



รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

โครงการย่อยที่ 2: การพัฒนาสูตรอาหารสำหรับแกะขนบนพื้นที่สูง
Sub Project 2 : The Development of Feed for Wool Sheep on
Highland

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงแกะขนบนพื้นที่สูง
แผนงานวิจัย: เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตร

โดย
เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

โครงการย่อยที่ 2: การพัฒนาสูตรอาหารสำหรับแกะขนบนพื้นที่สูง

Sub Project 2 : The Development of Feed for Wool Sheep on
Highland

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงแกะขนบนพื้นที่สูง

แผนงานวิจัย: เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตร

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | | |
|---------------------|---------------|---|
| 1. นางสาวเสาวลักษณ์ | แย้มหมื่นอาจ | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. นายศิวัช | สังข์ศรีทวงศ์ | ศูนย์พันธุ์วิศวกรรม
และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ |
| 3. นายทศพล | มูลมณี | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |

พฤษภาคม 2562

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ได้สนับสนุนทุนในการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2562 ภายใต้โครงการวิจัย “การพัฒนาสูตรอาหารสำหรับแกะขนบนพื้นที่สูง” และขอขอบคุณ ฟาร์มแกะพันธุ์ชนดอยผาตั้ง สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ ที่ได้สนับสนุนสัตว์ทดลองและสถานที่ รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการเก็บบันทึกข้อมูลและการปฏิบัติงานในครั้งนี้ ขอขอบคุณภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ และห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกสถานที่ในการเตรียมอาหารทดลอง นอกจากนี้ขอขอบคุณนักศึกษาระดับปริญญาโท ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเตรียมอาหารเพื่อใช้ในการทดลองครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

พฤศจิกายน 2562

คณะผู้วิจัย

ชื่อหัวหน้าโครงการ หน่วยงาน สังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางสาวเสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ
 ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss. Saowaluck Yammuen-art
 คุณวุฒิ Dr. agri
 ตำแหน่ง(ทางวิชาการ/ราชการ) ผู้ช่วยศาสตราจารย์
 ความชำนาญ โภชนศาสตร์สัตว์
 หน่วยงาน ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
 โทรศัพท์/ 0-5394-4069 ถึง 74 ต่อ 127
 โทรสาร 0-5335-7601
 E-mail saowaluck.y@cmu.ac.th

ชื่อและสถานที่ติดต่อของนักวิจัย หน่วยงาน สังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

1.ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายศิวัช สังข์ศรีทวงษ์
 ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Siwat Sangsritavong
 คุณวุฒิ ปริญญาเอก
 ตำแหน่ง(ทางวิชาการ/ราชการ) นักวิจัยอาวุโส
 ความชำนาญ โภชนศาสตร์สัตว์ ระบบสืบพันธุ์โคนม
 หน่วยงานต้นสังกัด ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
 สถานที่ติดต่อ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
 113 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน
 ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
 โทรศัพท์ 02-5646700 ต่อ 3251
 อีเมล siwat@biotec.or.th

2. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายทศพล มุลมณี
 ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Tossapol Moonmanee
 คุณวุฒิ ปริญญาเอก
 ตำแหน่ง(ทางวิชาการ/ราชการ) อาจารย์
 ความชำนาญ Reproductive Physiology, Endocrinology
 หน่วยงาน ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อโดยสะดวก	ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-221-667, 053-944-069-73 ต่อ 129
มือถือ	089-571-9250
อีเมล	tossapol.m@cmu.ac.th



บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ความเป็นมาของโครงการ

มูลนิธิโครงการหลวงได้ส่งเสริมการเลี้ยงแกะพันธุ์ชน ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ส่วนใหญ่เลี้ยงไว้เพื่อขุนและผลิตขนแกะ ซึ่งพบว่าปัญหาหลักของการเลี้ยงแกะ คือ การขาดแคลนอาหารหยาบคุณภาพดี โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง การให้พืชหมักจึงเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของอาหารได้ เนื่องจากมีความน่ากินสูง และยังคงคุณค่าทางโภชนาะไว้มากกว่าหญ้าแห้งและอีกทางเลือกหนึ่งคือการใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรบนพื้นที่สูง ซึ่งหากสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสำหรับแกะพันธุ์ชนได้นั้นจะช่วยลดขยะทางการเกษตร อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตของแกะนั้นไม่ได้ขึ้นกับอาหารหยาบเพียงอย่างเดียว ยังต้องมีการให้อาหารข้นที่มีคุณภาพและตรงตามความต้องการด้วย ซึ่งการเลี้ยงแกะด้วยอาหารผสมครบส่วน (Total mixed ration, TMR) เป็นแนวทางหนึ่งที่จะให้แกะได้รับอาหารที่มีคุณภาพ มีโภชนาะครบถ้วนตรงตามความต้องการ อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดความผิดปกติในระบบทางเดินอาหาร เนื่องจากได้รับโภชนาะไม่สมดุลได้ โครงการวิจัยและพัฒนาการแกะชนบนพื้นที่สูง ภายใต้โครงการย่อยที่ 2 การสูตรอาหารสำหรับแกะชนบนพื้นที่สูง โดยดำเนินการในช่วงเดือนมกราคม – พฤศจิกายน 2562 แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 การทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสูตรอาหารที่มีโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมสำหรับแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูง
2. เพื่อศึกษาวิธีการเพิ่มคุณค่าทางอาหารและการเก็บรักษาพืชอาหารสัตว์และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับแกะพันธุ์ชน
3. เพื่อศึกษาวิธีการขุนแกะพันธุ์ชนที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูง เพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต

โดยแบ่งอาหารออกเป็น 4 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 (TMR 1) อาหารผสมครบส่วน ที่ระดับโปรตีน 16% พลังงาน 60%

สูตรที่ 2 (TMR 2) อาหารผสมครบส่วน ที่ระดับโปรตีน 16% พลังงาน 70%

สูตรที่ 3 (TMR 3) อาหารผสมครบส่วน ที่ระดับโปรตีน 18% พลังงาน 60%

สูตรที่ 4 (TMR 4) อาหารผสมครบส่วน ที่ระดับโปรตีน 18% พลังงาน 70%

สำหรับองค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนหมักที่อายุการหมัก 21 วัน พบว่า สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของโปรตีน 16% TDN 60% มีปริมาณวัตถุดิบแห้งต่ำ สำหรับปริมาณเยื่อใยหยาบ (CF) ปริมาณผนังเซลล์ (NDF) และปริมาณลิกโนเซลลูโลส (ADF) ของอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 60% มีค่าสูงกว่าอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 70% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทำการศึกษาสมรรถภาพการผลิตของแกะชน จำนวน 20 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ตัว พบว่า สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับโปรตีน 16% และ 18% และมีระดับของ TDN 60% เหมาะสมที่จะนำมาใช้เลี้ยงแกะชนได้ แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว (FCG) พบว่า สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับโปรตีน 16% มีราคาต้นทุนของอาหารที่ต่ำกว่า

การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการถนอมอาหารไว้ใช้ในช่วงที่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมกับการผลิตและเก็บรักษาในสภาพการเลี้ยงแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูง
จากการเปรียบเทียบอาหารทดลอง 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 อาหารผสมครบส่วนสด

กลุ่มที่ 2 อาหารผสมครบส่วนไม่เสริมต้นเชื้อ

กลุ่มที่ 3 อาหารผสมครบส่วนเสริมต้นเชื้อ *L. plantarum* J39

จากการศึกษาคุณภาพการหมักของอาหารผสมครบส่วนทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมต้นเชื้อและไม่เสริมต้นเชื้อมีค่าต่ำกว่าอาหารผสมครบส่วนสด ปริมาณของกรดแลคติกและกรดอะซิติกในอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมและไม่เสริมต้นเชื้อที่มีปริมาณมากกว่าอาหารผสมครบส่วนสด

สมรรถภาพการผลิตของแกะที่เลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่าปริมาณวัตถุดิบแห้งที่กินได้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ของแกะพันธุ์ชนที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. พบว่าแกะที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนแบบหมักที่เสริมด้วยต้นเชื้อ *L. plantarum* J 39 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ

การทดลองที่ 3 การศึกษาวิธีการขุนแกะพันธุ์ชนที่เหมาะสมบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่ม สมรรถภาพการเจริญเติบโต

แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 แกะชนไม่ตอน

กลุ่มที่ 2 แกะชนที่ได้รับการตอนที่อายุ 4 เดือน

กลุ่มที่ 3 แกะชนที่ได้รับการตอนที่อายุ 6 เดือน

ทดสอบสมรรถภาพการผลิตของแกะพันธุ์ชนในการศึกษาวิธีการขุนแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูงที่เลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่าปริมาณวัตถุดิบที่กินได้ น้ำหนักตัวสุดท้าย ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ของแกะพันธุ์ชนที่ขุนต่างกัน 3 วิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อีกทั้งยังพบว่าแกะพันธุ์ชนที่ได้รับการตอนที่อายุ 4 เดือน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงกว่ากลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. พบว่าแกะที่ได้รับการตอนที่อายุ 4 เดือน มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาทั้ง 3 การทดลองข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของโปรตีน 16% TDN 60% เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงแกะพันธุ์ชน ซึ่งมีต้นทุนที่ต่ำ และยังช่วยให้สมรรถภาพการผลิตของแกะชนดีขึ้น อีกทั้งการเติมต้นเชื้อ *L. plantarum* J39 ทำให้พืชหมักที่ได้มีคุณภาพดีกว่าการหมักแบบธรรมชาติ เมื่อนำไปผลิตเป็นอาหารผสมครบส่วน พบว่า มีความเหมาะสมต่อสมรรถภาพการผลิตแกะชนมากที่สุด และวิธีการขุนที่เหมาะสมสำหรับแกะคือแกะที่ได้รับการตอนที่อายุ 4 เดือน

Executive summary

Introduction

The Royal Agricultural Station Inthanon encourages the growing of wool sheep production. The problem of this area for wool sheep production is lack of high quality feed as good source of roughage especially in dry season. Therefore, silage making is alternative method for good source of roughage, in which high quality and palatability. Meanwhile the number of agricultural crop residue dramatically increase. So the crop residues are wasted and affect to environmental pollution. One of the main ways to address the pollution from agricultural crop residue is to use them as ruminant feed. The fermentation of crop residue not only improves the feed quality but also reduce agricultural waste. However, concentration still important for wool sheep production but feeding concentrate and roughage separately cannot be stabilizing the rumen pH. Total Mixed Ration (TMR) can be used as an alternative feed to provide good quality feed and sufficient nutrient for the requirement of animal. Advantages of TMR are provide appropriate concentrate: roughage ratio and decrease the risk of the malfunction of the digestive tract due to imbalanced nutrition, increase feed efficiency by utilization of low palatability raw materials, reduce labor cost in feeding and feed sufficiently to the requirement of animals. This project is a subsection of “The Development of Feed for Wool Sheep on Highland”. The work was conducted during January – November 2019. The project consisted of 3 experiments.

Objective

1. To study the levels of protein and energy in ensiled total mix ration (eTMR) for wool sheep
2. To study methods for increasing nutritional value, storage of forage and agricultural waste suitable for wool sheep on highland.
3. To study methods for fattening wool sheep on highland.

Results

The experiment 1 the experiments were divided into four treatments.

Treatment 1: eTMR with crude protein 16% TDN 60%

Treatment 2: eTMR with crude protein 16%TDN 70%

Treatment 3: eTMR with crude protein 18% TDN 60%

Treatment 4: eTMR with crude protein 18% TDN 70%

The chemical composition of eTMR with crude protein 16% TDN 60%, eTMR with crude protein 16%TDN 70%, eTMR with crude protein 18% TDN 60%, and eTMR with crude protein 18% TDN 70%. The dry matter (DM) of eTMR with crude protein 16% TDN 60% value was lower significant than all groups. The crude fiber (CF), Nitrogen free extract (NFE), Acid detergent fiber (ADF) 60% TDN eTMR value was higher significant than of 70% TDN eTMR groups. The twenty wool sheep were divided in four treatment groups. animal receiving CP16%TDN 60% eTMR had the lowest Feed cost per gain (FCG).

The experiment 2 was estimation of methods of for increasing nutritive value and storage of feedstuff. They were divided into 3 treatments including fresh TMR, eTMR without inoculation and eTMR with *Lactobacillus plantarum* J39. It was found that of eTMR without inoculation and eTMR with *Lactobacillus plantarum* J39 the lowest pH. Moreover, lactic acid and acetic acid was higher than fresh TMR group. The dry matter intake (DMI), body weight gain (BWG), Average Daily Gain (ADG) and Feed conversion ratio (FCR) but there are no different. Animal receiving CP16%TDN 60% eTMR had the

lowest Feed cost per gain (FCG). Furthermore, animal receiving eTMR with *Lactobacillus plantarum* J39 had the lowest Feed cost per gain (FCG).

In experiment 3 was the study of appropriate method of fattening for wool sheep in high-land. They were divided into 3 treatments including non - castrated wool sheep, castrated wool sheep at the age of 4 months and castrated wool sheep at the age of 6 months. It was found that castrated wool sheep had DMI higher than non-castrated wool sheep while level protein did not significantly. In addition castrated wool sheep at the age of 4 months had the body weight gain (BWG) and Average Daily Gain (ADG) value was higher significant than all groups . In addition had the lowest Feed cost per gain (FCG).

