

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับกะปันทูบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต

4.1.1 สํารวจข้อมูลกะปันทูชนเพื่อใช้ในการทดลองและสํารวจข้อมูลอาหารหายาและวัสดุเศษเหลือในพื้นที่สูง

ในวันอังคาร ที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 ทางคณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย เพื่อสํารวจข้อมูลกะปันทูชนของกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่บ้านห้วยห้อม และสํารวจพื้นที่บริเวณรอบ ๆ รวมทั้งสํารวจชนิดของพืชที่เป็นเศษเหลือทางการเกษตร เบื้องต้น พบว่าในพื้นที่มีแปลงหญ้า รุซึของกลุ่มเกษตรกรที่เลี้ยงกะปันทู, การปลูกกาแฟ, เบบี๋คอส, เบบี๋ฮ่องเต้ และเรคโครอล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเศษผักที่คัดทิ้งจากโรงคัดบรรจุของโครงการหลวงแม่ลาน้อย



ภาพที่ 24 ลงพื้นที่สํารวจข้อมูลกะปันทูชนของกลุ่มเกษตรกรบ้านห้วยห้อม จ.แม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 25 สำรวจจำนวนแกะชนทั้งหมดของกลุ่มเกษตรกรบ้านห้วยห้อม



ภาพที่ 26 คอกที่ใช้ในการเลี้ยงแกะชนของกลุ่มเกษตรกรบ้านห้วยห้อม



ภาพที่ 27 สภาพภายในคอกที่ใช้ในการเลี้ยงแกะชนของกลุ่มเกษตรกรบ้านห้วยห้อม

ตารางที่ 8 ชนิดของพืช/เศษเหลือทางการเกษตรในพื้นที่โครงการหลวงแม่ลำน้อย

ชนิดวัสดุเศษเหลือบนพื้นที่สูง	ปริมาณ (กก.)
เบบี๋คอส	2,400
เบบี๋ฮ่องเต้	2,400
เรดโครอล	1,600

หมายเหตุ : ข้อมูลสำรวจในเดือนกุมภาพันธ์ 2562

ตารางที่ 9 สรุปจำนวนแกะชนในพื้นที่โครงการหลวงแม่ลำน้อย (บ้านห้วยห้อม)

แกะชน	จำนวน
แกะชนเพศผู้	1 ตัว
แกะชนเพศเมีย	13 ตัว
แกะรุ่นเพศผู้ (6 เดือน)	5
แกะรุ่นเพศเมีย (6 เดือน)	3
รวม	22 ตัว

หมายเหตุ : ข้อมูลสำรวจในเดือนกุมภาพันธ์ 2562

ตารางที่ 10 ข้อมูลแกะขนในพื้นที่โครงการหลวงแม่ลำน้อย (บ้านห้วยห้อม)

ลำดับ	แกะขน		
	หมายเลข	อายุ	น้ำหนักตัว (กก.)
แกะเพศผู้			
1	1	5 ปี	30
แกะเพศเมีย			
1	2	5 ปี	25
2	3	5 ปี	27
3	4	3 ปี	26
4	5	3 ปี	25
5	6	3 ปี	28
6	7	3 ปี	24
7	8	3 ปี	25
8	9	3 ปี	26
9	10	3 ปี	27
10	11	3 ปี	25
11	12	3 ปี	26
12	13	3 ปี	25
13	14	3 ปี	25
แกะรุ่นเพศผู้			
1	15	6 เดือน	12
2	16	6 เดือน	14
3	17	6 เดือน	14
4	18	6 เดือน	10
5	19	6 เดือน	14
แกะรุ่นเพศเมีย			
1	20	6 เดือน	10
2	21	6 เดือน	10
3	22	6 เดือน	12

หมายเหตุ : ข้อมูลสำรวจในเดือนกุมภาพันธ์ 2562

นอกจากนี้ทางคณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ จ. เชียงใหม่ เพื่อสำรวจแกะชนเพื่อคัดเลือกในการทำวิจัยฯ ครั้งนี้ และสำรวจพื้นที่บริเวณรอบๆ รวมทั้งสำรวจชนิดของพืชที่เป็นเศษเหลือทางการเกษตร พบว่าในพื้นที่มีการปลูกกะหล่ำปลี, เซเลอรี่ และหอมหัว ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเศษผักที่คัดทิ้งจากโรงคัดบรรจุของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์



ภาพที่ 28 สำรวจแกะชนในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์



ภาพที่ 29 ลักษณะคอกที่ใช้เลี้ยงแกะชน

ตารางที่ 11 ชนิดของพืช/เศษเหลือทางการเกษตรในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

ชนิดวัสดุเศษเหลือบนพื้นที่สูง	ปริมาณ (กก.)
กะหล่ำปลี	20,208
เซเลอรี่	3,587
ผักกาด	1,224

หมายเหตุ : ข้อมูลสำรวจในเดือนกุมภาพันธ์ 2562

จากการสำรวจและคัดเลือกแกะชน ที่จะนำมาใช้ในการทดลองที่ 1 การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต จำนวน 20 ตัว แบ่งเป็น เพศผู้ 10 ตัว และเพศเมีย 10 ตัว มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 14 – 16 กิโลกรัม และมีอายุอยู่ในช่วง 3 -4 เดือน ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 12 สรุปยอดแกะชนที่ใช้ในการทดลอง

