รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของพันธุ์และระบบการเลี้ยงที่มีต่อสมรรถภาพการเติบโต คุณสมบัติทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี และโครงสร้างระดับจุลภาคของกล้ามเนื้อแพะ

(Effect of Breeds and Rearing Systems of Goat on Growth Performance, Physical Properties, Chemical Composition and Microstructure of Muscle)

โดย

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์

เสาวคนธ์ วัฒนจันทร์ และวันวิศาข์ งามผ่องใส

(Chaiyawan Wattanachant,

Saowakon Wattanachant and Wanwisa Ngampongsai)

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

พ.ศ. 2552

ชื่อโครงการวิจัย ผลของพันธุ์และระบบการเลี้ยงที่มีต่อสมรรถภาพการเติบโต คุณสมบัติทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี และโครงสร้างระดับจุลภาคของกล้ามเนื้อแพะ

ชื่อผู้วิจัย ไชยวรรณ วัฒนจันทร์[1] เสาวคนธ์ วัฒนจันทร์[2] และวันวิศาข์ งามผ่องใส[3]

รหัสโครงการวิจัย NAT 49039

บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพการเจริญเติบโต ลักษณะซาก คุณภาพของเนื้อ รวมทั้งต้นทุนการเลี้ยง และผลตอบแทนจากการเลี้ยงแพะลูกผสมพื้นเมือง x แองโกลนูเบียน (50:50%) และแพะพื้นเมือง ภายใต้ระบบการเลี้ยงแบบประณีต (เลี้ยงแพะภายในโรงเรือน ให้กินหญ้าพลิแคททูลั่ม (*Paspalum plicatulum*) อย่างเต็มที่ และเสริมด้วยอาหารข้นในปริมาณ 1.5% ของน้ำหนักตัว และกึ่งปราณีต (ปล่อยแพะลงแปลงหญ้าพลิแคททูลั่ม นาน 8 ชั่วโมง/วัน และเสริมด้วยอาหารข้นในปริมาณ 1.5% ของน้ำหนักตัว) โดยใช้แพะเพศผู้ พันธุ์ละ 20 ตัว มีอายุประมาณ 12-13 เดือน จัดแพะเข้าศึกษาแบบ 2 x 2 แฟคตอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด เป็นเวลา 180 วัน จากนั้นจึงสุ่มแพะทรีทเมนต์คอมบิเนชั่นละ 6 ตัว มาฆ่าเพื่อศึกษาลักษณะซากและคุณภาพของเนื้อ ผลการศึกษาพบว่า แพะลูกผสมมีปริมาณการกินได้ของอาหารข้นมากกว่าแพะพื้นเมืองเมื่อคำนวณในหน่วยกรัม/วัน (349.99 เปรียบเทียบกับ 296.76 กรัม/ตัว/วัน) เช่นเดียวกับปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ (938.45 เปรียบเทียบกับ 754.34 กรัม/ตัว/วัน) ($P<0.05$) แต่ไม่มีผลทำให้ปริมาณการกินอาหารข้น และอาหารหยาบเมื่อคำนวณในหน่วย กรัม/กก. น้ำหนักตัว$^{0.75}$/วัน แตกต่างกัน ($P>0.05$) ทั้งนี้ตลอดระยะเวลา 180 วัน แพะลูกผสมมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยดีกว่า (72.47 เปรียบเทียบกับ 56.85 กรัม/ วัน) และมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่าแพะพื้นเมือง (10.51 และ 13.73 $P<0.05$) เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของซาก พบว่าแพะลูกผสม มีน้ำหนักซากอุ่น มากกว่าแพะพื้นเมือง (14.51 และ 11.89 กก.; $P<0.05$) แต่แพะทั้งสองพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ซากอุ่น เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง และเปอร์เซ็นต์มันไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) สำหรับคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อ พบว่าความแตกต่างของพันธุ์ไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อสันนอก (*Longissimus dorsi*) กล้ามเนื้อ *Biceps femoris* และกล้ามเนื้อ *Triceps brachii* มีค่าสีในระบบ CIE แตกต่างกัน ($P>0.05$) นอกจากนี้ ความแตกต่างของพันธุ์ยังไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อแต่ละชนิดมีค่าการสูญเสียน้ำหนักหลังให้ความร้อนแตกต่างกัน ($P>0.05$) สำหรับค่าแรงตัดผ่าน พบว่ากล้ามเนื้อสันนอกของแพะลูกผสมมีค่าแรงตัดผ่านต่ำกว่าแพะพื้นเมือง (2.45 เปรียบเทียบกับ 2.95 กก.; $P<0.05$) แต่ความแตกต่างของพันธุ์ไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อ *B. femoris* และ *T. brachii* มีค่าแรงตัดผ่านแตกต่างกัน ($P>0.05$) ทั้งนี้โดยกล้ามเนื้อ

