สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การใช้ประโยชน์จากกากนมถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อ

UTILIZATION OF SOY-MILK RESIDUE IN BROILER DIETS

นางคนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์

นายรณชัย สิทธิโกรพงษ์

RCH
ก1257ก
2552

สขหม.....137812
เลขทะเบียน.....
รับ.เดือน.ปี.....16 ส.ค. 2558

b.12701038
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2552

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ การใช้ประโยชน์จากกากนมถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อ

แหล่งเงินทุน ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2552 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 200,000 บาท

ระยะเวลาในการวิจัย 10 เดือน โดยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2551 ถึงเดือนสิงหาคม 2552

หัวหน้าโครงการวิจัย นางกนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์ **ผู้ร่วมโครงการวิจัย** นายรณชัย สิทธิไกรพงษ์

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลการใช้กากนมถั่วเหลืองต่อการเจริญเติบโตในไก่เนื้อเพศผู้จำนวน 360 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ตัว จำนวน 4 ซ้ำ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ใช้กากนมถั่วเหลือง กลุ่มที่ 2 ใช้กากนมถั่วเหลือง 5% และกลุ่มที่ 3 ใช้กากนมถั่วเหลือง 10% ในสูตรอาหารทดแทนการใช้ข้าวโพดป่น รำละเอียดและกากถั่วเหลือง ทำการเลี้ยงเป็นเวลา 7 สัปดาห์ จากการทดลองพบว่าทุกลักษณะที่ศึกษามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ไก่เนื้อที่ได้รับอาหารกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ 60.75, 63.00 และ 60.75 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กิน 6091.00, 6160.00 และ 6199.00 กรัม/ตัว ตามลำดับ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก เท่ากับ 2.04, 2.01 และ 2.06 ตามลำดับ และมีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว เท่ากับ 28.78, 28.87 และ 30.11 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสามารถใช้กากนมถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อเพื่อทดแทนการใช้ข้าวโพดป่น รำละเอียดและกากถั่วเหลืองได้ถึง 10 % โดยไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

The objective was to study the growth performance of the broiler birds after feeding soy-milk residue. Three hundred sixty broiler chicks were individually weighed and divided randomly into three treatment groups consisting of 120 chicks each which was further subdivided into four replicates of 30 chicks. Three treatment groups diets were formulated in which soy-milk residue replaced 0%, 5 % and 10 % (T1 , T2 and T3)of the protein supplied by corn meal, soybean meal and rice barn. The feed consumption in each replicates of three groups was recorded daily for a total period of 7 weeks experimental feeding. The result showed that the differences were statistically non-significant (P>0.05) among the various groups. The average total body weight gain was 60.75, 63.00 and 60.75 g/bird/day. The average total feed consumption of seven weeks was 6091.00, 6160.00 and 6199.00 g/bird, average feed conversion ratio was 2.04, 2.01 and 2.06 respectively. The feed cost/kg BW (FCG) were 28.78, 28.87 and 30.11 Baht/kg BW respectively. Results demonstrated that up to 10 % soy-milk residue has good potential as a complete substitute of the protein supplied by corn meal, soybean meal and rice barn in the tested diets with non-significant (P > 0.05), without negative effect on growth performance of birds.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2552 โดยการจัดสรรจากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโนยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะทำงานวิจัยขอขอบพระคุณ

ขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากรภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดุณ จรรยา คงฤทธิ์ ดุณ ณหทัย วิจิตโรทัยและคุณอำพล กล่อมปัญญารวมทั้งนักศึกษาที่ได้ช่วยงาน และส่งเสริมให้งานวิจัยนี้สำเสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะวิจัยคาดหวังว่าผลงานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและส่งผลต่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

กนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์

รณชัย สิทธิไกรพงษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตารางผนวก	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	15
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	21
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	องค์ประกอบทางเคมีของกากเต้าหู้ และกากนมถั่วเหลือง (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)	12
3.1	แสดงส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารไก่ทดลองในระยะอายุ 0-3 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม	16
3.2	แสดงส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารไก่ทดลองในระยะอายุ 3-6 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม	17
3.3	แสดงส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารไก่ทดลองในระยะอายุ 6-7 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม	18
4.1	แสดงน้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักตัวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุด น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตของไก่ทดลอง	22
4.2	แสดงปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก และ ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม	24
4.3	แสดงอัตราการเลี้ยงรอด (%) ของไก่ทดลอง	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลือง	8
2.2	ขั้นตอนการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองในอุตสาหกรรม	9
2.3	กากนมถั่วเหลืองสด	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง ภาคผนวกที่		หน้า
1	แสดงโภชนจากการคำนวณอาหารไก่ทดลองในระยะที่ 1 ช่วง 0-3 สัปดาห์	31
2	แสดงโภชนจากการคำนวณอาหารไก่ทดลองในระยะที่ 2 ช่วง 3-6 สัปดาห์	31
3	แสดงโภชนจากการคำนวณอาหารไก่ทดลองในระยะที่ 3 ช่วง 6-7 สัปดาห์	32
4	แสดงราคาอาหารสัตว์ที่ใช้เลี้ยงไก่ทดลอง	32
5	แสดงอุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด และอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ของโรงเรือนเฉลี่ยต่อสัปดาห์ตลอดการทดลอง	33
6	แสดงผลการวิเคราห์ทางสถิติของน้ำหนักเริ่มต้นและสิ้นสุดของไก่ทดลองระยะ 3, 6 และ 7 สัปดาห์	34
7	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักเพิ่มที่อายุ 0-3 สัปดาห์, 3-6 สัปดาห์, 0-6 สัปดาห์, 6-7 สัปดาห์, 0-7 สัปดาห์	34
8	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตที่อายุ 0-3 สัปดาห์, 3-6 สัปดาห์, 0-6 สัปดาห์, 6-7 สัปดาห์, 0-7 สัปดาห์	35
9	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กิน ที่อายุ 0-3 สัปดาห์, 3-6 สัปดาห์, 0-6 สัปดาห์, 6-7 สัปดาห์, 0-7 สัปดาห์	35
10	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก ที่อายุ 0-3 สัปดาห์, 3-6 สัปดาห์, 0-6 สัปดาห์, 6-7 สัปดาห์, 0-7 สัปดาห์	36
11	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ที่อายุ 0-3 สัปดาห์, 3-6 สัปดาห์, 6-7 สัปดาห์, 0-7 สัปดาห์	36
12	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเลี้ยงรอด ที่อายุ 3 สัปดาห์, 6 สัปดาห์, 7 สัปดาห์	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันทั่วโลกมีผู้บริโภคนิยมบริโภคเนื้อสัตว์อินทรีย์ (Organic meat) กันมากขึ้น ซึ่งการผลิตเนื้อสัตว์อินทรีย์จะต้องได้จากสัตว์ที่ได้รับอาหารที่ผลิตจากวัตถุดิบอาหารสัตว์อินทรีย์และปราศจากการใช้ยาปฏิชีวนะ ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต และผลพลอยได้จากสัตว์ในอาหารสัตว์โดยเด็ดขาด ในประเทศไทยเริ่มมีผู้ทดลองการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์กันบ้างแล้วถึงแม้ว่าจะยังไม่แพร่หลายมากนัก การวิจัยหาแหล่งวัตถุดิบโปรตีนที่เป็นผลพลอยได้จากพืชเพื่อใช้ในการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์ยังมีไม่มาก กากนมถั่วเหลืองหรือกากเต้าหู้ (Soymilk residue, Okara) เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองนับเป็นวัตถุดิบอาหารประเภทโปรตีนที่สามารถนำมาใช้ผสมอาหารในการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์ได้เป็นอย่างดี

การวิจัยเกี่ยวกับการใช้กากนมถั่วเหลืองที่เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมผลิตน้ำนมถั่วเหลืองมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์โดยเฉพาะในสัตว์ปีกยังไม่มีผู้ใดทำการวิจัย จึงเป็นโอกาสดีที่จะได้เริ่มการวิจัยเกี่ยวกับการใช้กากนมถั่วเหลืองดังกล่าวมาเป็นแหล่งวัตถุดิบในอาหารสัตว์ปีก โดยโครงการวิจัยครั้งนี้จะเริ่มทำการศึกษาในไก่เนื้อก่อน หลังจากนั้นจะทำการศึกษาในไก่ไข่ เป็ดเนื้อ และนกกระทาต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ศึกษาการย่อยได้และการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะกากนมถั่วเหลืองในไก่เนื้อ
2. ศึกษาผลการใช้กากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ
3. ศึกษาหาระดับการใช้กากนมถั่วเหลืองที่เหมาะสมในสูตรอาหารไก่เนื้อ
4. ศึกษาผลตอบแทนที่ได้รับจากการใช้กากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหารไก่เนื้อ

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการศึกษาถึงการย่อยได้และการนำไปใช้ประโยชน์ของโภชนะกากนมถั่วเหลืองในไก่เนื้อ และผลการใช้กากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตไก่เนื้อ ในด้านอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินอาหาร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนลักษณะคุณภาพซากไก่เนื้อทดลอง เพื่อหาระดับการใช้กากนมถั่วเหลืองที่เหมาะสมในอาหารไก่เนื้อเพื่อช่วยลดต้นทุนด้านอาหารในการผลิตไก่เนื้อ

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมผลิตน้ำนมถั่วเหลืองในที่นี้หมายถึง กากนมถั่วเหลือง (Soymilk Residue) ที่ได้ผ่านกระบวนการบดเมล็ดถั่วเหลืองและนำส่วนที่เป็นน้ำมาผลิตน้ำนมถั่วเหลืองเพื่อใช้บริโภค ดังนั้นผลพลอยได้ที่เหลือจึงมีจำพวกเปลือกและเนื้อในเมล็ดถั่วเหลืองบ้างเล็กน้อย กากนมถั่วเหลืองที่ได้เมื่อผ่านกระบวนการอบให้แห้งจะไม่มีสารพิษ trypsin inhibitor มีระดับโปรตีนประมาณ 27-30 เปอร์เซ็นต์ กรดอะมิโนไลซีน 1.88 เปอร์เซ็นต์ เมทไธโอนีน+ซีสตีน 0.86 เปอร์เซ็นต์ ทรีโอนีน 1.32 เปอร์เซ็นต์ (ขึ้นกับกระบวนการบดและนำน้ำนมถั่วเหลืองออกจากเมล็ดถั่วเหลือง) และมีเยื่อใยค่อนข้างสูง แต่เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่ากากถั่วเหลืองมาก และมีปริมาณโภชนะที่สำคัญและกรดอะมิโนที่ใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้ดี โดยเฉพาะใช้ทดแทนรำละเอียดที่ปัจจุบันจะหายากและราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ พร้อมช่วยลดปริมาณการใช้กากถั่วเหลืองที่มีราคาค่อนข้างสูงลงได้ ฉะนั้นการนำเอากากนมถั่วเหลืองที่เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองมาผสมในอาหารไก่เนื้อนับเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนด้านอาหารในการผลิตไก่เนื้อได้ และเป็นการช่วยส่งเสริมให้มีการนำเอาผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมเกษตรมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้เป็นอย่างดี

