



รายงานการวิจัย

การประเมินค่าปริมาณผลผลิต และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ
วัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของส่วนต่างๆของทางปาล์มน้ำมันในแพะ

**The evaluation of yield and appearance dry matter and
organic matter digestibility of different parts of oil palm fronds
in goat**

ผศ.ดร. งามาจอ อินทร์สังข์

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยประเภทอุดหนุนทั่วไป

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2550

จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การประเมินค่าปริมาณผลผลิต และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบ และอินทรีย์วัตถุของส่วนต่างๆของทางปาล์มน้ำมันในแพะ ได้รับการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยที่เป็นเงินงบประมาณผลประโยชน์ในหมวดอุดหนุนทั่วไปประจำปี พ. ศ. 2550 จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ใต้ใหญ่ ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) และระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ดังรายนามในภาคผนวกทุกคนที่เป็นผู้ช่วยในการดำเนินงานวิจัย จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และเนื่องจากงบประมาณที่ได้รับการสนับสนุนในการวิจัยนี้มีจำนวนค่อนข้างน้อย ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานบางอย่างจึงจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ซึ่งคณะผู้วิจัยขอขอบคุณในการให้ความอนุเคราะห์นี้ด้วย นอกจากนี้ผู้วิจัย ขอขอบคุณนางสาวจารุณี อิ่มเอิบ นิสิตนิสิตบัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ซึ่งเป็นผู้เรียบเรียงงานวิจัยจนเป็นเล่มที่สมบูรณ์

ผู้วิจัย

17 มกราคม 2551

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทนำ	1
วิธีการวิจัย	3
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	11
สรุปผลการทดลอง	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	32
รายชื่อนักศึกษาผู้ช่วยวิจัย	37

ตารางที่		หน้า
1	แสดงแผนการเปลี่ยนทรีดเมนต์ในแต่ละช่วงของการทดลอง	8
2	Means of weight fresh dry matter, organic matter and ash of oil palm fronds of tree at inflorescence of male and inflorescence of female and different level of oil palm fronds	13
3	Means of moisture dry matter organic matter and ash of oil palm fronds of tree at inflorescence of male and inflorescence of female and different level of oil palm fronds	16
4	Means of percent of weight fresh dry matter organic matter and ash of oil palm fronds of tree at inflorescence of male and inflorescence of female and different level of oil palm fronds	19
5	Influences of oil palm frond and ensilage methods on voluntary intake and on dry matter and organic matter digestibility in goat	27

ภาพที่		หน้า
1	แสดงโรงเรือนที่ใช้ในการทดลอง	6
2	คอกทดลอง ซึ่งเป็นคอกที่ใช้ในการทดลอง	7
3	ต้นปาล์มน้ำมันที่มีช่อดอกเพศเมีย	33
4	การแยกลำดับชั้นของทางปาล์มน้ำมันเพื่อนำไปศึกษาวัตถุแห้งและ อินทรีย์วัตถุ	33
5	การบดใบปาล์มและทางปาล์มน้ำมัน	34
6	ทางปาล์มน้ำมันหมักที่ 21 วัน	34
7	การชั่งตัวอย่างทางปาล์มสดสำหรับใช้เลี้ยงแพะทดลอง	35
8	การให้ทางปาล์มหมักกับแพะทดลอง	35
9	มูลแพะที่ได้จากการกินทางปาล์มน้ำมันในแต่ละทรีตเมนต์	36
10	การวิเคราะห์ค่าอินทรีย์วัตถุ	36

การประเมินค่าปริมาณผลผลิต และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของส่วน
ต่างๆของทางปาล์มน้ำมันในแพะ

The evaluation of yield and appearance dry matter and organic matter digestibility of different
parts of oil palm fronds in goat

บทคัดย่อ

การประเมินค่าปริมาณผลผลิต และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของส่วนต่างๆของทางปาล์มน้ำมันในแพะ ดำเนินการใน 2 การทดลอง ในการทดลองที่1 ศึกษาปริมาณผลผลิตของทางปาล์มจากต้นที่มีช่อดอกที่ต่างเพศ และต่างลำดับชั้นกันบนลำต้น ทำการศึกษาโดยตัดทางปาล์มจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้ และช่อดอกเพศเมียชนิดละ 6 ต้น ๆละ 5 ทาง ซึ่งมีลำดับชั้นบนต้นที่ต่างกัน 5 ลำดับชั้น เพื่อศึกษาปริมาณผลผลิตของส่วนต่างๆของทางปาล์มทั้งที่เป็นผลผลิตทั้งทาง แผ่นใบ ก้านใบ และแกนกลาง ทำการทดลองที่เป็นแบบมีหลายปัจจัย ตามวิธีการทดลองแบบ 2X5 Factorial Experiment ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) การทดลองที่2 เพื่อศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของส่วนต่างๆของทางปาล์มน้ำมันหมักในแพะ ทำการทดลองโดยใช้แพะทดลองเพศผู้ 6 ตัว น้ำหนักตัวเฉลี่ย 14.2 ± 1.67 กิโลกรัม ซึ่งแพะแต่ละตัวได้รับส่วนของทางปาล์มน้ำมันที่แตกต่างกัน 2 ส่วน คือ ส่วนของใบปาล์ม และทางปาล์มน้ำมันทั้งทางซึ่งผ่านกรรมวิธีการหมักที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ ไม่หมัก (ควบคุม) หมักแบบธรรมชาติ และหมักโดยใช้กากน้ำตาลเป็นสารเสริม โดยใช้วิธีการทดลองแบบ 2X3 Factorials Experiment ตามแผนการทดลองแบบ 6X6 Latin Square Design มี 6 ทรีตเมนต์ และ 6 ระยะเวลาทดลอง ใช้ระยะเวลาทดลองแต่ละระยะนาน 15 วัน ผลปรากฏว่า ปริมาณผลผลิตน้ำหนักสดของทางปาล์มที่เก็บจากต้นที่มีช่อดอกที่ต่างเพศกันมีความแตกต่างกัน ($P<0.01$) เช่นเดียวกับปริมาณผลผลิตน้ำหนักสดของแผ่นใบ ($P<0.05$) และก้านใบ ($P<0.01$) จากทางบนต้นที่อยู่ต่างลำดับชั้นกันก็มีความแตกต่างกันด้วยเช่นกัน ปริมาณผลผลิตน้ำหนักสดและปริมาณเถ้าของทางปาล์มทั้งทางจากต้นที่มีช่อดอกที่ต่างเพศกันมีความแตกต่างกัน ($P<0.01$) และผลผลิตของแผ่นใบจากทางที่มีตำแหน่งบนลำต้นที่ต่างลำดับชั้นกันก็มีความแตกต่างกัน ($P<0.05$) ด้วยเช่นกัน และเมื่อให้แพะได้รับใบปาล์มน้ำมันและทางปาล์มน้ำมันทั้งทางที่ผ่านกรรมวิธีการหมักด้วยวิธีที่ต่างกัน ก็มีผลทำให้ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวของแพะที่ได้รับใบปาล์มแตกต่างไปจากที่ได้รับทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ($P<0.05$) แต่อิทธิพลของส่วนของทางปาล์มที่ต่างกันไม่ได้มีผลต่อปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยต่อวันเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว^{0.75} ตลอดจนค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุแต่อย่างใด ($P>0.05$) แต่การให้แพะได้รับทางปาล์มสด หมักด้วยกรรมวิธีธรรมชาติ และทางปาล์มหมักโดยใช้กากน้ำตาลเป็นสารเสริมมีผลทำให้ค่าปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งและของอินทรีย์วัตถุ ตลอดจนค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งและของอินทรีย์วัตถุแตกต่างกัน ($P<0.05$) ผลของกสรวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ทางปาล์มน้ำมันเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีศักยภาพที่ดีทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพ เหมาะสมที่จะพัฒนาเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบหลักของสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มีประสิทธิภาพในอนาคตต่อไป

การประเมินค่าปริมาณผลผลิต และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของ
ส่วนต่างๆของทางปาล์มน้ำมันในแพะ

The evaluation of yield and appearance dry matter and organic matter digestibility
of different parts of oil palm fronds in goat

บทนำ

ทางปาล์มน้ำมัน (Oil palm fronds: OPF) จัดเป็นผลพลอยได้ทางการเกษตร(agricultural by-products) ชนิดหนึ่งที่มีโอกาสและศักยภาพสูงในการใช้เป็นอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องในประเทศไทย โดยเฉพาะในภาคใต้ของไทย ซึ่งเป็นเขตที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นจำนวนมาก กล่าวคือในปี พ. ศ. 2547 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 1.8 ล้านไร่ ในจำนวนนี้ประมาณ 1.7 ล้านไร่ เป็นปาล์มน้ำมันที่ปลูกในภาคใต้ของไทย และรัฐบาลก็มีแผนนโยบายที่จะเพิ่มพื้นที่ปลูกขึ้นอีกปีละ 400,000 ไร่โดยมีเป้าหมายจะให้พื้นที่ปลูกจำนวน 10 ล้านไร่ในปี 2572 (ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย, 2547) ซึ่งในการปลูกปาล์มน้ำมันนั้น ส่วนที่เก็บเกี่ยวจากต้นปาล์มไม่ได้มีเฉพาะผลปาล์มเท่านั้น เพราะในระหว่างที่ปาล์มอยู่ในระยะเจริญเติบโต หรือในระยะที่ให้ผลผลิตแล้วจะมีการสลัดใบแก่ทิ้งจากต้นประมาณ 24 ใบ/ต้น/ปี ซึ่งแต่ละใบมีน้ำหนักประมาณ 15-20 กิโลกรัม(Wan Zahari *et al.*, 2003) ดังนั้น เพื่อให้การร่วงหล่นของใบเป็นไปด้วยความเป็นระเบียบและง่ายต่อการจัดการ เจ้าของสวนปาล์มจึงได้ทำการตัดทางปาล์มน้ำมันที่แก่ออกไป ซึ่งเกษตรกรส่วนมากมักจะกองทางปาล์มน้ำมันทับถมไว้บริเวณโคนต้น หรือในรายที่มีทุนมาก ก็ทำการสับให้เป็นชิ้นเล็กๆเพื่อใช้เป็นวัสดุคลุมดิน (mulching) แต่ถ้าหากพิจารณาถึงปริมาณชีวมวลของทางปาล์มที่ตัดแล้วจะพบว่าปริมาณเป็นจำนวนมาก ซึ่งน่าจะพิกานำไปพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านอื่นเช่นการใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งได้มีการพัฒนาการใช้เพื่อเป็นอาหารสัตว์ไปแล้วในหลายๆประเทศ แต่ในประเทศไทยนั้นยังขาดข้อมูลสำคัญพื้นฐานอีกมาก ซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มโอกาสและศักยภาพในการผลิตของสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สำคัญเหล่านั้น โดยเฉพาะข้อมูลที่เป็นรายละเอียดด้าน ปริมาณผลผลิต คุณค่า และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของส่วนต่างๆของทางปาล์มน้ำมันจึงมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการวิจัยเพื่อหาคำตอบที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มศักยภาพการใช้ทางปาล์มน้ำมันเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะในแพะในโอกาสต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อทำการประเมินค่าของผลผลิตที่เป็นปริมาณผลผลิตในรูปน้ำหนักสด วัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ และเถ้า และที่เป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของส่วนประกอบของทางปาล์มแต่ละส่วน ตลอดจนที่เป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยขององค์ประกอบทางเคมีของทางปาล์มจากส่วนต่างๆ และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของส่วนต่างๆของทางปาล์มน้ำมันทั้งที่ไม่ได้หมัก และที่หมักด้วยกรรมวิธีที่ต่างกัน ซึ่งใช้เป็นอาหารแพะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อมูลที่เป็นค่าปริมาณผลผลิตเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ขององค์ประกอบทางเคมีของส่วนต่างๆของทางปาล์มที่สามารถใช้เป็นอาหารแพะได้ รวมทั้งได้ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของส่วนต่างๆเหล่านั้นของทางปาล์มน้ำมันที่ใช้เป็นอาหารแพะเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตและการใช้ทางปาล์มน้ำมันเป็นอาหารแพะในลำดับต่อไป

