



245662

รายงานการวิจัย

เรื่อง

คุณภาพเนื้อของโคที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรดเป็นอาหารหยาบ

Beef Quality of Steers Fed Pineapple Wastes as a Roughage Source

โดย

รศ. ดร. จุฑารัตน์ เศรษฐกุล

รศ. ดร. ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ

ผศ. ดร. จันทรพร เจ้าทรัพย์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2550 บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



รายงานการวิจัย

เรื่อง

คุณภาพเนื้อของโคที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดเป็นอาหารหยาบ

Beef Quality of Steers Fed Pineapple Wastes as a Roughage Source



โดย

รศ. ดร. จุฑารัตน์ เศรษฐกุล

รศ. ดร. ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ

ผศ. ดร. จันทรพร เจ้าทรัพย์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2550 บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายงานการวิจัย
(ฉบับสมบูรณ์)

เรื่อง

คุณภาพเนื้อของโคที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดเป็นอาหารหยาบ

Beef Quality of Steers Fed Pineapple Wastes as a Roughage Source

โดย

รศ. ดร. จุฑารัตน์ เศรษฐกุล

รศ. ดร. ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ

ผศ. ดร. จันทร์พร เจ้าทรัพย์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2550 บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) คุณภาพเนื้อของโคที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดเป็นอาหารหยาบ
(ภาษาอังกฤษ) Beef Quality of Steers Fed Pineapple Wastes as a Roughage
Source

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจาก เงินงบประมาณแผ่นดิน บัณฑิตวิทยาลัย
ประจำปีงบประมาณ 2550 จำนวนเงิน 180,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2549 ถึง 30 กันยายน 2550

1) หัวหน้าโครงการวิจัย : สัดส่วนที่ทำวิจัย 40%

รศ. ดร. จูฑารัตน์ เสรษฐกุล (Assoc. Prof. Dr. Jutarat Sethakul)
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
โทรศัพท์ : 0-2737-3000 ต่อ 3657 โทรสาร : 0-2326-4313
มือถือ : 081-9233801 อีเมล : ksejutar@kmitl.ac.th

2) ผู้ร่วมโครงการวิจัย : สัดส่วนที่ทำวิจัย 30%

รศ. ดร. ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ (Assoc. Prof. Dr. Yanin Opatpatanakit)
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
โทรศัพท์ : 0-2737-3000 ต่อ 3657 โทรสาร : 0-2326-4313
มือถือ : 081-3737633 อีเมล : koyanin@kmitl.ac.th

3) ผู้ร่วมโครงการวิจัย : สัดส่วนที่ทำวิจัย 30%

ผศ. ดร. จันทร์พร เจ้าทรัพย์ (Assist.Prof.Dr. Chanporn Chaosap)
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
โทรศัพท์ : 0-2737-3000 ต่อ 3699, 3700 โทรสาร : 0-2326-4324
มือถือ : - อีเมล : kcchanpo@kmitl.ac.th

คุณภาพเนื้อของโคที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดเป็นอาหารหยาบ

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล¹ ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ¹ และจันทร์พร เจ้าทรัพย์²

