



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

ผลของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อคุณภาพซากไก่งวง

Effect of Protein-Enriched Cassava on Carcass Quality of Broiler

โดย

นาย เจริญศักดิ์ เหมมูล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(นาย ทรงศักดิ์ คันพิพัฒน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 26 เดือน 12 พ.ศ. 2532

รพ.  
๗4๗๗  
2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



13655

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อคุณภาพซากไก่กระหง

Effect of Protein-Enriched Cassava on Carcass

Quality of Broiler



T100668



เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

รฟ.

๑๗๔๗๗

๒๕๕๑

ชชทพ.....

เลขทะเบียน..... 100568

วันเดือนปี..... 21 JUN 2009

.....

ที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อคุณภาพซากไกกระທ

Effect of Protein-Enriched Cassava on Carcass

Quality of Broiler

ปัญหาพิเศษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษานผลของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารไกกระທ อายุ 0 - 7 สัปดาห์ ที่มีต่อคุณภาพซาก มันสำปะหลังหมักในที่นี้ผลิตโดยการนำเอามันสำปะหลังมาหมักด้วยเชื้อรา Aspergillus niger และเชื้อยีสต์ Saccharomyces cerevisiae หลังจากการหมักแล้ว ปรากฏว่ามันสำปะหลังมีโปรตีนสูงขึ้น จาก 2.5 เปอร์เซ็นต์ เป็น 9.50 เปอร์เซ็นต์ มีไขมันสูงขึ้น จาก 0.75 เปอร์เซ็นต์ เป็น 2.39 เปอร์เซ็นต์ มีเชื้อใยสูงขึ้น จาก 3.70 เปอร์เซ็นต์ เป็น 5.56 เปอร์เซ็นต์ และมีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย ลดลงจาก 79.35 เปอร์เซ็นต์ เป็น 64.71 เปอร์เซ็นต์

การทดลองศึกษานผลการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อลักษณะซากของไกกระທ โดยใช้ไกกระທพันธุ์ ฮาร์เบอร์เอเคอร์ อายุ 1 วัน คณะเพศ จำนวน 480 ตัว เลี้ยงจนถึงอายุ 7 สัปดาห์ ใช้แผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design ให้ไกกระທได้รับอาหาร 6 สูตร ดังนี้ 1) อาหารเปรียบเทียบ ข้าวโพด กากถั่วเหลือง ปลาป่น 2) อาหารเปรียบเทียบ มันสำปะหลัง กากถั่วเหลือง ปลาป่น 3) อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนข้าวโพด 25 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ 4) อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนข้าวโพด 50 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ 5) อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนข้าวโพด 75 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ 6) อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนข้าวโพด 100 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ ผลการทดลองปรากฏว่า เปอร์เซ็นต์เนื้อสุก รวมไขมัน รวมกระดูกใน และชิ้นส่วนซากแต่ละ ออก ซา โคนซา นอง ปีก และสันหลัง เมื่อไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเปรียบเทียบ เป็นเปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซนต์ซากในกลุ่มไก่ที่ได้รับอาหารที่มีมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในกลุ่มที่ได้รับอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง จะมีปริมาณไขมันในช่องท้องสูงที่สุด โดยพบว่า กลุ่มที่ได้รับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณไขมันในช่องท้องเท่ากับ 1.8, 2.06, 1.82 และ 2.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มที่ไม่เสริมมันสำปะหลังทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.3 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองพบว่า การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด ทำให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพซาก คือทำให้มีเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องสูงขึ้นตามลำดับการใช้ที่เพิ่มขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษนี้ สำเร็จได้โดยความช่วยเหลือจากท่านอาจารย์ จุฬารัตน์ เทรษรฎกุล  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำด้านการศึกษา และดำเนินงานทดลอง ตลอดจนตรวจ  
แก้ไขปัญหาพิเศษให้สมบูรณ์ อาจารย์ รัชชัย สิทธิไกรพงษ์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และ  
อาจารย์ท่านอื่นที่ได้กรุณาอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานทดลองครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอกราบ  
ขอบพระคุณทุกท่านที่กล่าวถึงเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

|                   | หน้า |
|-------------------|------|
| สารบัญ            | (1)  |
| สารบัญตาราง       | (2)  |
| คำนำ              | 1    |
| การตรวจเอกสาร     | 2    |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 7    |
| ผลการทดลอง        | 14   |
| วิจารณ์           | 17   |
| สรุป              | 19   |
| เอกสารอ้างอิง     | 20   |
| ภาคผนวก           | 23   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

| ตารางที่            |  | หน้า |
|---------------------|--|------|
| 1                   | ส่วนสมรรถนะของสุกรอาหารที่ใช้ในการทดลอง ระยะ 0 – 3 สัปดาห์   | 9    |
| 2                   | ส่วนสมรรถนะของสุกรอาหารที่ใช้ในการทดลอง ระยะ 3 – 6 สัปดาห์   | 10   |
| 3                   | ส่วนสมรรถนะของสุกรอาหารที่ใช้ในการทดลอง ระยะ 6 – 7 สัปดาห์   | 11   |
| 4                   | ผลการฆ่าและชิ้นส่วนของซากไก่ เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 7 โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่ออนชา                | 15   |
| 5                   | ผลการศึกษาปริมาณชิ้นส่วนฆ่าและของไก่อระหง เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 7 โดยเทียบเป็น เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักซาก       | 16   |
| <b>ตารางแนวกที่</b> |  |      |
| 1                   | แสดงน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของไก่อระหง เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 7 | 26   |
| 2                   | แสดงอัตราการเจริญเติบโตของไก่อระหงที่ระบะการเจริญเติบโตต่างกัน   | 26   |
| 3                   | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเลือดและขน คิคเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่อระหงมีชีวิต                           | 27   |
| 4                   | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักไก่ออนชา คิคเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่อระหงมีชีวิต                      | 27   |
| 5                   | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเครื่องในที่กินไก่อรวม คิคเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่อระหงมีชีวิต               | 28   |
| 6                   | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักอก คิคเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักซากเป็นของไก่อระหง                         | 28   |

7 สารนี้เป็นการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักขา คิคเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักซากเป็นของไก่อระหง นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางผนวกที่ |   | หน้า |
|--------------|---|------|
| 8            | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของโคนชา คิค เทียม เป็น เปอร์ เซนต์<br>จากหน้านักชาก เป็นของ ไก่กระทง           | 29   |
| 9            | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้อง คิค เทียม เป็น เปอร์ เซนต์<br>จากหน้านักชาก เป็นของ ไก่กระทง            | 30   |
| 10           | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของมิก คิค เทียม เป็น เปอร์ เซนต์<br>จากหน้านักชาก เป็นของ ไก่กระทง             | 30   |
| 11           | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสันหลังทั้งหมด คิค เทียม เป็น เปอร์ เซนต์<br>จากหน้านักชาก เป็นของ ไก่กระทง  | 31   |
| 12           | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักไก่มีชีวิตของไก่กระทง<br>อายุ 8 สัปดาห์                               | 32   |
| 13           | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของหัว, คอ, แขนง และตีนไก่<br>คิค เทียม เป็น เปอร์ เซนต์ของไก่กระทงมีชีวิต      | 33   |
| 14           | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของซากไก่ไม่รวมเครื่องใน<br>คิค เทียม เป็น เปอร์ เซนต์ของน้ำหนักไก่กระทงมีชีวิต | 34   |
| 15           | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของไขมันของท้อง เป็น เปอร์ เซนต์<br>ของน้ำหนักไก่กระทงมีชีวิต                   | 35   |
| 16           | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักชาก เป็นของ ไก่กระทง<br>อายุ 7 สัปดาห์                                | 36   |
| 17           | ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ซากไก่  | 37   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อคุณภาพซากไกกระหง