วิธีการทดลอง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาปริมาณผลผลิตของทางปาล์มน้ำมัน

1. อุปกรณ์สำหรับการเก็บและเตรียมตัวอย่าง

- 1.1 อุปกรณ์ตัดทางปาล์มน้ำมัน ใช้เลียมสำหรับตัดแต่งทางปาล์ม
- 1.2 อุปกรณ์สับ - หั่นทางปาล์ม ใช้เครื่องสับหั่นไฟฟ้าชนิดใบมีดหมุนและตั้งขนาดความละเอียดขนาด 1 นิ้ว
- 1.3 ถูบรรจุตัวอย่างที่สับ - หั่นแล้ว เป็นถุงพลาสติกชนิดทนความร้อนขนาด 26X34 นิ้ว
- 1.4 เครื่องชั่งขนาดพิกัดสุทธิ 3 กิโลกรัม และ พิกัด 15 กิโลกรัม สำหรับชั่งตัวอย่าง
- 1.5 ตลับเมตร สำหรับวัดความยาวของทางปาล์มน้ำมัน
- 1.6 อุปกรณ์สำหรับการจดบันทึก

2. วิธีการทดลอง

1. ตัดทางปาล์มน้ำมันจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้ และเพศเมีย เพศละ 6 ต้นๆ ละ 5 ทาง โดยแต่ละทางเจริญอยู่บนลำต้นที่ต่างลำดับชั้น ศึกษาใน 5 ลำดับชั้น โดยนับจากทางชั้นล่างสุดถึงทางส่วนบนชั้นที่ 5 เพื่อศึกษาปริมาณผลผลิตส่วนต่างๆของทางปาล์มน้ำมันจากต้นที่มีช่อดอกที่ต่างเพศ และมีลำดับชั้นของทางบนลำต้นที่ต่างกันทั้ง 5 ลำดับชั้น
2. ชั่งน้ำหนักทางทั้งหมด
3. แยกใบและแกนกลางออกจากทางและชั่งน้ำหนักผลผลิตแต่ละส่วน
4. แยกใบออกจากก้านใบ และชั่งน้ำหนักส่วนต่างๆ
5. สับแกนกลางเป็นชิ้นเล็กๆ
6. นำส่วนต่าง ๆ ของทางปาล์มน้ำมันไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส และตากแห้งไว้ในสภาพแห้งในอากาศเป็นเวลา 2 วัน จนแห้งสนิท
7. ชั่งน้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ ของทางปาล์มน้ำมัน และศึกษาปริมาณวัตถุแห้ง (dry matter) อินทรีย์วัตถุ (organic matter) เถ้า (ash) ของทางปาล์มน้ำมันส่วนต่างๆ

3. แผนการทดลอง

ใช้วิธีการทดลองที่เป็นการทดลองที่มีหลายปัจจัยแบบ 2X5 Factorial Experiment ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยใช้ต้นปาล์มที่มีต้นที่มีช่อดอกที่เพศต่างกันเป็นปัจจัยที่ 1 (A) และลำดับชั้นของทางปาล์มน้ำมันบนลำต้นที่ต่างลำดับกัน โดยนับลำดับจากทางล่าง (โคน) ขึ้นด้านบน (ยอด) เป็นปัจจัยที่ 2 (B) ซึ่ง ได้แก่

ปัจจัยที่ 1 (A) มีดังนี้

a1 = ต้นที่มีช่อดอกเพศผู้

a2 = ต้นที่มีช่อดอกเพศเมีย

ปัจจัย 2 (B) มีดังนี้

b1 = ลำดับชั้นที่ 1

b2 = ลำดับชั้นที่ 2

b3 = ลำดับชั้นที่ 3

b4 = ลำดับชั้นที่ 4

b5 = ลำดับชั้นที่ 5

ซึ่งรูปแบบทางสถิติ (Statistical model) ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้คือ

$$\begin{aligned}
 Y_{ijk} &= \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk} \\
 \text{เมื่อ } Y_{ijk} &= \text{ค่าสังเกตจากทรีเมนต์ (combination) ที่ } i \text{ } j \text{ ซ้ำที่ } k \text{ เมื่อ } k = 1, 2, \dots, 6 \\
 \mu &= \text{Overall mean} \\
 \alpha_i &= \text{อิทธิพลของปัจจัยที่ 1 (main effect A) ที่ระดับ } i \text{ เมื่อ } i = 1 \text{ และ } 2 \\
 \beta_j &= \text{อิทธิพลของปัจจัยที่ 2 (main effect B) ที่ระดับ } j \text{ เมื่อ } j = 1, 2, 3, 4 \text{ และ } 5 \\
 \alpha\beta_{ij} &= \text{อิทธิพลร่วมเนื่องจากปัจจัย A และ B (interaction) ที่ระดับ } ij \\
 \varepsilon_{ijk} &= \text{Residual error}
 \end{aligned}$$

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ของปริมาณผลผลิตในรูปน้ำหนักสด น้ำหนักวัตถุแห้ง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และเถ้า ของทางปาล์มน้ำมันส่วนต่างๆจากต้นที่มีช่อดอกที่ต่างเพศกันและมีลำดับชั้นของใบบนลำต้นที่ต่างกัน โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (Statistical Analysis System) (มนต์ชัย, 2544; Cody and Smith, 1985)

การทดลองที่ 2 การศึกษาปริมาณการกินได้และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของส่วนต่างๆของทางปาล์มที่ผ่านกรรมวิธีการหมักที่ต่างกัน

1. อุปกรณ์

1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ และเครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของตัวอย่างอาหารสัตว์และมูลสัตว์ ดังนี้

- 1.1.1 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง (analytical balance)
- 1.1.2 ตู้อบ (hot air oven)
- 1.1.3 ถ้วยกระเบื้องเคลือบ (porcelain crucible)
- 1.1.4 เตาเผาหือ Carbolite ซึ่งตั้งอุณหภูมิได้ 1,000 องศาเซลเซียส
- 1.1.5 เครื่องบดตัวอย่างอาหารสัตว์ที่ใช้ตะแกรงที่มีรูตะแกรงขนาด 5 มิลลิเมตร และ 2 มิลลิเมตร
- 1.1.6 โถดูดความชื้น (desiccator)
- 1.1.7 คีมจับ (tong)
- 1.1.8 ถาดใส่ตัวอย่าง
- 1.1.9 ขวดชั่งน้ำหนัก (weighing bottle)
- 1.1.10 ซ้อนตักตัวอย่างหญ้าและมูลสัตว์ แปรงปัด ฯลฯ

1.2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองกับตัวสัตว์

- 1.2.1 สัตว์ทดลอง ใช้แพะลูกผสมเอง โกลนุเบียนพื้นเมืองเพศผู้จำนวน 6 ตัว มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 14.2 ± 1.67 กิโลกรัม ทำการชั่งน้ำหนักและถ่ายพยาธิให้แพะทุกตัวก่อนการทดลอง
- 1.2.2 โรงเรือนและคอกทดลอง ใช้โรงเรือนแบบหน้าจั่วชั้นเดียวขนาด ขนาด 10 X 10 เมตร ซึ่งสามารถจัดวางคอกทดลองขนาด 1.2 X 1.5 X 0.3 เมตร จำนวน 6 คอก ยกสูงขึ้นจากพื้นประมาณ 0.3 เมตร โดยแต่ละคอกมีรางน้ำ รางอาหารและแผ่นตะแกรงสำหรับรองรับมูลซึ่งแยกจากกันทำให้สัตว์แต่ละตัวมีความเป็นอิสระจากกันและไม่มีการปะปนกันของมูล (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงโรงเรือนที่ใช้ในการทดลอง

1.2.3 เครื่องชั่งน้ำหนักขาดพิกัด 1 กิโลกรัม ใช้สำหรับชั่งมูลแพะ จำนวน 1 เครื่อง และขนาดพิกัด 2 กิโลกรัม สำหรับชั่งใบปาล์มและทางปาล์มน้ำมันที่ให้แพะกิน 1 เครื่อง

1.2.4 อุปกรณ์ตัดใบปาล์มและทางปาล์มน้ำมันคือ มีดปังตอ 1 ด้าม และ เขียงไม้

1.2.5 ภาชนะสำหรับบรรจุใบปาล์มและทางปาล์มน้ำมันสำหรับใช้เป็นอาหาร หยาบ ได้แก่ กระสอบ จำนวน 6 ใบ

1.2.6 อุปกรณ์สำหรับเก็บรวบรวมตัวอย่างใบปาล์มและทางปาล์มน้ำมัน และ มูลสัตว์ ได้แก่ ถังทวนร้อนขนาด 16X21 นิ้ว ถังมือยางและถังมือพลาสติกเพื่อสวมใส่ในการเก็บ ตัวอย่างมูลสัตว์ทดลองและตัวอย่างอาหาร

1.2.7 อุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ได้แก่ ไม้กวาดก้านมะพร้าว สายยางสำหรับล้างทำความสะอาดคอก เชือกสำหรับชั่งน้ำหนักแพะทดลอง

1.2.8 ตารางบันทึกข้อมูล (analysis protocol) สำหรับศึกษาปริมาณการกินได้ และค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง (Dry matter digestibility) และอินทรีย์วัตถุ (Organic matter digestibility) ตามที่ระบุโดย องอาจ (2548)

2. วิธีการทดลอง

2.1 ระยะก่อนการทดลอง (preliminary periods)

2.1.1 ใช้แพะเพศผู้ น้ำหนักตัวเฉลี่ย 14.2 ± 1.67 กิโลกรัม โดยการจับขังเดี่ยวแพะแต่ละตัวในคอกทดลอง (ภาพที่ 2)

2.1.2 เตรียมการถ่ายพยาธิด้วยไอโวแมค อัตรา 0.5 มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักตัว 25 กิโลกรัม

2.1.3 ทำการปรับสภาพการกินอาหารของแพะทั้ง 6 ตัว โดยค่อยๆเพิ่มทางปาล์มหมักส่วนต่างๆให้แก่สัตว์และลดการให้หญ้าสดของแพะลงจนแพะสามารถกินทางปาล์มแต่ละส่วนได้ 100 เปอร์เซ็นต์ จึงจะเริ่มใช้สัตว์ทดลองได้