แกะชน	จำนวน
แกะชนเพศผู้	10 ตัว
แกะชนเพศเมีย	10 ตัว
รวม	20 ตัว

ตารางที่ 13 ข้อมูลแกะชนเพศผู้

ลำดับ	แกะชนเพศผู้		
	หมายเลข	วันที่เกิด	น้ำหนักตัว (กก.)
1	4	24/10/61	16
2	12	30/10/61	20
3	13	1/11/61	16
4	16	2/11/61	14
5	17	2/11/61	21
6	20	4/11/61	19
7	24	6/11/61	13.5
8	31	12/11/61	17
9	35	18/11/61	12
10	37	21/11/61	15

ตารางที่ 14 ข้อมูลแกะขนเพศเมีย

ลำดับ	แกะขนเพศเมีย		
	หมายเลข	วันที่เกิด	น้ำหนักตัว (กก.)
1	26	8/11/61	14
2	27	9/11/61	14
3	28	10/11/61	14
4	29	10/11/61	15
5	34	15/11/61	12
6	35	18/11/61	14
7	38	21/11/61	14
8	53	28/11/61	16
9	54	29/11/61	14
10	55	30/11/61	13

ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงคัดเลือกแกะขนในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากมีจำนวนและช่วงอายุของแกะขนซึ่งเหมาะสมสำหรับการศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโต

4.1.2 การเตรียมอาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration, TMR)

ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการคำนวณและประกอบสูตรอาหารผสมครบส่วนที่มีปัจจัยการศึกษา 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 ระดับของปริมาณโปรตีน และปัจจัยที่ 2 ระดับของพลังงาน โดยมีระดับของโปรตีน 16% และ 18% และระดับของพลังงาน 60% และ 70% โดยอ้างอิงจากการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ได้ศึกษาถึงระดับโปรตีนในสูตรอาหารผสมครบส่วนที่นำมาเลี้ยงแกะขน ซึ่งพบว่าระดับโปรตีนที่ 16% และ 18% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่ไม่ต่างกัน จึงนำระดับโปรตีนมาทดสอบร่วมกับระดับพลังงานอีกครั้งในการทดลองนี้ 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%

โดยสูตรอาหารผสมครบส่วนทั้ง 4 สูตร ไม่ได้ใช้เศษผักจากที่ได้ทำการสำรวจในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน และสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ จ.เชียงใหม่ เนื่องจากมีปริมาณที่ไม่คงที่และปลูกแค่บางช่วงของปีเท่านั้น จึงไม่สามารถนำมาผลิตอาหารผสมครบส่วนได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง ประกอบด้วยเศษผักมีความฉ่ำน้ำมากจึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารผสมครบส่วนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

4.1.3 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนหมัก

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนสดทั้ง 4 สูตร ที่มีระดับของโปรตีน 16% และ 18% TDN 60% และ 70% ดังแสดงใน ตารางที่ 15 พบว่าอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 60% มีปริมาณไขมัน (EE) ต่ำกว่าอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 70% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เนื่องจากว่าในสูตรอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 70% มีวัตถุดิบที่เป็นรำละเอียดในปริมาณมากเนื่องจากวัตถุดิบดังกล่าวเป็นแหล่งของพลังงานซึ่งรำละเอียดเป็นวัตถุดิบที่มีปริมาณของไขมันสูง (18.9 %DM) เมื่อเทียบกับกากปาล์ม (11.28 %DM) ซึ่งเป็นวัตถุดิบในอาหารผสมครบส่วนสูตร TDN 60% (กรมปศุสัตว์ กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์, 2547) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณเยื่อใยหยาบ (CF) ปริมาณเยื่อใยที่เป็นผนังเซลล์ (NDF) และปริมาณลิกโนเซลลูโลส (ADF) ของอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 60% มีค่าสูงกว่าอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 70% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากว่าอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของพลังงานสูงจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบที่เป็นแหล่งพลังงาน โดยอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 70% มีวัตถุดิบหลักเป็นเมล็ดข้าวโพดบดและรำละเอียดซึ่งวัตถุดิบดังกล่าวมีปริมาณเยื่อใยต่ำ (3.66 %DM และ 6.41 %DM ตามลำดับ) จึงทำให้สูตรอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 70% มีปริมาณของเยื่อใยต่ำรวมไปถึงปริมาณเยื่อใยที่เป็นผนังเซลล์และปริมาณลิกโนเซลลูโลส ในขณะที่ปริมาณวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของอาหารทั้ง 4 สูตรไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 15 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนสดที่มีระดับของโปรตีนและพลังงานที่ต่างกัน

องค์ประกอบ	โปรตีน 16%		โปรตีน 18%		SEM	P-value		
	พลังงาน	พลังงาน	พลังงาน	พลังงาน		โปรตีน	พลังงาน	โปรตีน xพลังงาน
	60%	70%	60%	70%				
วัตถุแห้ง (%)	41.45	41.77	41.41	41.51	0.068	0.267	0.121	0.383
องค์ประกอบทางเคมี (%DM basis)								
อินทรีย์วัตถุ	91.83	91.92	91.32	91.80	0.288	0.054	0.072	0.189
โปรตีน	16.56	15.89	18.97	18.80	0.499	0.004	0.552	0.723
ไขมัน	2.24	5.66	2.36	6.22	0.601	0.097	<0.001	0.241
เยื่อใย	37.00	31.37	35.15	28.97	1.073	0.110	0.001	0.826
ผนังเซลล์	68.51	57.53	68.68	59.12	1.276	0.739	0.004	0.788
ลิกโนเซลลูโลส	38.08	20.84	37.04	19.35	2.971	0.092	<0.001	0.732
ลิกนิน	1.92	2.97	2.48	2.57	0.784	0.936	0.592	0.651