### .Effect of Protein-Enriched Cassava on Carcass Quality of Broiler

#### คำนำ

อาหาร เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการผลิตไกกระหง ทั้งนี้ เนื่องจากต้นทุนในปัจจุบันของการผลิตไกกระหง ประมาณ 60 – 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นค่าอาหาร การผลิตไกกระหงมีการแข่งขันกันมากขึ้น เนื่องจากมีการเลี้ยงกันอย่างกว้างขวาง ดังนั้นการผลิตไกกระหง นอกเหนือจากการใช้อาหารที่มีคุณภาพดี เพื่อมุ่งหวังให้เจริญเติบโตแล้ว ควรคำนึงถึงราคาของอาหารด้วย การที่สามารถนำเอาวัตถุดิบที่มีราคาถูกมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์ จะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้เป็นอย่างมาก วัตถุดิบที่ควรได้มีการนำมาปรับปรุงให้มีคุณภาพสูงขึ้น ได้แก่ มันสำปะหลัง ซึ่งมักจะประสบปัญหาว่ามีการผลิตมันสำปะหลังมากจนเกินความต้องการ ดังนั้น เพื่อแก้ไขปัญหาราคาอาหารสัตว์ที่ค่อนข้างมีราคาแพง และปัญหามันสำปะหลังผลิตมากเกินไป จึงควรได้มีการปรับปรุงคุณภาพของมันสำปะหลังให้สูงขึ้น การทดลองครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นส่วนผสมสูตรอาหารไกกระหงที่ระดับต่างๆกัน กับลักษณะซากของไกกระหง เพื่อหาระดับที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการทางด้านอาหาร

#### วัตถุประสงค์

1. ศึกษาถึงผลของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารต่อคุณภาพซากของไกกระหง
2. ศึกษาระดับที่เหมาะสมของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นส่วนผสมในสูตรอาหารไกกระหงต่อลักษณะซากไกกระหง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

### การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง เป็นอาหารสัตว์

มันสำปะหลังจัด เป็นวัตถุดิบประเภทแป้งที่ดีสำหรับสัตว์แหล่งหนึ่ง ซึ่งหาได้ง่ายและราคาถูก จึงมีการนำมันสำปะหลังมาเป็นแหล่งธาตุคาร์บอนในการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ เพื่อผลิตจุลินทรีย์โปรตีน Stasserและคณะ(1970) ; Senez และคณะ(1980) อังโคบ รณชัย(2530) ว่า ปีสต์และราสามารถเจริญเติบโตในมันสำปะหลังได้ แต่ปีสต์ส่วนมากย่อยสลายในมันสำปะหลังได้น้อย จึงต้องทำการย่อยสลายให้เป็นน้ำคาลก่อนจึงจะทำการเพาะเลี้ยงปีสต์ได้ ส่วนราสามารถย่อยเอ็นไซม์อะมิเลสที่ใช้ในการย่อยสลายได้คั้น ดังนั้นจึงนำมันสำปะหลังมาเพาะเลี้ยงเชื้อราได้โดยตรง คุณค่าทางโภชนาและกรดอะมิโนของจุลินทรีย์ที่เพาะเลี้ยงในมันสำปะหลัง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 จะเห็นว่ามันสำปะหลังหมักจุลินทรีย์ นอกจากจะมีโปรตีนเพิ่มสูงขึ้นกว่ามันเส้นแล้ว ยังมีโภชนาอื่นๆและกรดอะมิโนสูงขึ้นตามไปด้วย ยกเว้น เมทไธโอนีน ซึ่งพบว่ามีปริมาณต่ำอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม โภชนาต่างๆก็มีปริมาณใกล้เคียงกับกากถั่วเหลือง (รณชัย, 2530 อ้างถึง Khor, 1974 ; Alexander, 1977 ; Muindi และ Thomke, 1981)

Muindi และ Hanssen(1981) พบว่า มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่หมักด้วยเชื้อรา Trichoderma harzianum มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ในไก่กระหังระยะเจริญเติบโตเท่ากับ 2,175 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่ามันสำปะหลังที่ไม่โดยผ่านการหมัก ที่มีระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2,916 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม และการย่อยโคของโปรตีนมีเพียง 66 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น แสดงว่ามันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงชนิดนี้สามารถใช้เป็นอาหารโคที่พอสมควร

สินชัยและนวลจันทร์ (2529) พบว่าการใช้มันสำปะหลังโปรตีนสูงที่หมักด้วยเชื้อรา Aspergillus niger และปีสต์ Saccharomyces cerevisiae ในระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหารไก่กระหัง จะทำให้สมรรถภาพการผลิตของไก่ค้ำมาก จึงไม่แนะนำให้ใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงล้วนๆเป็นอาหารไก่กระหัง การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวทั้งหมดนั้น การคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสูตรอาหารไก่กระทง มีผลทำให้สมรรถภาพการผลิของไก่กระทงลดลงอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

อโนชา (2529) พบว่าไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูง มีพลังงานและการย่อยได้ต่ำ แต่มีคุณค่าทางชีวภาพของโปรตีนสูงในสุกรน้ำหนัก 30 กิโลกรัม ทั้งนี้อาจเนื่องจากไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงมีคาร์โบไฮเดรตที่บอบง่ายต่ำ เบื่อใยสูง และมีไนโตรเจนที่บอบง่ายที่มีคุณภาพสูง การปรับปรุงโภชนาในไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงโดยการผ่านความร้อนจากการคั่วและการนึ่ง จะช่วยให้สุกรมีการย่อยได้เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และได้ไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงเลี้ยงสุกรระยะรุ่น - ชุน พบว่าสุกรที่ได้รับอาหารไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงจะให้สมรรถภาพการผลิต่ำกว่าสุกรที่ได้รับอาหาร เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) การใช้ไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูง สภาพเปียก จะทำให้สุกรมีสมรรถภาพการผลิสูงกว่าสภาพตากแห้งแล้ว สิ้นชัยและนวลจันทร์ (2529) พบว่า การใช้ไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงระดับ 96 เปอร์เซ็นต์ มีระดับไวตามินแร่ธาตุเพียงพอตามความต้องการของสุกรชุน จะทำให้สุกรมีสมรรถภาพการผลิอย่างมาก การใช้ไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวทั้งหมดในสูตรอาหารสุกรระยะรุ่น - ชุน มีผลทำให้สมรรถภาพการผลิของสุกรทั้งมวลลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการใช้ไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารระดับสูง ทำให้ระดับเบื่อใยในอาหารสูงกว่าปกติ และระดับพลังงานต่ำกว่า ความต้องการของสุกรชุนค่อนข้างมาก ลักษณะซากของสุกรชุนที่ได้รับอาหารทั้ง 2 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าสุกรที่ได้รับไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารจะมีพื้นที่หน้าตัด เนื้อสันน้อยกว่าสุกรที่ได้รับอาหาร เปรียบเทียบ (ปลายข้าว)

#### ความปลอดภัยในการใช้ไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารสัตว์

จรูญและจรัส (2529), อโนชา (2529) พบว่า กรดไฮโดรไซบานิคในไขมันสาปะหลังหมักโปรตีนสูงมีปริมาณค่ามาก คือ เท่ากับ 4.71 และ 5.43 ส่วนในล้านส่วน (ppm.) ตามลำดับ ซึ่งจะมีปริมาณน้อยมากเมื่อ เปรียบเทียบกับมันเส้นที่มีอยู่น้อยที่สุด ประมาณ 40 - 50 ส่วนในล้านส่วน การคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ลาโรชและเขาวมาลย์, 2528) การที่มีน้ําสํปะหลังหมักโปรตีนสูงมีกรดไฮโดรไลซามีนคือน้อย เนื่องจากสภาพการหมักเป็นกรดและความร้อนสูงกระตุ้นปฏิกิริยา และการระเหยออกไป ประกอบกับหลังจากทำการหมักเสร็จแล้ว จะทำให้แห้งโดยการตากแดด 3 – 4 วัน มีผลทำให้กรดไฮโดรไลซามีนระเหยออกได้ นอกจากนี้มีน้ําสํปะหลังหมักโปรตีนสูงยังมีสารพิษอฟลาทอกซินในปริมาณค่าคือเท่ากับ 0 – 0.21 ส่วนในล้านส่วน (จรรูและจรัส, 2529 ; อโนชา, 2529) ซึ่งระดับที่หาอันตรายต่อสัตว์ได้ อยู่ในระดับ 10 – 100 ส่วนในล้านส่วน (ธีระบุทรและชัยวัฒน์, 2524) การที่มีอฟลาทอกซินในปริมาณค่าแสดงให้เห็นว่า จุลินทรีย์ที่สร้างอฟลาทอกซินเจริญในน้ําสํปะหลังหมักได้ไม่ดี หรือถ้าเจริญได้ก็ยังไม่สามารถสร้างสารพิษได้ โดยเชื้อราที่ใช้ในการหมัก (*Aspergillus niger*) อาจไปยับยั้งการสร้างสารพิษ หรือเชื้อราที่ใช้อาจสร้างสารบางชนิดไปกำจัดพิษของอฟลาทอกซินที่เกิดขึ้น

#### คุณภาพซากและปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพซาก

ซากของสัตว์จะประกอบด้วยส่วนประกอบของร่างกายที่สำคัญ 3 ส่วน คือ กระดูก กล้ามเนื้อ และไขมัน โดยส่วนประกอบทางโภชนาของซาก ที่สำคัญได้แก่ ปริมาณโปรตีน น้ำ และไขมัน โดยเฉพาะไขมันช่องท้องและอวัยวะภายในนั้น จุฬารัตน์ (2528) กล่าวว่า การพิจารณาคุณภาพซากต้องคำนึงถึงสัดส่วนของปริมาณกล้ามเนื้อและไขมัน ซากที่ดีต้องมีปริมาณกล้ามเนื้อสูง คุณภาพเนื้อต้องมีลักษณะอันน่าชวนรับประทาน มีคุณค่าทางโภชนาการ ไม่มีเชื้อโรคและพยาธิ ไม่มีสารพิษตกค้างในเนื้อ เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงคุณภาพไขมัน คุณสมบัติที่ใช้ในการพิจารณาคุณภาพของไขมัน ได้แก่ สี ความหนาแน่น และกลิ่นไขมัน ที่ต้องไม่มีสีผิดปกติ หรือเป็นไขมันลักษณะค่อนข้างเหลว เนื่องจากมีพวก unsaturated fatty acid ในระดับสูง ซึ่งจะทำให้เหม็นหืนง่าย

Bocker และคณะ (1978) รายงานว่า เปอร์เซนต์ไขมันในช่องท้องใช้เป็นตัวประเมินค่าปริมาณไขมันทั้งหมดของร่างกายได้ดี เพราะมีค่าสหสัมพันธ์ ( $r^2$ ) กับปริมาณไขมันทั้งหมดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ร่างกายสูง แต่มีความสัมพันธ์ค่ากับปริมาณอื่นที่ไม่ใช่ไขมัน (Fat free body weight)  
 ใม่วางกริมใดๆ หงสั่น อีกทงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพซาก ทั้งในค่านปริมาณและคุณภาพของเนื้อในซาก ตลอดจนไขมัน พบว่ามีปัจจัยที่เกี่ยวข้องของหลายประการ ได้แก่ พันธุ์ หรือพันธุกรรมของสัตว์ อายุ และน้ำหนักตัวของ สัตว์ เพศ อาหารและการให้อาหาร การจัดการเลี้ยงดู และสภาพโรงเรือน และการให้ยาสัตว์

Sommer และคณะ (1965) รายงานว่า เพศเมีย เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อคุณภาพ ซาก โดยเพศเมียมีปริมาณไขมันมากกว่าเพศผู้ และมีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าเพศผู้ ส่วนอายุของสัตว์ Kubena และคณะ (1972) รายงานว่า เมื่ออายุเพิ่มขึ้น ปริมาณโปรตีนและไขมันของซากจะเพิ่ม ขึ้น ในขณะที่ปริมาณความชื้นลดลง อิทธิพลของอาหารที่ไก่ได้รับตลอดส่วนประกอบของซาก Fraps (1943) กล่าวว่า ปริมาณไขมันสูงในไก่พวกที่ได้อาหารพลังงานสูง เมื่อโภชนะอื่นๆคงที่ และ ปริมาณไขมันซากย่อมขึ้นอยู่กับปริมาณโปรตีนในอาหาร โดยเมื่อระดับโปรตีนในอาหารเพิ่มขึ้น และ ระดับพลังงานคงที่ การสะสมไขมันจะลดลง Donaldson และคณะ (1956) รายงานว่า ปริมาณ ไขมัน ซากของไก่ที่กำลังเจริญเติบโต สัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณพลังงานในอาหาร เมื่อโภชนะอื่นๆ คงที่ นอกจากนั้นปริมาณไขมันยังขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของโปรตีนในอาหาร เมื่อสัดส่วนพลังงานต่อ โปรตีนสูงขึ้น มีผลให้การสะสมไขมันเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณโปรตีนและน้ำในร่างกายลดลง ซึ่งสอดคล้อง กับ Twining และคณะ (1978) รายงานว่า ในอาหารที่มีระดับโปรตีนต่ำ และลดระดับกรด อมิโนลงเหลือ 80 เปอร์เซ็นต์ของอาหารมาตรฐาน แต่คงที่พลังงานไว้ มีผลทำให้ไก่ที่ได้รับอาหาร ดังกล่าวมีโปรตีนซากและความชื้นน้อยกว่า แต่มีปริมาณไขมันซากมากกว่าไก่ที่ได้รับโปรตีนสูง ทั้งนี้ สอดคล้องกับ Mabray และ Waldroup (1981) ซึ่งรายงานว่า สัดส่วนของพลังงานกับโปรตีนที่ แคม จะเป็นการป้องกันการสะสมไขมันมากขึ้น Deaton และ Lott (1984) รายงานว่า ไก่ กระทั่งเพศผู้และเพศเมียที่ได้รับอาหารที่มีพลังงานสูง จะมีน้ำหนักและปริมาณไขมันของห้อง มี ความแตกต่างกันทางสถิติกับพวกที่ได้รับพลังงานต่ำ พวกที่ได้รับอาหารที่มีพลังงานสูงจะมีน้ำหนักและ ปริมาณไขมันของห้องมากกว่าในช่วงอายุ ทั้งเพศผู้และเพศเมีย Cherry และคณะ (1978) ได้ รายงานว่า การให้อาหารพลังงานและโปรตีนต่ำในระยะแรกไม่มีอิทธิพลต่อ เปอร์เซ็นต์ซาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (dressing percentage) น้ำหนักหรือความยาวของทางเดินอาหารและลักษณะอก (Breast angle)

### ปัจจัยที่มีผลต่อการบอบไตของวัตถุดิบอาหารสัตว์

ศรีสกุล (2528) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบอบไตของวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้แก่ ขนาดของอนุภาค ชนิดสัตว์ สภาพหรือสภาวะของสัตว์แต่ละตัว จำนวนอาหารหรือปริมาณอาหารที่กิน โดยเมื่อสัตว์กินอาหารเพิ่มมากขึ้น อัตราการบอบไตจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง และอีกปัจจัยหนึ่งคือ สาร เบื่อใยในอาหาร หรือวัตถุดิบอาหารสัตว์ สาร เบื่อใยมีอิทธิพลต่อการบอบไตของอาหาร โดยเฉพาะในสัตว์กระเพาะเคี้ยว อย่างไรก็ตาม จะขึ้นอยู่กับอิทธิพลต่อไปนี้คือ ปริมาณสาร เบื่อใย ถ้าอาหารมีปริมาณสาร เบื่อใยสูง จะมีผลทำให้การบอบไตของอาหารลดลง และความฟวมเป็นตัวจำกัดปริมาณการกินอาหาร ทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยลง ชนิดของสาร เบื่อใยและชนิดสัตว์ก็มีอิทธิพลต่อการบอบไตของเบื่อใย เช่น สัตว์มีกจะย่อยสาร เบื่อใยได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ สุนัขไม่เกิน 45 เปอร์เซ็นต์ และสัตว์เคี้ยวเอื้องย่อยได้ถึง 50 – 60 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. สัตว์ทดลอง ใช้ลูกไก่กระทงที่ผลิตเป็นการค้า พันธุ์อาร์เบอร์เอเคอร์ จำนวน 480 ตัว โดยแบ่งไก่ทดลองออกเป็น 6 กลุ่ม ตามสูตรอาหารทดลองจำนวน 6 สูตร แต่ละกลุ่มมี 4 ซ้ำ (Replication) แต่ละซ้ำใช้ลูกไก่กระทง จำนวน 20 ตัว การแบ่งไก่ในแต่ละกลุ่ม และแต่ละซ้ำ กระทำโดยการเลือกสุ่ม
2. อุปกรณ์ในการเลี้ยง
  - 2.1 คอกไก่แบบปล่อยพื้น ขนาด 2 × 3 เมตร จำนวน 24 คอก
  - 2.2 วัสดุรองพื้น ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้น
  - 2.3 อุปกรณ์ให้อาหารและให้น้ำ ระยะ 0 – 2 สัปดาห์ อุปกรณ์ให้อาหารใช้ถาดพลาสติก จำนวน 2 ถาดคอกคอก และอุปกรณ์ให้น้ำคือ ขวดน้ำพลาสติกขนาด 1/4 แกลลอน จำนวน 3 ขวดคอกคอก และหลังจากไก่อายุ 2 สัปดาห์ จะเปลี่ยนอุปกรณ์ให้อาหารและน้ำ เป็นใช้ถาดอาหารแบบแขวน ขนาดความจุ 10 กิโลกรัม จำนวน 2 ถาดคอกคอก และใช้ขวดน้ำพลาสติกขนาด 1 แกลลอน จำนวน 2 ขวดคอกคอก
  - 2.4 เครื่องกกลูกไก่ จำนวน 24 เครื่อง
  - 2.5 เครื่องชั่งน้ำหนักขนาด 2, 7, 35 และ 200 กิโลกรัม
  - 2.6 ถังใส่อาหารประจำคอก
  - 2.7 กรงพลาสติกสำหรับการชั่งน้ำหนักไก่
  - 2.8 เครื่องผสมอาหารขนาด 500 กิโลกรัม
  - 2.9 วัคซีนและอุปกรณ์การทำวัคซีนไก่