ภาพที่ 2 คอกทดลอง ซึ่งเป็นคอกที่ใช้ในการทดลอง

2.2 ระยะการทดลองและการบันทึกผล (Collecting period)

แบ่งการทดลองออกเป็น 6 ระยะ (Period) โดยแพะแต่ละตัวมีโอกาสได้รับอาหารทดลองแต่ละชนิดแต่ละระยะตามผังการทดลอง (experimental layout) ที่ได้จากการสุ่มตามแผนการทดลองแบบ Latin square design โดยใช้ระยะเวลาในแต่ละระยะนาน 15 วัน ซึ่งเป็นระยะการปรับสภาพการกินอาหารนาน 10 วัน และเป็นระยะการเก็บข้อมูล 5 วัน และเมื่อครบกำหนดในแต่ละระยะจึงทำการเปลี่ยนระยะการทดลองต่อไปตามผังการทดลองที่แสดงใน Table 2 โดยมีการจัดบันทึกต่างๆ ดังนี้

1. ปริมาณอาหารที่ให้และที่เหลือในแต่ละวัน เพื่อให้คำนวณปริมาณการกินได้ กินได้ในแต่ละวันของสัตว์แต่ละตัว
2. ปริมาณมูลสัตว์ที่ถ่ายของแต่ละวัน และนำมูลสัตว์ที่ได้ไปอบในตู้อบ (Hot air Oven) แล้วทำการชั่งน้ำหนักมูลหลังอบ
3. เก็บตัวอย่างอาหารที่ให้และที่เหลือทุกทริตเมนต์ไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีในรูปของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุ

Table 2 แสดงแผนการเปลี่ยนทริตเมนต์ในแต่ละช่วงของการทดลอง (Experimental layout)

ระยะการทดลอง	สัตว์ทดลอง					
	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	ตัวที่ 5	ตัวที่ 6
ระยะที่ 1	A	E	F	D	B	C
ระยะที่ 2	E	C	D	B	F	A
ระยะที่ 3	F	D	E	C	A	B
ระยะที่ 4	D	B	C	A	E	F
ระยะที่ 5	B	F	A	E	C	D
ระยะที่ 6	C	A	B	F	D	E

หมายเหตุ: A = ทางสด

D = ไร่สด

B = ทางหมักธรรมชาติ

E = ไร่หมักธรรมชาติ

C = ทางหมักกากน้ำตาล

F = ไร่หมักกากน้ำตาล

แผนการทดลอง

ใช้วิธีการทดลองแบบ 2X3 Factorial Experiment ตามแผนการทดลองแบบ 6X6 Latin Square Design โดยทำการศึกษาใน 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 ส่วนของทางปาล์ม และปัจจัยที่ 2 กรรมวิธีการหมักทางปาล์มน้ำมันที่แตกต่างกัน ซึ่งได้แก่

ปัจจัย A

a1: ใบปาล์ม (Leaf blade)

a2: ทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง (Oil palm frond)

ปัจจัย Bd

b1: สภาพสด (Fresh) (กลุ่มควบคุม)

b2: หมักแบบธรรมชาติ (Common ensilage)

b3: หมักโดยการเสริมกากน้ำตาล (Ensilage with molasses)

ให้แพะได้รับทางปาล์มส่วนต่างๆที่ผ่านกรรมวิธีการหมักที่ต่างกันแต่ละประเภทในแต่ละระยะการทดลองๆละ 15 วัน ซึ่งจัดให้มีระยะเวลาการปรับตัวเนื่องจากการเปลี่ยนอาหารในแต่ละระยะนาน 10 วัน และใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลนาน 5 วัน ทุกระยะการทดลอง โดยทำการหมุนเวียนให้แพะได้รับอาหารทุกชนิดตามแผนการทดลองแบบ Latin Square Design ทำการเก็บข้อมูลทั้งปริมาณอาหารที่กินสุทธิและปริมาณมูลที่ถ่ายในแต่ละวัน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุแห้ง และอินทรีย์วัตถุ ซึ่งมีแบบหุนทางสถิติ (Statistical model) ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้คือ

$$Y_{ijklm} = \mu + \rho_i + \gamma_j + \alpha_k + \beta_l + \alpha\beta_{kl} + \varepsilon_{ijklm}$$

เมื่อ Y_{ijklm} = ค่าสังเกตจากทรีเมนต์ (combination) ที่ $ijkl$ ซ้ำที่ m เมื่อ $m = 1, 2, 3, 4, 5$ และ 6

μ = Overall mean

ρ_i = อิทธิพลเนื่องจากแถว (row) ที่ i เมื่อ $i = 1, 2, 3, 4, 5$ และ 6

γ_j = อิทธิพลเนื่องจาก column ที่ j เมื่อ $j = 1, 2, 3, 4, 5$ และ 6

α_k = อิทธิพล เนื่องจากปัจจัย A (Main effect A) ที่ระดับ k เมื่อ $k = 1$ และ 2

β_l = อิทธิพลเนื่องจากปัจจัย B (Main effect B) ที่ระดับ l เมื่อ $l = 1, 2$ และ 3

$\alpha\beta_{kl}$ = อิทธิพลร่วมเนื่องจากปัจจัย A และ B (interaction AB) ที่ระดับ kl

ε_{ijklm} = Residual error

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) และหากพบว่ามีความแตกต่างของ treatment ก็ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test: DMRT (Steel and Torrie, 1981)

6. สถานที่ทำการทดลอง

6.1 แผนกแพะ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ใสใหญ่ อำเภอรุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

6.2 การวิเคราะห์หองค้ประกอบทางเคมีของทางปาล์มน้ำมันส่วนต่างๆที่หมักด้วยกรรมวิธีที่ต่างกันในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ใสใหญ่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอรุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาการประเมินค่าปริมาณผลผลิต และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง และอินทรีย์วัตถุของส่วนต่างๆของทางปาล์มน้ำมันในแพะ ผลปรากฏในแต่ละรายการ ดังต่อไปนี้

1. ปริมาณผลผลิตน้ำหนักสด วัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ และเถ้า ของทางปาล์มน้ำมันจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้ และเมีย ในลำดับชั้นต่างๆ

1.1 ปริมาณผลผลิตน้ำหนักสด

จากการศึกษาพบว่า ผลผลิตน้ำหนักสดของปาล์มน้ำมันจากต้นที่มี ช่อดอกเพศผู้และเมียที่ของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,335.83 และ 3,928.17 กรัม/ทาง ($P < 0.01$), 1,297.17 และ 1,256.00 กรัม/ทาง ($P < 0.05$), 405.66 และ 396.83 กรัม/ทาง ($P > 0.05$) และ 2,633.00 และ 2,275.30 กรัม/ทาง ($P < 0.01$) ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณผลผลิตทางปาล์มน้ำมันในแต่ละระดับชั้นของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางของชั้นที่ 1, 2, 3, 4, และ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,030.40, 4,114.60, 4,162.80, 4,163.80, และ 4,188.30 กรัม/ทาง ($P > 0.05$), 1,227.08, 1,252.50, 1,300.83, 1,313.33 และ 1,289.17 กรัม/ทาง ($P < 0.05$), 407.50, 405.42, 380.42, 385.83 และ 427.08 กรัม /ทาง ($P < 0.01$) และ 2,395.80, 2,456.70, 2,481.70, 2,464.60 และ 2,472.10 กรัม/ทาง ($P > 0.05$) ตามลำดับ (Table 2)

1.2 ปริมาณผลผลิตวัตถุแห้ง

ปริมาณผลผลิตวัตถุแห้งของปาล์มน้ำมันจากต้นที่มี ช่อดอกเพศผู้และเมียที่ของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 991.41 และ 1,055.91 กรัม/ทาง ($P < 0.01$), 200.48 และ 279.52 กรัม/ทาง ($P < 0.01$), 97.39 และ 119.52 กรัม/ทาง ($P < 0.01$) และ 693.53 และ 656.86 กรัม /ทาง ($P > 0.05$) ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณวัตถุแห้งของทางปาล์มน้ำมันในแต่ละระดับชั้นของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางของชั้นที่ 1, 2, 3, 4, และ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,002.24, 1,027.73, 1,027.41, 1,024.07 และ 1,036.86 กรัม/ทาง ($P > 0.05$), 232.83, 241.91, 245.61, 242.25 และ 237.42 กรัม/ทาง ($P > 0.05$), 98.97, 111.41, 115.70, 106.66 และ 109.54 กรัม/

ทาง ($P>0.05$) และ 670.43, 674.40, 666.09, 675.16 และ 689.90 กรัม/ทาง ($P>0.05$) ตามลำดับ (Table 2)

1.3. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ปริมาณอินทรีย์วัตถุของปาล์มน้ำมันจากต้นที่มี ช่อดอกเพศผู้และเมียที่ของทางปาล์มน้ำมัน ทั้งทาง ใบ ก้านใบ และ แกนกลาง มีค่าเท่ากับ 952.37 และ 1,006.58 กรัม/ทาง ($P<0.05$), 176.66 และ 246.09 กรัม/ทาง ($P<0.01$), 94.54 และ 115.66 กรัม /ทาง ($P<0.01$) และ 681.16 และ 644.82 กรัม/ทาง ($P>0.05$) ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุของทางปาล์มน้ำมันในแต่ละระดับชั้นของปาล์มน้ำมันทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางของทางจากชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 957.71, 983.45, 982.20, 980.77 และ 993.25 กรัม /ทาง ($P>0.05$), 204.92, 212.72, 215.93, 213.96 และ 209.38 กรัม /ทาง ($P>0.05$), 96.03, 107.91, 112.31, 103.26 และ 105.99 กรัม/ทาง ($P>0.05$) และ 656.75, 662.82, 653.95, 663.55 และ 677.87 กรัม/ทาง ($P>0.05$) ตามลำดับ (Table 2)

1.4. ปริมาณเถ้า

ปริมาณเถ้าของปาล์มน้ำมันจากต้นที่มี ช่อดอกเพศผู้และเมียที่ของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.03 และ 53.20 กรัม/ทาง ($P<0.01$), 23.81 และ 33.43 กรัม/ทาง ($P<0.01$), 2.84 และ 7.72 กรัม/ทาง ($P<0.01$) และ 12.37 และ 12.04 กรัม/ทาง ($P<0.05$) ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณเถ้าของทางปาล์มน้ำมันในแต่ละระดับชั้นของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางของทางจากชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.10, 46.33, 47.18, 45.28 และ 45.66 กรัม/ทาง ($P>0.05$), 27.91, 29.19, 29.68, 28.28, และ 28.03 กรัม/ทาง ($P>0.05$), 4.52, 5.55, 5.36, 5.39 และ 5.59 กรัม/ทาง ($P>0.05$) และ 13.67, 11.58, 12.13, 11.60 และ 12.02 กรัม ($P>0.05$) ตามลำดับ (Table 2)

Table 2: Means value of fresh weight, dry matter, organic matter and ash content of oil palm fronds getting from oil palm tree with different types of inflorescence and at different level of fronds on the tree (g/ fronds)