สำหรับองค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนหมักที่อายุการหมัก 21 วัน แสดงดังตารางที่ 16 พบว่า สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของโปรตีน 16% มีปริมาณวัตถุแห้งต่ำกว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของโปรตีน 18% และสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มี TDN 60% มีปริมาณวัตถุแห้งต่ำกว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มี TDN 70% ปริมาณไขมันในอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 60% มีน้อยกว่าอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 70% ทั้งนี้ระดับของโปรตีนในสูตรอาหารยังมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับระดับของ TDN เพราะว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มี TDN 60% มีวัตถุดิบหลักเป็นกากปาล์มซึ่งองค์ประกอบของกากปาล์มมีปริมาณไขมันน้อยเมื่อเทียบกับรำละเอียดซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในสูตรอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับ TDN 70% สำหรับปริมาณของเยื่อใยปริมาณเยื่อใยหยาบ (CF) ปริมาณผนังเซลล์ (NDF) และปริมาณลิกโนเซลลูโลส (ADF) ของอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 60% มีค่าสูงกว่าอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 70% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากว่าอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของพลังงานสูงจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบที่เป็นแหล่งพลังงาน โดยอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 70% มีวัตถุดิบหลักเป็นเมล็ดข้าวโพดบดและรำละเอียดซึ่งวัตถุดิบดังกล่าวมีปริมาณเยื่อใยต่ำ (3.66 %DM และ 6.41 %DM ตามลำดับ) จึงทำให้สูตรอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของ TDN 70% มีปริมาณของเยื่อใยต่ำรวมไปถึงปริมาณเยื่อที่เป็นผนังเซลล์และปริมาณลิกโนเซลลูโลส (กรมปศุสัตว์ กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์, 2547)

ตารางที่ 16 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนที่มีระดับของโปรตีนและพลังงานที่ต่างกัน ที่ระยะเวลาการหมัก 21 วัน

องค์ประกอบ	โปรตีน 16%		โปรตีน 18%		SEM	P-value		
	พลังงาน 60%	พลังงาน 70%	พลังงาน 60%	พลังงาน 70%		โปรตีน	พลังงาน	โปรตีน xพลังงาน
วัตถุดิบ (%)	39.57	40.87	40.13	41.15	0.083	0.020	<0.001	0.410
องค์ประกอบทางเคมี (%DMbasis)								
อินทรีย์วัตถุ	91.42	91.80	90.80	91.38	0.174	0.152	0.182	0.772
โปรตีน	14.52	14.04	16.89	16.75	0.266	<0.001	0.568	0.760
ไขมัน	2.53	6.17	2.39	6.56	0.039	0.125	<0.001	0.003
เยื่อใย	37.36	32.68	36.63	29.67	0.831	0.272	0.002	0.500
ผนังเซลล์	67.76	47.94	62.56	48.68	1.018	0.286	<0.001	0.160
ลิกโนเซลลูโลส	42.67	24.74	42.57	23.54	0.429	0.459	<0.001	0.529
ลิกนิน	2.45	2.80	2.50	4.52	0.407	0.302	0.177	0.328

4.1.4 สมรรถภาพการผลิตของแกะชนในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

สมรรถภาพการผลิตของแกะชนที่ได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม พิจารณาเป็น 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยของระดับโปรตีน และปัจจัยของพลังงาน (TDN) ในอาหารผสมครบส่วนหมัก ดังแสดงตารางที่ 17

เมื่อพิจารณาปัจจัยของระดับโปรตีนในอาหารผสมครบส่วนหมัก พบว่าระดับโปรตีนไม่มีผลต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะชน แสดงว่าระดับโปรตีนที่ 16% และ 18% สามารถใช้เลี้ยงแกะชนได้ แต่เมื่อพิจารณาระดับของพลังงาน พบว่า แกะชนที่ได้รับสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 60% มีปริมาณการกินได้ (DMI) สูงกว่าแกะชนกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 70% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำหนักสุดท้ายของแกะชนในกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 60% มีน้ำหนักสูงกว่าแกะชนกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 70% ทั้งนี้แกะชนกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 60% มีน้ำหนักตัว (BWG) และอัตราการเจริญเติบโต (ADG) ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับแกะชนกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 70% เพราะว่าแกะชนที่ได้อาหารผสมครบส่วนหมักที่ระดับ TDN 60% มีปริมาณการกินได้สูงกว่าแกะชนที่ได้อาหารผสมครบส่วนหมักที่ระดับ TDN 70% นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR) ในแกะชนที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 60% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่ต่ำกว่ากลุ่มแกะชนที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของ TDN 70%

ตารางที่ 17 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะชนเมื่อเลี้ยงที่ระยะเวลา 60 วัน