---

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, Ph.D. (Animal production), ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ปร.ด. (เทคโนโลยีอาหาร), ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

[3] รองศาสตราจารย์, D. Agr. Sci., ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

B. femoris มีค่าแรงตัดผ่านอยู่ในช่วง 4.87 ถึง 5.40 กก. ขณะที่กล้ามเนื้อ *T. brachii* มีค่าแรงตัดผ่านอยู่ในช่วง 4.89 ถึง 5.16 กก. และพบว่ากล้ามเนื้อสันนอกของแพะพื้นเมืองมีความหนาของเพอริไมเซียมมากกว่า (P<0.05) และมีขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อใหญ่กว่าแพะลูกผสม (P<0.05) ขณะที่กล้ามเนื้อ *T. brachii* ของแพะพื้นเมืองยังมีความหนาของเพอริไมเซียมมากกว่ากล้ามเนื้อส่วนเดียวกันของแพะลูกผสม (P<0.01) แต่กล้ามเนื้อ *B. femoris* และ *T. brachii* ของแพะทั้งสองพันธุ์มีขนาดของเส้นใยไม่แตกต่างกัน (P>0.05)

ในแง่ขององค์ประกอบทางเคมี ความแตกต่างของพันธุ์ไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อสันนอกของแพะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีน ปริมาณปริมาณคอลลาเจนทั้งหมด และปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้แตกต่างกัน (P>0.05) แต่กล้ามเนื้อสันนอกของแพะลูกผสมมีปริมาณไขมัน และปริมาณคอเลสเตอรอล (1.35% และ 31.80 มก./เนื้อ 100 กรัม) สูงกว่าแพะพื้นเมือง (1.09% และ 26.97 มก./เนื้อ 100 กรัม) (P<0.05) ขณะที่กล้ามเนื้อสันนอกของแพะลูกผสม มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดเชิงเดี่ยวสูงกว่า (P<0.05) และมีปริมาณกรดแอมิโนไลซีน ไอโซลิวซีน และฟีนิลอะลานีน สูงกว่ากล้ามเนื้อส่วนเดียวกันนี้ของแพะพื้นเมือง (P<0.05) สำหรับกล้ามเนื้อ *B. femoris* พบว่ากล้ามเนื้อส่วนนี้ของแพะพื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่าแพะลูกผสม (76.20 เปรียบเทียบกับ 75.14%; P<0.05) แต่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำกว่าแพะพื้นเมือง (21.36 เปรียบเทียบกับ 22.51%; P<0.05) นอกจากนี้ กล้ามเนื้อ *B. femoris* ของแพะลูกผสมที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีตมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดเชิงเดี่ยวสูงสุด (P<0.05) ขณะที่กล้ามเนื้อส่วนนี้ของแพะพื้นเมืองที่เลี้ยงแบบประณีต มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดเชิงซ้อนปริมาณสูงที่สุด (P<0.05) สำหรับองค์ประกอบทางเคมีของกล้ามเนื้อ *T. brachii* พบว่าความแตกต่างของพันธุ์ไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อส่วนนี้ มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นและโปรตีน ปริมาณคอลลาเจนทั้งหมด และคอลลาเจนที่ละลายได้แตกต่างกัน (P>0.05) อย่างไรก็ตาม กล้ามเนื้อ *T. brachii* ของแพะพื้นเมืองที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีตมีปริมาณคอเลสเตอรอลสูงสุด (30.15 มก./เนื้อ 100 กรัม) รองลงมา คือ แพะลูกผสม ที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีต (26.71 มก./100 กรัม) แพะลูกผสมที่เลี้ยงแบบประณีต (25.57 มก./เนื้อ 100 กรัม) และแพะพื้นเมืองที่เลี้ยงแบบประณีต (24.65 มก./เนื้อ 100 กรัม) ตามลำดับ (P<0.05) ทั้งนี้กล้ามเนื้อ *T. brachii* ของแพะพื้นเมืองที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบประณีตมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่า (P<0.05) นอกจากนี้ความแตกต่างของพันธุ์และระบบการเลี้ยงยังมีผลทำให้กล้ามเนื้อ *B. femoris* และ *T. brachii* มีปริมาณกรดแอมิโนแตกต่างกัน (P<0.05)