เอกสารนี้ 3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฆ่าและซากเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 มีคช่าหละซาก

3.2 เครื่องหมายคคมีก

3.3 เครื่องชั่งน้ำหนักขนาด 2 และ 7 กิโลกรัม

4. สุนทรอาหาร แบ่งเป็น 3 ระยะ ระยะแรกใช้เลี้ยงไก่อายุ 0 – 3 สัปดาห์  
ระยะที่ 2 ใช้เลี้ยงเมื่ออายุ 3 – 6 สัปดาห์ และระยะที่ 3 ใช้เลี้ยงเมื่ออายุ 6 – 8 สัปดาห์  
โดยในแต่ละระยะมีความแตกต่างในสุนทรอาหาร ดังแสดงในตารางที่ 1 – 3

สุนทรอาหารในการทดลอง

สุนทรที่ 1 อาหารเป็รียบเทียบสุนทรข้าวโพด

สุนทรที่ 2 อาหารเป็รียบเทียบสุนทรมันเส้น

สุนทรที่ 3 อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์  
เชนค

สุนทรที่ 4 อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์  
เชนค

สุนทรที่ 5 อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์  
เชนค

สุนทรที่ 6 อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์  
เปอร์เชนค

### วิธีการ

#### 1. แผนการทดลอง ใช้การทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ส่วนผสมร้อยละของสุกรอาหารที่ใช้ในการทดลองระยะ 0 – 3 สัปดาห์

| วัตถุดิบ              | สูตรที่ 1 | สูตรที่ 2 | สูตรที่ 3 | สูตรที่ 4 | สูตรที่ 5 | สูตรที่ 6 |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ข้าวโพด               | 41.69     | —         | 31.27     | 20.85     | 10.24     | —         |
| รำละเอียด             | 8.00      | 8.00      | 8.71      | 9.42      | 10.13     | 10.84     |
| มันสำปะหลัง           | —         | 36.36     | —         | —         | —         | —         |
| มันสำปะหลังหมัก       | —         | —         | 10.42     | 20.84     | 31.27     | 41.69     |
| กากถั่วเหลือง (44%)   | 35.28     | 40.64     | 34.71     | 34.14     | 33.57     | 33.00     |
| ปลาบ่น                | 5.00      | 5.00      | 5.00      | 5.00      | 5.00      | 5.00      |
| ไขมันสัตว์            | 7.00      | 7.00      | 7.00      | 7.00      | 7.00      | 7.00      |
| เปลือกหอยบ่น          | 0.90      | 0.70      | 0.75      | 0.70      | 0.65      | 0.50      |
| เกลือ                 | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      |
| คีแอล-เมทไธโอนีน      | 0.18      | 0.25      | 0.19      | 0.20      | 0.21      | 0.22      |
| ฟอสฟอรัส              | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      |
| ไตรแคลเซียมฟอสเฟต     | 1.18      | 1.20      | 1.10      | 1.00      | 0.90      | 0.90      |
| รวม (กก.)             | 100.08    | 100.00    | 100.00    | 100.00    | 100.00    | 100.00    |
| โปรตีนรวม             | 23.14     | 22.78     | 22.95     | 23.00     | 23.10     | 23.15     |
| พลังงานใช้ประโยชน์ได้ |           |           |           |           |           |           |
| (ME, Kcal/kg)         | 3154.59   | 3144.51   | 3103.56   | 3052.50   | 3001.40   | 2950.34   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ส่วนผสมร้อยละของสุกรอาหารที่ใช้ในการทดลอง ระยะ 3 – 6 สัปดาห์

| วัตถุดิบ              | สูตรที่ 1 | สูตรที่ 2 | สูตรที่ 3 | สูตรที่ 4 | สูตรที่ 5 | สูตรที่ 6 |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ข้าวโพด               | 50.08     | —         | 37.56     | 25.04     | 12.52     | —         |
| รำละเอียด             | 8.00      | 8.00      | 8.88      | 9.62      | 10.52     | 11.40     |
| มันสำปะหลัง           | —         | 43.67     | —         | —         | —         | —         |
| มันสำปะหลังหมัก       | —         | —         | 12.52     | 25.04     | 37.56     | 50.08     |
| กากถั่วเหลือง (44%)   | 24.54     | 30.96     | 23.85     | 23.20     | 22.48     | 21.79     |
| ปลาบ่น                | 6.00      | 6.00      | 6.00      | 6.00      | 6.00      | 6.00      |
| ใบกระถินบ่น           | 3.00      | 3.00      | 3.00      | 3.00      | 3.00      | 3.00      |
| ไขมันสัตว์            | 6.00      | 6.00      | 6.00      | 6.00      | 6.00      | 6.00      |
| เปลือกหอยบ่น          | 1.00      | 0.70      | 0.80      | 0.70      | 0.60      | 0.50      |
| เกลือ                 | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      |
| คีแอล-เมทไธโอนีน      | 0.03      | 0.12      | 0.04      | 0.05      | 0.07      | 0.08      |
| ฟอสฟอรัส              | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      |
| ไทรแคลเซียมฟอสเฟต     | 0.50      | 0.70      | 0.50      | 0.50      | 0.40      | 0.30      |
| รวม (กก.)             | 100.00    | 100.00    | 100.00    | 100.00    | 100.00    | 100.00    |
| โปรตีนรวม (%)         | 20.15     | 19.85     | 20.23     | 20.0      | 19.69     | 19.90     |
| พลังงานใช้ประโยชน์ได้ |           |           |           |           |           |           |
| (ME, Kcal/kg)         | 3166.01   | 3153.14   | 3105.26   | 3041.64   | 2980.74   | 2920.00   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ส่วนผสมร้อยละของสุรอาหารที่ใช้ในการทดลอง ระยะ 6 – 7 สัปดาห์

| วัตถุดิบ            | สูตรที่ 1 | สูตรที่ 2 | สูตรที่ 3 | สูตรที่ 4 | สูตรที่ 5 | สูตรที่ 6 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ข้าวโพด             | 56.52     | —         | 42.39     | 28.26     | 14.13     | —         |
| รำละเอียด           | 8.00      | 8.00      | 8.93      | 9.87      | 10.81     | 11.76     |
| มันสำปะหลัง         | —         | 49.37     | —         | —         | —         | —         |
| มันสำปะหลังหมัก     | —         | —         | 14.13     | 28.26     | 42.39     | 56.46     |
| กากถั่วเหลือง(44%)  | 18.43     | 25.79     | 17.7      | 16.96     | 16.22     | 15.46     |
| ปลาป่น              | 6.00      | 6.00      | 6.00      | 6.00      | 6.00      | 6.00      |
| โมกษะดินมัน         | —         | 4.00      | 4.00      | 4.00      | 4.00      | 4.00      |
| โซมันดีคว์          | 5.00      | 5.00      | 5.00      | 5.00      | 5.00      | 5.00      |
| เปลือกหอยป่น        | 0.90      | 0.70      | 0.80      | 0.70      | 0.60      | 0.40      |
| เกลือ               | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      |
| ซีแอล-เมทโซอินีน    | —         | 0.05      | —         | —         | —         | 0.01      |
| ฟอสฟอรัส            | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      |
| ไตรแคลเซียมฟอสเฟต   | 0.30      | 0.30      | 0.20      | 0.10      | —         | —         |
| รวม (กก.)           | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       |
| โปรตีนรวม (%)       | 18.02     | 17.95     | 18.30     | 18.12     | 18.25     | 17.89     |
| พลังงานโปรไซบรอนโต้ |           |           |           |           |           |           |
| (ME, Kcal/kg)       | 3169.69   | 3158.61   | 3100.59   | 3031.46   | 2962.34   | 2893.06   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การดำเนินการ