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

ศรีสกุลและรณชัย (2539) รายงานว่าโดยทั่วไปเกษตรกรมีการนำกากเต้าหู้มาใช้เลี้ยงสัตว์จำพวกโคนม และปลาในรูปกากเต้าหู้เปียก Hermann and Honeyman (2004) รายงานว่ากากนมถั่วเหลือง (Okara) เป็นผลพลอยได้จากการบดถั่วเหลืองภายหลังจากการสกัดเอาส่วนของเหลวไปใช้ผลิตน้ำนมถั่วเหลืองและเต้าหู้(Tofu) แล้ว เมื่อนำกากนมถั่วเหลืองไปวิเคราะห์พบว่ามีโปรตีน ไลซีน เมทไธโอนีน ทรีโอนีน และทริปโตเฟน เท่ากับ 30.9% 1.63% 0.42% 1.15% และ 0.35% ตามลำดับ จากนั้นได้นำกากนมถั่วเหลืองไปทดลองเลี้ยงลูกสุกรหย่านมพบว่าสามารถใช้กากนมถั่วเหลืองในอาหารลูกสุกรหย่านมได้ 25 % ในอาหารโดยไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารการนำกากนมถั่วเหลืองหรือกากเต้าหู้อบแห้งมาใช้เป็นอาหารสัตว์โดยเฉพาะไก่เนื้อในประเทศไทยยังไม่มีผู้รายงาน

คำสำคัญ (Key words) ของโครงการวิจัย กากนมถั่วเหลือง, กากเต้าหู้, ไก่เนื้อ (Soymilk residue, Okara, Broiler)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เผยแพร่ผลการวิจัยและข้อมูลทางด้านวิชาการไปสู่ผู้ประกอบการและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องโดยผ่านทางการประชุมวิชาการ และลงบทความวิจัยในวารสารการเกษตรทั่วไป

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

2. ภาควิชาสัตวบาล สัตวศาสตร์ และเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ของสถาบันระดับอุดมศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

3. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

4. ผู้ประกอบการและเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เนื้อ อุตสาหกรรมอาหารสัตว์และอุตสาหกรรมการผลิตน้ำนมถั่วเหลือง

วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูล

การศึกษาการใช้ประโยชน์จากกากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตไก่เนื้อ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดโดยสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) โดยทำการสุ่มคอกไก่ทดลองขนาด 1.5 x 4 ตารางเมตร จำนวน 20 คอกเพื่อรองรับไก่ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 คอก ทำการสุ่มลูกไก่เนื้อคละเพศอายุ 1 วัน จำนวนคอกละ 30 ตัว โดยไก่จะได้รับอาหารทดลองแบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มเปรียบเทียบไม่ใช้กากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหาร

กลุ่มที่ 2 อาหารผสมกากนมถั่วเหลือง 5 % ในสูตรอาหาร

กลุ่มที่ 3 อาหารผสมกากนมถั่วเหลือง 10 %ในสูตรอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารทดลองทุกกลุ่มคำนวณตามความต้องการโภชนะของไก่เนื้อในแต่ละระยะอายุ คือ 0-3 3-6 และ 6-7 สัปดาห์ ที่แนะนำโดย NRC (1994)

ทำการบันทึกน้ำหนักไก่ทดลองและปริมาณอาหารที่กินทุกสัปดาห์ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหา อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก อัตราการตาย ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก และผลตอบแทนที่ได้จากไก่ทดลองในแต่ละกลุ่ม

การวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยนำข้อมูลที่ได้เฉลี่ยเป็นช่วงอายุวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรม SAS (1985)

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

ทำการทดลองที่ฟาร์มเลี้ยงสัตว์และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ทำการวิจัยและแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ใช้ระยะเวลาในการวิจัย 10 เดือน โดยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2551 ถึงเดือนสิงหาคม 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตราบใดที่มนุษย์ยังใช้ชีวิตเป็นปกติและอาหารยังเป็นสิ่งจำเป็นที่หล่อเลี้ยงการดำรงชีวิต การผลิตอาหารเพื่อบริโภคยังจำเป็นต้องอยู่คู่กับมนุษย์ เมื่อเกิดปัญหาทางเศรษฐกิจชะลอตัว ราคาปัจจัยการผลิตสินค้าที่จำเป็นต่อการอุปโภคบริโภคปรับตัวสูงขึ้นย่อมกระทบต่อกลุ่มต่างๆ ในห่วงโซ่อุปทานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจัยการผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญตัวหนึ่ง คือ วัตถุดิบอาหารสัตว์ (โสภาพรรณ, 2552) เราทำไร่ทำนาปลูกพืชได้เมล็ดพืชเป็นอาหารของมนุษย์ เศษเหลือหรือวัสดุพลอยได้จากอาหารมนุษย์ นำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ เราปลูกข้าว เมื่อนำข้าวเปลือกไปสีได้ข้าวสารเป็นอาหารมนุษย์ ส่วนรำปลายข้าว ใช้เป็นอาหารสัตว์ เราปลูกถั่วเก็บเมล็ด นำเมล็ดไปหีบน้ำมัน น้ำมันเป็นส่วนประกอบของอาหารมนุษย์ ส่วนกากที่ได้ใช้เป็นอาหารสัตว์ ยอดอ้อย ชานอ้อย กากน้ำตาลเป็นเศษเหลือวัสดุพลอยได้จากอ้อย ใช้เป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าอาหารสัตว์ส่วนใหญ่ได้มาจากวัสดุพลอยได้ของอาหารมนุษย์นั่นเอง อาหารสัตว์มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมากเนื่องจากเราเลี้ยงสัตว์เพื่อประโยชน์หลายอย่าง เช่น เพื่อเป็นอาหาร และเพื่อส่งขายในต่างประเทศ (ชาญชัย, 2533) ในปี 2550 การส่งออกไก่เนื้อของโลกมีปริมาณ 7.18 ล้านตัน ประเทศที่ส่งออกมากที่สุด คือ บราซิล มีปริมาณ 3.10 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 41.44 ของปริมาณการส่งออกของโลก รองลงมาได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป จีน และไทย ซึ่งมีปริมาณการส่งออก 2.52, 0.70, 0.39 และ 0.32 ล้านตัน ตามลำดับ ทั้งนี้ไทยเป็นผู้ส่งออกอันดับที่ 5 ของโลก หรือคิดเป็นร้อยละ 4.28 ของปริมาณการส่งออกของโลก (อรัญญา, 2551)

การผลิตเนื้อไก่เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทย เนื่องจากเนื้อไก่เป็นสินค้าหมวดปศุสัตว์ที่สามารถนำเงินตราต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ทั้งประเภทไก่สดแช่แข็ง และเนื้อไก่แปรรูป และความต้องการบริโภคเนื้อไก่ในตลาดโลกมีแนวโน้มเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง การผลิตไก่ในปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอ ทั้งการบริโภคภายในประเทศ ตลอดจนเพื่อการส่งออก ทำให้ปริมาณความต้องการวัตถุดิบอาหารสัตว์เพิ่มมากขึ้นและไม่เพียงพอต่อความต้องการ กลุ่มผู้ผลิตเนื้อไก่อาจจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มบริษัทขนาดใหญ่ที่มีการผลิตครบวงจร และกลุ่มผู้ประกอบการอิสระหรือผู้ประกอบการรายย่อยที่ต้องสั่งซื้อลูกไก่ และอาหารไก่จากบริษัทที่มีการผลิตครบวงจร ดังนั้น การผลิตเนื้อไก่ในประเทศเกือบทั้งหมดจึงอยู่ภายใต้การดำเนินการของบริษัทอาหารสัตว์ขนาดใหญ่ ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะเป็นผู้ควบคุมการผลิตเกือบทั้งหมดของอุตสาหกรรม ตั้งแต่การนำเข้าไก่พันธุ์เพื่อเข้ากระบวนการผลิต จนถึงการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อไก่เพื่อส่งออกและจำหน่ายในประเทศ นอกจากนี้ยังเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ อันเป็นปัจจัยในการผลิตที่เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตไก่เนื้อของเกษตรกร วัตถุดิบอาหารสัตว์เป็นปัจจัยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีผลต่อต้นทุนการผลิตเป็นอย่างมาก จึงมีราคาสูงขึ้น โดยเฉพาะวัตถุดิบประเภทโปรตีนสูง และคุณภาพดี เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่จึงประสบกับปัญหาต้นทุนการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้การเลี้ยงไก่เนื้อประสบปัญหาการขาดทุน หรือได้รับผลตอบแทนในอัตราที่ต่ำ เนื่องจากต้นทุนทางด้านอาหารสัตว์คิดเป็นร้อยละ 70 – 80 ของต้นทุนการผลิต (สมาคมผู้เลี้ยงไก่เนื้อ, 2549) ดังนั้นเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่จึงมีความจำเป็นต้องหาวัตถุดิบชนิดอื่นๆ ที่มีคุณค่าทางอาหาร และราคาถูกมาใช้ทดแทน

วัตถุดิบที่สำคัญชนิดหนึ่งที่มีอยู่แล้วในประเทศ แต่ยังไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ก็คือ ผลพลอยได้จากการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารที่ยังคงมีคุณค่าทางอาหารพอที่จะนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ เช่น กากนมถั่วเหลืองที่ได้จากอุตสาหกรรมผลิตน้ำนมถั่วเหลือง (ณัฐกฤตา, 2551) กากเหลือที่ได้จากกระบวนการผลิตน้ำนมถั่ว เหลืองนี้ สามารถเรียกเฉพาะว่า กากนมถั่วเหลือง (Soybean Milk Residue) เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำเต้าหู้ หรือนมถั่วเหลืองซึ่งในกระบวนการผลิตนมถั่วเหลือง เมล็ดจะผ่านการต้มให้สุกจึงมีการทำลายสารยับยั้งทริปซินไปด้วย สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ มีโปรตีน ประมาณ 31.5% ไขมัน 8.88% เยื่อใย 12.2% โดยน้ำหนักแห้ง มีสัดส่วนกรดอมิโนใกล้เคียงกับกากถั่วเหลือง โดยระดับโปรตีนรวมต่ำกว่ากากถั่วเหลือง (กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, 2551ก) มีระดับเยื่อใยค่อนข้างสูง กากเต้าหู้สดจากโรงงาน มีความชื้นสูง (ประมาณ 80-90%) มีโปรตีน (สภาพสด) ต่ำ และบูดเสียง่าย ควรตากให้แห้งสนิท จึงจะเก็บไว้ใช้ได้นาน