ประกอบ	ระดับโปรตีน		ระดับพลังงาน		P-value		
	โปรตีน 16%	โปรตีน 18%	พลังงาน 60%	พลังงาน 70%	โปรตีน	พลังงาน	โปรตีน x พลังงาน
ปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบ							
(กรัม/วัน)	783.70±54.38	757.32±113.12	820.97±74.92 ^a	715.90±60.70 ^b	0.281	0.003	0.225
(%น้ำหนักตัว)	4.55±0.60	4.43±0.75	4.84±0.56 ^a	4.11±0.55 ^b	0.473	0.007	0.108
(เมทริก)	92.53±9.60	90.01±14.0	98.04±9.24 ^a	83.88±9.40 ^b	0.367	0.002	0.080
น้ำหนักเริ่มต้น (กก.)	17.50±2.74	17.24±1.94	17.19±2.67 ^a	17.59±2.02 ^b	0.866	0.713	0.511
น้ำหนักสุดท้าย (กก.)	24.79±4.06	24.47±3.03	26.19±3.73 ^a	22.91±2.41 ^b	0.779	0.050	0.411
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กก.)	7.29±2.49	7.23±2.26	9.0±1.44 ^a	5.32±1.31 ^b	0.725	<0.001	0.456
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	121.47±41.53	120.44±37.68	150.07±24.08 ^a	88.67±21.83 ^b	0.725	<0.001	0.456
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	7.25±2.74	6.63±1.35	5.55±0.63 ^b	8.51±2.21 ^a	0.482	0.001	0.154

^{a, b} : หมายถึงภายในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

นอกจากนี้ยังได้เปรียบเทียบสมรรถภาพการผลิตของแกะชนที่ได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีโปรตีน 16% TDN 60%, 18% TDN 60%, 16% TDN 70% และ 18% TDN 70% ดังแสดงในตาราง 18 พบว่าแกะกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีโปรตีน 16% และ 18% TDN 60% มีปริมาณการกินได้มากกว่ากลุ่มที่มีโปรตีน 18% TDN 70% แต่ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มที่มีโปรตีน 16% TDN 70% (p=0.016) ในทางเดียวกันแกะกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีโปรตีน 16% และ 18% TDN 60% มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมากกว่าแกะที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนที่มีโปรตีน 16% และ 18% TDN 70% (p=0.01) นอกจากนี้กลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีโปรตีน 16% และ 18% TDN 60% ยังมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าแกะที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนที่มีโปรตีน 18% TDN 70% และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวก็ต่ำกว่าแกะที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนที่มีโปรตีน 18% TDN 70% แสดงว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับโปรตีน 16% และ 18% มีระดับของ TDN 60% เหมาะสมที่จะนำมาใช้เลี้ยงแกะชน ทั้งนี้เพราะว่าในสูตรอาหารที่มีปริมาณ TDN หรือพลังงานสูงจะมีปริมาณของวัตถุดิบที่ถูกย่อยง่ายในกระเพาะรูเมนสูง จึงทำให้กระเพาะรูเมนมี osmolality สูง การเคี้ยวเอื้องก็ลดลง pH ในรูเมนก็ต่ำทำให้ papillae ของผนังรูเมนเกิดการรวมตัวเป็นก้อนการดูดซึมโภชนาการก็ลดลง ทำให้แกะที่ได้รับอาหารในกลุ่มที่มี TDN 70% โตช้า (Cooper et al., 1995) แต่เนื่องจากว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่

ระดับโปรตีน 16% มีราคาต้นทุนของอาหารที่ต่ำกว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่ระดับโปรตีน 18% คือ 3.04 บาทต่อกิโลกรัม เทียบกับ 4.05 บาทต่อกิโลกรัม และเมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว (FCG) พบว่า สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่ระดับโปรตีน 16% มีราคาต้นทุนของอาหารที่ต่ำกว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่ระดับโปรตีน 18% คือ 16.06 บาทต่อการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม 40.49 เทียบกับ 91.37 บาท ดังนั้น สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่เหมาะสมและมีต้นทุนต่ำที่สุดต่อสมรรถภาพการผลิตของแกะชน คือ อาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของโปรตีน 16% TDN 60%

ตารางที่ 18 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะชนเมื่อเลี้ยงที่ระยะเวลา 60 วัน และต้นทุนค่าอาหาร ผลตอบแทน

องค์ประกอบ	โปรตีน 16%		โปรตีน 18%		SEM	P-value
	พลังงาน	พลังงาน	พลังงาน	พลังงาน		
	60%	70%	60%	70%		
ปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบ						
(กรัม/วัน)	818.66 ^a	748.74 ^{ab}	823.28 ^a	674.86 ^b	19.67	0.016
(%น้ำหนักตัว)	4.72 ^{ab}	4.38 ^{ab}	4.96 ^a	3.78 ^b	0.150	0.027
(เมทริก)	96.12 ^a	88.93 ^{ab}	99.97 ^a	77.58 ^b	2.663	0.009
น้ำหนักเริ่มต้น (กก.)	17.68	17.33	16.70	17.91	0.533	0.891
น้ำหนักสุดท้าย (กก.)	27.05	22.53	25.34	23.38	0.806	0.181
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กก.)	9.38 ^a	5.20 ^b	8.63 ^a	5.48 ^b	0.532	0.001
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	156.27 ^a	86.66 ^{ab}	143.87 ^a	91.17 ^b	8.867	0.001
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	5.27 ^b	9.22 ^a	5.83 ^b	7.63 ^{ab}	0.495	0.005
ต้นทุน (Baht/Kg.)	3.04	4.05	3.06	4.14		
¹ ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัว 1 กก.	40.49	91.37	44.46	76.76		
(บาท)						
ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดตลอดระยะ 60 วัน (บาท)	379.80	475.12	383.69	420.64		
ผลตอบแทนระยะเวลากการเลี้ยง 60 วัน (บาท)	1,125.6	624	1,035.6	657.6		
ผลตอบแทนสุทธิหักต้นทุนค่าอาหาร (บาท)	745.8	148.88	651.91	236.96		