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ประมาณอายุไก่ 7 สัปดาห์ จะสุ่มไก่ทดลองจากทุกๆซ้ำในทุกๆสูตรอาหารทดลอง ซ้ำละ 4 ตัว เป็นเพศผู้ 2 ตัว เพศเมีย 2 ตัว มาคอกอาหารประมาณ 6 ชั่วโมง ก่อนฆ่า จากนั้นจึงดำเนินการชำและชำหละซาก

## 3. การบันทึกข้อมูล

บันทึกน้ำหนักไก่กระทงก่อนฆ่า ซากถอนขนแล้ว ซากไก่ที่ควักเครื่องในออกแล้ว เครื่องในที่กินได้ รวมไขมันของท้อง น้ำหนักซากเป็นและชิ้นส่วนย่อยต่างๆภายหลังการชำและแยกชิ้นส่วน

## 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ตามวิธีของ จริฎ (2519)

## 5. สถานที่ทำการทดลอง

5.1 สถานที่เลี้ยงไก่กระทง ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.2 วิเคราะห์หาปริมาณโภชนะของวัตถุดิบอาหาร ที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.3 การชำหละซาก ใช้ห้องปฏิบัติการชำหละซาก ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ เริ่มตั้งแต่ 21 มิถุนายน 2531 สิ้นสุดการทดลอง  
วันที่ 9 สิงหาคม 2531



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลการทดลอง

#### ผลการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อคุณภาพซากไก่อระยะง

ผลการศึกษาคูณาพลาของไก่อระยะง เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 7 (แสดงในตารางที่ 4) พบว่า เปอร์เซ็นต์เล็ครวมชน ซากไก่อรวมเครื่องใน เมื่อคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับน้ำหนักไก่มีชีวิต ไม่มีความแตกต่างกันในทุกกลุ่มของการทดลอง แต่พบว่าน้ำหนักไก่มีชีวิต ในกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ในระดับ 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ยังพบว่า เปอร์เซ็นต์ซากไก่อในกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ในระดับ 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่ในระดับต่ำที่สุด คือ 74.62 และ 62.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้พบว่า กลุ่มที่ได้รับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในระดับสูงที่สุดจะมีเปอร์เซ็นต์ซากที่ต่ำกว่าทุกกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการเก็บข้อมูลไขมันในของท้อง พบว่าไก่ที่ได้รับอาหารที่มีมันสำปะหลังหมักโปรตีนในระดับสูงขึ้น การสะสมไขมันในของท้องก็จะสูงขึ้นด้วย ทั้งนี้พบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ จะมีปริมาณไขมันในของท้อง เท่ากับ 1.8, 2.06, 1.82 และ 2.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับอาหารที่ไม่เติมมันสำปะหลังหมักโปรตีน มีค่าประมาณ 1.3 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4

#### ผลการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อชิ้นส่วนไก่อระยะงชำแหละ

ผลการศึกษาคูณาพลาของไก่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 7 สัปดาห์ ของไก่แต่ละพวกที่ได้รับอาหารที่มีมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงระดับต่างกัน คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารเปรียบเทียบกับสูตรข้าวโพด กลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารเปรียบเทียบกับสูตรมันเส้น กลุ่มที่ 3, 4, 5 และ 6 ได้รับอาหารที่มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดป่น ในระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4** ผลการชั่งและชิ้นส่วนของซากไก่ เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 7 โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์  
ของน้ำหนักไก่ก่อนฆ่า

|                                  | สูตรที่ 1           | สูตรที่ 2          | สูตรที่ 3           | สูตรที่ 4          | สูตรที่ 5           | สูตรที่ 6          |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| น้ำหนักตัวของไก่ก่อนฆ่า<br>(กก.) | 1.82 <sup>ก</sup>   | 1.86 <sup>ก</sup>  | 1.89 <sup>ก</sup>   | 1.40 <sup>ก</sup>  | 1.28 <sup>ข</sup>   | 1.24 <sup>ข</sup>  |
| เปอร์เซ็นต์ซาก(%)                | 77.63 <sup>กข</sup> | 80.35 <sup>ก</sup> | 76.57 <sup>กข</sup> | 76.07 <sup>ข</sup> | 74.62 <sup>ขก</sup> | 62.99 <sup>ก</sup> |
| เลือดและขน(%)                    | 9.94 <sup>ก</sup>   | 8.91 <sup>ก</sup>  | 8.92 <sup>ก</sup>   | 10.45 <sup>ก</sup> | 9.77 <sup>ก</sup>   | 11.57 <sup>ก</sup> |
| ซากไก่รวมเครื่องใน(%)            | 89.96 <sup>ก</sup>  | 90.59 <sup>ก</sup> | 91.06 <sup>ก</sup>  | 89.84 <sup>ก</sup> | 90.20 <sup>ก</sup>  | 89.31 <sup>ก</sup> |
| ไขมันช่องท้อง(%)                 | 1.34 <sup>ก</sup>   | 1.32 <sup>ก</sup>  | 1.80 <sup>ข</sup>   | 2.06 <sup>ขก</sup> | 1.82 <sup>ข</sup>   | 2.38 <sup>ก</sup>  |

**หมายเหตุ** ค่าต่าง ๆ ในแถวที่กำกับด้วยอักษรที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตามลำดับ เมื่อคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักซากเป็น พบว่าเปอร์เซ็นต์ ออ ซา โคนซา น่อง บิ๊ก และสันหลัง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในทุกกลุ่มที่มีมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงผสมในอาหาร และกลุ่มที่ไม่มีมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงผสมในอาหาร แต่พบว่าน้ำหนักซากเป็นมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) คือ กลุ่มที่ 1 ไนน้ำหนักซากเป็นสูงสุด คือ เท่ากับ 1.46 กิโลกรัม และกลุ่มที่ 6 ไนต่ำสุด คือ 0.97 กิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาปริมาณชิ้นส่วนข้าวแฉะของไถ่กระหนง เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 7 โดยเทียบ  
เป็น เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักซาก

|                     | สูตรที่ 1          | สูตรที่ 2          | สูตรที่ 3          | สูตรที่ 4          | สูตรที่ 5          | สูตรที่ 6          |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| น้ำหนักซากเป็น(กก.) | 1.43 <sup>ก</sup>  | 1.54 <sup>ก</sup>  | 1.46 <sup>ก</sup>  | 1.06 <sup>กข</sup> | 0.95 <sup>ข</sup>  | 0.78 <sup>ข</sup>  |
| อก (%)              | 26.07 <sup>ก</sup> | 26.51 <sup>ก</sup> | 26.55 <sup>ก</sup> | 25.90 <sup>ก</sup> | 27.63 <sup>ก</sup> | 25.14 <sup>ก</sup> |
| ขา (%)              | 27.84 <sup>ก</sup> | 27.34 <sup>ก</sup> | 27.20 <sup>ก</sup> | 28.18 <sup>ก</sup> | 26.82 <sup>ก</sup> | 27.03 <sup>ก</sup> |
| โคนขา (%)           | 14.45 <sup>ก</sup> | 14.10 <sup>ก</sup> | 14.49 <sup>ก</sup> | 15.03 <sup>ก</sup> | 14.27 <sup>ก</sup> | 13.73 <sup>ก</sup> |
| น่อง (%)            | 13.38 <sup>ก</sup> | 13.23 <sup>ก</sup> | 13.07 <sup>ก</sup> | 13.11 <sup>ก</sup> | 13.24 <sup>ก</sup> | 12.43 <sup>ก</sup> |
| ปีก (%)             | 11.63 <sup>ก</sup> | 11.40 <sup>ก</sup> | 10.88 <sup>ก</sup> | 13.36 <sup>ก</sup> | 11.07 <sup>ก</sup> | 12.00 <sup>ก</sup> |
| สันหลังทั้งหมด (%)  | 18.82 <sup>ก</sup> | 16.87 <sup>ก</sup> | 17.54 <sup>ก</sup> | 17.53 <sup>ก</sup> | 16.72 <sup>ก</sup> | 16.29 <sup>ก</sup> |

หมายเหตุ ค่าต่างๆในแถวที่กำกับด้วยอักษรที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์

จากการที่น้ำหนักไถ่กระทง เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีน้ำหนักไม่เท่ากัน โดยพบว่าการเพิ่มระดับไขมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมากขึ้น จะทำให้น้ำหนักไถ่กระทง เมื่อสิ้นสุดการทดลองน้อยลง จึงมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ซากไถ่กระทงที่ได้รับอาหารสูตรที่มีการ เสริมไขมัน สำปะหลังหมักโปรตีนสูงลดลงด้วย ทั้งนี้เพราะสัตว์ที่มีน้ำหนักตัวสูงย่อมมีเปอร์เซ็นต์ซากที่สูงขึ้น