¹คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

²คณะคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

245662

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของแม่โคนมคัดทิ้งขุนด้วยผลพลอยได้จากสับประรดหมักหรือข้าวโพดหวานหมัก โดยใช้แม่โคนมคัดทิ้งที่มีระดับสายเลือดของโคพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียนไม่ต่ำกว่า 68.75 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 355 กิโลกรัม จำนวน 10 ตัว แบ่งโคทดลองออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 5 ตัว กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารข้นและผลพลอยได้จากข้าวโพดหวานหมัก (CS) กลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารข้นและผลพลอยได้จากสับประรดหมัก (PS) โคทั้งสองกลุ่มได้รับอาหารข้นที่มีระดับโปรตีน 11 เปอร์เซ็นต์ วันละ 3.56 กิโลกรัมวัตถุดิบ และอาหารหยาบแบบไม่จำกัด (*ad libitum*) ตลอดการทดลอง และส่งเข้าฆ่าเมื่อแม่โคมีน้ำหนักประมาณ 620 กิโลกรัม ผลการศึกษาพบว่าแม่โคกลุ่ม PS มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าแม่โคกลุ่ม CS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (0.97 ± 0.09 และ 0.66 ± 0.05 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (10.85 ± 0.68) ดีกว่าแม่โคกลุ่ม CS (17.54 ± 0.93) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และมีแนวโน้มใช้ระยะเวลาในการขุนสั้นกว่าแม่โคกลุ่ม CS เฉลี่ย 92 วัน ($p = 0.056$) ด้านคุณภาพซาก พบว่าแม่โคกลุ่ม PS มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงรวมสูงกว่าแม่โคกลุ่ม CS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (72.68 ± 0.40 และ 66.77 ± 1.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) แต่แม่โคกลุ่ม CS มีเปอร์เซ็นต์ไขมันรวมสูงกว่าโคกลุ่ม PS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (18.34 ± 1.20 เปอร์เซ็นต์ และ 15.00 ± 0.70 เปอร์เซ็นต์) แม่โคกลุ่ม CS มีเปอร์เซ็นต์ T-bone และเปอร์เซ็นต์พื้นท้อง (flank) (4.62 ± 0.25 และ 2.09 ± 0.13 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าแม่โคกลุ่ม PS (7.45 ± 0.66 และ 2.92 ± 0.21) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ผลการศึกษาด้านคุณภาพเนื้อพบว่าแม่โคกลุ่ม PS มีค่าความสว่างของเนื้อ (L^*) สูงกว่าแม่โคกลุ่ม CS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (39.52 ± 0.54 และ 35.84 ± 1.34 ตามลำดับ) ($p < 0.05$) โดยชนิดของอาหารหยาบไม่มีผลต่อค่าสีแดง (a^*) สีเหลือง (b^*) ค่าความเป็นกรด-ด่าง องค์ประกอบทางเคมี และค่าแรงตัดผ่านเนื้อของแม่โคทั้ง 2 กลุ่ม ด้านเปอร์เซ็นต์เครื่องในรวม และผลพลอยได้จากกระบวนการฆ่าพบว่า แม่โคทั้ง 2 กลุ่ม มีเปอร์เซ็นต์เครื่องในรวมเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ขณะที่แม่โคกลุ่ม PS มีเปอร์เซ็นต์ผลพลอยได้จากกระบวนการฆ่าสูงกว่าแม่โคกลุ่ม CS (27.84 ± 0.30 และ 25.23 ± 0.27 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการเลี้ยงแม่โคขุนพบว่า การขุนแม่โคนมกลุ่ม PS มีต้นทุนการผลิตจากฟาร์มต่ำกว่าการขุนแม่โคนมกลุ่ม CS (35,025.98 และ 43,790.61 บาท/ตัว) ขณะที่แม่โคกลุ่ม PS ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าแม่โคกลุ่ม CS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งจากการจำหน่ายแม่โคขุนมีชีวิต (-2,153.98 และ -11,803.41 บาท/ตัว) ผลตอบแทนจากการจำหน่ายซากเย็น (5,021.41 และ -4,897.78 บาท/ตัว) และผลตอบแทนจากการจำหน่ายชิ้นส่วนที่ได้จากการตัดแต่ง (19,074.96 และ 9,624.05 บาท/ตัว) โดยแม่โคทั้ง 2 กลุ่มมีผลตอบแทนจากการขายเครื่องในและผลพลอยได้จากกระบวนการฆ่าไม่แตกต่างกัน (5,920.22 และ 6,028.52 บาท/ตัว) ($p > 0.05$)

Beef Quality of Steers Fed Pineapple Wastes as a Roughage Source

Jutarat Sethakul¹ Yanin Opatpatanakit¹ and Chanporn Chaosap²

¹Department of Animal Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, KMITL, Bangkok 10520

²Department of Agricultural Education, Faculty of Industrial Education, KMITL, Bangkok. 10520

ABSTRACT

245662

This study was conducted to investigate the effect of roughage source on productive performance, carcass, and meat quality in culled fattening dairy cows fed with by-product silages either from pineapple or sweet corn. Ten culled crossbred dairy cows of over 68.75% Holstein Friesian with averaged initial body weight 355 kg were divided into two groups: group I cows (n=5) were fed with corn by-product silage *ad libitum* (CS) and group II cows (n=5) were fed with pineapple by-product silage *ad libitum* (PS). All cows were fed with concentrate, containing 11% CP, at the rate 3.56 kg DM/day and slaughtered at 620 kg live weight. The results showed that average daily gain and feed efficiency of PS group were better than those of CS group (0.97±0.09 kg/d and 13.18±1.68 VS 0.66±0.05 kg/d and 18.29±1.29, respectively) ($p<0.05$). The PS group tended to have a shorter period of fattening averaged at 92 d compared to CS group ($p=0.056$). For carcass quality, PS group had higher percentage of lean (72.68±0.40 and 66.77±1.01 %, respectively) but lower percentage of fat than CS group (15.00±0.70 and 18.34±1.20%, respectively) ($p<0.05$). For percentage of retail cuts, CS group had lower percentages of T-bone and flank (4.62±0.25 and 2.09±0.13, respectively) than PS group (7.45±0.66 and 2.92±0.21, respectively) ($p<0.05$). For meat quality, PS had higher lightness (L^*) than CS (39.52±0.54 and 35.84±1.34, respectively) ($p<0.05$). There was no effect of roughage source on redness (a^*), yellowness (b^*), pH values, chemical composition and Warner-Brastler shear force. The effect of roughage source on average internal organs percentage was not found ($p>0.05$). The PS group had higher percentages of by-product than CS group (27.84±0.30 and 25.23±0.27%, respectively) ($p<0.05$).