^{a, b}: หมายถึงภายในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

*ราคาของแกะมีชีวิตกิโลกรัมละ 120 บาท

¹ ราคาอาหารเป็นน้ำหนักสด

4.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการถนอมอาหารไว้ใช้ในช่วงที่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมกับการผลิตและเก็บรักษาในสภาพการเลี้ยงแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูง

เมื่อได้ทำการศึกษาในการทดลองที่ 1 ของระดับพลังงานและโปรตีนที่เหมาะสมสำหรับแกะชน พบว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับโปรตีน 16% และ 18% และมีระดับของ TDN 60% เหมาะสมที่จะนำมาใช้เลี้ยงแกะชนได้ แต่เนื่องจากว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่ระดับโปรตีน 16% มีราคาต้นทุนของอาหารที่ต่ำกว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่ระดับโปรตีน 18% คือ 3.04 บาทต่อกิโลกรัม เทียบกับ 4.05 บาทต่อกิโลกรัม และเมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว (FCG) พบว่า สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่ระดับโปรตีน 16% มีราคาต้นทุนของอาหารที่ต่ำกว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่ระดับโปรตีน 18% คือ 16.06 บาทต่อการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เทียบกับ 4.05 บาทต่อการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ดังนั้น สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่เหมาะสมและมีต้นทุนต่ำที่สุดต่อสมรรถภาพการผลิตของแกะชน ได้แก่ อาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของโปรตีน 16% TDN 60%

นำมาทดสอบคัดเลือกวิธีการถนอมอาหารไว้ใช้ในช่วงที่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมกับการผลิตและเก็บรักษาในสภาพการเลี้ยงแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูง โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 อาหารผสมครบส่วนสด
- กลุ่มที่ 2 อาหารผสมครบส่วนไม่เติมต้นเชื้อ
- กลุ่มที่ 3 อาหารผสมครบส่วนเติมต้นเชื้อ *L. plantarum* J39

4.2.1 การวิเคราะห์คุณภาพของอาหารผสมครบส่วน

จากการศึกษาคุณภาพการหมักของอาหารผสมครบส่วนสดและอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมต้นเชื้อ *L. plantarum* J39 และไม่เสริมต้นเชื้อ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมต้นเชื้อ *L. plantarum* J39 และไม่เสริมต้นเชื้อ มีค่าต่ำกว่าอาหารผสมครบส่วนสด คือ 4.38 และ 4.34 เทียบกับ 5.46 ตามลำดับ เนื่องจากว่าในกระบวนการหมักจะมีแบคทีเรียผลิตกรดแลคติกเปลี่ยนคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ง่ายไปเป็นกรดอินทรีย์ เช่น กรดแลคติก และกรดอะซิติก เป็นต้น จึงทำให้ค่า pH มีค่าลดลง (Vakily *et al.*, 2011) ซึ่งจะสอดคล้องกับปริมาณของกรดแลคติกและกรดอะซิติกในอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมต้นเชื้อ *L. plantarum* J39 และไม่เสริมต้นเชื้อที่มีปริมาณมากกว่าอาหารผสมครบส่วนสด มีรายงานว่าอาหารหมักที่ดีควรมีปริมาณกรดแลคติกอยู่ระหว่าง 2.3-8.2 %DM และควรมีปริมาณกรดอะซิติกอยู่ระหว่าง อยู่ระหว่าง 1.5-4.3 %DM (Jones *et al.*, 1992) สำหรับปริมาณกรดบิวทิริกในอาหารผสมครบส่วนสดมีปริมาณน้อยกว่าอาหารผสมครบส่วนหมัก คือ 0.07 %DM เทียบกับ 0.16%DM และ 0.17 %DM โดยทั่วไป

แล้วแบคทีเรียที่สร้างกรดบิวทีริกจะมีกระจายอยู่ทั่วไปในหญ้าสดที่นำมาเป็นส่วนประกอบของอาหารผสมครบส่วนหมัก การที่จะเกิดกรดบิวทีริกได้มีสาเหตุมาจากการทำงานของแบคทีเรียกลุ่ม *Clostridium* เป็นแบคทีเรียที่ไม่ต้องการอากาศ แบคทีเรียกลุ่มนี้จะทำให้เกิดการหมักและผลิตเป็นกรดบิวทีริก อาหารหมักที่มีกรดบิวทีริกสูงจะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการหมักที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้คุณค่าทางโภชนาการและความน่ากินลดลง (Kung and Muck, 1997) แต่แบคทีเรียที่ผลิตกรดบิวทีริกจะควบคุมได้ถ้ามีการสร้างกรดแลคติกได้เร็ว เพราะแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตกรดแลคติกจะไม่สามารถทนความเป็นกรดได้ ปกติแล้วปริมาณกรดบิวทีริกในอาหารหมักควรอยู่ในช่วง 0.01-0.8 %DM (Jones *et al.*, 1992) สำหรับปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนในอาหารผสมครบส่วนสดมีปริมาณน้อยกว่าอาหารผสมครบส่วนที่เสริมและไม่เสริมต้นเชื้อ เป็นผลมาจากการใช้ประโยชน์ของโปรตีนในอาหารผสมครบส่วนทำให้เกิดกระบวนการ proteolysis ของจุลินทรีย์ส่งผลให้มีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนสูงเมื่อนำอาหารผสมครบส่วนไปหมัก แต่เมื่อ pH ลดลงต่ำกว่า 4.5 พวกจุลินทรีย์ดังกล่าวก็จะไม่สามารถทำงานได้ (pahlow *et al.*, 2003) โดยทั่วไปแล้วอาหารหมักที่ดีควรมีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 11% ของไนโตรเจนรวม (Carpinteyro *et al.*, 1969) (แสดงในตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 คุณภาพการหมักของอาหารผสมครบส่วนสดและอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมและไม่เสริม *L. plantarum* J39 ที่ระยะการหมัก 21 วัน