การใช้ไขมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ไขมันของห้องในซากสูงขึ้นตามลำดับของการใช้ ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากไขมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีคาร์โบไฮเดรตที่ขบง่ายต่ำ มีเยื่อใยสูง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ อโนชา (2529) พบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังหมักโปรตีนเลี้ยงสุกรระยะรุ่น-ขุน จะให้สมรรถภาพการผลิตค่า และยังคงสอดคล้องกับการทดลองของ สิมชัย และนวลจันทร์ (2529) ที่พบว่า สูตรที่ได้รับไขมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหาร มีแนวโน้มที่ขนาดพื้นที่หน้าตัด เนื้อสันจะเล็กลง

การใช้ไขมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในสูตรอาหาร มีส่วนทำให้สัตว์ได้รับพลังงานและโปรตีนไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย อันเนื่องมาจากระดับเยื่อใยสูง ดังนั้นจึงมีผลทำให้ระดับพลังงานและโปรตีนในสูตรอาหารไม่ไค้สัดส่วนที่คี่ ดังนั้นจึงทำให้มีการสะสมไขมันในระดับสูง จึงสอดคล้องกับการทดลองของ รณชัย (2530) ที่พบว่าไถ่กระทงที่เลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง จะมีปริมาณเปอร์เซ็นต์ไขมันของห้องในซากสูงกว่ไถ่กระทงที่กินอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง มีเปอร์เซ็นต์ไขมันของห้องในซากสูงกว่ไถ่กระทงที่กินอาหาร เปรียบ เเทียมทั้งสองสูตร ทั้งนี้เนื่องจากไถ่กระทงที่ได้รับอาหารสูตรมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงกินอาหารมากกว่า จึงได้รับพลังงานใช้ประโยชน์ได้และโปรตีนในอาหารมากกว่าด้วย แต่เนื่องจากมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีการย่อยได้ของโปรตีนและการนำโปรตีนไปใช้ประโยชน์ได้สุทธิค่อนข้างต่ำ ทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนในอาหารต่ำตามไปด้วย จึงส่งผลให้สัดส่วนระหว่างพลังงานต่อโปรตีนที่ใช้ประโยชน์ได้สูงขึ้นกว่าสูตรอาหาร เปรียบ เเทียมทั้งสองสูตร ไถ่จึงมีการสะสมไขมันของห้องสูง ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่า ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Donaldson และคณะ (1956) ที่กล่าวว่า ปริมาณไขมันของซากไก่อระยะเติบโตมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสัดส่วนพลังงานต่อโปรตีนในอาหาร เมื่อสัดส่วนพลังงานต่อโปรตีนสูงขึ้น มีผลให้ปริมาณพลังงานที่กิน และการสะสมไขมันเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณโปรตีนและน้ำในร่างกายลดลง

จากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าอาหารสูตรเปรียบเทียบกับมันเส้น มีแนวโน้มที่จะทำให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าอาหารสูตรเปรียบเทียบกับข้าวโพด ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากในสูตรดังกล่าวมีวัตถุดิบที่จะให้โปรตีน โดยเฉพาะกรดอะมิโนสังเคราะห์ ซึ่งเป็นชนิดที่ใช้สร้างเนื้อได้ดี มีอยู่ในอัตราที่สูงกว่าสูตรข้าวโพด แต่ก่อนนำไปใช้ควรคำนึงถึงต้นทุนก่อน ว่าคุ้มค่าหรือไม่ ทั้งนี้เพราะการให้มันเส้นซึ่งมีโปรตีนต่ำ จะต้องใช้วัตถุดิบที่มีโปรตีนสูงเข้ามาบดกระแทบ โดยเฉพาะกากถั่วเหลือง และ คีแอล-เมทไอโอนีน ซึ่งมีราคาแพง

จากผลการทดลอง จะเห็นว่าน้ำหนักไก่มีชีวิตและน้ำหนักซากเป็น มีแนวโน้มลดลงตามระดับของการให้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทั้งนี้เนื่องจากมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีปริมาณโภชนาการอยู่ในระดับสูง แต่มีคุณค่าทางชีวภาพของโปรตีนต่ำในไก่กระทง ซึ่งขัดแย้งกับผลการทดลองของ อโนชา (2529) ที่พบว่ามันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีพลังงานและการย่อยได้ต่ำ แต่มีคุณค่าทางชีวภาพของโปรตีนสูง

## สรุป

1. การเพิ่มระดับการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารไก่กระหง จะมีผลทำให้ น้ำหนักตัวไก่กอนชา น้ำหนักซากเป็น และเปอร์เซ็นต์ซากลดลง
2. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารไก่กระหงที่ระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อปริมาณ เลือดรวมชน ซากรวมเครื่องใน อก ชา โคนชา น่อง ปีก โคนปีก ปลาบปีก และสันหลังทั้งหมด เมื่อคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์
3. สามารถใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเลี้ยงไก่กระหงได้โดยไม่มีผลเสียต่อเปอร์เซ็นต์ ชิ้นส่วนไก่กระหงชำแหละ แต่พบว่าไก่กระหงที่เลี้ยงด้วยมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด จะมีปริมาณเปอร์เซ็นต์ไขมันของท้องในซากสูง
4. การใช้อาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ จะให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงที่สุด เมื่อเทียบในกลุ่มที่ใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงระดับอื่น แต่เมื่อเทียบกับสูตรอาหารที่ใช้ข้าวโพดและมัน เสนแล้ว ที่ระดับดังกล่าวยังให้เปอร์เซ็นต์ซากต่ำกว่า

## เอกสารอ้างอิง

- จุฑารัตน์ ศรีพรหมมา . 2528. การจัดการเนื้อสัตว์. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์.  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ. 25 หน้า
- จรรยา คำนวมตา และจรัญ เจตนะจิตร์. 2529. การเพิ่มโปรตีนในมันสำปะหลังโดยการหมัก,  
หน้า 17 – 25. ในรายงานสัมมนาเรื่องการเพิ่มโปรตีนมันสำปะหลังหมัก โดยการหมัก  
เพื่อเป็นอาหารสัตว์, 13 – 14 พฤศจิกายน 2529. โรงแรมอิมพีเรียล, กรุงเทพฯ.
- จรัญ จันทลักขณา . 2519. สถิติวิเคราะห์และวางแผนวิจัย. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,  
กรุงเทพฯ. 45 หน้า
- รณชัย สิทธิไกรพงษ์ . 2530. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารไก่กระหง. วิทยา  
นิพนธ์ ปรินฎาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศรีสกุล วรจันทร์ . 2528. การคำนวณสูตรอาหารและเทคโนโลยีอาหารสัตว์. ภาควิชา  
เทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 520 หน้า
- สินชัย พารักษา และนวลจันทร์ แซ่โอ้ว. 2529. การทดลองใช้มันสำปะหลังหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์  
เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์. หน้า 7 – 12 ในรายงานการสัมมนา เรื่องการเพิ่มโปรตีนมัน  
สำปะหลังโดยการหมักเพื่อเป็นอาหารสัตว์, 13 – 14 พฤศจิกายน 2529. โรงแรม  
อิมพีเรียล. กรุงเทพฯ.
- สาโรช คำเจริญ และเขามาลย์ คำเจริญ . 2528. การใช้มันสำปะหลังในอาหารสัตว์,  
วารสารเผยแพร่มันที่ 1, ชุมนุมผู้เลี้ยงสุกรจำกัด . 24 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อโณชา เลาศวีรัตนชัย . 2529. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารหมูและสุกร  
ระบบเจริญเติบโต. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Alexander, J.C. 1977 . Laboratory animal nutrition with fungal grown  
on Cassava, pp. 85-90. In B. Nestel and M. Graham (eds.). Cassava  
as Animal Feed. Proc. of workshop held at the Univ. of Guelph,  
April 18-20, 1977. Int Dev. Res, Centre, IDRC - 015 c., Ottawa

Becker, W.A., J.V. Spencer, L.W. Mirosh and J.A. Verstrate. 1978 .  
Prediction of fat and fat free live weight in broiler chickens  
using back skin fat, abdominal fat and live body weight. Poultry  
Sci., 57:117-118.

Cherry, J.A., W.L. Beane and W.D. Weaver, Jr. 1978. The influence of  
dietary energy on the performance of broiler reared under different  
lighting regimes. Poultry Sci. 57:998-1001.