กากนมถั่วเหลืองที่เหลือจากการทำน้ำนมถั่วเหลือง สามารถนำไปใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์อื่น ได้อีก เพราะยังมีโปรตีนอยู่มาก และพบว่ามีการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตใยอาหารจากกากนมถั่วเหลือง แต่ในปัจจุบันส่วนใหญ่นำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ (สถาบันอาหาร. ม.ป.ป.) เพราะกากนมถั่วเหลืองในปัจจุบันมีราคาต่อหน่วยโปรตีนต่ำกว่าปลาป่น และกากถั่วเหลือง ซึ่งถ้าสามารถหาวิธีการที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารประเภทโปรตีนที่มีราคาถูก โดยใช้ในระดับที่เหมาะสมจะช่วยลดต้นทุนค่าอาหารลงได้ ทำให้ผู้เลี้ยงไก่ได้รับผลกำไรมากขึ้น และเป็นการนำเอาผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้นอีกทาง หนึ่งด้วย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงการใช้ประโยชน์กากนมถั่วเหลือง ที่ระดับ 0%, 5% และ 10% ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ เพื่อเป็นการนำเอาผลพลอยได้จากการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตน้ำนมถั่วเหลืองมาใช้เป็นวัตถุดิบ อาหารไก่เนื้อที่มีคุณค่าทางอาหาร และราคาถูกมาใช้ในอาหารไก่เนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่นิยมนำมาบริโภค ซึ่งอาจบริโภคในลักษณะที่เป็นถั่วเหลืองทั้งเมล็ด หรือนำมาดัดแปลงเป็นอาหารอื่น เช่น นมถั่วเหลือง เต้าหู้ ฟองเต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง และถั่วเน่า เป็นต้น (อรอนงค์, 2543) นอกจากนี้ส่วนที่เหลือจากกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมยังสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ กากน้ำเต้าหู้จากถั่วเหลืองใช้เป็น อาหารสัตว์ได้ดีเช่นกัน โดยเป็นแหล่งอาหารโปรตีนมีสารโปรตีนเกินร้อยละ 40 ใช้เลี้ยงสัตว์ได้ทุกชนิด

นมถั่วเหลือง

น้ำเต้าหู้ หรือ นมถั่วเหลือง เป็นอาหารว่างของไทย เป็นเครื่องดื่มที่บำรุงสุขภาพและเป็นที่นิยมเพิ่มขึ้น อุดมไปด้วยโปรตีน วิตามิน นมถั่วเหลืองจะไม่มี lactose และ casein ทำให้คนที่แพ้นมวัวสามารถดื่มได้โดยที่ท้องไม่เสีย ทำจากการบดถั่วเหลืองและนำไปต้มกรอง โดยจะได้น้ำเต้าหู้ ซึ่งก็คือนมถั่วเหลืองที่เจือจางลงนั่นเอง

การผลิตน้ำนมถั่วเหลือง

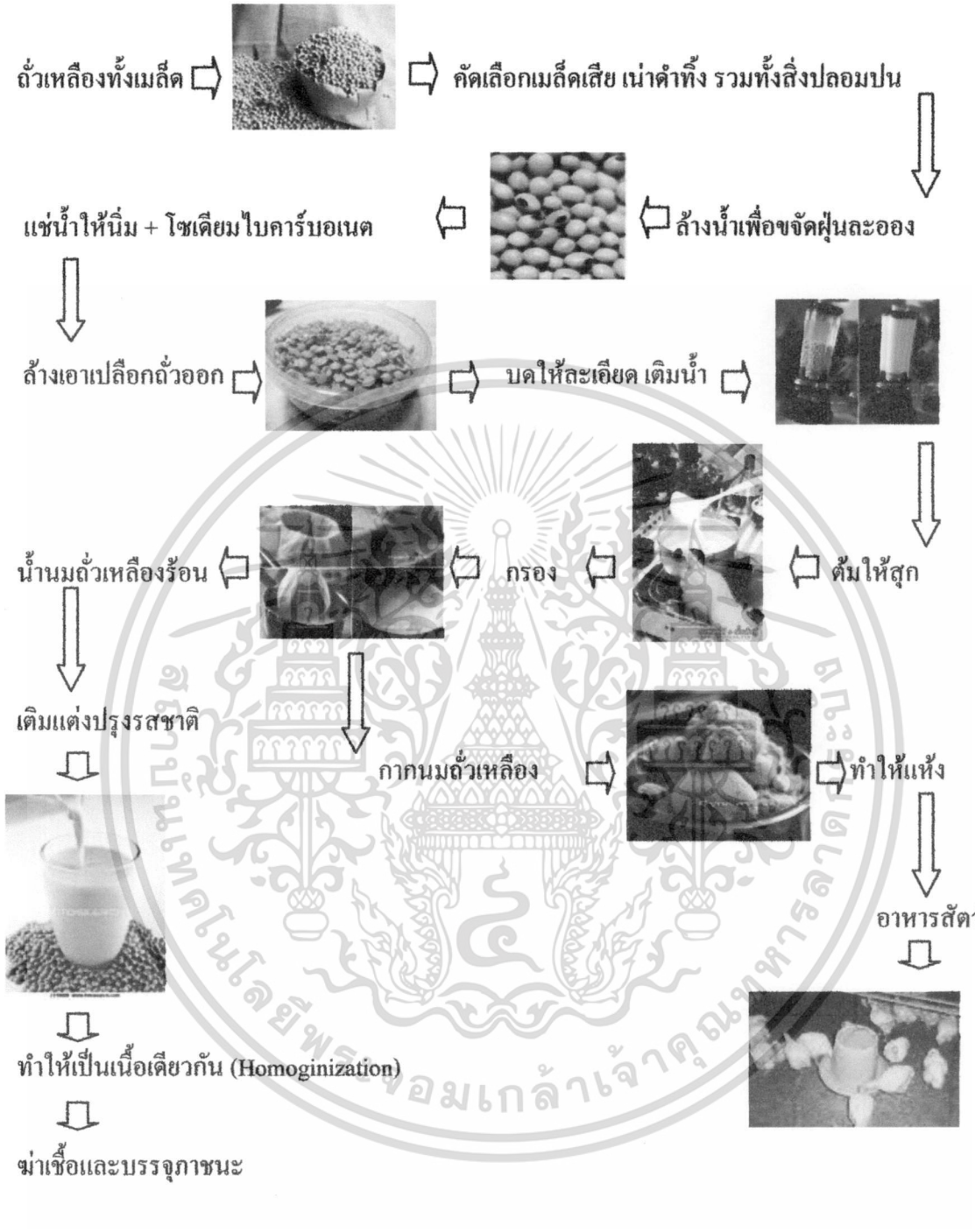
ตลาดน้ำนมถั่วเหลืองในประเทศไทยมีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้นทุกปีโดย ปัจจุบันมูลค่าตลาดน้ำนมถั่วเหลืองมีสัดส่วนสูงขึ้นถึงร้อยละ 37 ของมูลค่ารวมตลาดนมพร้อมดื่มทุกประเภท จากที่เคยมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 14 ในปี 2541 โดยมีอัตราการ ขยายตัวโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 15 ต่อปี เพื่อตอบรับพฤติกรรมผู้บริโภค ที่หันมาบริโภคนมถั่วเหลืองมากขึ้น ถั่วเหลืองมีโปรตีนสูง จึงเป็นแหล่งโปรตีนสำหรับบุคคลที่ไม่บริโภคเนื้อสัตว์ โปรตีนในถั่วเหลืองจัดเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูง มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียง กับโปรตีนจากสัตว์ ปัจจุบันพบว่าการบริโภคถั่วเหลืองในปริมาณที่สูงพอ ร่างกายจะได้รับโปรตีนเพียงพอกับความต้องการได้ (อรอนงค์, 2543) รวมถึงผลการวิจัยทางการแพทย์ยืนยันว่าเด็กที่ได้รับน้ำนมถั่วเหลืองที่พัฒนาสูตร แล้วมีการเจริญเติบโต และพัฒนาการทางสมอง รวมไปถึงกระดูกมีความหนาแน่น สามารถสร้างภูมิคุ้มกันใกล้เคียงกับเด็กที่ได้รับน้ำนมแม่ (บริษัท มติชน จำกัด (มหาชน), 2550) ประกอบกับผลวิจัยเกี่ยวกับประโยชน์ในการบริโภคถั่วเหลืองที่ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคต่างๆของหลาย

สถาบันยังเป็นปัจจัยที่สนับสนุนการเจริญเติบโตของตลาด

กรรมวิธีการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองทำได้หลายวิธี (สถาบันอาหาร. ม.ป.ป.) โดยพิชัย, (2528) ได้กล่าวถึงกรรมวิธีการผลิตนมถั่วเหลืองทั้ง 4 แบบ ไว้ดังนี้

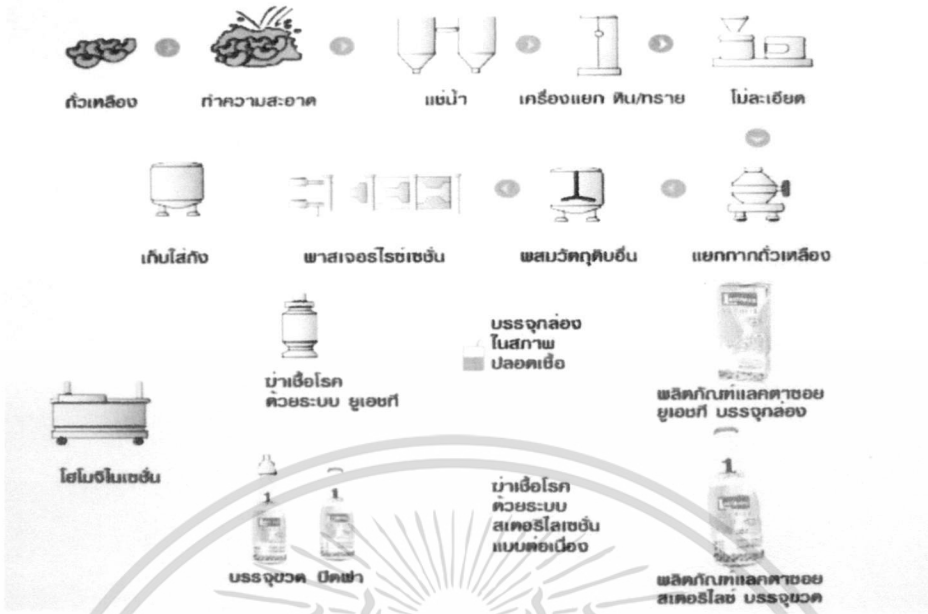
1. การใช้น้ำสกัด (Water Extraction Method) เป็นวิธีการที่นิยมในประเทศไทย นิยมใช้ทั้งการผลิตในระดับครัวเรือนจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยมีขั้นตอนการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 1. และ 2.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1. ขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลือง (พิชัย, 2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองในอุตสาหกรรม (บริษัท แลคตาซอย จำกัด. 2552)

2. วิธีทำให้เป็นเนื้อเดียวกับน้ำ (Water Emulsion Method) กรรมวิธีนี้เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมกับการใช้ในอุตสาหกรรมขนาดกลางและใหญ่มากกว่า เนื่องจากต้องการเครื่องจักรมากขึ้น ส่วนขั้นตอนจะคล้ายกับการทำแบบวิธีใช้น้ำสกัด จะแตกต่างกันบ้างก็ขั้นตอน บางประการ กล่าวคือ ถั่วที่จะนำมาทำจะต้องผ่านขั้นตอนการทำความสะอาดแล้ว และแยกเอาเปลือกออกก่อน เหลือแต่เนื้อถั่วอย่างเดียว จากนั้นนำเนื้อถั่วไปอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 165 องศาเซลเซียส แล้วผ่านเข้าเครื่องรีดเป็นแผ่นบางๆ (Flaking) โดยให้ความหนาของแผ่นเนื้อถั่วอยู่ในราว 0.008 นิ้ว หรือบางกว่า จากนั้นก็จะนำมาใส่น้ำร้อน และอาจใส่สารพวก NaHCO เพื่อเพิ่มผลผลิต จากนั้นกวนจนเข้ากันแล้วผ่านไปยังเครื่องทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน เช่น Colloid Mill หรือ Homogenizer ที่ความดันประมาณ 8,000 psi เสร็จแล้วผ่านไปยังเครื่อง Spray drier เพื่อทำให้แห้ง