องค์ประกอบ	อาหารผสม	อาหารผสมครบส่วนหมัก		SEM	P-value
	ครบส่วนสด	ไม่เสริมต้นเชื้อ	เสริมต้นเชื้อ <i>L. plantarum</i> J39		
กรด – ต่าง (% วัตถุแห้ง)	5.46 ^a	4.34 ^b	4.38 ^b	0.184	<0.001
กรดแลคติก	2.79 ^b	8.53 ^a	7.43 ^a	1.009	0.006
กรดอะซิติก	0.57 ^b	2.46 ^a	2.40 ^a	0.343	<0.001
กรดบิวทีริก	0.07 ^b	0.16 ^a	0.17 ^a	0.015	0.029
กรดโพรพิโอนิก	0.49	0.93	1.229	0.203	0.388
แอมโมเนียไนโตรเจน	0.28 ^b	0.93 ^a	0.90 ^a	0.116	<0.001

^{a, b} : หมายถึงในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

4.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วน

สำหรับการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนสดและอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมต้นเชื้อ *L. plantarum* J39 และไม่เสริมต้นเชื้อ พบว่าอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมต้นเชื้อ *L. plantarum* J39 มีปริมาณวัตถุแห้งสูงกว่าอาหารผสมครบส่วนหมักที่ไม่เสริมต้นเชื้อแต่ไม่แตกต่างกับอาหารผสมครบส่วนสด เนื่องจากแบคทีเรียผลิตกรดแลคติกจะทำให้มีความเป็นกรด ค่าความเป็นกรด-ด่างจะลดลง แล้วสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ที่ใช้ประโยชน์จากโภชนะในอาหาร การเสริมแบคทีเรียผลิตกรดแลคติกลงไปจึงช่วยลดการสูญเสียปริมาณวัตถุแห้งในระหว่างการหมักได้ (Muck and Kung, 1997) สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุ โปรตีน เยื่อใย ผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส เซลลูโลส และลิกนิน ของอาหารทั้ง 3 สูตรไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามปริมาณโปรตีนของอาหารผสมครบส่วนหมักที่ไม่เสริมต้นเชื้อมีปริมาณต่ำกว่าอาหารผสมครบส่วนสดและอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมต้นเชื้อแม้จะไม่แตกต่างกันทางสถิติ (แสดงดังตารางที่ 20) ทั้งนี้อาหารผสมครบส่วนหมักส่วนใหญ่กระบวนการหมักจะสมบูรณ์ที่ 21 วัน แต่การผลิตอาหารผสมครบส่วนหมักนั้นสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่า 21 วัน โดยการศึกษาของ Xu *et al.* (2007) ที่สามารถหมักอาหารผสมครบส่วนได้ถึง 225 วัน โดยที่ค่า pH และปริมาณแอมโมเนียในโตรเจนยังต่ำ ปริมาณกรดแลคติกสูง แต่ถ้าทำการหมักไว้ในระยะที่นานกว่านี้อาจจะทำให้คุณภาพทางโภชนะและคุณภาพของการหมักลดลงได้ ซึ่งอาจจะทำให้สัตว์ได้รับคุณค่าทางโภชนะไม่เพียงพอต่อความต้องการ

ตารางที่ 20 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผสมครบส่วนสดและอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมและไม่เสริม *L. plantarum* J39 ที่ระยะการหมัก 21 วัน

องค์ประกอบ	อาหารผสมครบส่วนแบบสด	อาหารผสมครบส่วนแบบหมัก		SEM	P-value
		ไม่เสริมต้นเชื้อ	เสริมต้นเชื้อ <i>L. plantarum</i> J39		
วัตถุแห้ง (%)	42.50 ^a	42.95 ^a	40.86 ^b	0.344	<0.001
(%วัตถุแห้ง)					
อินทรีย์วัตถุ	91.34	91.01	89.27	0.635	0.386
โปรตีน	16.07	15.95	16.18	0.127	0.835
ไขมัน	2.58 ^b	3.53 ^a	3.66 ^a	0.199	0.003
เยื่อใย	21.67	20.57	20.89	0.662	0.837
ผนังเซลล์	68.85	67.94	67.70	0.334	0.349
ลิกโนเซลลูโลส	43.81	41.98	40.86	1.064	0.558
เฮมิเซลลูโลส	25.04	25.96	26.84	0.981	0.789
เซลลูโลส	35.01	34.40	33.00	1.098	0.783
ลิกนิน	8.01	7.59	7.86	0.256	0.317