Conclusion

According to all of experiments, it is concluded that CP16% TDN 60% eTMR resulting better growth performance and lowest feed cost per gain. Additionally, quality of silage total mixed ration are improved by using *L. plantarum* J39 result in food quality good quality and resulting better growth performance. The study of appropriate method of fattening for wool sheep is the wool sheep at the age of 4 months.

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
บทสรุปผู้บริหาร	ง
สารบัญเรื่อง	ญ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
บทคัดย่อ	ด
Abstract	ถ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ปัญหาหลักที่ต้องการศึกษาและความสำคัญของเรื่อง	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
2.1 การเลี้ยงแกะ	3
2.2 อาหารและการให้อาหารแกะ	4
2.3 ความต้องการโภชนะของแกะ	6
2.4 สมรรถภาพการผลิตและการเจริญเติบโตของแกะขุน	9
2.5 พืชหมัก	10
2.6 การเติมต้นเชื้อ LAB ในพืชหมัก	10
2.7 การเติมต้นเชื้อ LAB ในพืชหมักต่อการสมรรถภาพการเจริญเติบโต	13
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	15
3.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต	15
3.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการถนอมอาหารไว้ในช่วงที่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมกับการผลิตและเก็บรักษาในสภาพการเลี้ยงแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูง	20
3.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาวิธีการขุนแกะพันธุ์ชนที่เหมาะสมบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต	25

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
3.4 สถานที่ดำเนินงานวิจัย	27
3.5 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย	27
บทที่ 4 ผลการวิจัย	28
4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต	28
4.1.1 สํารวจข้อมูลแกะพันธุ์ชนเพื่อใช้ในการทดลองและสํารวจข้อมูลอาหารหยาบและวัสดุเศษเหลือในพื้นที่สูง	28
4.1.2 การเตรียมอาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration, TMR)	34
4.1.3 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนหมัก	35
4.1.4 สมรรถภาพการผลิตของแกะชนในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์	37
4.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการถนอมอาหารไว้ใช้ในช่วงที่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมกับการผลิตและเก็บรักษาในสภาพการเลี้ยงแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูง	40
4.2.1 การวิเคราะห์คุณภาพของอาหารผสมครบส่วน	40
4.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วน	42
4.2.3 การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของแกะ	43
4.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาวิธีการขุนแกะพันธุ์ชนที่เหมาะสมบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต	45
4.3.1 การศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะ	45
บทที่ 5 สรุปผลวิจัย	47
เอกสารอ้างอิง	49
ภาคผนวก	53
ตารางเปรียบเทียบแผนดำเนินงานและผลการวิจัย	60

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาของอาหารแกะในแต่ละช่วงอายุ	7
ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาของอาหารแกะในแต่ละช่วงอายุ	8
ตารางที่ 3 เปรียบเทียบน้ำหนักแกะที่ช่วงอายุต่างๆ ของแกะพันธุ์ลูกผสม ซานดาอินเนส และพันธุ์ลูกผสมคาทาติน	9
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบน้ำหนักแกะอายุต่างๆ กันของแกะพันธุ์ลูกผสมต่าง	9
ตารางที่ 5 น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของโคเนื้อในแต่ละช่วง	13
ตารางที่ 6 ผลของการเสริม BSM ต่อปริมาณการกินได้วัตถุแห้งพลังงานที่ได้รับ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	14
ตารางที่ 7 ส่วนประกอบในสูตรอาหารผสมครบส่วนทั้ง 4 สูตร ที่ใช้ในการทดลอง	16
ตารางที่ 8 ชนิดของพืช/เศษเหลือทางการเกษตรในพื้นที่โครงการหลวงแม่ลำน้อย	30
ตารางที่ 9 สรุปจำนวนแกะชนในพื้นที่โครงการหลวงแม่ลำน้อย (บ้านห้วยห้อม)	30
ตารางที่ 10 ข้อมูลแกะชนในพื้นที่โครงการหลวงแม่ลำน้อย (บ้านห้วยห้อม)	31
ตารางที่ 11 ชนิดของพืช/เศษเหลือทางการเกษตรในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์	33
ตารางที่ 12 สรุปยอดแกะชนที่ใช้ในการทดลอง	33
ตารางที่ 13 ข้อมูลแกะชนเพศผู้	33
ตารางที่ 14 ข้อมูลแกะชนเพศเมีย	34
ตารางที่ 15 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนสดที่มีระดับของโปรตีนและ พลังงานที่ต่างกัน	36
ตารางที่ 16 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของโปรตีนและ พลังงานที่ต่างกัน ที่ระยะเวลาการหมัก 21 วัน	37
ตารางที่ 17 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะชนเมื่อเลี้ยงที่ระยะเวลา 60 วัน	38
ตารางที่ 18 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะชนเมื่อเลี้ยงที่ระยะเวลา 60 วัน และต้นทุน ค่าอาหาร ผลตอบแทน	39
ตารางที่ 19 คุณภาพการหมักของอาหารผสมครบส่วนสดและอาหารผสมครบส่วนหมัก ที่เสริมและไม่เสริม <i>L. plantarum</i> J39 ที่ระยะการหมัก 21 วัน	41
ตารางที่ 20 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนสดและอาหารผสมครบส่วน หมักที่เสริมและไม่เสริม <i>L. plantarum</i> J39 ที่ระยะการหมัก 21 วัน	42
ตารางที่ 21 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะชนเมื่อเลี้ยงที่ระยะเวลา 60 วัน	43
ตารางที่ 22 ต้นทุนของอาหารผสมครบส่วนที่ใช้เลี้ยงแกะชน	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 23 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะชนที่วิธีการขุนต่างกัน เมื่อเลี้ยงที่ระยะเวลา 60 วัน	46
ตารางที่ 24 เปรียบเทียบแผนดำเนินงานและผลการวิจัย	60