Parameter	Fresh Weight				Dry Matter				Organic Matter				Ash			
	ToF	LB	Ra	Pet	ToF	LB	Ra	Pet	ToF	LB	Ra	Pet	ToF	LB	Ra	Pet
Type of inflorescence (A)																
Male	4,335.83 ^A	1,297.17 ^a	405.66	2,633.00 ^A	991.41 ^b	200.48 ^B	97.39 ^B	693.53	952.37 ^a	176.66 ^B	94.54 ^B	681.16	39.03 ^A	23.81 ^B	2.84 ^B	12.37
Female	3,928.17 ^B	1,256.00 ^b	396.83	2,275.30 ^B	1,055.91 ^a	279.52 ^A	119.52 ^A	656.86	1,006.58 ^b	246.09 ^A	115.66 ^A	644.82	53.20 ^B	33.43 ^A	7.72 ^A	12.04
SEM	86.126	12.833	5.673	86.006	17.327	5.253	3.584	14.800	16.867	4.735	3.462	14.523	1.207	1.078	0.263	0.673
Level of oil palm fronds (B)																
1 st Level	4,030.40	1,227.08 ^a	407.50 ^{AB}	2,395.80	1,002.24	232.83	98.97	670.43	957.71	204.92	96.03	656.75	46.10	27.91	4.52	13.67
2 nd Level	4,114.60	1,252.50 ^a	405.42 ^{AB}	2,456.70	1,027.73	241.91	111.41	674.40	983.45	212.72	107.91	662.82	46.33	29.19	5.55	11.58
3 rd Level	4,162.80	1,300.83 ^{ab}	380.42 ^B	2,481.70	1,027.41	245.61	115.70	666.09	982.20	215.93	112.31	653.95	47.18	29.68	5.36	12.13
4 th Level	4,163.80	1,313.33 ^b	385.83 ^B	2,464.60	1,024.07	242.25	106.66	675.16	980.77	213.96	103.26	663.55	45.28	28.28	5.39	11.60
5 th Level	4,188.30	1,289.17 ^a	427.08 ^A	2,472.10	1,036.86	237.42	109.54	689.90	993.25	209.38	105.99	677.87	45.66	28.03	5.59	12.02
SEM	136.17	20.291	8.969	135.987	27.396	8.306	5.667	23.401	26.669	7.486	5.475	22.963	1.908	1.704	0.416	1.065
A*B	0.97	0.62	0.84	0.99	0.99	0.69	0.50	0.99	0.99	0.71	0.49	0.99	0.59	0.75	0.52	0.52

ToF: Total fronds, LB: Leaf blade, Ra: Rachis and Pet: Petiole

A, B, = Means in the same column of the same factor with different superscript differ significantly (P<0.01)

a, b = Means in the same column of the same factor with different superscript differ significantly (P<0.05)

SEM = Stand Error of Mean

2. องค์ประกอบทางเคมีที่เป็นปริมาณความชื้น วัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ และเถ้าของทางปาล์มส่วนต่างๆจากต้นที่มีช่อดอกที่ต่างประเทศและจากทางที่มีลำดับชั้นบนลำต้นที่ต่างกัน ซึ่งเฉลี่ยเป็นร้อยละบนฐานของวัตถุแห้งในรายการต่างๆ มีผลดังต่อไปนี้

2.1. ความชื้น

ค่าเฉลี่ยของปริมาณความชื้น (ร้อยละบนฐานของน้ำหนักสด) ของทางปาล์มน้ำมันจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้ และเมียในส่วนของทางปาล์มทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.52 และ 73.15 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.01$), 84.54 และ 77.85 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.01$), 75.71 และ 69.80 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.01$) และ 70.41 และ 71.00 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ ขณะที่ค่าปริมาณความชื้นเฉลี่ยของทางปาล์มที่มีลำดับชั้นที่ 1 ถึง 5 ของทางปาล์มทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.30, 74.18, 74.37, 74.50 และ 74.33 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 81.35, 80.54, 81.01, 81.47 และ 81.57 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 75.92, 72.24, 69.19, 72.22 และ 74.20 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 70.07, 70.99, 71.40, 70.80 และ 70.27 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ (Table 3)

2.2. ปริมาณวัตถุแห้ง

ค่าเฉลี่ยของปริมาณวัตถุแห้ง (ร้อยละบนฐานของน้ำหนักสด) ของทางปาล์มน้ำมันจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้ และเมียในส่วนของทางปาล์มทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.48 และ 26.84 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.01$), 15.46 และ 22.34 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.01$), 24.27 และ 30.37 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.01$) และ 29.56 และ 28.97 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ ขณะที่ค่าปริมาณวัตถุแห้งเฉลี่ยของทางปาล์มที่มีลำดับชั้นที่ 1 ถึง 5 ของทางปาล์มทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.70, 25.81, 25.62, 25.62 และ 25.66 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 19.13, 19.45, 18.98, 18.52 และ 18.42 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 24.50, 27.75, 30.80, 27.77 และ 25.79 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) และ 29.82, 29.00, 28.59, 29.19 และ 29.72 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ (Table 3)

2.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ปริมาณอินทรีย์วัตถุของทางปาล์มน้ำมันจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้ และเมียจากทางปาล์มทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 94.89 และ 94.85 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 88.11 และ 88.02 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 97.07 และ 96.77 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) และ 98.17 และ 98.14 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ ขณะที่ค่าปริมาณความชื้นเฉลี่ยของทางปาล์มที่มีลำดับชั้นที่ 1 ถึง 5 ของทางปาล์มทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 94.72, 94.90, 94.81, 90.98 และ 94.95 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 87.97, 88.02, 87.86, 88.24 และ 88.23 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 97.12, 96.88, 97.12, 96.84 และ 96.77 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) และ 97.97, 98.28, 98.14, 98.20 และ 98.26 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ (Table 3)

2.4 ปริมาณเถ้า

ปริมาณเถ้าของทางปาล์มจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้และเมีย ของทางปาล์มทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.10 และ 5.15 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 11.88 และ 11.97 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 2.92 และ 3.22 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) และ 1.78 และ 1.82 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณเถ้าจากทางที่มีลำดับชั้นต่างกันจากชั้นที่ 1 ถึง 5 ทางปาล์มทั้งทาง ใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.28, 5.10, 5.19, 5.02 และ 5.05 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 12.02, 11.97, 12.13, 11.75 และ 11.76 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 2.98, 3.11, 2.87, 3.15 และ 3.22 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) และ 2.02, 1.71, 1.85, 1.71 และ 1.73 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ (Table 3)

Table 3: Mean value of moisture, dry matter, organic matter and ash content of oil palm fronds getting from oil palm tree with different types of inflorescence and at different level of fronds on the tree (g/ frond)

Parameter	Moisture *				Dry Matter *				Organic Matter **				Ash **			
	ToF	LB	Ra	Pet	ToF	LB	Ra	Pet	ToF	LB	Ra	Pet	ToF	LB	Ra	Pet
Type of inflorescence (A)																
Male	75.52 ^A	84.54 ^A	75.71 ^A	70.41	24.48 ^B	15.46 ^B	24.27 ^B	29.56	94.89	88.11	97.07 ^a	98.17	5.10	11.88	2.92 ^b	1.78
Female	73.15 ^B	77.85 ^B	69.80 ^B	71.00	26.84 ^A	22.34 ^A	30.37 ^A	28.97	94.85	88.02	96.77 ^b	98.14	5.14	11.97	3.22 ^a	1.82
SEM	0.44	0.44	1.03	0.72	0.44	0.44	1.03	0.72	0.11	0.27	0.08	0.09	0.11	0.27	0.08	0.09
Level of oil palm fronds (B)																
1 st Level	74.30	81.35	75.92	70.07	25.70	19.13	24.50	29.82	94.72	87.97	97.12	97.97	5.28	12.02	2.98	2.02
2 nd Level	74.18	80.54	72.24	70.99	25.81	19.45	27.75	29.00	94.90	88.02	96.88	98.28	5.10	11.97	3.11	1.71
3 rd Level	74.37	81.01	69.19	71.40	25.62	18.98	30.80	28.59	94.81	87.86	97.12	98.14	5.19	12.13	2.87	1.85
4 th Level	74.50	81.47	72.22	70.80	25.62	18.52	27.77	29.19	94.98	88.24	96.84	98.20	5.02	11.75	3.15	1.71
5 th Level	74.33	81.57	74.20	70.27	25.66	18.42	25.79	29.72	94.95	88.23	96.77	98.26	5.05	11.76	3.22	1.73
SEM	0.70	0.70	1.64	1.14	0.70	0.69	1.63	1.14	0.17	0.43	0.08	0.09	0.17	0.27	0.08	0.09
A*B	0.80	0.69	0.44	0.89	0.80	0.45	0.56	0.89	0.77	0.91	0.86	0.43	0.77	0.91	0.86	0.45

* % of fresh basis, ** % of air dry basis

ToF: Total fronds, LB: Leaf blade, Ra: Rachis and Pet: Petiole

^{A, B} = Means in the same column of same factor with different superscript differ significantly (P<0.01)

^{a, b} = Means in the same column of same factor with different superscript differ significantly (P<0.05)

SEM = Stand Error of Mean

3. เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของทางปาล์มน้ำมันจากต้นที่มีช่อดอกที่ต่างเพศกันและจากทางที่มีลำดับชั้นที่ต่างกันที่เป็นน้ำหนักสดวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุและเถ้า

3.1 ผลผลิตน้ำหนักสด

เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของปริมาณน้ำหนักสดของทางปาล์มจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้และเมียจากส่วนที่เป็นใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.38 และ 31.99 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 9.48 และ 10.10 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$), 60.12 และ 58.89 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) ตามลำดับ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดของทางที่อยู่ต่างลำดับชั้นกันจากชั้นที่ 1 ถึง 5 ของส่วนใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเป็น 30.77, 30.71, 31.58, 31.85 และ 31.02 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 10.21, 9.93, 9.19, 9.36 และ 10.27 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) และ 59.00, 59.34, 59.21, 58.78 และ 58.79 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ($P>0.05$) (Table 4)

3.2 ปริมาณวัตถุแห้ง

เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของปริมาณวัตถุแห้งของทางปาล์มจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้และเมียจากส่วนที่เป็นใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.42 และ 27.47 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.01$), 34.78 และ 36.92 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) และ 42.79 และ 35.59 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.01$) ตามลำดับ ขณะที่เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของวัตถุแห้งของทางที่อยู่ต่างลำดับชั้นกันจากชั้นที่ 1 ถึง 5 ของส่วนใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.77, 25.64, 24.20, 24.40 และ 24.71 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 33.33, 35.85, 38.84, 36.46 และ 34.79 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) และ 40.88, 38.49, 36.94, 39.12 และ 40.49 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ (Table 4)

3.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์วัตถุของทางปาล์มจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้และเมียจากส่วนที่เป็นใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.12 และ 24.44 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.01$), 16.24 และ 11.47 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.01$) และ 64.62 และ 64.08 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ ขณะที่ในแต่ละลำดับชั้นของชั้นที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ของตำแหน่งใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเท่ากับ 21.35, 21.02, 22.36, 22.89 และ 22.30 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$), 10.05, 12.70, 17.34, 14.15 และ 15.03 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) และ 68.58, 66.27, 61.29, 62.97 และ 62.66 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ตามลำดับ (Table 4)