^{a, b} : หมายถึงในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

4.2.3 การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของแกะ

สมรรถภาพการผลิตของแกะที่เลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่าปริมาณการกินได้ที่วัดทุกแห่งของแกะพันธุ์ชนที่รับประทานอาหารผสมครบส่วนทั้ง 3 สูตร มีค่า 1203.40 1163.09 และ 1117.11 กรัม/วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) น้ำหนักเริ่มต้น มีค่า 25.14 25.20 และ 25.25 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) น้ำหนักสุดท้าย มีค่า 34.85 33.89 และ 34.58 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อีกทั้งน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของแกะ มีค่า 9.71 8.69 และ 9.74 กิโลกรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน มีค่า 161.83 144.86 และ 162.36 กรัม/วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว มีค่า 8.98 8.23 และ 7.68 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. พบว่าแกะที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนแบบหมักที่เสริมด้วยต้นเชื้อ J 39 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนสดและอาหารผสมครบส่วนหมักที่ไม่เติมต้นเชื้อ คือ 57.53 เมื่อเทียบกับ 64.34 และ 58.63 บาท ดังนั้นอาหารผสมครบส่วนทั้ง 3 สูตรสามารถใช้เลี้ยงแกะให้มีอัตราการเจริญเติบโตได้ใกล้เคียงกัน แต่ในกรณีที่ขาดแคลนอาหารแนะนำให้ใช้อาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมต้นเชื้อ J39 ในการเลี้ยงแกะ เนื่องจากมีต้นทุนค่าอาหารที่ต่ำกว่าอาหารทั้ง 2 สูตร อย่างชัดเจนในขณะทำการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน (แสดงดังตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะชนเมื่อเลี้ยงที่ระยะเวลา 60 วัน

องค์ประกอบ	อาหารผสม	อาหารทดลอง		SEM	P-value
	ครบส่วน แบบสด	อาหารผสมครบ ส่วนแบบหมัก	อาหารผสมครบส่วนแบบ หมักเสริมต้นเชื้อJ39		
ปริมาณการกินได้ของวัดทุกแห่ง					
(กรัม/วัน)	1203.40	1163.09	1117.11	24.874	0.395
(%น้ำหนักตัว)	4.80	4.62	4.47	0.098	0.432
(กรัมต่อกก.น้ำหนักแม่แทบอริก)	107.34	103.40	99.87	1.835	0.267
น้ำหนักเริ่มต้น (กก.)	25.14	25.20	25.25	0.698	0.998
น้ำหนักสุดท้าย (กก.)	34.85	33.89	34.58	1.025	0.905
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กก.)	9.71	8.69	9.74	0.861	0.870
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	161.83	144.86	162.36	14.355	0.870
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	8.98	8.23	7.68	0.774	0.814
¹ ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มขึ้นของ น้ำหนักตัว 1 กก. (บาท)	64.34	58.63	57.53		

¹ ราคาอาหารเป็นน้ำหนักสด

ตารางที่ 22 ต้นทุนของอาหารผสมครบส่วนที่ใช้เลี้ยงแกะขน

ส่วนประกอบ	ปริมาณ วัตถุดิบ (100 กก.)	ราคาวัตถุดิบและอุปกรณ์ (บาท)		
		อาหารผสมครบส่วน สด	อาหารผสมครบส่วน หมัก	อาหารผสมครบส่วน หมักเสริมต้นเชื้อ J39
วัตถุดิบ				
รำละเอียด	0.5	5.1	5.1	5.1
กากถั่วเหลือง	0.5	7.3	7.3	7.3
กากงาสกัดน้ำมัน	0.5	5	5	5
กากปาล์มรวม	26.7	162.87	162.87	162.87
ยูเรีย	0.6	72	72	72
ไดแคลเซียมฟอสเฟส	0.9	9.9	9.9	9.9
พรีมิกซ์	0.2	7	7	7
หญ้าเนเปียร์ป่าช่อง1	60	90	90	90
เปลือกและซังข้าวโพดแห้ง	10	10	10	10
ต้นเชื้อ J39Z (10 ⁷ cfu/ml)		-	-	-
วัสดุอุปกรณ์				
ถุงพลาสติกดำ (ใบ)	4	-	0.5	0.5
กระสอบ (ใบ)	4	-	0.5	0.5
วัสดุอื่น ๆ (ยางรัด, เชือกฟาง ฯลฯ)	-	-	0.5	0.5
รวมราคาวัตถุดิบและอุปกรณ์ต่อ 100 กิโลกรัม	-	304.5	306	306

*ต้นเชื้อ J39 เป็นต้นเชื้อที่ได้รับความอนุเคราะห์จาก สวทช.

4.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาวิธีการขุนแกะพันธุ์ชนที่เหมาะสมบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่ม สมรรถภาพการเจริญเติบโต

ทำการศึกษาวิธีการขุนแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูง จำนวน 15 ตัว แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ตัว
ได้แก่

- กลุ่มที่ 1 แกะชนไม่ตอน
- กลุ่มที่ 2 แกะชนที่ได้รับการตอนที่อายุ 4 เดือน
- กลุ่มที่ 3 แกะชนที่ได้รับการตอนที่อายุ 6 เดือน