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 หล้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ตัดขนาดขึ้นละ 2-3 เซนติเมตร	16
ภาพที่ 2 การผสมอาหารชั้น	17
ภาพที่ 3 การผสมอาหารหยาบและอาหารชั้นผสมด้วยเครื่องผสมอาหาร TMR	17
ภาพที่ 4 การบรรจุอาหารผสมครบส่วน	18
ภาพที่ 5 ทำการดูดอากาศออกให้หมดด้วยเครื่องดูดอากาศ	18
ภาพที่ 6 มัดถุงให้แน่นด้วยหนังยางและเชือกฟาง หมักที่ระยะเวลา 21 วัน	19
ภาพที่ 7 การผสมอาหารผสมครบส่วนแบบสด	20
ภาพที่ 8 การผสมอาหารผสมครบส่วนแบบเติมต้นเชื้อ <i>L. plantarum</i> J39	21
ภาพที่ 9 การวัดค่าความเป็นกรด – ด่าง	22
ภาพที่ 10 การวิเคราะห์หากรดไขมันที่ระเหยได้	22
ภาพที่ 11 การวิเคราะห์หาแอมโมเนียไนโตรเจน	22
ภาพที่ 12 นำตัวอย่างอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 °C	23
ภาพที่ 13 การวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุแห้ง	23
ภาพที่ 14 การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน	23
ภาพที่ 15 การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน	23
ภาพที่ 16 การวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย	24
ภาพที่ 17 การวิเคราะห์หาผนังเซลล์	24
ภาพที่ 18 การวิเคราะห์หาลิกลินเซลลูโลส	24
ภาพที่ 19 การวิเคราะห์หาลิกลินิน	24
ภาพที่ 20 ทำการชั่งคอกเดี่ยวแยกแรางอาหารและน้ำ บันทึกข้อมูลการกินได้ และศึกษาสมรรถภาพการผลิตของแกะที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนต่างกัน	25
ภาพที่ 21 การตอนแกะวิธีหนีบด้วยคีม Burdizzo	26
ภาพที่ 22 เลี้ยงแกะทดลองด้วยคอกชั่งเดี่ยว ให้อาหารอย่างเต็มที่	26
ภาพที่ 23 ทำการจดบันทึกน้ำหนักแกะทดลอง	27
ภาพที่ 24 ลงพื้นที่สำรวจข้อมูลแกะชนของกลุ่มเกษตรกรบ้านห้อยห้อม จ.แม่ฮ่องสอน	28
ภาพที่ 25 สำรวจจำนวนแกะชนทั้งหมดของกลุ่มเกษตรกรบ้านห้อยห้อม	29
ภาพที่ 26 คอกที่ใช้ในการเลี้ยงแกะชนของกลุ่มเกษตรกรบ้านห้อยห้อม	29
ภาพที่ 27 สภาพภายในคอกที่ใช้ในการเลี้ยงแกะชนของกลุ่มเกษตรกรบ้านห้อยห้อม	30

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 28 สํารวจแกะชนในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์	32
ภาพที่ 29 ลักษณะคอกที่ใช้เลี้ยงแกะชน	32

