



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การใช้ทางใบปาล์มน้ำมันเป็นอาหารผสมสำเร็จสำหรับเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง
(The Use of Oil Palm Frond as Total Mixed Ratio for Ruminant Feed)

โดย

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์
วันวิสาข์ งามผ่องใส
เสาวนิต คูประเสริฐ
ธีระพงศ์ จันทรมนิยม
สมชาย พิมพรรณประทีป

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

พ.ศ. 2554

ชื่อโครงการวิจัย การใช้ทางใบปาล์มน้ำมันเป็นอาหารผสมสำเร็จสำหรับเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง

ชื่อผู้วิจัย ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ วันวิสาข์ งามผ่องใส เสาวนิต คูประเสริฐ ธีระพงศ์ จันทน์นิยม
และสมชาย พิมพ์ธนประทีป

รหัสโครงการวิจัย NAT 50020

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาทางใบปาล์มน้ำมันเป็นอาหารผสมสำเร็จสำหรับเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องในภาคใต้ โดยแบ่งขั้นตอนในการศึกษาออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ศึกษาลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของทางใบปาล์มน้ำมันและทางใบปาล์มน้ำมันหมัก (2) ประเมินการย่อยได้ของโภชนะ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของทางใบปาล์มน้ำมันที่หมักร่วมกับกากน้ำตาลระดับต่างๆ (3) ศึกษาผลการใช้ทางใบปาล์มน้ำมันที่หมักร่วมกับกากน้ำตาลที่ระดับต่างๆ ต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะและกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมนของแพะลูกผสมพื้นเมือง x แองโกลนูเบียน 50 เปอร์เซ็นต์ และโคพื้นเมือง (4) การประเมินอินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของอาหารผสมสำเร็จที่มีทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นแหล่งของอาหารหยาบ โดยใช้เทคนิคการวัดผลผลิตแก๊ส (5) ศึกษาผลของการใช้อาหารผสมสำเร็จที่มีทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาบต่อสมรรถภาพการผลิต ลักษณะซาก และต้นทุนการผลิต และ (6) ศึกษาถึงผลของการใช้อาหารผสมสำเร็จที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบร่วมกับการเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใยต่อสมรรถภาพการเติบโตและลักษณะของซากแพะ

ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพและทางเคมีในห้องปฏิบัติการ โดยนำทางใบปาล์มน้ำมันมาหมักร่วมกับกากน้ำตาลที่ระดับ 0, 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ และ/หรือยูเรียที่ระดับ 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การหมักทางใบปาล์มน้ำมันโดยไม่ใส่ และการหมักร่วมกับกากน้ำตาลที่ระดับ 0, 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลทำให้องค์ประกอบทางเคมีของทางใบปาล์มน้ำมันแตกต่างกัน ($P>0.05$) แต่การหมักทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับยูเรีย (2 และ 4 เปอร์เซ็นต์) ร่วมกับกากน้ำตาล มีผลทำให้ทางใบปาล์มน้ำมันมีปริมาณโปรตีนรวมเพิ่มขึ้นจากระดับปกติที่ไม่มีการใส่ยูเรีย (4.95 – 5.16 เปอร์เซ็นต์) เป็น 8.45 – 14.67 เปอร์เซ็นต์ แต่ทางใบปาล์มน้ำมันมีลักษณะทางกายภาพไม่ดี คือ มีสีคล้ำ มีกลิ่นอับ มีความชื้นสูง และอยู่สถานะที่เป็นค่าง ส่วนทางใบปาล์มน้ำมันที่หมักร่วมกับกากน้ำตาลในระดับ 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะทางกายภาพเหมาะสม (มีสีเหลือง มีกลิ่นหอม มีความชื้นเหมาะสม และมีค่า pH เป็นกรด) ตามมาตรฐานของไซเรจ ดังนั้นจึงเลือกศึกษาระดับการใช้กากน้ำตาลในการหมักทางใบปาล์มน้ำมันมาใช้เป็นอาหารหยาบหลักสำหรับการศึกษาขั้นต่อไป

ผลการประเมินการย่อยได้และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของทางใบปาล์มน้ำมันหมักร่วมกับกากน้ำตาลที่ระดับต่างๆ ด้วยเทคนิคผลผลิตแก๊ส โดยใช้น้ำรูเมนของแพะและของโคเป็นตัว