3. การทำน้ำนมถั่วเหลืองจากโปรตีนสกัด (Soy Protein Isolate Method : SPI) การทำน้ำนมถั่วเหลืองโดยวิธีการใช้โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง นับเป็นวิธีการทำนมถั่วเหลืองที่มี คุณภาพสูง และได้มีการนำเอาวิธีการนี้มาใช้ในด้านอุตสาหกรรมบ้างแล้ว เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เป็นต้น ทั้งนี้เพราะในประเทศดังกล่าวมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการใช้ถั่วเหลืองไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง ทำให้รูปแบบของผลผลิตประเภท SPI หาได้ง่ายในท้องตลาด อีกทั้งมีราคาต่ำ ก่อให้เกิดความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ อุตสาหกรรมของการ นำไปใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง เช่น นอกจากการนำไปใช้ในการทำน้ำนมถั่วเหลืองแล้ว ยัง สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ประเภท เต้าหู้ โยเกิร์ต ครีมผง ผสมกาแฟ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการนำเอาถั่วเหลืองมาใช้ทำเป็นน้ำนมถั่วเหลืองนั้น อาจทำได้โดยการนำเอา SPI มาละลายน้ำที่อุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส กวนจนละลายหมด จากนั้นจึงเติมสารปรุงแต่งประเภทน้ำตาล ไขมัน และผสมให้เข้ากันด้วยความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส และรักษาระดับความร้อนนี้ไว้ประมาณ 30 นาที พร้อมกับการกวนที่สม่ำเสมอ จากนั้นจึงผ่านเข้าเครื่องทำให้เป็น เนื้อเดียวกัน (Homogenizer) ที่ความดัน 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรก 2,500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ขั้นตอนที่สอง 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากนั้นทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส การเติมแต่งกลิ่นต่างๆ เช่น ช็อกโกแลต และสตรอเบอรี่ อาจทำได้ในช่วงหลังนี้ ในกรณีที่ต้องการน้ำนม ถั่วเหลืองที่มีอายุการเก็บยาวนานก็จะต้องผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเพื่อ Sterile หรือขจัดจุลินทรีย์ที่มีอยู่ทั้งหมดก่อน ซึ่งจะทำให้อายุการเก็บของน้ำนมนี้ยาวขึ้น เป็นต้น กรรมวิธีการ ทำนมถั่วเหลืองดังกล่าวอาจทำให้นมนี้มีคุณค่าทางอาหารด้านปริมาณของสารอาหาร โปรตีน ไขมัน เคลือแร่ และวิตามิน ได้โดยการเติมแต่งสารที่มีคุณค่าทางโภชนาการนี้เข้าไป

4. การสกัดจากแป้งถั่วเหลืองชนิดมีไขมันเต็ม (Full Fat Soy Flour Method)

การทำน้ำนมถั่วเหลืองจากแป้งถั่วเหลืองที่มีไขมันเต็มนี้นับเป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอีกวิธีหนึ่ง ทั้งนี้เพราะสะดวกแก่การเตรียมวัตถุดิบ และเป็นกระบวนการที่มีความสะอาด มีประสิทธิภาพสูง แต่ข้อกำหนดในกระบวนการทำด้วยวิธีนี้คือ เป็นกรรมวิธีที่ต้องใช้เครื่องจักรที่มีราคาแพง ทำให้ต้องใช้เงินลงทุนสูง อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้และคุณภาพของน้ำนมถั่วเหลือง ก็พบว่าเป็นวิธีที่ให้นมถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี และมี ข้อดีในด้านการผลิตหลายประการ ขั้นตอนโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะคล้ายกับวิธีของ การทำให้เป็นเนื้อเดียวกับน้ำ โดยมีข้อแตกต่างบางขั้นตอน กล่าวคือ ถั่วเหลืองที่ผ่านการคัดเลือกเอาส่วนที่ไม่ ต้องการออกแล้ว ก็จะนำมาผ่านขั้นตอนการอบด้วยความร้อนเพื่อทำลายเอ็นไซม์ที่มีอยู่ในถั่วเหลือง ขณะเดียวกันก็จะทำให้เป็นการง่ายขึ้นในการกระเทาะเอาเปลือกออก และยังเป็นการลดความชื้นในถั่วเหลืองให้น้อยลง(ซึ่งจะเป็นผลดีถ้าจะเก็บถั่วเหลืองในรูปของแป้งถั่วเหลืองต่อไป) หลังจากอบด้วยความร้อนแล้วก็จะนำเข้าเครื่องฝ่าซีก และฝัดเอาเปลือกออกไป เนื้อถั่วที่ได้จะนำไปบดให้ละเอียดเป็นลักษณะของแป้งถั่วเหลือง โดยทั่วไปแป้งถั่วเหลือง หรือ Soyflour นั้นจะต้องมีความละเอียดที่ผ่านขนาดของตะแกรงที่มี Mesh size 100 ขึ้นไป (US-Standard Screen) แต่ถ้าไม่ผ่านตะแกรงดังกล่าวจะเรียกว่า Soy grit ซึ่งมีอยู่หลายขนาด แป้งถั่วเหลืองไขมันเต็มที่ได้นี้ จะนำไปผ่านขั้นตอนในการทำเป็นน้ำนมถั่วเหลืองโดยการผสมกับน้ำผ่านการแยกส่วนที่ไม่ ละลายน้ำออก การทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน การเติมแต่งและการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ดังขั้นตอนใน การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กากนมถั่วเหลือง

กากนมถั่วเหลือง ซึ่งบางครั้งจะเรียกว่า กากน้ำเต้าหู้ หรือกากเต้าหู้ เป็นผลพลอย ได้จากขบวนการผลิตน้ำเต้าหู้ หรือนมถั่วเหลืองซึ่งในขบวนการผลิตนมถั่วเหลือง เมล็ดจะผ่านการต้มให้สุกจึงมีการทำลายสารยับยั้งทริปซินไปด้วย สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ แต่มีข้อจำกัดในการใช้เลี้ยงสัตว์ คือ มีระดับเยื่อใยค่อนข้างสูง จึงเป็นตัวจำกัดการใช้เป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดี่ยว กากนมถั่วเหลืองที่เหลือจากการสกัดน้ำนมถั่วเหลืองสามารถนำไปใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์อื่น ได้อีก เพราะยังมี โปรตีนอยู่มาก และมีวิธีการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตใยอาหารจากกากนมถั่วเหลืองออกมาใช้ประโยชน์ในรูปของอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากเส้นใยอาหารของถั่วเหลืองมีส่วนประกอบของโพลีแซคคาไรด์ที่ซับซ้อน เส้นใยอาหารเหล่านี้จะไม่ถูกย่อย โดยน้ำย่อยในระบบทางเดิน อาหารของมนุษย์ จึงมีส่วนช่วยในระบบขับถ่ายและเป็นสารที่ไม่ให้ พลังงานแก่ร่างกาย อีกทั้งเส้นใยอาหารจากถั่วเหลืองยังสามารถควบคุมไขมันในเลือดอีกด้วย (มาลี, และวันเพ็ญ, 2546) แต่ในปัจจุบันส่วนใหญ่นำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ (สถาบันอาหาร, ม.ป.ป.) กากถั่วเหลืองที่นำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ จะต้องมีความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซนต์ มีลักษณะเป็นเกล็ด บาง เบา เมื่อใช้มือบี้จะมีลักษณะแข็ง กรอบ ไม่ดิบ หรือไหม้ ไม่มีกลิ่นหืน หรือกลิ่นสาบ และไม่มีสิ่งปลอมปน

กากนมถั่วเหลืองที่ได้จากการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองจะอยู่ในรูปกากสด (ภาพที่ 3.) ซึ่งมีคุณลักษณะคือ เหนียว และมีความชื้นสูง (ประมาณ 80-90%) มีโปรตีน (สภาพสด) ต่ำ และบูดเสียง่าย ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องนำกากนมถั่วเหลืองสดเข้าสู่กระบวนการอบแห้งที่เหมาะสม หรือตากให้แห้งสนิท จึงจะเก็บไว้ใช้ได้นาน

ภาพที่ 2.3. กากนมถั่วเหลืองสด (บริษัท พี ที เอ็ม การเกษตร จำกัด. 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าทางโภชนาการของกากนมถั่วเหลือง

กากนมถั่วเหลือง ที่เหลือจากการผลิตนมถั่วเหลืองหรือน้ำเต้าหู้ ที่อยู่ในรูปกากสด จะมีความชื้นสูงและมีคุณค่าทางอาหารต่ำ คือ มีความชื้นประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ และมีโปรตีนเพียง 2.6 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น (สุชีพ, และทรงศักดิ์, 2531) เมื่อนำไปอบแห้งจะประกอบด้วยโปรตีน 24-28% ไขมัน 8-12% เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ 40-44% เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ 12-15% รวมทั้งมีเกลือแร่และสารที่มีประโยชน์ต่างๆ (สุภารัตน์, 2552) นอกจากนี้กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ (2551ข) ได้แนะนำการใช้กากนมถั่วเหลืองในสัตว์กระเพาะเดี่ยวว่าสามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนกากถั่วเหลืองและปลาป่นได้บางส่วน ระดับที่ใช้ผสมสูตรอาหารข้นประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบทางเคมีแสดงในตารางที่ 1.

ตารางที่ 2.1. องค์ประกอบทางเคมีของกากเต้าหู้ และกากนมถั่วเหลือง (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)

โภชนะ (%)	กากเต้าหู้สด [1.]	กากน้ำเต้าหู้แห้ง [2.]	กากนมถั่วเหลือง		
			[1.]	[3.]	[4.]
ความชื้น	90.05	8.40	8.61	-	5.85
โปรตีน	2.60	36.16	32.01	31.51	31.27
ไขมัน	0.82	7.41	10.16	8.88	16.22
เยื่อใย	1.83	17.23	8.28	12.21	22.70
เถ้า	0.39	4.30	7.41	4.80	3.86
ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรกซ์	4.33	25.52	33.53	42.60	20.10
แคลเซียม	0.06	0.38	0.34	0.48	1.22
ฟอสฟอรัส	0.03	0.59	0.41	0.41	0.48
โภชนะย่อยได้ (TDN)	-	-	-	80.36	

ที่มา : [1.] กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ (2524)

[2.] สุกัญญา และคณะ (2531)

[3.] กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ (2551ข)

[4.] ทินกร (2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของระดับเยื่อใยในอาหาร

อาหารเยื่อใย หมายถึง สารประกอบคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่งที่ไม่สามารถย่อยได้ พบมากในพืช ครอบคลุมถึงคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่แป้ง (Non-Starch Polysaccharide : NSP) ซึ่งประกอบด้วย เพคติน (Pectine) เซลลูโลส (Cellulose) เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) เบต้ากลูแคน (β-glucans) และ ฟรุคแตน (Fructans) (Chesson. 1995) รวมถึงลิกนิน (Lignin) เนื่องจากกากนมถั่วเหลือง มีระดับเยื่อใยค่อนข้างสูง ตั้งแต่ 12-22% ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นกับขบวนการผลิต จึงเป็นตัวจำกัดการใช้เป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดี่ยว เช่น ไก่เนื้อ ซึ่งสามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนกากถั่วเหลืองและปลาป่นได้บางส่วน แต่ไม่เหมาะจะใช้ในลูกสัตว์ระยะเล็ก