3.4 ปริมาณองค์ประกอบถั่ว

เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของปริมาณถั่วของทางปาล์มจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้และเมียจากส่วนที่เป็นใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.05 และ 67.66 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.01$), 7.36 และ 8.02 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$) และ 31.58 และ 24.32 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.01$) ตามลำดับ ขณะที่ในแต่ละลำดับชั้นของชั้นที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ของตำแหน่งใบ ก้านใบ และแกนกลางมีค่าเท่ากับ 62.78, 65.15, 65.45, 64.93 และ 63.49 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$), 6.81, 7.98, 7.50, 7.93 และ 8.22 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$) และ 30.44, 26.85, 27.04, 27.13 และ 28.28 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$) ตามลำดับ (Table 4)

ซึ่งในส่วนของการผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตสดของหญ้าเนเปียร์พันธุ์ธรรมดาจะให้ผลผลิตสดเท่ากับ 19,470 กิโลกรัม/ไร่/ปี (องอาจ และคณะ, 2550) ซึ่งถึงแม้ว่าทางปาล์มจะมีปริมาณผลผลิตที่น้อยกว่าหญ้าเนเปียร์ และข้อดีของการนำทางปาล์มน้ำมันมาเป็นอาหารสัตว์ก็เกี่ยวข้องคือทางปาล์มจะให้ผลผลิตตลอดทั้งฤดูและสามารถนำมาเลี้ยงสัตว์เกี่ยวข้องในช่วงที่ขาดแคลนหญ้าได้ เพราะว่าหญ้าหลายชนิดจะให้ผลผลิตได้เฉพาะบางฤดูเท่านั้น และถึงแม้ว่าสัตว์จะใช้ประโยชน์ได้มากกว่าเพราะหญ้าเนเปียร์สามารถให้สัตว์กินได้ทั้งต้น ในขณะที่ของทางปาล์มน้ำมันนั้นจะใช้ประโยชน์ได้ 2 ส่วนคือ ส่วนใบและส่วนแกนกลางเท่านั้น เพราะส่วนที่ตัดทิ้งซึ่งเป็นส่วนที่แข็งและไม่มีควมน่ากินได้ถูกตัดออกไปด้วย จึงทำให้น้ำหนักสดที่ได้มีค่าน้อยกว่าผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าเนเปียร์ ขณะที่ปริมาณวัตถุแห้งของช่อดอกเพศผู้และช่อดอกเพศเมียมีปริมาณวัตถุแห้ง (ตารางที่ 19) ที่สูงกว่าข้าวโพด โดย โกสินทร์ คณะ (2547) รายงานว่า ปริมาณวัตถุแห้งของข้าวโพดที่อายุการตัดในระยะออกดอกเกสรตัวผู้ ระยะฝักอ่อน ระยะนํ้านม และระยะฝักแก่ มีค่าเท่ากับ 136.59, 141.23, 287.83 และ 189.52 กรัม/ต้น ตามลำดับ ดังนั้นหากคำนวณปริมาณผลผลิตวัตถุแห้งของทางปาล์มน้ำมันทั้งทางที่ได้จากปาล์มของช่อดอกเพศผู้ในแต่ละปีมีค่าประมาณ 14-17 กิโลกรัม/ต้น/ปี หรือ 327-392 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ และช่อดอกเพศเมีย มีค่าประมาณ 15-19 กิโลกรัม/ต้น/ปี หรือ 348-418 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ เนื่องจากทางปาล์มน้ำมันสามารถตัดได้ปีละประมาณ 15 ทาง (ธีระ, 2547) ถึง 18 ทาง/ต้น/ปี (วิชัย, 2546)

Table 4 Means of percentage of fresh weight, dry matter, organic matter and ash of oil palm fronds getting from oil palm tree with different types of inflorescence and at different level of fronds on the tree (%)

Parameter	Fresh Weight			Dry Matter			Organic Matter			Ash		
	LB	Ra	Pet	LB	Ra	Pet	LB	Ra	Pet	LB	Ra	Pet
Type of inflorescence (A)												
Male	30.38	9.48 ^b	60.12 ^a	22.42 ^B	34.78	42.79 ^A	19.12 ^B	16.24 ^B	64.62	61.05 ^B	7.36	31.58 ^A
Female	31.99	10.10 ^a	58.89 ^b	27.47 ^A	36.92	35.59 ^B	24.44 ^A	11.47 ^A	64.08	67.66 ^A	8.02	24.32 ^B
SEM	0.582	0.184	0.697	0.57	0.87	0.83	0.67	2.29	2.43	1.03	0.38	1.02
Level of oil palm fronds (B)												
1 st Level	30.77	10.21 ^{ab}	59.00	25.77	33.33	40.88	21.35	10.05	68.58	62.78	6.81	30.44
2 nd Level	30.71	9.93 ^{abc}	59.34	25.64	35.85	38.49	21.02	12.70	66.27	65.15	7.98	26.85
3 rd Level	31.58	9.19 ^c	59.21	24.20	38.84	36.94	22.36	17.34	61.29	65.45	7.50	27.04
4 th Level	31.85	9.36 ^{bc}	58.78	24.40	36.46	39.12	22.89	14.15	62.97	64.93	7.93	27.13
5 th Level	31.02	10.27 ^a	58.79	24.71	34.79	40.49	22.30	15.03	62.66	63.49	8.22	28.28
SEM	0.921	0.292	1.102	0.91	1.38	1.31	1.07	3.63	3.85	1.64	0.61	1.62
A*B	0.98	0.83	0.98	0.27	0.44	0.97	0.44	0.87	0.79	0.96	0.64	0.90

ToF: Total fronds, LB: Leaf blade, Ra: Rachis and Pet: Petiole

^{A, B,} = Means in the same column of same factor with different superscript differ significantly (P<0.01)

^{a, b} = Means in the same column of same factor with different superscript differ significantly (P<0.05)

SEM = Stand Error of Mean

4. ปริมาณการกินได้และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบและอินทรีย์วัตถุของทางปาล์ม น้ำมันที่ใช้ส่วนต่างๆของทางปาล์มหมักด้วยด้วยกรรมวิธีที่แตกต่างกัน

จากการศึกษาปริมาณการกินได้ และค่าสัมประสิทธิ์ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของแพะที่ได้รับทางปาล์มจากส่วนที่ต่างกันและหมักด้วยกรรมวิธีที่ต่างกันมีผลในรายการต่างๆ ดังนี้ คือ

4.1 อิทธิพลส่วนของทางปาล์มและกรรมวิธีการหมักต่อปริมาณการกินได้

ปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยของแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มต่างชนิดกัน คือ ส่วนของใบปาล์มน้ำมัน และทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ปรากฏว่าแพะที่ได้รับใบปาล์มน้ำมันมีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยดีกว่าแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ซึ่งมีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยทั้ง 2 ชนิดเท่ากับ 390.12 และ 360.01 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ($P>0.05$) (Table 5) ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณการกินได้ของใบปาล์มน้ำมันและทางปาล์มน้ำมันมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากวิธีการทดลองในการเลี้ยงจะสับส่วนของใบปาล์มและทางปาล์มน้ำมัน จึงทำให้ส่วนของทางปาล์มน้ำมันแพะกินได้น้อยเพราะว่ามีส่วนของแกนทางอยู่สูงกว่าในส่วนของใบปาล์มน้ำมัน ซึ่งการสับนั้นจะเป็นลดการเลือกกินของแพะกิน เพราะว่าหากให้แพะกินทั้งทางใบของปาล์มน้ำมันนั้นแพะจะเลือกกินเฉพาะส่วนของปาล์มน้ำมันเท่านั้น (สมพล และคณะ, 2550) และเมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบทางโภชนาของทางปาล์มน้ำมัน พบว่าระดับเยื่อใย NDF ในใบปาล์มน้ำมันก็อาจจะเป็นตัวจำกัดปริมาณการกินได้ของแพะด้วย (Huttlens, 2000) เนื่องจากใบปาล์มน้ำมันมีระดับเยื่อใย NDF ต่ำ (Table 5) ทำให้แพะมีปริมาณการกินได้ที่สูง ขณะที่ทางปาล์มน้ำมันที่เยื่อใย NDF สูง แพะจึงมีปริมาณการกินได้ที่ต่ำ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับแกะพบว่า ความสามารถในการกินได้ของแพะจะมากกว่าแกะและโค ถ้าคิดตามน้ำหนักตัวแล้วแพะสามารถกินอาหารในสภาพที่ปล่อยแพะเล็มในระดับ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว (Semenye *et al.*, 2008)

สำหรับปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวของแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มต่างชนิดกัน คือ ส่วนของใบปาล์มน้ำมัน และทางปาล์มน้ำมันทั้งทางนั้น พบว่าแพะที่ได้รับใบปาล์มน้ำมันมีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวดีกว่าแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวเท่ากับ 2.55 และ 2.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P<0.05$) (Table 5) จะเห็นได้ว่า ใบปาล์มน้ำมันมีปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวที่สูงกว่า อย่างไรก็ตาม ปริมาณการกินได้ของส่วนของทางปาล์ม

น้ำมันทั้ง 2 ส่วนนี้มีค่าสูงกว่าแพะที่ได้รับข้าวโพดหมักที่เสริมด้วยอาหารชั้นระดับต่างๆ ที่รายงานไว้โดย งาม (2548) ที่มีค่าปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งที่เฉลี่ยต่อร้อยละของน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1.55-2.02 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ซึ่งปริมาณการกินได้ที่สูงจะทำให้การไหลผ่านของอาหาร (Passage rate) นั้นเร็วทำให้เวลาที่อาหารอยู่ในกระเพาะหมัก (Retention time) น้อยกว่ามีผลทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น ขณะที่ทางปาล์มน้ำมันมีปริมาณของเยื่อใยสูง (Table 5) จึงเป็นสาเหตุให้อาหารมีความฟามมากกว่าทำให้การกินได้ของแพะลดลง ซึ่งปริมาณการกินได้ของอาหารจะลดลงเมื่อสัตว์ได้รับอาหารที่มีเยื่อใยสูง (Turner *et al.*, 2005) และเนื่องจากความจุของกระเพาะเป็นตัวจำกัด ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าแพะที่อยู่ในระยะกำลังเจริญเติบโตจะมีปริมาณการกินได้ประมาณ 2.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว (บุญเสริม, 2546) ขณะเดียวกันปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งที่เพิ่มขึ้นนั้น จะไปมีผลในทางลบกับการย่อยได้ของแป้งและเยื่อใย โดยเฉพาะกับปริมาณการย่อยได้ของ NDF ก็พบว่าปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งมีความสัมพันธ์ในทางลบกับการย่อยได้ของ NDF อย่างชัดเจน (Joanning *et al.*, 1981); Costa *et al.*, (2007)

และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight ($BW^{0.75}$) ของแพะที่ได้รับส่วนของใบที่ต่างกัน คือ ส่วนของใบปาล์มน้ำมัน และทางปาล์ม น้ำมันทั้งทาง ปรากฏว่าแพะที่ได้รับใบปาล์มน้ำมันมีค่าการกินได้ของวัตถุแห้งเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight ต่ำกว่าแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ซึ่งค่าการกินได้ของวัตถุแห้งเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight ของแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มที่เป็นใบและทางปาล์มทั้งทางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.04 และ 49.01 กรัมต่อกิโลกรัม^{0.75} ตามลำดับ ($P < 0.05$) (Table 5) ซึ่งค่าปริมาณการกินได้ที่แสดงในรูปนี้เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการทดลองของงาม (2548) พบว่ามีค่าค่อนข้างสูงกว่าแพะที่ได้รับข้าวโพดหมักเป็นอาหารหลักและได้รับการเสริมอาหารชั้นระดับ 0-1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว มีค่าปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งในรูป Metabolic Body weight ในช่วง 36.38-47.49 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น ดังนั้นในขั้นตอนนี้จึงอนุมานได้ว่าแพะอาจจะชอบกินใบปาล์มและทางปาล์มน้ำมัน มากกว่าข้าวโพดหมักแม้ว่าแพะที่ได้รับข้าวโพดหมักจะได้รับการเสริมอาหารชั้นในระดับ 0-1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวด้วยก็ตาม และเนื่องจากการกินอาหารของสัตว์แพะนั้นจะขึ้นอยู่กับความพอใจและระดับความต้องการของตัวแพะเอง ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการจัดการการให้อาหารแก่แพะ เนื่องจากการควบคุมความอยากกินอาหารของสัตว์นั้นจะถูกควบคุมจากสมองส่วน hypothalamus ส่วน ventral ของ diencephalon ซึ่งเป็นส่วนที่มีบทบาทในการควบคุมความอยากอาหาร (appetite) ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้ หรือพฤติกรรมที่ตอบสนองต่ออาหาร แต่ในกรณีของความหิว (hunger) เป็นความต้องการอาหารของร่างกายหลังจากการ

อดอาหารในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมการกินอาหารของสัตว์จะถูกควบคุมโดยปัจจัยหลักๆ 2 ประการคือ metabolic control และ physical control ในกรณีของ metabolic control นั้นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการทางโภชนาของตัวสัตว์ และความสามารถของสัตว์ที่จะใช้ประโยชน์จากอาหารที่กินเข้าไปในขณะที่ physical control เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของสัตว์ที่จะกินอาหาร ความจุของกระเพาะอาหาร และความสามารถในการย่อยอาหารในระบบทางเดินอาหาร (วิศิฐิพร, 2538) ดังนั้นปริมาณการกินได้ของแพะที่เป็นผลของการทดลองนี้ก็เกี่ยวข้องกับปัจจัยทั้ง 2 ดังกล่าวด้วยเช่นกัน

ปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห่งของแพะที่ได้รับทางปาล์มที่ผ่านการถนอมด้วยกรรมวิธีที่ต่างกัน ได้แก่ คือ สภาพสด (ควบคุม) หมักแบบธรรมชาติ และหมักด้วยกากน้ำตาล ปรากฏว่าแพะที่ได้รับทางปาล์มในสภาพสดมีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยสูงที่สุด ส่วนแพะที่ได้รับทางปาล์มที่ผ่านการหมักแบบธรรมดามีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่ำที่สุด ซึ่งค่าปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยของแพะที่ได้รับทางปาล์มกรรมวิธีในการถนอมทั้ง 3 ชนิด เฉลี่ยเป็น 483.05, 219.59 และ 350.56 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 5) ขณะที่ปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวของแพะที่ได้รับทางปาล์มที่ผ่านกรรมวิธีในการถนอมที่ต่างกัน คือ สภาพสด (ควบคุม) หมักแบบธรรมชาติ และหมักด้วยกากน้ำตาล ปรากฏว่าแพะที่ได้รับทางปาล์มในสภาพสดมีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวสูงสุด ส่วนแพะที่ได้รับทางปาล์มที่ผ่านการหมักแบบธรรมดามีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวต่ำสุด ซึ่งมีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวของแพะที่ได้รับทางปาล์มที่ผ่านกรรมวิธีในการถนอมทั้ง 3 กรรมวิธี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.84, 2.02 และ 2.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 5) และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight ($BW^{0.75}$) ของแพะที่ได้รับทางปาล์มที่ผ่านกรรมวิธีในการถนอมที่ต่างกัน คือ สภาพสด (ควบคุม) หมักแบบธรรมชาติ และหมักด้วยกากน้ำตาล ปรากฏว่าแพะที่ได้รับทางปาล์มในสภาพสดมีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight สูงสุด ส่วนแพะที่ได้รับทางปาล์มที่ผ่านการหมักแบบธรรมดามีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight ต่ำสุด ซึ่งมีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight ของแพะที่ได้รับกรรมวิธีในการถนอมทั้ง 3 กรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 66.50, 39.35 และ 48.71 กรัมต่อกิโลกรัม^{0.75} ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 5) ซึ่งความน่ากินของพืชอาหารสัตว์เป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก เพราะว่าถึงแม้ว่าพืชอาหารสัตว์ชนิดนั้นจะมีลักษณะทางกายภาพหรือส่วนประกอบทางเคมีดีเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าสัตว์ไม่ชอบกินพืชอาหารสัตว์ชนิดนั้นก็ไม่มีประโยชน์ (สาขันธ์, 547) การที่สัตว์แสดงออกถึงความชอบและความพอใจต่อพืชอาหารสัตว์อาจมีผลมาจาก

ปัจจัยหลายอย่างรวมกัน เช่น การมองเห็น การได้กลิ่น การได้สัมผัส และรสชาติ ซึ่งผลของปัจจัยเหล่านี้ จะช่วยสนับสนุนกัน และมีผลต่อการกินได้ของสัตว์ (เมธา, 2533) ดังนั้นในสภาพสดของทางปาล์มน้ำมันนั้น แพะอาจจะมองเห็นในลักษณะการเป็นพืชสดดีกว่าในสภาพหมัก และสภาพสด อาจจะอัตราการไหลของอาหารในทางเดินอาหาร (rate of passage) ที่เร็วกว่า (Oba and Allen, 1999) จึงทำให้ในสภาพสดจึงมีค่าการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยในแต่ละวัน เฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว และเฉลี่ยเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight สูงสุด เช่นเดียวกับ Wan Zahari *et al.*, (2004) ที่ระบุว่าค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้งของโคสาวน้ำหนักเฉลี่ย 160 กิโลกรัมที่ได้รับทางปาล์มน้ำมันทั้ง 4 กรรมวิธี คือ การอัดเม็ด (OPF pellets) การสับหรือตัดเป็นชิ้นเล็กๆ (chopped OPF) การหมัก (OPF silage) และ หมักด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH-OPF) ที่เสริมใน 4 ระดับ คือ 25%, 40%, 60% และ 75% ของน้ำหนักตัวเป็นแหล่งอาหารหยาบ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ปรากฏว่าปริมาณการกินได้ metabolic body weight ($\text{g/DM/kg}^{-0.75}$) ของทางปาล์มน้ำมันที่ผ่านการสับหรือสภาพสด มีค่าสูงกว่าทางปาล์มน้ำมันหมัก

ปริมาณการกินได้ของอินทรีย์วัตถุของแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มที่ต่างกัน คือ ส่วนของใบปาล์มน้ำมัน และทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ปรากฏว่าแพะที่ได้รับใบปาล์มน้ำมันมีค่าการกินได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยสูงกว่าแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มน้ำมันทั้งทางซึ่งมีค่าการกินได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 359.62 และ 332.98 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ($P>0.05$) (Table 5) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพืชอาหารสัตว์ปริมาณการกินได้ของอินทรีย์วัตถุกับพืชชนิดอื่น เช่น หญ้ารูซี่ หญ้าขน และหญ้าสดาร์ ในส่วนของใบบน และใบล่างนั้นพบว่า แพะจะกินได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยในส่วนใบบนที่ 321.31 กรัมต่อวัน ในขณะที่การกินได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยในส่วนใบล่างนั้นมีค่าที่ 202.71 กรัมต่อวัน (ธีระวัฒน์ และคณะ, 2549) และเนื่องจากนิสัยการกินอาหารของแพะจะเลือกกินพืชอาหารในส่วนบนก่อน (วินัย, 2538) เหตุผลอีกประการแพะมีความชอบกินใบไม้มากกว่ากินหญ้า ชอบเลือกกินอาหารที่อยู่ในระดับสูงกว่าพื้นดิน และอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูงก่อน แพะจะชอบกินหญ้าที่มีการย่อยได้สูง และมีระดับ NDF, ADF และ lignin ต่ำ และโครงสร้างของพืชและถั่ว หรือพืชอาหารสัตว์ก็มีผลต่อการกินได้ของแพะ (Hadjigeorgiou *et al.*, 2003) ด้วยเหตุนี้จึงอาจเป็นสาเหตุให้แพะกินใบปาล์มน้ำมันได้ในปริมาณที่สูงกว่า กินทางปาล์มน้ำมัน และโดยทั่วไปหากนำทางปาล์มมาแขวนให้แพะกิน แพะก็จะเลือกกินเฉพาะส่วนของใบเท่านั้น (สมพล และคณะ, 550) และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณการกินได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวของแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มที่ต่างกัน คือ ส่วนของใบปาล์มน้ำมัน และทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ปรากฏว่าแพะที่ได้รับใบปาล์มน้ำมันมีค่าการกินได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวที่สูงกว่าแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ซึ่งมีค่าการกินได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนัก

ตัวเฉลี่ยเท่ากับ 2.58 และ 2.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.05$) (Table 5) และปริมาณการกินได้ของ อินทรีวัตถุเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว Metabolic body weight ($BW^{0.75}$) ของแพะที่ได้รับส่วนของทาง ปาล์มที่ต่างกัน คือ ส่วนของใบปาล์มน้ำมัน และทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ปรากฏว่าแพะที่ได้รับใบ ปาล์มน้ำมันมีค่าการกินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว Metabolic body weight สูงกว่าแพะ ที่ได้รับส่วนของทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.80 และ 45.32 กรัมต่อกิโลกรัม^{0.75} ตามลำดับ ($P < 0.05$) (Table 5)

ปริมาณการกินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยของแพะที่ได้รับทางปาล์มส่วนต่างๆซึ่งผ่าน กรรมวิธีในการถนอมที่ต่างกันที่เป็น ทางปาล์มสด ทางปาล์มหมักแบบธรรมดา และหมักด้วย กากน้ำตาล ปรากฏว่าแพะที่ได้รับทางปาล์มสดมีค่าการกินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยสูงสุด ส่วนแพะ ที่ได้รับทางปาล์มที่หมักแบบธรรมดามีค่าการกินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งมีค่าการกินได้ ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 446.92, 268.79 และ 323.20 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 5) ซึ่งการกินได้ของสัตว์นั้นจะเกี่ยวข้องกับเมตาบอลิซึมของร่างกายสัตว์ด้วย เนื่องจากปริมาณการกิน ได้จะผันแปรตามความต้องการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีพ การเจริญเติบโต การสร้าง ผลผลิต และการสะสมเนื้อเยื่อไขมันในร่างกาย (เมธา, 2533)