ทดสอบ พบว่าทางใบปาล์มน้ำมันหมักร่วมกับกากน้ำตาลที่ระดับ 0, 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่าจุลศาสตร์การผลิตแก๊สไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) โดยกรณีของแพะทางใบปาล์มน้ำมันที่หมักร่วมกับกากน้ำตาลที่ระดับ 0, 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ อยู่ในช่วง 4.75-5.33 เมกะจูลต่อกิโลกรัม วัตถุแห้ง และมีค่าอินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ อยู่ในช่วง 32.30-36.08 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในโคพื้นเมือง พบว่าทางใบปาล์มน้ำมันหมักร่วมกับกากน้ำตาลที่ระดับ 0, 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ อยู่ในช่วง 4.67-5.02 เมกะจูลต่อกิโลกรัม วัตถุแห้ง และมีค่าอินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ อยู่ในช่วง 31.73-33.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากนำไปทดสอบในสัตว์ตัว โดยนำไปทดสอบหาปริมาณการกินได้ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของแพะลูกผสมพื้นเมือง x แองโกลนูเบียน พบว่าแพะที่ได้รับอาหารทั้งสี่สูตรมีปริมาณการกินได้ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ โปรตีนรวม ผงนังเซลล์ และลิกโนเซลลูโลส ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับผลการศึกษาในโคพบว่า โคที่ได้รับอาหารทุกสูตรมีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ โปรตีนรวม ผงนังเซลล์ และลิกโนเซลลูโลส ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่โคที่ได้รับทางใบปาล์มน้ำมันหมักร่วมกับกากน้ำตาลที่ระดับ 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการกินได้ของทางใบปาล์มน้ำมันสูงกว่าโคที่ได้รับทางใบปาล์มน้ำมันหมักร่วมกับกากน้ำตาลที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$)

เมื่อนำทางใบปาล์มน้ำมันหมักไปผสมกับอาหารชั้นในรูปอาหาร TMR (มีส่วนส่วนของทางใบปาล์มน้ำมันหมักกับอาหารชั้น เท่ากับ 80:20 (สูตรที่ 1), 70:30 (สูตรที่ 2), 60:40 (สูตรที่ 3) และ 50:50 (สูตรที่ 4)) มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ นำไปเลี้ยงแพะลูกผสมพื้นเมือง x แองโกลนูเบียน เป็นเวลานาน 180 วัน ผลการศึกษาพบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงสุด (67.06 กรัมต่อวัน) รองลงมา คือ แพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 (50.61 กรัมต่อวัน) สูตรที่ 2 (32.75 กรัมต่อวัน) และสูตรที่ 1 (24.44 กรัมต่อวัน) ตามลำดับ ($P<0.05$) สำหรับลักษณะของซาก พบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีเปอร์เซ็นต์ซากอุ่นเท่ากับ 36.94, 40.56, 41.53 และ 44.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P>0.05$) ทั้งนี้แพะที่ได้รับอาหาร TMR ทั้งนี้ทุกสูตรมีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง เปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เปอร์เซ็นต์กระดูก สัดส่วนเนื้อแดงต่อกระดูก และสัดส่วนเนื้อแดงรวมมันต่อกระดูกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อคำนวณต้นทุนการเลี้ยง พบว่า แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 2 มีต้นทุนรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม สูงที่สุด (676.46 บาทต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม) รองลงมา คือ แพะทดลองที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1 (601.94 บาทต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม) และ 3 (337.39 บาทต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม) และแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีต้นทุนรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุด (284.53 บาทต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม)

เนื่องจากทางใบปาล์มน้ำมันมีปริมาณเชื้อไฮสูง เมื่อนำเอนไซม์ย่อยเชื้อไฮมาผสมโดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อช่วยปริมาณการกินได้ของแพะ โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้นำเอนไซม์มาผสมกับอาหาร TMR (มีส่วนส่วนของทางใบปาล์มน้ำมันหมักกับอาหารชั้น 60:40) ในปริมาณ 0, 2, 4 และ 6 กรัมต่ออาหาร TMR 1 กิโลกรัม แล้วนำไปเลี้ยงแพะเป็นเวลานาน 90 วัน พบว่าแพะมีปริมาณการกินได้ของ

วัตถุแห้งไม่แตกต่างในทุกระดับของการเพิ่มเอนไซม์ ($P>0.05$) แต่แพะทุกกลุ่มที่ได้รับอาหาร TMR ที่เสริมเอนไซม์ในระดับ 2 กรัมต่ออาหาร TMR 1 กิโลกรัม มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด (51.11 กรัมต่อวัน) ($P<0.05$) เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาศึกษาได้สุ่มแพะที่ได้รับอาหารแต่ละสูตรมาฆ่าเพื่อศึกษาลักษณะซากพบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR เสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใยทุกสูตรมีเปอร์เซ็นต์อุ้งไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) โดยอยู่ในช่วง 34.65 ถึง 36.94 เปอร์เซ็นต์ แต่แพะที่ได้รับการเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใยในระดับ 0 และ 2 กรัมต่ออาหาร TMR 1 กิโลกรัม มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง มากกว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR ที่เสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใยในระดับ 4 และ 6 กรัมต่ออาหาร TMR 1 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

Research title The Use of oil palm frond as total mixed ratio for ruminant feed
Authors Chaiyawan Wattanachant, Wanwisa Ngampongsai, Saowanit Kuprasert,
Therapong Channiyom and Somchai Pimthanapatep
Research code NAT 50020