เยื่อใยจะไม่มีผลต่อการดูดซึมของแร่ธาตุ และวิตามิน แต่ปัจจัยที่มีผลจากการดูดซึมวิตามิน และแร่ธาตุ คือ ไฟเตท (Phytate) ที่พบในพืชบางชนิด และเยื่อใยที่เกิดการหมัก จะช่วยในการดูดซึมแร่ธาตุ โดยเฉพาะแคลเซียม (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2552) นอกจากนี้ชนิดของเยื่อใย รวมถึงแหล่งที่มา และปริมาณของเยื่อใยในสูตรอาหาร ยังมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของเยื่อใย เช่น ความหนืด ความอุ้มน้ำ และการละลาย ซึ่งมีผลต่ออัตราการเคลื่อนตัวของ อาหารในลำไส้ ทำให้มีผลต่อปริมาณการกิน และการย่อยได้ของอาหร ดังนี้

ความน่ากิน และอัตราเคลื่อนตัวของอาหาร

Wilfart *et al.* (2007) กล่าวว่าอาหารเยื่อใยที่ละลายน้ำได้จะลดอัตราการเคลื่อนตัวของ อาหารในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งจากการศึกษาของ Wenk (2001) พบว่าเยื่อใยที่มีคุณสมบัติในการจับตัวกับน้ำทำให้น้ำหนักมากขึ้นและเพิ่มความหนืดของอาหาร ทำให้รู้สึกอิ่มได้นานขึ้น ซึ่ง ผลจากการที่ไก่เนื้ออิ่มเร็วขึ้นนั้นจะทำให้ไก่เนื้อได้รับพลังงานไม่เพียงพอกับความต้องการ เพราะจากการศึกษาของ Martinez-Puig *et al.* (2003) ได้ทำการศึกษาปริมาณการกินของไก่เนื้อที่ได้รับปริมาณเยื่อใยในอาหารต่างกัน พบว่าเมื่อไก่เนื้อได้รับอาหารที่มีเยื่อใยสูง จะมีปริมาณการกินได้ลดลง ซึ่งอาจเป็นเพราะอาหารมีความน่ากินน้อย และอาหารที่มีเยื่อใยเป็นส่วนประกอบจะเพิ่มปริมาตรของอาหารที่ไก่เนื้อกิน

ประสิทธิภาพการย่อยได้ของอาหาร

อุทัย (2529) กล่าวว่า ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการย่อยได้คือปริมาณของเยื่อใย โดยสัตว์ที่ได้รับอาหารที่มีระดับเยื่อใยสูงจะมีการย่อยได้ต่ำ และทำให้มีคุณค่าทางอาหาร รวมทั้ง พลังงานในการใช้ประโยชน์ได้ลดลง นอกจากนี้ไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่มีระดับเยื่อใยสูงกระเพาะ และลำไส้จะมีการขยายใหญ่ขึ้นอีกด้วย จากการศึกษาของ Owusu-Asiedu (2006) เมื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของเยื่อใยที่ละลายน้ำได้ และละลายน้ำไม่ได้ โดยทดสอบในไก่เนื้อให้ ได้รับอาหารที่มีข้าวโพด และกากถั่วเหลืองเป็นองค์ประกอบ 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีแป้งข้าวโพด Guar Gum (Galactomannan) และเซลลูโลส 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ในอาหาร พบว่า ค่าพลังงานที่ย่อยได้ลดลงมีค่าเท่ากับ 0.878, 0.866 และ 0.849 กิโลแคลอรี ตามลำดับ แต่ไม่มีผลต่อการย่อยได้ของวัตถุแห้ง

เมื่อทำการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของกากนมถั่วเหลือง พบว่ากากนมถั่วเหลืองแห้งมีระดับเยื่อใยร้อยละ 12.21 (กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2551) ผลของเยื่อใยจะทำให้การย่อยได้ของวัตถุแห้งลดลง โดยอาหารที่มีระดับเยื่อใยที่ไม่ละลายน้ำสูง จะเคลื่อนผ่าน ลำไส้อย่างรวดเร็ว จึงเกิดการเร่งอัตราการเคลื่อนตัวของมูลในลำไส้ใหญ่ (Keys and De Barte. 1974 ; Partridge. 1978) และลดการจับตัวของเอ็นไซม์ที่จะทำการย่อยอาหาร ทำให้ค่าการย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ลดลง และอาหารหยาบมักมีสารต้านโภชนะ ซึ่งขัดขวางกระบวนการย่อยได้ของโปรตีน ดังนั้นประสิทธิภาพในการย่อยได้ของโปรตีนจึงลดลง Wenk (2001) กล่าวว่า การย่อยได้ของโปรตีนในลำไส้เล็กส่วนปลาย (Ileal Digestibility) ยังขึ้นกับปริมาณ และชนิดของเยื่อใย รวมถึงคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมีของเยื่อใยในการอุ้มน้ำ อีกด้วย

Bird *et al.* (1975) ศึกษาระดับเยื่อใยในอาหารไก่เนื้อ โดยปรับให้อาหารมีระดับโปรตีนและพลังงานเท่ากัน แต่เยื่อใยต่างกัน คือ 3.5, 5.5, 7.5, 9.5, 11.5 และ 13.5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินอาหาร และประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลงเล็กน้อย ตามระดับเยื่อใยในอาหารที่สูงขึ้น แต่ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการทดลอง

การศึกษาผลการใช้กากนมถั่วเหลือง ที่ระดับ 0%, 5% และ 10% ในสูตรอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. สัตว์ทดลอง

ใช้ไก่เนื้อสายพันธุ์ อาร์เบอร์เอเคอร์ อายุ 1 วัน เพศผู้ จำนวน 360 ตัว

2. อาหารทดลอง

อาหารทดลองแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1. อาหารควบคุมไม่ใช้กากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหาร

กลุ่มที่ 2. อาหารผสมกากนมถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร

กลุ่มที่ 3. อาหารผสมกากนมถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร

ซึ่งอาหารแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็นสูตรตามช่วงอายุของไก่ทดลอง คือ ช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์, 3-6 สัปดาห์ และ 6-7 สัปดาห์ โดยสูตรอาหารทดลองแต่ละสูตรคำนวณตามความต้องการของไก่เนื้อระยะอายุต่างๆ ที่แนะนำโดย NRL (1994) ส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผสมในอาหารแต่ละสูตรและช่วงอายุของไก่เนื้อ แสดงในตารางที่ 3.1,3.2 และ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารไก่ทดลอง ในระยะอายุ 0-3 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม (หน่วย : กก.)

วัตถุดิบ	อาหารไก่ทดลอง		
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ข้าวโพดบด	42.89	41.99	40.82
กากถั่วเหลือง	35.96	33.08	30.25
กากนมถั่วเหลือง	-	5.00	10.00
รำละเอียด	8.00	6.00	4.00
ปลาป่น	5.00	5.00	5.00
น้ำมันพืช	5.00	6.00	7.10
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	1.10	1.10	1.10
เกลือ	0.35	0.35	0.35
ดี – แอล เมทไธนิน	0.20	0.18	0.18
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50
หินฝุ่น	1.00	0.80	0.70
รวม	100	100	100
ราคา	15.26	15.47	15.71
โภชนจากการคำนวน			
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (kcal/kg)	3052.76	3053.07	3053.48
โปรตีน (%)	23.00	23.00	23.00
แคลเซียม (%)	1.03	1.01	1.02
ฟอสฟอรัส (%)	0.76	0.75	1.02
ไลซีน (%)	1.33	1.34	1.00
เมทไธโอนิน + ซิสตีน (%)	0.97	0.95	1.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารไก่ทดลอง ในระยะอายุ 3-6 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม (หน่วย : กก.)

วัตถุดิบ	อาหารไก่ทดลอง		
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ข้าวโพดบด	52.12	51.00	49.96
กากถั่วเหลือง	27.57	24.73	21.87
กากนมถั่วเหลือง	-	5.00	10.00
รำละเอียด	8.00	6.00	4.00
ปลาป่น	5.00	5.00	5.00
น้ำมันพืช	4.75	5.80	6.85
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	0.60	0.60	0.55
เกลือ	0.35	0.35	0.35
ดี – แอล เมทไธนิน	0.01	0.02	0.02
พรีมิกซ์	0.05	0.05	0.05
หินฝุ่น	1.10	1.00	0.90
รวม	100	100	100
ราคา	14.00	14.25	14.49
โภชนจากการคำนวน			
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (kcal/kg)	3152.53	3150.38	3150.38
โปรตีน (%)	20.00	20.00	20.00
แคลเซียม (%)	0.90	0.91	0.91
ฟอสฟอรัส (%)	0.65	0.65	0.63
ไลซีน (%)	1.13	1.13	1.13
เมทไธโอนิน + ซิสตีน (%)	0.72	0.72	0.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

137812

ตารางที่ 3.3. แสดงส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารไก่ทดลอง ในระยะอายุ 6-7 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม (หน่วย : กก.)

วัตถุดิบ	อาหารไก่ทดลอง		
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ข้าวโพดบด	58.47	57.24	56.25
กากถั่วเหลือง	21.94	19.12	16.25
กากนมถั่วเหลือง	-	5.00	10.00
รำละเอียด	8.00	6.00	4.00
ปลาป่น	5.00	5.00	5.00
น้ำมันพืช	4.30	5.40	6.45
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	0.25	0.25	0.25
เกลือ	0.35	0.35	0.35
ดี – แอล เมทไธนิน	0.04	0.04	0.05
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50
หินฝุ่น	1.15	1.10	0.90
รวม	100	100	100
ราคา	13.31	13.55	13.80
โภชนจากการคำนวน			
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (kcal/kg)	3202.14	3200.75	3202.19
โปรตีน (%)	18.00	18.00	18.00
แคลเซียม (%)	0.80	0.83	0.81
ฟอสฟอรัส (%)	0.58	0.57	0.57
ไลซีน (%)	0.99	0.99	1.00
เมทไธโอนิน + ซิสตีน (%)	0.70	0.70	0.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปกรณ์ในการเลี้ยง

3.1 โรงเรือน และคอกทดลอง ไก่เนื้อทดลองเลี้ยงในในโรงเรือนควบคุมอุณหภูมิแบบปิด (Evaporative Cooling System) ไก่เนื้อทดลองจะได้รับอาหารแบบเต็มที่

3.2 เครื่องผสมอาหาร

3.3 เครื่องบดอาหาร

3.4 ถังอาหาร

3.5 ถังน้ำ

3.6 เครื่องชั่งน้ำหนัก

3.7 เทอร์โมมิเตอร์

4. สารเคมี และอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีในอาหารโดยประมาณ

4.1 เครื่องชั่งอิเลคทรอนิก

4.2 ตู้อบแห้ง (Hot Air Oven)

4.3 ตู้ดูดควัน (Fume Hood)

4.4 เตาเผาอุณหภูมิสูง

4.5 โหลดูดความชื้น (Desiccator)

4.6 เครื่องวิเคราะห์โปรตีน (Gerhardt ; Kjeldahl)

4.7 เครื่องวิเคราะห์ไขมัน (Labconco Goldfisch)

4.8 Automatic Bomb Calorimeter

4.9 เครื่อง Spectrophotometer (Shimadzu)

4.10 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของอาหารโดยประมาณ ตามคำแนะนำของ AOAC (1995)