Deaton, J.W., and B.D. Lott. 1984. Age and dietary energy effect on  
broiler abdominal fat deposition. December. Poultry Sci. 64:2161-  
2164

Donaldson, W.E., G.F. Combs and G.L. Romoser. 1956. Studies on energy  
level in poultry ration. I. The effect of caloric protein ration  
ratio of the ration on growth, nutrient utilization and body  
composition of chicks. Poultry Sci. 35:1100-1105.

Fraps, G.S. 1943. Relation of protein, fat and energy of the rations  
to the composition of chickens. Poultry Sci. 22:421-424.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

- Khor, G.L. 1974. Nutritional and safety evaluations of microbial protein grown on cassava. MS. Thesis, The University of Guelph, Guelph.
- Kuberna, L.F., B.D. Lott, J.W. Deaton, F.N. Race and J.D. May. 1972. Body composition of chickens as influenced by environmental temperature and selected dietary factors. *Poultry Sci.* 51:517-522.
- Mabray, C.J. and P.W. Waldrop. 1981. Influence of dietary energy and amino levels on abdominal fat pad development of the broiler chicken. *Poultry Sci.* 60:151-159.
- Muindi, P.T. and S. Thameke. 1981. Protein quality studies on rats fed on cassava root meal enriched with Cephalosporium eichhorniae.
- Senez, J.C., M. Raimbault and F. Deschamps. 1980. Protein enrichment of starchy substrates for animal feed by solid-state fermentation. *Wld. Anim. Rev.* 35:36-39.
- Strasser, I., J.A. Abbott and R.F. Bottey. 1970. Process enriched cassava with protein. *Food Engineering.* 42:112-116.
- Summers, J.D., Slinger, and G.C. Ashto. 1965. The effect of dietary energy on cassava composition with note on a method for estimating carcass composition. *Poultry Sci.* 44:501-509.
- Twining, P.V., Jr. O.P. Thomas and E.H. Bossand. 1978. Effect of diet and type of birds on the carcass composition of broilers at 28, 49 and 59 days of age. *Poultry Sci.* 57:492-497.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการหมักสาปะหลังหมักโปรตีนสูง

### 1. อุปกรณ์

- 1.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 1.2 พลาสติก
- 1.3 บัวรดน้ำ
- 1.4 กระสอบ
- 1.5 แขนพลาสติกใส
- 1.6 ถังน้ำ
- 1.7 ไม้สาปะหลัง (ไม้เส้น)
- 1.8 กรดซัลฟูริกเข้มข้น
- 1.9 ฟูมแอมโมเนียมซัลเฟต
- 1.10 รำละเอียด
- 1.11 น้ำตาลปีบ
- 1.12 เชื้อรา Aspergillus niger กับ Mucor sp.
- 1.13 เชื้อยีสต์ Saccharomyces cerevisiae
- 1.14 กระดาษวัด pH

### 2. วิธีการ

- 2.1 นำไม้สาปะหลังมาคดให้มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 – 2 ซม. จำนวน 100 กิโลกรัม
- 2.2 เทียบน้ำ 70 ลิตร ผสมกับฟูมแอมโมเนียมซัลเฟต 6 กิโลกรัม และกรดซัลฟูริกเข้มข้น 400 มิลลิกรัม

2.3 นำไม้สาปะหลังที่คดแล้วมาแช่ในสารละลายทิ้งไว้ 2 ÷ 3 ชั่วโมง แล้วคลุกเคล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 คยพลา จะมีความชื้นประมาณ 40 – 45 เปอร์เซ็นต์ และ pH ประมาณ 3 – 3.5  
 ไม่ควรดื่มใดๆ หงสน อักทงห้ามมีเหตุดแบงเนอหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เตรียมวุ้นละเอียด 5 กิโลกรัม ที่ผสมเชื้อรา Aspergillus niger กับ Mucor sp.

จำนวน 100 กรัม

2.5 ผสมเชื้อราที่เตรียมไว้ในข้อ 2.4 กับมันสำปะหลังที่เตรียมไว้ในข้อ 2.3 ให้เข้ากัน ด้วยพลั่ว เกลี่ยปรับกองมันสำปะหลังให้หนาประมาณ 3 – 5 เซนติเมตร แล้วฉีกด้วยกระสอบชุบน้ำ และคอยรดน้ำ ถ้าสังเกตเห็นว่ากองมันสำปะหลังหมักนั้นมีความชื้นลดลง หลังจากนั้น 30–48 ชั่วโมง จะเห็นการเจริญของเชื้อรา โดยมีเส้นใยเจริญให้เห็น

2.6 เตรียมยีสต์ ก่อนนำมาใช้ 8 – 12 ชั่วโมง โดยใช้น้ำ 15 ลิตร ผสมกับน้ำตาลดิบ 250 กรัม และเชื้อยีสต์ Saccharomyces cerevisiae ในขณะที่รอรยะเวลา 8 – 12 ชั่วโมง นั้น ควรตั้งยีสต์ที่เตรียมไว้ในสถานที่ที่มีการถ่ายเทอากาศดี

2.7 เมื่อทำการหมักมันสำปะหลังในข้อ 2.5 จนครบ 72 ชั่วโมง เชื้อราเจริญเต็มแล้ว เตรียมสารละลาย น้ำ 35 ลิตร ปูนแอมโมเนียมซัลเฟต 500 กรัม และกรดซัลฟูริก 10 มิลลิลิตร ผสมกับมันสำปะหลังที่มีการเจริญของเชื้อราเต็มแล้ว จะสังเกตเห็นเส้นใยสีขาวเจริญเต็มกองมันสำปะหลังแล้ว ผสมด้วยพลั่ว จะได้ pH ประมาณ 4 – 4.5 และเติมด้วยยีสต์ที่เตรียมไว้ก่อนแล้ว 8 – 12 ชั่วโมง คลุกด้วยพลั่ว

2.8 เกลี่ยและปรับกองมันสำปะหลังให้สม่ำเสมอ หนาประมาณ 3 – 5 เซนติเมตร คลุกด้วยพลาสติกใส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ระหว่างนั้นกลับกองมันสำปะหลังให้มีการถ่ายเทอากาศเข้าและออก วันละ 2 – 3 ครั้ง เมื่อครบ 48 ชั่วโมง จะสังเกตเห็นการเจริญของเชื้อยีสต์ เป็นแผ่นผ้าสีขาวปกคลุมทั่วกองมันสำปะหลังหมัก และมีกลิ่นของแอลกอฮอล์เกิดขึ้น

2.9 นำมันสำปะหลังหมักนั้นออกมาตากแดดจนแห้ง ประมาณ 3 วัน

2.10 นำมันสำปะหลังหมักไปร่อนสูงมาบดใช้ผสมอาหารเลี้ยงสัตว์

ตารางผนวกที่ 1 แสดงน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของไก่กระทอง เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 7

| กลุ่ม | น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น<br>(กรัม) | ปริมาณอาหารที่กิน<br>(กรัม) | ประสิทธิภาพการ<br>เปลี่ยนอาหาร |
|-------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1     | 1804.25                          | 4041.52                     | 2.24                           |
| 2     | 1796.87                          | 4258.58                     | 2.37                           |
| 3     | 1894.75                          | 4642.13                     | 2.45                           |
| 4     | 1860.00                          | 4743.00                     | 2.55                           |
| 5     | 1662.50                          | 4455.50                     | 2.68                           |
| 6     | 1616.25                          | 4913.40                     | 3.04                           |

ตารางผนวกที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของไก่กระทอง ที่ระบะการเจริญเติบโตต่างๆกัน

| กลุ่มที่ | 0 - 3 สัปดาห์<br>(กรัม/วัน) | 3 - 6 สัปดาห์<br>(กรัม/วัน) | 6 - 7 สัปดาห์<br>(กรัม/วัน) | 0 - 7 สัปดาห์<br>(กรัม/วัน) |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1        | 24.45                       | 54.40                       | 46.77                       | 40.92                       |
| 2        | 23.12                       | 52.68                       | 43.24                       | 39.85                       |
| 3        | 22.71                       | 51.52                       | 41.57                       | 37.75                       |
| 4        | 22.52                       | 52.65                       | 40.07                       | 37.94                       |
| 5        | 21.89                       | 43.33                       | 33.92                       | 32.80                       |
| 6        | 18.71                       | 36.39                       | 26.71                       | 27.47                       |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเลือดและชน คิค เทียม เป็น เปอร์เซนต์  
ของน้ำหนักไก่กระทงมีชีวิต

| SOV       | df | SS       | MS       | F                      |
|-----------|----|----------|----------|------------------------|
| Treatment | 5  | 19.23755 | 3.84751  | 2.308018 <sup>NS</sup> |
| Error     | 18 | 30.00635 | 1.667019 |                        |
| Total     | 23 | 49.2439  |          |                        |