4.3.1 การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของแกะ

ทดสอบสมรรถภาพการผลิตของแกะพันธุ์ชนในการศึกษาวิธีการขุนแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูงที่
เลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่าปริมาณวัตถุดิบที่กินได้ของแกะพันธุ์ชนที่ขุนต่างกัน 3 วิธี พบว่ามีค่า
822.51 748.73 และ 823.28 กรัม/วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) น้ำหนักตัว
เริ่มต้น มีค่า 18.46 22.38 และ 20.21 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)
น้ำหนักตัวสุดท้าย มีค่า 29.29 36.61 และ 31.32 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ
($P>0.05$) แต่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของแกะพันธุ์ชนที่ตอนเมื่ออายุ 4 เดือน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและ
อัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คือ 14.23 เมื่อเทียบกับ
10.83 และ 11.11 กิโลกรัม ตามลำดับ และ 237.19 เมื่อเทียบกับ 180.58 และ 185.16
กรัม/วัน ตามลำดับ ซึ่ง Nsoso *et al.* (2004) รายงานว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มที่ตอนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่
ตอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการตอนในช่วงระหว่างเริ่มต้นของการเจริญเติบโตจะโตเร็วกว่า
กลุ่มที่ไม่ตอนและเพศเมีย (Mackenzie, 1970) อีกทั้งยังพบว่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็น
น้ำหนักตัว มีค่า 5.64 5.42 และ 6.21 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อพิจารณาต้นทุน
ค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. พบว่าแกะที่ได้รับการตอนเมื่ออายุ 4 เดือน มีต้นทุนค่าอาหาร
ต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำกว่าแกะกลุ่มที่ไม่ตอนและแกะกลุ่มที่ตอน 6 เดือน คือ 38.62 บาท
เมื่อเทียบกับ 40.18 และ 44.24 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะชนที่มีวิธีการขุนต่างกันเมื่อเลี้ยงที่ระยะเวลา 60 วัน

องค์ประกอบ	กลุ่มทดลอง			SEM	P-value
	แกะชนไม่ตอน	แกะชนตอนเมื่อ	แกะชนตอนเมื่ออายุ		
		อายุ 4 เดือน	6 เดือน		
ปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบ					
(กรัม/วัน)	822.51	748.73	823.28	20.385	0.231
(%น้ำหนักตัว)	5.74	5.79	5.64	0.285	0.980
(กรัมต่อกก.น้ำหนักแม่แพบรีก)	95.03	73.89	87.21	4.107	0.102
น้ำหนักเริ่มต้น (กก.)	18.46	22.38	20.21	1.071	0.367
น้ำหนักสุดท้าย (กก.)	29.29	36.61	31.32	1.500	0.117
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กก.)	10.83 ^b	14.23 ^a	11.11 ^b	0.587	0.014
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	180.58 ^b	237.19 ^a	185.16 ^b	9.788	0.014
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	5.64	5.42	6.21	0.257	0.441
¹ ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มขึ้นของ	40.18	38.62	44.24		
น้ำหนักตัว 1 กก. (บาท)					

^{a, b} : หมายถึงในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

¹ ราคาอาหารเป็นน้ำหนักสด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต

จากการศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับแกะพันธุ์ชนเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต พบว่า แกะชนที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักมีระดับของ TDN 60% มีปริมาณการกินได้สูง น้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังพบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ต่ำที่สุดในขณะที่ระดับของโปรตีนในสูตรอาหารไม่แตกต่างกัน แสดงว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับโปรตีน 16% และ 18% และมีระดับของ TDN 60% เหมาะสมที่จะนำมาใช้เลี้ยงแกะชนได้ แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวพบว่า สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับโปรตีน 16% มีราคาต้นทุนของอาหารที่ต่ำกว่า ดังนั้น สูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่เหมาะสมต่อสมรรถภาพการผลิตของแกะชน และมีต้นทุนต่ำที่สุด คือ อาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของโปรตีน 16% TDN 60%

5.2 การศึกษาวิธีการถนอมอาหารไว้ใช้ในช่วงที่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมกับการผลิตและเก็บรักษาในสภาพการเลี้ยงแกะพันธุ์ชนบนพื้นที่สูง

อาหารผสมครบส่วนหมักที่ไม่เสริมต้นเชื้อและเสริมต้นเชื้อ *L. plantarum* J39 ทำให้ค่า pH ลดลง ปริมาณของกรดแลคติกและกรดอะซิติก สูงกว่าอาหารผสมครบส่วนแบบสด และองค์ประกอบทางเคมี พบว่าอาหารผสมครบส่วนหมักที่เสริมต้นเชื้อมีปริมาณวัตถุแห้งสูงเนื่องจากแบคทีเรียผลิตกรดแลคติกจะทำให้มีความเป็นกรด ค่าความเป็นกรด-ด่างจะลดลง แล้วสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ที่ใช้ประโยชน์จากโภชนะในอาหาร การเสริมแบคทีเรียผลิตกรดแลคติกลงไปจึงช่วยลดการสูญเสียปริมาณวัตถุแห้งในระหว่างการหมักได้ สำหรับสมรรถภาพการผลิตของแกะชนที่เลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่าปริมาณการกินได้ที่วัตถุแห้ง น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. พบว่าแกะที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนแบบหมักที่เสริมด้วยต้นเชื้อ *L. plantarum* J 39 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ

5.3 การศึกษาวิธีการขุนแกะพันธุ์ชนที่เหมาะสมบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต

ในขณะที่วิธีการขุนที่เหมาะสมพบว่าแกะที่ตอนเมื่ออายุ 4 เดือน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่ม และ อัตราการเจริญเติบโตที่สูง อีกทั้งยังมีต้นทุนค่าอาหารต่อการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวต่ำที่สุด สรุปได้ว่าการตอนแกะที่ตอนเมื่ออายุ 4 เดือน เป็นวิธีการขุนที่เหมาะสมที่สุด