5. วิธีการทดลอง

ทำการกกลูกไก่ในช่วง 1 – 3 สัปดาห์แรก โดยแบ่งไก่เนื้อออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมี 4 ซ้ำ ให้อาหารวันละ 3 ครั้ง คือ ช่วงเช้า 07.00 น. ช่วงกลางวัน 12.00 น. และช่วงเย็น 16.00 น. โดยให้มีอาหารและน้ำพอเพียงอยู่ตลอดเวลา มีการชั่งน้ำหนักไก่และอาหารที่กินทุก สัปดาห์ พร้อมทั้งบันทึกอุณหภูมิในแต่ละวัน ทำวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลเมื่อลูกไก่มีอายุครบ 1 สัปดาห์ และวัคซีนป้องกันกัมโบโรเมื่อลูกไก่มีอายุครบ 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกน้ำหนักไก่ทดลองเริ่มต้น น้ำหนักที่เพิ่มในแต่ละสัปดาห์ และน้ำหนักไก่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง
- บันทึกปริมาณอาหารที่กินในแต่ละสัปดาห์ และปริมาณอาหารที่เหลือ
- บันทึกจำนวนไก่ตาย และไก่คัดทิ้ง พร้อมบันทึกน้ำหนัก
- บันทึกอุณหภูมิในแต่ละวัน และความชื้นสัมพัทธ์ สรุปเป็นรายสัปดาห์

7. การบันทึกข้อมูลทางสถิติ

7.1 นำข้อมูลที่บันทึกมาคำนวณหาค่าต่างๆ ดังนี้

1. อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน = น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น / จำนวนวัน * จำนวนไก่
2. ปริมาณการกินอาหารต่อตัวต่อวัน = ปริมาณอาหารที่กิน / จำนวนวัน * จำนวนไก่
3. ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) = น้ำหนักอาหารที่กิน / น้ำหนักตัวที่เพิ่ม
4. ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก. = $\frac{\text{ปริมาณอาหารที่กินต่อตัว} * \text{ราคาอาหารต่อ กก.}}{\text{น้ำหนักเพิ่มต่อตัว}}$
5. อัตราการเลี้ยงรอด = $\frac{\text{จำนวนไก่ที่เหลือ} * 100}{\text{ไก่ทั้งหมด}}$

7.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในไก่ทดลองทั้ง 3 กลุ่มด้วยวิธี Duncan's New Mutiple Range Test โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

8. การวิเคราะห์ผลทางเคมี

ทำการวิเคราะห์หาปริมาณโภชนต่างๆ ในสูตรอาหารทดลองทุกระยะ โดยใช้วิธี Proximate Analysis (AOAC, 1995)

9. สถานที่ทำการทดลอง

ฟาร์มเลี้ยงไก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการ เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถานที่วิเคราะห์โภชนในอาหารสัตว์ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองการใช้กากนมถั่วเหลือง ที่ระดับ 0%, 5% และ 10% ในอาหารไก่เนื้อ ได้ผลการทดลอง ดังนี้

น้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักตัวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุด น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และ อัตราการเจริญ เติบโต ของไก่ทดลอง

จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักเริ่มต้นของไก่ทดลอง (อายุ 1 วัน) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ทดลองในกลุ่มที่ 2 เลี้ยงด้วยอาหารที่มีกากนมถั่วเหลือง 5% จะมีน้ำหนักที่สูงกว่าไก่ทดลองในกลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารควบคุม (ไม่มีกากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหาร) และกลุ่มที่ 3 เลี้ยงด้วยอาหารที่มีกากนมถั่วเหลือง 10% เล็กน้อย ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งอาจมีผลมาจากการที่อาหารไก่ทดลองในกลุ่มที่ 2 ซึ่งมีปริมาณกากนมถั่วเหลือง 5% อยู่ในระดับที่ไก่สามารถย่อยได้ ส่วนอาหารไก่ทดลองในกลุ่มที่ 3 ซึ่งมีปริมาณกากนมถั่วเหลือง 10% นั้น เป็นอาหารที่มีปริมาณเยื่อใยค่อนข้างสูงกว่า ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1, 2 และ 3 ทำให้ไก่ทดลองมีการขับถ่ายมากขึ้น แต่ไก่ทดลองกลุ่มที่ 3 ก็ยังสามารถนำอาหารที่มีกากนมถั่วเหลือง 10% ไปใช้ได้ เทียบเท่ากับอาหารควบคุม และอาหารที่มีกากนมถั่วเหลือง 5% จึงส่งผลให้ไก่ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีอัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าไก่ทดลองที่ได้รับอาหารกลุ่มที่ 2 ที่มีกากนมถั่วเหลือง 5% มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าไก่ที่ได้รับอาหารในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 เล็กน้อย ดังแสดงในตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงน้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักตัวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุด น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตของไก่ทดลอง

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง(กรัม/ตัว)	42.00	42.00	42.00
น้ำหนักเฉลี่ยเมื่ออายุ(กรัม/ตัว)			
3 สัปดาห์	879.25	878.75	861.00
6 สัปดาห์	2548.00	2620.25	2578.50
7 สัปดาห์	3027.50	3127.25	3032.00
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว)			
0-3 สัปดาห์	837.50	836.75	829.00
3-6 สัปดาห์	1664.25	1741.25	1717.50
0-6 สัปดาห์	2501.75	2578.00	2536.50
6-7 สัปดาห์	484.25	507.00	453.25
0-7 สัปดาห์	2985.75	3085.50	2989.75
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)			
0-3 สัปดาห์	39.75	39.75	39.75
3-6 สัปดาห์	79.25	82.75	81.75
0-6 สัปดาห์	59.50	61.50	60.75
6-7 สัปดาห์	69.25	72.50	64.75
0-7 สัปดาห์	60.75	63.00	60.75

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยทุกลักษณะที่ทำการศึกษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก และต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่ม น้ำหนัก 1 กิโลกรัม

ปริมาณการกินอาหารของไก่เนื้อทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่พบว่าไก่เนื้อในกลุ่มที่ 3 มีแนวโน้มที่มีปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยตลอดการทดลอง (0-7 สัปดาห์) สูงกว่าไก่ทดลองกลุ่มอื่น ดังแสดงในตารางที่ 4.2 อาจมีผลมาจากการที่อาหารของไก่เนื้อกลุ่มที่ 3 มีปริมาณกากนมถั่วเหลืองผสมอยู่สูงถึง 10% ซึ่งทำให้อาหารมีเยื่อใยสูง เมื่อไก่เนื้อกินอาหารที่มีเยื่อใยสูง ซึ่งถั่วเหลืองและเปลือกถั่วเหลืองจะมีส่วนประกอบของเยื่อใยที่ไม่สะลายน้ำค่อนข้างสูง ทำให้มีการขับถ่ายมากขึ้น ปริมาณการกินอาหารจึงเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการ ทดลอง แต่มีแนวโน้มที่ไก่เนื้อกลุ่มที่ 2 จะมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักดีกว่าไก่เนื้อกลุ่ม ที่ 1 และ 3 แม้ว่าไก่เนื้อกลุ่มที่ 3 จะมีปริมาณการกินอาหารสูงกว่าแต่การเพิ่มน้ำหนักตัวในไก่เนื้อ กลุ่มที่ 2 สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ทำให้มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักดีกว่าไก่เนื้อกลุ่มอื่นๆ เช่นกัน ดังแสดงใน ตารางที่ 6.

ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ได้รับอาหารทั้ง 3 กลุ่ม จะเห็นว่าในช่วง 0-3 สัปดาห์ของการทดลอง ไก่เนื้อที่ได้รับอาหารทดลองกลุ่มที่ 1 จะมีต้นทุนค่าอาหารต่ำ กว่าไก่เนื้อกลุ่มที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่ต้นทุนค่าอาหารกลุ่มที่ 2 และ 3 ที่มีปริมาณกากนมถั่วเหลืองมากขึ้น จะส่งผลให้มีต้นทุนค่าอาหารสูงขึ้นกว่าอาหารกลุ่มที่ 1 ด้วย (ตารางที่3.1) ส่วนต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวตลอด การทดลอง (0-7 สัปดาห์) มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวของไก่ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวของไก่ทดลองกลุ่มที่ 3 มีแนวโน้มสูงกว่าไก่ทดลองที่ได้รับอาหารกลุ่มที่ 1 และ 2 อาจเนื่องมาจากการที่มีปริมาณกากนมถั่วเหลืองที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ต้นทุนค่าอาหารสูงขึ้นตามไปด้วย เพราะอาหารผสมที่มีกากนมถั่วเหลืองมากขึ้น จะต้องใช้แหล่งพลังงาน คือ ไขมัน เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งราคากากนมถั่วเหลืองและไขมันพืชที่ใช้มีราคาค่อนข้างสูง ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก และต้นทุน ค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว)			
0-3 สัปดาห์	1193.75	1234.50	1212.75
3-6 สัปดาห์	3602.50	3730.50	3775.00
0-6 สัปดาห์	4796.25	4964.50	4990.00
6-7 สัปดาห์	1295.00	1234.50	1170.50
0-7 สัปดาห์	6091.00	6160.00	6199.50
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก			
0-3 สัปดาห์	1.43	1.48	1.48
3-6 สัปดาห์	2.17	2.15	2.20
0-6 สัปดาห์	1.92	1.93	1.98
6-7 สัปดาห์	2.68	2.44	2.65
0-7 สัปดาห์	2.04	2.01	2.06
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/กก.)			
0-3 สัปดาห์	21.75[ข]	22.84[ก]	23.31[ก]
3-6 สัปดาห์	30.33	30.60	31.52
6-7 สัปดาห์	35.62	33.03	36.55
0-7 สัปดาห์	28.78	28.87	30.11

หมายเหตุ [ก] [ข] ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการเลี้ยงรอดของไก่ทดลอง

อัตราการเลี้ยงรอดของไก่ทดลองทุกกลุ่มเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ในทุกระยะอายุ แสดงว่ากากนมถั่วเหลืองสามารถนำมาใช้ผสมในอาหารสำหรับเลี้ยงไก่เนื้อได้ โดยไม่มีผลต่อการตายและคัดทิ้งของไก่เนื้อและอัตราการเลี้ยงรอด แต่มีแนวโน้มว่าไก่ทดลองกลุ่มที่ 2 จะมีอัตราการเลี้ยงรอดสูงที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงอัตราการเลี้ยงรอด (%) ของไก่ทดลอง

ระยะ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
3 สัปดาห์	99.16	99.16	99.16
6 สัปดาห์	98.33	98.33	99.16
7 สัปดาห์	95.83	97.50	96.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการใช้ประโยชน์ของกากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหารไก่เนื้อทั้ง 3 สูตร สูตรที่ 1 เป็นสูตรควบคุม สูตรที่ 2 มีระดับกากนมถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 3 มีระดับกากนมถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร จากการทดลองพบว่าน้ำหนักเริ่มต้นและน้ำหนักสิ้นสุด ของไก่เนื้อ อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 ระยะที่ 0-3 สัปดาห์ มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับไก่เนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 และ 3 แต่เมื่อพิจารณาตลอดอายุการเลี้ยง 0-7 สัปดาห์ ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ได้รับอาหารทั้งสามสูตร ไม่มี ความ แตกต่างกันทางสถิติ โดยไก่เนื้อในกลุ่มที่ 1 มีแนวโน้มต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก ตัวต่ำที่สุดนอกจากนั้น การใช้กากนมถั่ว เหลืองที่ระดับ 5% และ 10% ในสูตรอาหารไก่ เนื้อไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเลี้ยงรอดของไก่เนื้อตลอดการทดลอง ดังนั้นอาจพอสรุปได้ว่า สามารถใช้กากนมถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการตายและอัตราการเลี้ยงรอด ในทุกระยะอายุที่ได้ทำการศึกษา ระดับกากนมถั่วเหลืองที่มีความเหมาะสมควรจะใช้ในระดับ 5% ในสูตรอาหารไก่เนื้อ ซึ่งจะให้สมรรถภาพการผลิตที่ดีที่สุด แต่จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงกว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารควบคุมเล็กน้อย จึงทำให้มีผลต่อการตัดสินใจที่จะเลือกใช้กากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหารไก่เนื้อ