ขณะที่ปริมาณการกินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวของแพะที่ได้รับ ส่วนของทางปาล์มที่ผ่านกรรมวิธีในการถนอมที่ต่างกันทั้งที่เป็นส่วนทางปาล์มในสภาพสด (ควบคุม) หมักแบบธรรมดา และหมักด้วยกากน้ำตาล ปรากฏว่าแพะที่ได้รับทางปาล์มสดมีค่าการ กินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวสูงสุด ส่วนแพะที่ได้รับทางปาล์มที่ผ่าน กรรมวิธีหมักแบบธรรมดามีค่าการกินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว ต่ำสุด ซึ่งมีค่าการกินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวของแพะที่ได้รับกรรมวิธีใน การถนอมทั้ง 3 กรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81, 1.86 และ 2.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 5) ซึ่ง Devendra และ Mccloroy (1982) กล่าวว่าแพะ ในเขตร้อนชื้นทั่วไปกินอาหารได้ต่อวัน คิดเป็น 4.5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว จะเห็นได้ว่าทางปาล์มน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีหมักนั้นทำ ให้ค่าการกินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวนั้นลดลง และเมื่อพิจารณาปริมาณ การกินได้ของอินทรีวัตถุเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight ($BW^{0.75}$) ของแพะที่ได้รับ ส่วนของทางปาล์มที่ผ่านกรรมวิธีในการถนอมที่ต่างกัน คือ สภาพสด (ควบคุม) หมักแบบธรรมดา และหมักด้วยกากน้ำตาล ปรากฏว่าแพะที่ได้รับส่วนของทางปาล์มในสภาพสดมีค่าการกินได้ของ อินทรีวัตถุเฉลี่ยเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight สูงที่สุด ส่วนแพะที่ได้รับกรรมวิธีการ

หมักแบบธรรมชาติมีค่าการกินได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว metabolic body weight ต่ำที่สุด ซึ่งมีค่าการกินได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัวเท่ากับ 61.50, 36.27 และ 44.91 กรัมต่อกิโลกรัม^{0.75} ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 5)

4.2 อิทธิพลของส่วนของทางปาล์มและกรรมวิธีการหมักต่อค่าการย่อยได้ (Digestibility)

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของทางปาล์มน้ำมันจากส่วนใบและทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ซึ่งผ่านกรรมวิธีการหมักที่ต่างกันทั้งที่ไม่หมัก (ควบคุม) หมักแบบธรรมชาติ และหมักโดยใช้กากน้ำตาลเป็นสารเสริม มีค่าค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของส่วนของทางปาล์มทั้ง 2 ส่วนเฉลี่ยเป็น 76.76 และ 77.17 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) ขณะที่กรรมวิธีการหมักทั้ง 3 กรรมวิธี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.15, 73.05 และ 74.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 5) และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุเป็น 78.87 และ 78.87 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) และ 84.36, 74.95 และ 74.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 5)

ซึ่งจะเห็นได้ว่าแพะมีปริมาณการกินได้ของทางปาล์มน้ำมันที่ต่ำ แต่จะมีปริมาณการย่อยได้ที่สูง ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าทางปาล์มน้ำมันมีส่วนของเยื่อใยที่สูง จึงทำให้อัตราการไหลผ่านของอาหารในระบบการย่อยอาหารของสัตว์ช้า เลยทำให้มีการย่อยได้ของอาหารที่สูง (Mohd *et al.*, 2003) ซึ่งจะเห็นได้ว่าถึงแม้กรรมวิธีการหมักนั้นจะให้ค่าที่น้อยกว่าในสภาพสด แต่มีค่าที่สูงกว่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยของหญ้าหูกี่ พืชเคลทูลัม และหญ้า อตราดัม ที่ผ่านกรรมวิธีการหมักที่มีค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยแค่ 67.63 เปอร์เซ็นต์ (ศศิธร และคณะ, 2549) และเมื่อเปรียบเทียบการย่อยได้กับแกะ พบว่าแพะสามารถที่จะใช้อาหารที่มีคุณภาพต่ำ เช่น อาหารที่มีไนโตรเจน และการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุที่ต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Turner *et al.*, 2005)

4.3 อิทธิพลของส่วนของทางปาล์มต่อค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งเฉลี่ยต่ออินทรีย์วัตถุ (Digestibility organic matter in the dry matter: DOMD, D-Value)

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุคิดเฉลี่ยต่อปริมาณวัตถุแห้งของแพะที่ได้รับส่วนไบและทางปาล์มน้ำมันทั้งทาง ซึ่งผ่านกรรมวิธีการหมักที่ต่างกันทั้งที่ไม่หมัก (ควบคุม) หมักแบบธรรมชาติ และหมักโดยใช้กากน้ำตาลเป็นสารเสริม มีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุคิดเฉลี่ยต่อปริมาณวัตถุแห้งของส่วนของทางปาล์มทั้ง 2 ส่วน เฉลี่ยเป็น 72.13 และ 72.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.05$) (Table 5) ขณะที่กรรมวิธีการหมักทั้ง 3 กรรมวิธี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.05, 69.05 และ 70.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.01$) (Table 5) จากการทดลองพบว่าทางปาล์มน้ำมันนั้นมีค่าที่ใกล้เคียงกับพืชอาหารสัตว์อย่างเช่น หญ้ารูชี หญ้าขน และหญ้าสตาร์มีค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุคิดเฉลี่ยต่อปริมาณวัตถุแห้งเท่ากับ 80.96, 77.95 และ 74.23 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของไบบน และไบล่างนั้นมีค่าเท่ากับ 75.42 และ 80.42 เปอร์เซ็นต์ (ธีระวัฒน์ และคณะ, 2549) และเมื่อเปรียบเทียบกับพืชอาหารอื่น เช่น หญ้ารูชี พืชเคลทูล์ม และหญ้าอตราดัมมีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุคิดเฉลี่ยต่อปริมาณวัตถุแห้งเท่ากับ 64.68, 63.57 และ 58.69 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อผ่านสภาพแห้ง และผ่านกรรมวิธีการหมักมีค่าที่ 63.01 และ 61.61 เปอร์เซ็นต์ (ศศิธร และคณะ, 2549) แต่สำหรับค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุคิดเฉลี่ยต่อปริมาณวัตถุแห้งของหญ้าเนเปียร์ธรรมชาติ แคระ เมอร์คิวรอน และได้หวั่นมีการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุคิดเฉลี่ยต่อปริมาณวัตถุแห้งเท่ากับ 65.65, 64.95, 63.00 และ 65.50 เปอร์เซ็นต์ (องอาจ, 2547) ซึ่งจะเห็นได้ว่าส่วนของทางปาล์มน้ำมันทั้ง 2 ส่วน และผ่านกรรมวิธีการหมักทั้ง 3 กรรมวิธีมีค่าการกินได้และการย่อยได้ที่ใกล้เคียงกับพืชอาหารสัตว์เช่น หญ้ารูชี หญ้าพืชเคลทูล์ม หญ้าขน และหญ้าสตาร์ หญ้าอตราดัม หญ้าเนเปียร์ธรรมชาติ หญ้าเนเปียร์แคระ หญ้าเนเปียร์เมอร์คิวรอน และหญ้าเนเปียร์ได้หวั่น

Table 5 Influences of part oil palm frond and ensilage methods on voluntary intake and on dry matter and organic matter digestibility in goat.

Item	Part of oil palm frond (A)				Ensilage Methods (B)					A*B
	Leaf blade	Total frond	SEM	Significant levels	Fresh Simple	Normal Ensilage	Ensilage with Molasses	SEM	Significant levels	
DM Intake (g/d)	390.12	360.01	10.93	P>0.05	483.05 ^A	291.59 ^C	350.56 ^B	13.38	P<0.01	0.288
DM Intake (%BW)	2.55 ^a	2.31 ^b	0.078	P<0.05	2.84 ^A	2.02 ^C	2.44 ^B	0.09	P<0.01	0.394
DM Intake (BW ^{0.75})	54.04	49.01	1.723	P>0.05	66.50 ^A	39.35 ^C	48.71 ^B	2.11	P<0.01	0.413
OM Intake (g/d)	359.62	332.98	10.21	P>0.05	446.92 ^A	268.79 ^C	323.20 ^B	12.50	P<0.01	0.380
OM Intake (%BW)	2.58	2.33	0.090	P>0.05	3.81 ^A	1.86 ^C	2.33 ^B	0.11	P<0.01	0.334
OM Intake (BW ^{0.75})	49.80	45.32	1.593	P>0.05	61.50 ^A	36.27 ^C	44.91 ^B	1.95	P<0.01	0.403
DM Digestibility (%)	76.76	77.17	1.507	P>0.05	83.15 ^A	73.05 ^B	74.69 ^B	1.85	P<0.01	0.301
OM Digestibility (%)	78.33	78.87	1.383	P>0.05	84.36 ^A	74.95 ^B	76.49 ^B	1.69	P<0.01	0.276
D-Value (%)	72.13	72.98	1.250	P>0.05	78.05 ^A	69.05 ^B	70.56 ^B	1.53	P<0.01	0.274

A, B, C = Means in the same row of the same comparison parameters with differing superscript differ significantly (P<0.01)

a, b = Means in the same row of the same comparison parameters with differing superscript differ significantly (P<0.05)

สรุปผลการทดลอง

ปริมาณผลผลิตน้ำหนัสดของทางปาล์มจากต้นที่มีช่อดอกเพศผู้มีค่าสูงกว่าทางปาล์มจากต้นที่มีช่อดอกเพศเมียและน้ำหนักรผลิตของทางปาล์มทั้งทาง ของทางในแต่ละลำดับชั้นไม่มีความแตกต่างกัน แต่ส่วนของใบ ($P<0.05$) และก้านใบ ($P<0.01$) ของผลผลิตน้ำหนัสดของทางที่ต่างลำดับชั้นกันมีความแตกต่างกัน โดยทางชั้นกลางๆ จะมีน้ำหนักของแผ่นใบสูงกว่าทางชั้นบนและทางชั้นล่าง ปริมาณผลผลิตน้ำหนัสดและปริมาณเถ้าของทางปาล์มทั้งทางจากต้นที่มีช่อดอกที่ต่างเพศกันมีความแตกต่างกัน ($P<0.01$) และผลผลิตของแผ่นใบจากทางที่มีตำแหน่งบนลำดับชั้นที่ต่างลำดับชั้นกันมีความแตกต่างกัน ($P<0.05$) และเมื่อให้สัตว์ได้รับใบและทางปาล์มน้ำมันทั้งทางที่ผ่านกระบวนการหมักแล้วก็มีผลทำให้ปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวของแพะที่ได้รับใบปาล์มแตกต่างไปจากที่ได้รับทางปาล์มน้ำมันทั้งทางแตกต่างกัน ($P<0.05$) แต่ส่วนของทางปาล์มที่ต่างกันไม่ได้มีผลต่อปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งและอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยต่อวันเฉลี่ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว เฉลี่ยต่อน้ำหนักตัว^{0.75} และค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้งและอินทรีย์วัตถุ ($P>0.05$) และการให้แพะได้รับทางปาล์มในรูปสด หมักด้วยกรรมวิธีธรรมชาติ และหมักโดยใช้กากน้ำตาลเป็นสารเสริมมีผลทำให้ค่าปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งของอินทรีย์วัตถุตลอดจนค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้งและของอินทรีย์วัตถุแตกต่างกัน ($P<0.05$) จากการศึกษาพบว่าทางปาล์มน้ำมันจัดเป็นแหล่งอาหารหยาบที่ดีของสัตว์เคี้ยวเอื้องและสมควรที่จะทำการศึกษาเพื่อพัฒนาการใช้ทางปาล์มให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