For analysis of economic return of dairy beef production, it showed that PS group had lower cost of production than CS group (35,025.98 and 43,790.61 bath/head, respectively) ($p<0.05$), but

PS group had higher return in term of live cattle sale (-2,153.98 and -11,803.41 bath/head, respectively), in term of cold carcass sale (5,021.41 and -4,897.78 bath/head, respectively) and especially in term of retail cut sale (19,074.96 and 9,624.05 bath/head, respectively) compared to PS group ($p < 0.05$). However there was no effect of roughage source on income from internal organs and by-product (6,028.52 and 5,920.22 bath/head, respectively).

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง คุณภาพเนื้อของโคที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดเป็นอาหารหยาบ ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัย จากเงินงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2550 บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมี รศ.ดร. จุฑารัตน์ เศรษฐกุล เป็นหัวหน้าโครงการ ซึ่งคณะวิจัยขอขอบพระคุณแหล่งทุนที่ให้โอกาสในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณสุรชัย ศิริมัย ประธานสหกรณ์โคนมบ้านบึง จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์แม่โคนม ที่นำมาวิจัย และพนักงานในสหกรณ์ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณผู้ร่วมงานทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึงอีกจำนวนมาก ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

รศ.ดร. จุฑารัตน์ เศรษฐกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	X
สารบัญภาพ.....	XII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 สถานที่ดำเนินการ.....	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	2
1.5 ระยะเวลาของการศึกษา.....	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การเลี้ยงโคนมในประเทศไทย.....	4
2.2 การคัดแม่โคคุณภาพต่ำออกจากฝูงโคนม.....	5
2.3 การผลิตเนื้อจากแม่โคนมคัดทิ้ง.....	6
2.4 ความเป็นไปได้ด้านการตลาดของการผลิตแม่โคนมขุน.....	7
2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิต.....	11
2.5.1 พันธุกรรม.....	13
2.5.2 ฮอร์โมน.....	13
2.5.3 ระยะการเจริญเติบโตเต็มวัย.....	16
2.5.4 สภาพแวดล้อม.....	17
2.5.5 ระดับโภชนาการในอาหาร.....	17
2.6 การวัดเกรดซากโค.....	18
2.6.1 เกรดคุณภาพซาก (Quality Grade).....	19
2.6.2 เกรดผลผลิต (Yield Grade).....	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.3 เกรดซากของแม่โค.....	24
2.7 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพซาก.....	26
2.7.1 คะแนนร่างกาย.....	26
2.7.2 พันธุกรรม.....	28
2.7.3 ระยะเวลาในการขุน.....	28
2.7.5 อายุ.....	30
2.7.5 อาหาร.....	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	33
3.1 สัตว์ทดลอง.....	33
3.2 โรงเรือนทดลอง.....	33
3.3 อาหารทดลอง และการจัดการให้อาหาร.....	33
3.3.1 ผลพลอยได้จากข้าวโพดหวานหมัก.....	33
3.3.2 ผลพลอยได้จากสับประรดหมัก.....	34
3.3.3 อาหารข้น.....	34
3.4 อุปกรณ์และสารเคมี.....	34
3.5 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	35
3.5.1 ศึกษาส่วนประกอบทางเคมี และการย่อยได้ของวัตถุดิบ จากผลพลอยได้จากสับประรดหรือข้าวโพดหมัก.....	35
3.5.2 ศึกษาผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อสมรรถภาพการผลิตของแม่โคนมขุน.....	35
3.5.3 ศึกษาผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อคุณภาพซาก เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วน ตัดแต่ง และผลพลอยได้จากการกระบวนการฆ่าของแม่โคนมขุน.....	36
3.5.4 ศึกษาผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อต้นทุน และผลตอบแทน ทางเศรษฐกิจในการผลิตแม่โคนมขุน.....	44
3.5.5 ศึกษาผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อคุณภาพเนื้อของแม่โคนมขุน.....	45
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	46