ข้อเสนอแนะ

การเลือกใช้กากนมถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบของสูตรอาหารสัตว์ อาจจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยให้เกษตรกรสามารถใช้ทดแทนวัตถุดิบที่ขาดตลาด โดยเฉพาะในช่วงที่วัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนมีราคาแพง แต่การที่เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เนื้อจะเลือกใช้กากนมถั่วเหลืองในสูตรอาหารไก่เนื้อหรือไม่ จำเป็นต้องคำนึงถึงราคาต้นทุนของกากนมถั่วเหลืองในขณะนั้นด้วย หากกากนมถั่วเหลืองมีราคาสูง ควรนำวัตถุดิบอย่างอื่น เช่น รำ มาใช้ในสูตรอาหารได้ เนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน รวมทั้งปริมาณของเยื่อใยรวมในสูตรอาหาร ซึ่งควรจะมีการศึกษาถึงผลของการนำกากนมถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่เนื้อที่สามารถใช้ประโยชน์ และต้องการปริมาณเยื่อใยในระดับที่เหมาะสม และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมาใช้เป็น Perbiotic ในอาหารไก่เนื้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2524. ผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์. อ้างโดย สุชีพ สุขสุแพทย์ และทรงศักดิ์ ตันพิพัฒน์. 2531. "การใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีนเพื่อลดต้นทุนการผลิตเป็ดเนื้อ". **วารสารแก่นเกษตร** 16 (4) : 190-199.

กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2551ก. **ถั่วเหลืองแหล่งโปรตีนอาหารสัตว์.** [Online]. Avaible : http://www.dld.go.th/nutrition/Nutrition_Knowlage/ARTICLE/ArtileP.htm.20/04/2551

กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2551ข. **กากนมถั่วเหลือง (Soy-milk residue).** [Online]. Avaible : http://www.dld.go.th/nutrition/exhibision/feed_stuff/soy_milk.htm. 12/02/2551

ชาญชัย มณีดุล. 2533. **อาหารสัตว์.** สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 14

ณัฐกฤตา โปร่งปรีชา. 2551, 18 กุมภาพันธ์. "จับกระแสธุรกิจ". **โลกวันนี้.** หน้า 22.

ทินกร ทาตระกูล. 2537. **"ผลของการใช้ผลพลอยได้จากการผลิตนมถั่วเหลืองในอาหารสุกรระยะรุ่นและขุน".** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บริษัท พี ที เอ็ม การเกษตร. 2551. **"ขั้นตอนการผลิตกากนมถั่วเหลืองอบแห้ง".** ปราจีนบุรี : พี ที เอ็ม การเกษตร. เอกสารอัดสำเนา

บริษัท มติชน จำกัด (มหาชน). 2550. **เด็กแพ้นมวัว แก้ไขด้วยนมถั่วเหลือง.** [Online]. Avaible : http://news.sanook.com/social/social_115154.php. 16/04/2551

บริษัท แลคตาซอย จำกัด. 2552. **กรรมวิธีการผลิตนมถั่วเหลืองแลคตาซอย.** [Online]. Avaible : http://www.lactasoy.com/about_product_th.htm. 12/11/2552

พิชัย สราญรมย์. 2528. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับถั่วเหลืองสำหรับการศึกษาระดับปริญญา. อ้างโดย ทินกร ทาตระกูล. 2537. **"ผลของการใช้ผลพลอยได้จากการผลิตนมถั่วเหลืองในอาหารสุกรระยะรุ่นและขุน".** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล บัณฑิต วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มาลี ซิ้มศรีสกุล และวันเพ็ญ สีหวงษ์. 2546. **"การศึกษาปริมาณเส้นใยประเภทต่างๆ ในกากและเปลือกถั่วเหลือง".** ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เกษตรคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วิกิพีเดียร์ สารานุกรมเสรี. 2552. **ถั่วเหลือง Soybean.** [Online]. Avaible : http://th.wikipedia.org. 12/11/2552.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันอาหาร. ม.ป.ป. **การแปรรูปอาหาร : น้ำนมถั่วเหลือง.** ฝ่ายบริการข้อมูลและสารสนเทศ สถาบันอาหาร. เอกสารอัดสำเนา.

สมาคมผู้เลี้ยงไก่เนื้อ จังหวัดชลบุรี. 2549. **มาตรฐานการเลี้ยงไก่เนื้อของประเทศไทยในปัจจุบัน.** [Online]. Avaible : http://www.broilerassociation.or.th. 1/04/2549

สุกัญญา จัตตุพรพงษ์ นวลจันทร์ พารักษา หนูจันทร์ มาตา และสุกัญญา เทียมดี. 2531. "การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่เป็นวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิด". **สุกรสาส์น** 15 (58) : 17-32

สุชีพ สุขสุแพทย์ และทรงศักดิ์ ตันพิพัฒน์. 2531. "การใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีนเพื่อลดต้นทุนการผลิตเป็ดเนื้อ". **วารสารแก่นเกษตร** 16 (4) : 190-199.

สุภารัตน์ ยอดศิริวิชัยกุล. 2552. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ คอลัมน์ช่องทางทำกิน [Online]. Avaible : http://www.dailynews.co.th/newstartpage. 21/07/2552

โสภาพรรณ นิลรักษ์. 2552. **วัตถุดิบอาหารสัตว์ราคาแพง ใครได้ ใครเสีย.** สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ [Online]. Avaible :http://www.oae.go.th. 31/03/2553

อรอนงค์ กังสดาลอำไพ. 2543. รายการวิทยุจุฬาฯ คลินิก 101.5 MHz เรื่อง **อาหารเสริมสุขภาพ : ถั่วเหลือง.** ออกอากาศ ในศุกร์ที่ 7 กรกฎาคม 2543

อรัญญา คัมภิรานนท์. 2551. **สถานการณ์การผลิต และการตลาดไก่เนื้อปีการผลิต 2551.** ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร [Online]. Avaible : http://www.pandintong.com/ViewContent.php?ContentID=398. 05/08/2551

อุทัย คันโธ. 2529. **อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก.** นครปฐม : ศูนย์วิจัยและฝึกการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

AOAC. 1995. **Official Method of Association of Official Analysis Chemists.** 16th ed. Washington, DC : Association of Analysis Chemists.

Bird, D.M., H.C. Mccambell and J.R. Allison. 1975. "Effect of level of crude fiber, Protein and bulk in diets for finishing hogs". **J. Anim. Sci.** 41 : 1039-1047.

Chesson A. 1995. Dietary Fiber In : **Sephen A.M. Food polysaccharides and their application.** New York : Marcel Dekker.

Keys, J.E. and J.V. De Barthe. 1974. :Cellulose and hemicellulose digestibility in the stomach, small intestine and large intestine of swine". **J. Anim. Sci.** 39 : 53-56.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Martinez-Puig D., J. Francisco Perez, M. Castillo, A. Andaluz, M. Anguita, J. Morales and J.Gasa. 2003. "Consumption of raw potato starch increases colon length and fecal excretion of purine bases in growing pigs". **J. Nutr.** 133 : 134-139.

NRC. 1994. Washington, DC. **Nutritent Requirement of Poultry. 9th** ed. National Academy Press.

Owusu-Asiedu A. 2006. "Effect of guar gum and cellulose on digesta passage rate, ileal microbial populations, energy and protein digestibility and performance of growing pigs". **J. Anim. Sci.** 84 : 843-852.

Pratridge, I. G. 1978. "Studies on digestion and absorption in the intestine of growing pig". **Br. J. Nutr.** 39 : 539-545.

Wenk C. 2001. "The role of ditary fiber in the digestive physiology of the pig". **Anim. Feed Sci. Technol.** 90 : 21-33.

Wilfart A., L. Montagne., H. Simmin., J. Noblet and J.V. Milgen. 2007. "Effect of fibre content in the diet on the mean retention time in different segments of the digestive tract in growing pig". **J. Anim. Sci.** 109 : 27-29.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ที่ 1. แสดงปริมาณโภชนของอาหารไก่ทดลอง กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ที่ระยะอายุ 0-3 สัปดาห์ ที่ได้จากการวิเคราะห์

โภชนะ (%)	สูตรอาหาร		
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
โปรตีน	23.603	24.022	23.656
ไขมัน	8.986	11.113	11.405
เถ้า	6.566	6.845	6.357
แคลเซียม	0.819	0.695	0.720
ฟอสฟอรัส	0.674	0.649	0.590
ความชื้น	12.313	11.769	11.816
เยื่อใย	3.008	3.147	3.813
พลังงาน (Gross Energy)	4689.10	4424.00	4494.70

ตารางภาคผนวกที่ 2. แสดงปริมาณโภชนของอาหารไก่ทดลอง กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ที่ระยะอายุ 3-6 สัปดาห์ ที่ได้จากการวิเคราะห์

โภชนะ (%)	สูตรอาหาร		
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
โปรตีน	20.758	21.624	22.400
ไขมัน	10.427	12.176	14.414
เถ้า	5.021	5.528	5.431
แคลเซียม	0.642	0.736	0.721
ฟอสฟอรัส	0.535	0.522	0.548
ความชื้น	9.863	9.929	9.459
เยื่อใย	3.147	3.548	4.567
พลังงาน (Gross Energy)	4638.90	4344.10	5012.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3. แสดงปริมาณโภชนของอาหารไก่ทดลอง กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ที่ระยะอายุ 6-7 สัปดาห์ ที่ได้จากการวิเคราะห์

โภชนะ (%)	สูตรอาหาร		
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
โปรตีน	18.772	18.404	19.035
ไขมัน	15.022	14.661	14.540
เถ้า	5.002	5.084	4.985
แคลเซียม	0.690	0.730	0.762
ฟอสฟอรัส	0.440	0.467	0.448
ความชื้น	8.778	9.638	9.336
เยื่อใย	3.813	4.305	4.811
พลังงาน (Gross Energy)	4416.6	5063.40	4655.60

ตารางภาคผนวกที่ 4. แสดงราคาอาหารสัตว์ที่ใช้เลี้ยงไก่ทดลอง

วัตถุดิบ	ราคา (บาท/กก.)
ข้าวโพดบด	8.40
กากถั่วเหลือง	20.00
กากนมถั่วเหลือง	14.50
รำละเอียด	6.00
ปลาป่น	38.50
น้ำมันพืช	28.00
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	5.40
เกลือ	3.00
ดี – แอล เมทไธนิน	140.00
พรีมิกซ์	60.00
หินฝุ่น	1.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

1.1 ชื่อ กนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์

Dr. Kanokrat Srikijkasemwat

1.2 เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 4005 00802 298

1.3 ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

1.4 หน่วยงานที่สังกัด และที่อยู่

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

โทรศัพท์ (02) 3264313 โทรสาร (02) 3264313

e-mail address : kskanokrat@yahoo.com

1.5 ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการ ศึกษา
2549	ปริญญาเอก	ปร.ด.	เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2540	ปริญญาโท	วท.ม.	เทคโนโลยีชีวภาพ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2537	ปริญญาตรี	วท.บ.	สัตวศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.6 สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

เทคโนโลยีชีวภาพ การโคลนยีน การแสดงออกของโปรตีน การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในห้องทดลอง และสารพิษในอาหารสัตว์

1.7 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

1.7.1 งานวิจัยที่ทำสำเร็จแล้วและตีพิมพ์เผยแพร่

กนกรัตน์ ป้องประทุม. 2542.การควบคุมการเจริญและการสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินของเชื้อรา *Aspergillus parasiticus* 102566 โดยใช้สารกันเสียบางชนิด. ใน : รายงานผลการวิจัย การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

37 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2542.หน้า 223.