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักไก่ที่ถอนชน คิค เทียม เป็น เปอร์เซนต์  
ของน้ำหนักไก่กระทงมีชีวิต

| SOV       | df | SS       | MS      | F                      |
|-----------|----|----------|---------|------------------------|
| Treatment | 5  | 7.46875  | 1.49375 | 1.253314 <sup>NS</sup> |
| Error     | 18 | 21.45313 | 1.19184 |                        |
| Total     | 23 | 28.92188 |         |                        |

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางแผนกที่ 5** ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเครื่องในที่กินไต้หวัน คัดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์  
ของน้ำหนักไถกระทังมีชีวิต

| SOV       | df | SS        | MS        | F                      |
|-----------|----|-----------|-----------|------------------------|
| Treatment | 5  | 0.9134521 | 0.1826904 | 1.519134 <sup>NS</sup> |
| Error     | 18 | 2.164673  | 0.1202596 |                        |
| Total     | 23 | 3.078125  |           |                        |

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ตารางแผนกที่ 6** ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักอก คัดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์  
จากน้ำหนักซากเป็นของไถกระทัง

| SOV       | df | SS       | MS       | F                      |
|-----------|----|----------|----------|------------------------|
| Treatment | 5  | 13.65234 | 2.730469 | 2.285144 <sup>NS</sup> |
| Error     | 18 | 21.50781 | 1.194879 |                        |
| Total     | 23 | 35.16016 |          |                        |

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักขา คิค เทียม เป็น เปอร์เซนต์  
จากน้ำหนักซากเป็น

| SOV       | df | SS        | MS       | F                       |
|-----------|----|-----------|----------|-------------------------|
| Treatment | 8  | 5.3460088 | 1.060938 | 0.8996688 <sup>NS</sup> |
| Error     | 15 | 21.22656  | 1.179254 |                         |
| Total     | 23 | 26.53125  |          |                         |

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของโคนขา คิค เทียม เป็น เปอร์เซนต์  
จากน้ำหนักซากเป็นของไก่กระหวง

| SOV       | df | SS       | MS        | F                       |
|-----------|----|----------|-----------|-------------------------|
| Treatment | 5  | 2.266113 | 0.4532227 | 0.7049918 <sup>NS</sup> |
| Error     | 18 | 11.57178 | 0.6428765 |                         |
| Total     | 23 | 13.83789 |           |                         |

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้อง คิค เทียม เป็นเปอร์เซ็นต์  
จากหน้าหน้ากระดาษเขียนของไถ่กระหนง**

| SOV       | df | SS       | MS        | F                       |
|-----------|----|----------|-----------|-------------------------|
| Treatment | 5  | 2.266113 | 0.4532227 | 0.7049918 <sup>NS</sup> |
| Error     | 18 | 11.57178 | 0.6428765 |                         |
| Total     | 23 | 13.83789 |           |                         |

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปิก คิค เทียม เป็นเปอร์เซ็นต์  
จากหน้าหน้ากระดาษเขียนของไถ่กระหนง**

| SOV       | df | SS       | MS        | F                       |
|-----------|----|----------|-----------|-------------------------|
| Treatment | 5  | 3.152588 | 0.630516  | 0.9754658 <sup>NS</sup> |
| Error     | 18 | 11.63477 | 0.6463759 |                         |
| Total     | 23 | 14.78735 |           |                         |

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสันหลังทั้งหมด คิค เทียม เป็น เปอร์เซนต์  
จากน้ำหนักซาก เป็นของไก่กระหง

| SOV       | df | SS       | MS       | F                      |
|-----------|----|----------|----------|------------------------|
| Treatment | 5  | 15.58301 | 3.116602 | 1.029097 <sup>NS</sup> |
| Error     | 18 | 54.5127  | 3.028483 |                        |
| Total     | 23 | 70.09571 |          |                        |

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักโกมีชีวิคของไถกระทรงอายุ 8 สัปดาห์

| SOV       | df | SS     | MS       | F         |
|-----------|----|--------|----------|-----------|
| Treatment | 5  | 242872 | 48574.4  | 3.364277* |
| Error     | 18 | 260664 | 14481.33 |           |
| Total     | 23 | 503536 |          |           |

C.V. 6.78943 %

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของน้ำหนักโกมีชีวิค เป็นกรัม ของไถกระทรงเมื่ออายุ 7 สัปดาห์ โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test

|                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> |
| 1894.75        | 1860           | 1804.25        | 1796.875       | 1662.5         | 1616.25        |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บน เส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยบน เส้นตรงเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของ หัว คอ แข็ง และคันทันโก คัดเทียบเป็น  
เปอร์เซ็นต์ ของไถ่กระหนงมีชีวิค

| SOV       | df | SS       | MS       | F       |
|-----------|----|----------|----------|---------|
| Treatment | 5  | 14.33594 | 2.867166 | 3.2873* |
| Error     | 18 | 15.69946 | 0.87219  |         |
| Total     | 23 | 30.0354  |          |         |

C.V. 7.379546 %

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของ หัว คอ แข็ง และคันทันโก เป็นเปอร์เซ็นต์  
น้ำหนักกอนชาของไถ่กระหนงอายุ 7 สัปดาห์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

|                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>6</sub> |
| 13.655         | 13.557         | 12.697         | 12.455         | 12.107         | 11.46          |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บน เส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
( $P < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยบน เส้นตรงเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของซากไก่ ไม่รวมเครื่องใน คัดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์  
ของน้ำหนักไก่อกระหงมีชีวิค

| SOV       | df | SS       | MS       | F          |
|-----------|----|----------|----------|------------|
| Treatment | 5  | 81.71875 | 16.34375 | 4.411434** |
| Error     | 18 | 66.6875  | 3.704861 |            |
| Total     | 23 | 148.4063 |          |            |

C.V. 2.50 %

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของซากไก่ไม่รวมเครื่องใน เป็นเปอร์เซ็นต์  
น้ำหนักก่อนฆ่าของไก่อกระหง เมื่ออายุ 7 สัปดาห์ โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range  
Test

|                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>6</sub> |
| 79.14          | 78.90          | 77.79          | 76.18          | 74.96          | 74.38          |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บน เส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
( $P < 0.01$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของไขมันช่องท้อง เป็นเปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนัก ไก่กระทงมีชีวิค

| SOV       | df | SS    | MS    | F          |
|-----------|----|-------|-------|------------|
| Treatment | 5  | 3.376 | 0.675 | 23.94378** |
| Error     | 18 | 0.507 | 2.820 |            |
| Total     | 23 | 3.884 |       |            |

C.V. 9.371694 %

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของไขมันช่องท้อง เป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักกอนชา  
เมื่ออายุ 7 สัปดาห์ โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test

|                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| T <sub>6</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> |
| 2.385          | 2.067          | 1.822          | 1.805          | 1.345          | 1.327          |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
( $P < 0.01$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแผนกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักซากเป็นของไก่กระหงอายุ 7 สัปดาห์

| SOV       | df | SS     | MS       | F         |
|-----------|----|--------|----------|-----------|
| Treatment | 5  | 724924 | 144984.8 | 15.7114** |
| Error     | 18 | 166104 | 9228     |           |
| Total     | 23 | 891028 |          |           |

C.V. 7.228574 %

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของน้ำหนักซากเป็นของไก่กระหงเมื่ออายุ 7 สัปดาห์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

| T <sub>3</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1456.875       | 1456.563       | 1424.813       | 1415.438       | 1244.063       | 975.812        |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บน เส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ (P<0.01) ส่วนค่าเฉลี่ยบน เส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ซากไก่

| SOV       | df | SS       | MS     | F                    |
|-----------|----|----------|--------|----------------------|
| Treatment | 5  | 755.39   | 151.07 | 29.074 <sup>**</sup> |
| Error     | 18 | 93.53    | 5.196  |                      |
| Total     | 23 | 848.9219 |        |                      |

C.V. 3.047 %

<sup>\*\*</sup> มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของเปอร์เซ็นต์ซากไก่เป็น เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก  
ก่อนฆ่าของไก่กระหวง เมื่ออายุ 7 สัปดาห์ โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test

| T <sub>2</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 80.857         | 77.63          | 76.57          | 76.07          | 74.52          | 62.99          |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บน เส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ  
(P<0.01) ส่วนค่าเฉลี่ยที่อยู่บน เส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้