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	47
4.1 ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง.....	47
4.2 ผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อสมรรถภาพการผลิตของแม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	48
4.3 ผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อคุณภาพซาก เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง เครื่องใน รวม และผลพลอยได้จากการกระบวนการฆ่าของแม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	52
4.4 ผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อองค์ประกอบทางเคมี และคุณภาพเนื้อของ แม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	56
4.5 ผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในการผลิตแม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	56
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการทดลอง.....	59
5.1 ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง.....	59
5.2 ผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อสมรรถภาพการผลิตของแม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	60
5.3 ผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อคุณภาพซาก เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง และผลพลอยได้จากการกระบวนการฆ่าของแม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	61
5.4 ผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อองค์ประกอบทางเคมี และคุณภาพเนื้อ ของแม่โคนม คัดทิ้งขุน.....	63
5.5 ผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในการผลิตแม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	65
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	67
6.1 สรุปผลการทดลอง.....	67
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	70
ภาคผนวก.....	85

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 จำแนกระดับการพัฒนาอย่างเต็มวัยตามลักษณะกระดูกของกระดูกของกระดูกของประเทศ สหรัฐอเมริกา (USDA).....	22
2.2 หลักในการพิจารณาอายุตามระดับการพัฒนาอย่างเต็มวัยของเนื้อแดง.....	23
2.3 ระดับเกรดผลผลิตซากตามเปอร์เซ็นต์ของชิ้นส่วนเนื้อที่มีมูลค่าสูงจากซากโค	23
2.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนร่างกาย เกรดคุณภาพ เปอร์เซ็นต์ซาก เปอร์เซ็นต์ เนื้อแดง และระดับตลาดของซากแม่โค.....	25
2.5 แสดงลักษณะสังเกตในการให้คะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายแม่โค.....	26
4.1 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของอาหารชั้น และอาหารหยาบทั้ง 2 ชนิด (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง)	48
4.2 แสดงผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อสมรรถภาพการผลิตของแม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	50
4.3 แสดงผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อคุณภาพซากของแม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	52
4.4 แสดงผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่ได้จากการตัดแต่งซาก แม่โคนมคัดทิ้งขุน (ซากซีกซ้าย).....	54
4.5 แสดงผลของชนิดอาหารหยาบที่มีต่อเปอร์เซ็นต์เครื่องในรวม และผลพลอยได้จาก กระบวนการฆ่าแม่โคนมคัดทิ้งขุน.....	55
4.6 ผลของชนิดอาหารหยาบที่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมี และคุณภาพเนื้อ.....	56
4.7 ค่าเฉลี่ยของต้นทุน และผลตอบแทนในการผลิตแม่โคนมคัดทิ้งขุน จำนวน 10 ตัว.....	58

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงราคามีชีวิตของแม่โคคัดทิ้งเฉลี่ยในปี 2000-2003 โดยเป็นราคาเฉลี่ยของแม่โคที่มีเกรดคุณภาพชากระดับ Commercial, Utility-Breaker, Utility-Boner, Cutter and Canner ตามมาตรฐาน USDA.....	9
2.2 แสดงน้ำหนักตัวที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของแม่โค.....	9
2.3 แสดงปริมาณและมูลค่าของเนื้อแดงจากแม่โคที่ถูกป้อนเข้าสู่ตลาดเนื้อโคเป็นรายสัปดาห์และฤดูกาล.....	10
2.4 แสดงเส้นกราฟการเจริญเติบโต.....	12
2.5 แสดงระดับคะแนนไขมันแทรกกำหนดตามกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา.....	19
2.6 แสดงคุณภาพเกรดซากของ USDA กำหนดตามระดับไขมันแทรกกลุ่มอายุ และเกรดคุณภาพซาก.....	20
2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับไขมันแทรก และอายุเมื่อสมบูรณ์วัยต่อ การแบ่งเกรดซากตาม USDA ของแม่โค.....	24
3.1 แสดงการวัดขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก.....	37
3.2 แสดงตำแหน่งการวัดความหนาไขมันสันหลัง.....	37
3.3 แสดงตำแหน่งชิ้นส่วนใหญ่ของซากเลี้ยวหน้า (Fore quarter)	39
3.4 แสดงชิ้นส่วนใหญ่จากการตัดแต่งซากเลี้ยวหน้า(Fore quarter)	40
3.5 แสดงตำแหน่งชิ้นส่วนใหญ่ของซากเลี้ยวหลัง (Hide quarter)	41
3.6 แสดงชิ้นส่วนใหญ่จากการตัดแต่งซากเลี้ยวหลัง (Hind quarter)	42
3.7 แสดงระดับคะแนนไขมันแทรกตาม มกอช. 6001-2547.....	43
4.1 แสดงเส้นกราฟการเจริญเติบโตของแม่โคกลุ่ม PS.....	51
4.2 แสดงเส้นกราฟการเจริญเติบโตของแม่โคกลุ่ม CS.....	51