กนกรัตน์ ป้องประทุม. 2540.การควบคุมการเจริญและการสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินของเชื้อรา *Aspergillus parasiticus* 102566 ในเมล็ดข้าวโพดโดยใช้สารเคมีบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร.126 น.

กนกรัตน์ ป้องประทุม. 2537. ผลของอะฟลาทอกซินในนกกระทาระยะไข่และการลดความเป็นพิษด้วยสารซีโอไลท์. ปัญหาพิเศษ.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 49น.

กนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์ กรรณิการ์ ศิริภัทรประวัติ ศิริรักษ์ จันทครุ ศิริชัย วงษ์นาคเพ็ชร และ ธีระพล ศิรินฤมิตร. 2548. การผลิตโปรตีนรีคอมบิแนนท์อินเตอร์ลิวคิน 2 ในเซลล์แมลง. ใน : รายงานผลการวิจัย การประชุมทางวิชาการของสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ครั้งที่ 31 วันที่ 2-4 พฤษจิกายน 2548. หน้า 28.

สุชีพ สุขสุเพทย์ อนุชา แสงโสภณ และกนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์. 2542. อิทธิพลของน้ำหนักไข่ต่อการฟักออกของลูกนกกระจอกเทศ วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 17(2): 42-47.

อนุชา แสงโสภณ รณชัย สิทธิไกรพงษ์ พงศ์ศักดิ์ ศรีธเนศชัย และ กนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์. 2543. ผลกระทบของสมุนไพรฟ้าละลายโจรต่อสมรรถภาพของไก่เนื้อและไก่พื้นเมืองลูกผสมทางการค้า. ว.พระจอมเกล้าลาดกระบัง 8(2) : 15-21.

อนุชา แสงโสภณ วิชัย ศุภลักษณ์ และกนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์. 2544. ชนิดของเสียในถาดเกิดลูกไก่และวิธีการให้ความร้อนต่อองค์ประกอบทางเคมีในของเสีย. ว.พระจอมเกล้าลาดกระบัง 9(1) : 25-30.

อนุชา แสงโสภณ วิชัย ศุภลักษณ์ และกนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์. ชนิดและวิธีการให้ความร้อนต่อส่วนประกอบทางเคมีในของเสียจากการฟักไข่. ว.พระจอมเกล้าลาดกระบัง 8(3) : 25-30.

Srikitkasemwat, K., D. Thanaboripat and V. Ruangrattanametee. 2000. Control of growth and afratoxin production of *Aspergillus parasiticus* in corn by salt, p. 111. In Proceedings Of Asian Mycological Congress 2000, 9-13 July 2000.Hong Kong Sar, China.

Srikijkasemwat, K., S. Chantakru, S. Wongnakpet , K. Siripattarapravat and T. Sirinarumitr. 2005. Production of Recombinant Porcine Interleukin-2 (IL-2). J Kasetsart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Veterinarians. 15(3) : 137-145

Srikijkasemwat, K., S. Vihokto, S. Chantakru, S. Wongnakpet and T. Sirinarumitr. 2005. Production of Recombinant Non-Structural Protein 3ABC of Foot and Mouth Disease Virus (FMDV) Serotype O Using Baculovirus-Insect Cell Expression System. J Kasetsart Veterinarians. 15(3): 126-136

Srikijkasemwat, K., T. Siriinarumitr and K. Siripattarapravat. Cloning and Expression of Recombinant Porcine Interleukin-2 (IL-2) in Baculovirus, p. 68. In AgBiotech Graduate Conference I, 18-19 March 2004. Bangkok, Thailand.

Srikijkasemwat, K., T. Siriinarumitr, K. Siripattarapravat and D. Surangkul. Molecular Cloning and Expression of Recombinant Porcine Interleukin-2 (IL-2) in Baculovirus p. 145. In The Fifth Princess Chulabhorn International Science Congress " Evolving Genetics and Its Global Impact",16-20 August. 2004. Bangkok, Thailand.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ร่วมวิจัย

2.1 ชื่อ นายรณชัย สิทธิไกรพงษ์

MR. RONACHAI SITTHIGRIPONG

2.2 เลขหมายประจำตัวประชาชน 3409900992467

2.3 ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ ระดับ 9

2.4 หน่วยงานที่สังกัดและที่อยู่

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ โทรศัพท์/โทรสาร 02-3264313

2.5 ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	วิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2539	ปริญญาเอก	Ph.D. (Animal Science)	(Animal Science)	(Animal Science)	University of the Philippines Los Banos	Philippines
2530	ปริญญาโท	วท.ม.	เกษตรศาสตร์	การผลิตสัตว์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย
2527	ปริญญาตรี	วท.บ. (เกียรตินิยม)	เกษตรศาสตร์	สัตวศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย

2.6 สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

โภชนศาสตร์สัตว์กระเพาะเดี่ยว การจัดการฟาร์มสุกรและพฤติกรรมสัตว์เลี้ยง

2.7 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

2.7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

สุชีพ สุขสุแพทย์ ทรงศักดิ์ ตันพิพัฒน์ และรณชัย สิทธิไกรพงษ์ 2533. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารเป็ดเนื้อ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 8(3):9-17.

รณชัย สิทธิไกรพงษ์และจุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2534. การใช้กากถั่วเขียวเป็นอาหารสุกรรุ่น-ขุน. สุกรสาส์น 69:5-8.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2535. การใช้หนอนแมลงวันในอาหารลูกสุกรน้ำหนัก 15-30 กิโลกรัม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 10(1):23-30.

รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2536. การใช้มูลไก่ไข่ในอาหารสุกรเล็ก (น้ำหนัก 15-30 กิโลกรัม). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า กรุงเทพ ฯ. 11(1):13-22.

ณหทัย วิจิตโรทัย และรณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2536. การใช้กากถั่วเขียวจากโรงงานผลิตวุ้นเส้นในอาหารสุกรเล็กน้ำหนัก 15-30 กิโลกรัม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า กรุงเทพฯ 11(3):27-34.

รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2537. การใช้กากถั่วเขียวจากโรงงานผลิตวุ้นเส้นในอาหารไก่กระทง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า กรุงเทพฯ. 12(2):15-62.

รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2539. อิทธิพลของแหนแดงต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากในไก่กระทง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า กรุงเทพฯ. 14(1):12-20.

รณชัย สิทธิไกรพงษ์ สายชล เลิศสุวรรณ กันยา ตันติวิสุทธิกุล และจุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2545. ผลของสารซัลบูตามอลต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากสุกรขุน. สัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว / หลังการผลิตแห่งชาติ ครั้งที่ 1 (1st National Technical Seminar on Postharvest / Post Production Technology), วันที่ 22 – 23 สิงหาคม 2545. โรงแรมอิมพีเรียลแม่ปิง จังหวัดเชียงใหม่.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล กันยา ตันติวิสุทธิกุล รณชัย สิทธิไกรพงษ์ และกิตติมา เมืองมุสิทธิ์. 2545. ผลของสารซัลบูตามอลต่อคุณภาพเนื้อสุกร. สัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว/หลังการผลิตแห่งชาติ ครั้งที่ 1 (1st National Technical Seminar on Postharvest / Post Production Technology), วันที่ 22 – 23 สิงหาคม 2545. โรงแรมอิมพีเรียลแม่ปิง จังหวัดเชียงใหม่.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล กันยา ตันติวิสุทธิกุล และ รณชัย สิทธิไกรพง.ษ์ 2545. การจัดระดับชั้นซากสุกรโดยวิธี LSQ. สัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว / หลังการผลิตแห่งชาติ ครั้งที่ 1 (1st National Technical Seminar on Postharvest / Post Production Technology), วันที่ 22 – 23 สิงหาคม 2545. โรงแรมอิมพีเรียลแม่ปิง จังหวัดเชียงใหม่.

ไพฑูล แก้วหอม ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ และรณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2547. การย่อยได้ของอาหารเสริมไคโตซานในไก่เนื้อ. การประชุมสัมมนาวิชาการเกษตรแห่งชาติ ประจำปี 2547 สาขาสัตวศาสตร์/สัตวบาล, วันที่ 27-28 มกราคม 2547. โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด จังหวัดขอนแก่น.

Sitthigripong, R. and P.F. Alcantara. 1998. Effect of Mungbean Meal Vermicelli by- Product on the Performance and Carcass Characteristic of Growing-Finishing Pigs(30-90 kg.). Thai J. Agric.Sci. 31(2):275-286.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sitthigripong, R. and P.F. Alcantara. 1998. Amino Acid Supplementation of High Mungbean Meal Vermicelli by-Product Diets for Growing-Finishing Pigs. The Kasetsart Journal 32(2):242-252.

Sitthigripong, R. and P.F. Alcantara. 1998. Nutrient Composition and Digestibility of Mungbean Meal Vermicelli by-Product in Swine KMITL. Journal. 6(1):58-66.

Triratapiwan, T., S. Suksupath, K. Tuntivisoottikul and R. Sitthigripong. 2004. A Study on Genetic Diversity of Some Thai Indigenous Chicken Lines by Microsatellites. pp 390-393. **In.** The 1st KMITL International Conference Proceeding on Integration of Science and Technology for Sustainable Development. 25-26 August, 2004, Held at KMITL, Bangkok, Thailand.

Chaitongkong, J., S. Suksupath, K. Tuntivisoottikul and R. Sitthigripong. 2004. Growth Hormone Gene Polymorphism in Local Thai Chickens. pp 391-394. **In.** The 1st KMITL International Conference Proceeding on Integration of Science and Technology for Sustainable Development. 25-26 August, 2004, Held at KMITL, Bangkok, Thailand.

2.7.2 งานวิจัยที่กำลังทำ :

ผลการเสริมสารไคโตซานในอาหารนกกระทาญี่ปุ่นต่อสมรรถนะการผลิต คุณภาพไข่และปริมาณคอเลสเตอรอล

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผลการเสริมสารไคโตซานในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตคุณภาพไข่และปริมาณคอเลสเตอรอล

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผลการเสริมสารไคโตซานในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซากสุกรระยะรุ่น-ขุน

หัวหน้าโครงการวิจัย

การใช้กากนมถั่วเหลืองในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากสุกรระยะรุ่น-ขุน

หัวหน้าโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้