Abstract

This study aimed to find out the way to use oil palm frond as total mixed ration for the ruminant production in the southern of Thailand. This study was divided into 6 steps as follows: (1) to determine physical characteristics and chemical composition of fresh oil palm frond (OPF) and OPF silage (OPFS); (2) to evaluate OPFS mixed with different levels of molasses on digestibility and metabolisable energy (ME); (3) to determine the effect of different levels of molasses in OPFS on nutrient utilization and rumen fermentation characteristics in Thai Native x Anglo-Nubian goats and Thai Native cattle; (4) to evaluate organic matter digestibility and ME of total mixed ration (TMR) containing oil palm frond silage (OPFS) as a source of roughage using *in vitro* gas production technique; (5) to determine the effect of TMR that used OPFS (OPFS-TMR) as a source of roughage on growth performance, carcass characteristics and production cost of goat; and (6) to determine the effect of levels fibrolytic enzyme in OPFS-TMR on growth performance and characteristics of goats.

The *in vitro* study of physical characteristics and chemical composition of the OPF ensiled with 0, 2, 4, and 6% molasses and with or without urea at 2 or 4% revealed that OPF ensiled with 0, 2, 4, and 6% molasses did not show any significant difference in chemical composition ($P>0.05$). In addition, treated OPFS with 2 or 4% urea had higher (8.45 – 14.67%) amount of crude protein percentage than untreated OPFS (4.95 – 5.16%) while the low physical characteristics of silage were found from 2 and 4% urea treated OPFS (darker color, cupboard smell, too moisture and alkalinity condition - pH 8.56 – 8.98). The OPF ensiled with 2 and 4% molasses had better physical characteristics (yellow brown color, good smell of silage, optimal moisture and acidity pH) for silage. Thus, this study use OPF ensiled with different levels of molasses was used as a source of roughage for the further study.

The *in vitro* organic matter digestibility (IVDOM) and ME of the OPF ensiled with 0, 2, 4 and 6% of molasses were evaluated by gas production technique using the rumen mixed microbes inoculum that taken from the Thai Native x Anglo-Nubian goat and Thai native cattle. Results showed that gas production characteristics of OPF ensiled with different levels of molasses did not showed significantly different in ($P>0.05$). The ME of OPF ensiled with 0, 2, 4 and 6 % molasses of goat and

cattle were in the range of 4.75 to 5.33 and 4.67 to 5.02 MJME/kgDM while the IVDOM of OPF ensiled with different levels of molasses were in the range of 32.30 to 36.08% for goat and 31.33 to 33.98% for cattle. Moreover, dry matter intake (DMI) and digestibility coefficient of the OPF ensiled with 0, 2, 4 and 6 % molasses were obtained from the Thai Native x Anglo-Nubian goats. After fed the OPF ensiled with 0, 2, 4 and 6% molasses to the goats, DMI and digestibility coefficients of DM, OM, CP, cell wall content (NDF), and lignocellulose (ADF) of goats did not show any different among the OPFS groups ($P>0.05$). Nevertheless, when determine in cattle, this study indicated that cattle received all treatment diets had similar digestibility coefficients of DM, OM, CP, NDF, and ADF ($P>0.05$) where as those received OPF ensiled with 2, 4 and 6% molasses showed better DMI than those received OPF silage without molasses treated ($P>0.05$).

The TMR containing four levels of OPFS and concentrate diet [80:20 (T1), 70:30 (T2), 60:40 (T3) and 50:50 (T4)] at about 14% CP were prepared and fed to the Thai Native x Anglo-Nubian goats for 180 days. From this study, the average daily gain (ADG) of goats in T4 (67.06 grams/day) had significantly higher than T3 (50.61 grams/day), T2 (32.75 grams/day) and T1 (24.44 grams/day), respectively. After slaughter at the end of the experiment, the warm carcass percentage of goats which received T1, T2, T3 and T4 were 36.94, 40.56, 41.53 and 44.88%, respectively ($P>0.05$). There was not significantly different in meat, connective tissue and bone percentages among diets ($P>0.05$). In terms of production cost, T2 (70:30) showed the highest cost (676.46 baht/kg) followed by T1 (601.94 baht/kg), T3 (337.39 baht/kg) and T4 (284.53 baht/kg), respectively.

Due to high fiber content in the OPF, fibrolytic enzyme was added in order to increase feed intake of goats. Thus, the fibrolytic enzyme at 0, 2, 4 and 6 grams/kgTMR was mixed into the TMR (60:40 of OPFS and concentrate diet) and fed to goats for 90 days. From the results, added differ levels of fibrolytic enzyme did not influencing on the DMI of goats ($P>0.05$). However, goats received TMR with 2 grams/kgTMR performed a better ADG (51.11 grams/day) than others ($P<0.05$). After slaughter at the end of the experiment, goats received all diets did not showed any significant different in warm carcass percentage (34.65 to 36.94%) ($P>0.05$). Nevertheless, goats received 0 and 2 grams/kgTMR had significantly higher than those received 4 and 6 grams/kgTMR ($P<0.05$).