- โกสินทร์ แก้วราม ปัญญา อาภาชนานนท์ ประสิทธิ์ เม่งบุตร และ ภูมิินทร์ หลงขาว. 2547. **อิทธิพลของอายุการตัด และกรรมวิธีการหมักต่อปริมาณผลผลิตองค์ประกอบทางเคมี และค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของข้าวโพด.** ปัญหาพิเศษ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช. 86 หน้า
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทธานิยม ประกิจ ทอง และวรรณ เลี้ยววาริน. 2546. **คู่มือปาล์มน้ำมัน และการจัดการสวน.** คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 72 หน้า.
- ธีระวัฒน์ ชุมพล เจษฎา สุวรรณณะ วีรศักดิ์ สายวารี รุ่งญาณี ศักดิ์ศรี และสุสิดาว อะตะราใจ. 2549. **อิทธิพลของชนิดและตำแหน่งใบต่อปริมาณการกินได้และค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง และอินทรีย์วัตถุของหญ้าขน หญ้าลูซี่ และหญ้าสตาร์ในแพะ.** ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช. 73 หน้า.
- บุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2546. **การเลี้ยงและการจัดการแพะ.** ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 145 หน้า.
- มนต์ชัย ดวงจินดา. 2544. **การใช้โปรแกรม SAS เพื่อวิเคราะห์งานวิจัยทางสัตว์.** ภาควิชา สัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- เมธา วรรณพัฒน์. 2533. **โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 473 หน้า
- วิชัย ปานสมุทร วิทยา พงศ์พฤทธิ และ ชวน อินตะรังสี. 2546. **ปาล์มน้ำมัน.** ส่วนพัฒนา พลังงาน 2, สำนักพัฒนาพลังงาน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน. 117 หน้า
- วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ. 2538. **เอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชาโภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง.** สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ศศิธร พันแสง สันติชัย อักษร และอภิสิทธิ์ รักแก้ว. 2549. **อิทธิพลของชนิดหญ้าและกรรมวิธีการ ถนอมต่อปริมาณการกินได้และค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง และอินทรีย์วัตถุของหญ้าลูซี่ หญ้าฟิลแคทูลัม และหญ้าอะตราตัมในแพะ.** ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรี. มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช. 81 หน้า.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2547. **ปาล์มน้ำมันพืชเศรษฐกิจที่น่าจับตามอง**. รายงานจากผู้จัดการออนไลน์.
<http://WWW.manager.co.th/Business/ViewNews.aspx?NewsID=9470000093275>.

23 มกราคม 2550.

สมพล ไวกัญญา และ เสกสรร สอนกุล และ วารุณี พานิชผล. 2550. การใช้ทางปาล์มน้ำมันเป็น
 อาหารเลี้ยงแพะและโคเนื้อ. **ข่าวสารพืชอาหารสัตว์**. 12 (1): 21-24

สายัณห์ ทัดศรี. 2547. **พืชอาหารสัตว์**. ภาควิชาพืชไร่ นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

องอาจ อินทร์สังข์. 2547. **การศึกษาสมรรถภาพการผลิต และการพัฒนาการผลิตพืชอาหารสัตว์
 หมักเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง**. ในรายงานผลการวิจัยงบประมาณเงินผลประโยชน์
 ประจำปี พ.ศ. 2545. วิทยาเขตนครศรีธรรมราช สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 69 หน้า

องอาจ อินทร์สังข์. 2548. **เอกสารประกอบการสอนวิชาโภชนศาสตร์สัตว์**. มหาวิทยาลัย
 เทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช. 450 หน้า

องอาจ อินทร์สังข์ วรรณะ ม้าเถียว ชาติชาย โยเหลา และจำเนียร เป็กเครือ (ก). 2550. **ปริมาณ
 ผลผลิต และคุณภาพของหญ้าเนเปียร์ 8 สายพันธุ์ใน 4 ภูมิภาคของประเทศไทย**. การวิจัย
 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2547 จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

Cody, R. P. and smith, J. K. 1985. **Applied Statistics and the SAS programming language**.
 North Holland. 187pp.

Costa, R.G., M.X.C. Correia , J.H.V. Da Silva, A.N. De Medeiros, F.F.R. De Carvalho. 2007.
 Effect of different levels of dehydrated pineapple by-products on intake, digestibility and
 performance of growing goats. **Small Ruminant Research** 71 (2007) 138–143

Hadjigeorgiou, I.E., Gordon, I.J., Milne, J.A., 2003. Comparative preference by sheep and goats
 for Gramineae forages varyng in chemical composition. **Small Ruminant Res.** 49, 147–
 156.

Hutlens, M. F. 2000. Identifying limiting nutritional constrains to profitability. Available Source:
<http://classes.aces.uiuc.edu/htm>. December 27, 2004.

Joanning, S.W., Johnson, D.E., Barry, B.P., 1981. Nutrient digestibility depressions in corn
 silage-corn grain mixtures fed to steers. **J. Anim. Sci.** 53, 184–191

Mohd Sukri, H. I. 2003. Fattening of beef cattle with oil palm by-product-oil palm frond based
 diets. pp 71-75. *In*. Forage and feed resources in commercial livestock production
 system. 22-28 September 2003. Kualalumpur, Malaysia.

- Oba, M. and M.S. Allen. 1999. Evaluation of Importance of the Digestibility of Neutral Detergent Fiber from Forage : Effects on Dry Matter Intake and Milk Yield of Dairy Cows. **J. Dairy. Sci.** 82 : 589-596.
- Semenye, P.P., M. Shisya and W.R. Getz. 2008. Overcoming the constraints of dry matter intake on dual-purpose goat production by feeding defoliated maize leaves. Available: <http://www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x5472B/x5472b08.htm>. January 14, 2008
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1981. Principle and procedures of statistics a biometrical approach 2nd ed. McGraw-Hill, Singapore. 633 pp.
- Turner, K.E., S. Wildeus, J.R. Collins. 2005. Intake, performance, and blood parameters in young goats offered high forage diets of lespedeza or alfalfa hay. **Small Ruminant Research** 59: 15–23
- Turner, K.E., S. Wildeus, J.R. Collins. 2005. Intake, performance, and blood parameters in young goats offered high forage diets of lespedeza or alfalfa hay. **Small Ruminant Research** 59: 15–23
- Wan Zahari, M. W., J. Sato, S. Oshio, D. Mohd Jaafar, M. A. Najib, I. Mohd Yunus and M. S. Nor Ismail. 2004. Voluntary Intake and Digestibility of Treated Oil Palm Fronds. [Online] Available: [http:// www.fao.org/ag/AGP/AGPC/gp/SILAGE/HTML/6P2.htm](http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/gp/SILAGE/HTML/6P2.htm)

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 ต้นปาล์มน้ำมันที่มีช่อดอกเพศเมีย



ภาพผนวกที่ 1 การแยกลำดับชั้นของทางปาล์มน้ำมันเพื่อนำไปศึกษาวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุ



ภาพผนวกที่ 3 การบดใบปาล์มและทางปาล์มน้ำมัน



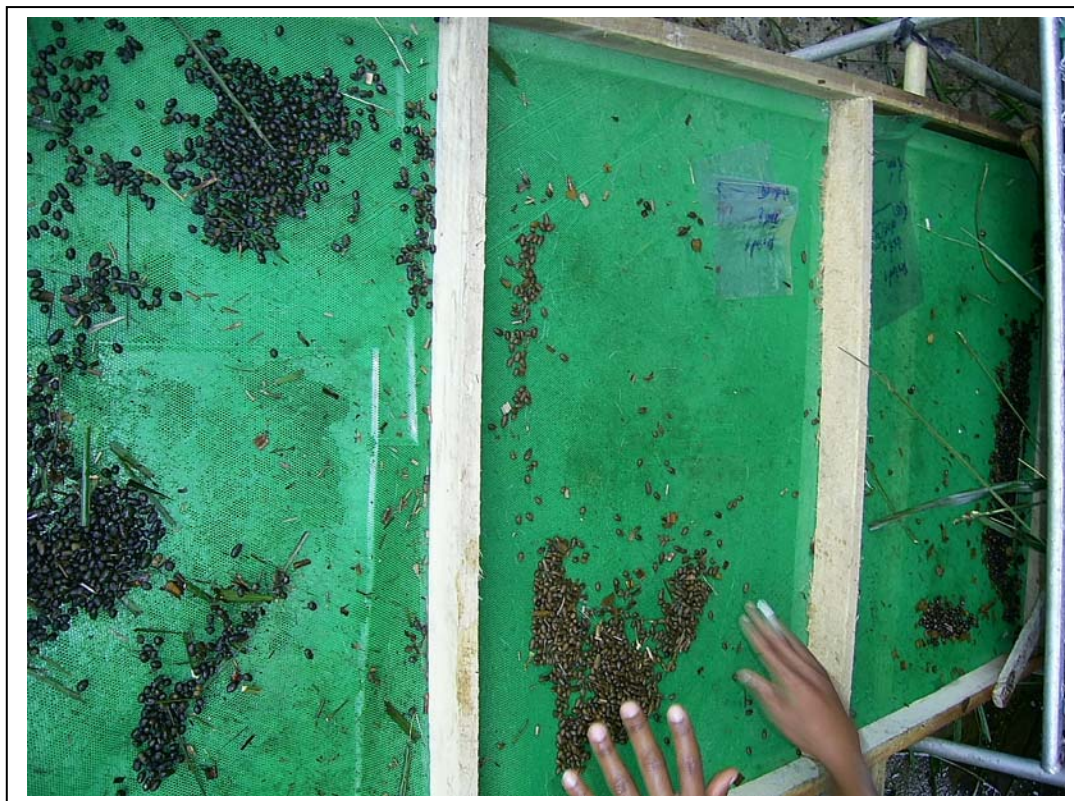
ภาพผนวกที่ 4 ทางปาล์มน้ำมันหมักที่ 21 วัน



ภาพผนวกที่ 5 การชั่งตัวอย่างทางปาล์มสดสำหรับใช้เลี้ยงแพะทดลอง



ภาพผนวกที่ 6 การให้ทางปาล์มหมักกับแพะทดลอง



ภาพผนวกที่ 7 มูลแพะที่ได้จากการกินทางปาล์มน้ำมันในแต่ละทรีตเมนต์



ภาพผนวกที่ 8 การวิเคราะห์หาค่าอินทรีย์วัตถุ

รายนามนักศึกษาผู้ช่วยวิจัย

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. นางสาวชั้นติมา | อินทร์ด้วง |
| 2. นางสาวจุฑารัตน์ | นิลวงศ์ |
| 3. นายนพรัตน์ | ด้วงสุต |
| 4. นายอนุรักษ์ | ปากกว้าง |
| 5. นางสาวสุปราณี | ทองถวิล |
| 6. นางสาวพนาภรณ์ | ถึงถิ่น |
| 7. นางสาววงศ์กต | พิมพ์คง |