สำหรับความแตกต่างของระบบการเลี้ยง พบว่าแพะที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีตมีปริมาณการกินได้ของอาหารข้น (347.23 เปรียบเทียบกับ 299.54 กรัม/ตัว/วัน; P<0.05) เช่นเดียวกันกับอาหารหยาบ (928.83 เปรียบเทียบกับ 763.96 กรัม/ตัว/วัน; P<0.05) มากกว่าแพะที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบประณีต แต่ความแตกต่างของระบบการเลี้ยงไม่มีผลทำให้ปริมาณการกินได้ของอาหารข้น และอาหารหยาบในหน่วยกรัม/กก.น้ำหนักตัว$^{0.75}$/วัน แตกต่างกัน (P>0.05) ทั้งนี้ตลอดระยะเวลา 180 วันของการศึกษา แพะที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีตมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยมากกว่าแพะที่เลี้ยงแบบประณีต (72.78 เปรียบเทียบกับ 56.54

กรัม/วัน; P<0.05) รวมทั้งยังมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่า (10.05 เปรียบเทียบกับ 14.20; P<0.05) หากพิจารณาถึงลักษณะของซาก พบว่าแพะที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีตมีน้ำหนักตัวหลังอดอาหาร น้ำหนักซากอุ่น (14.13 เปรียบเทียบกับ 12.28 กก.; P<0.05) และน้ำหนักซากเย็น (13.58 เปรียบเทียบกับ 11.12 กก.; P<0.05) สูงกว่าแพะที่เลี้ยงแบบประณีต (P<0.05) แต่ซากแพะที่ได้จากการเลี้ยงแบบกึ่งประณีตและแบบประณีตมีเปอร์เซ็นต์ซากไม่แตกต่างกัน (50.46 เปรียบเทียบกับ 51.32%; P>0.05) รวมทั้งยังมีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (70.28 เปรียบเทียบกับ 70.09%; P>0.05) และเปอร์เซ็นต์กระดูก (17.98 เปรียบเทียบกับ 17.49%; P>0.05) ไม่แตกต่างกัน แต่ซากแพะที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบกึ่งประณีตมีเปอร์เซ็นต์มันต่ำกว่าซากแพะที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบประณีต (5.74 เปรียบเทียบ 8.17%; P<0.05) เมื่อพิจารณาถึงคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อ พบว่ากล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อ *B. femoris* และกล้ามเนื้อ *T. brachii* ของแพะที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบประณีตและไม่ประณีตมีค่าสี L*, a* และ b* ไม่แตกต่างกัน (P>0.05) รวมทั้งยังไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อ (ทั้งสามชนิด) มีค่าการสูญเสียน้ำหนักหลังการให้ความร้อนต่างกัน (P>0.05) และไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อทั้งสามชนิดมีค่าแรงตัดผ่านแตกต่างกัน (P>0.05) รวมทั้งความแตกต่างของระบบการเลี้ยงยังไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อ *B. femoris* and *T. brachii* มีขนาดของเส้นใยและความยาวของซาร์โคเมียร์แตกต่างกัน (P>0.05) สำหรับองค์ประกอบทางเคมี พบว่ากล้ามเนื้อสันนอกของแพะที่เลี้ยงแบบประณีตมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นและเปอร์เซ็นต์ไขมัน (75.51 และ 1.35% ตามลำดับ) มากกว่าแพะที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีต (74.62 และ 1.19%) แต่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนน้อยกว่ากล้ามเนื้อส่วนเดียวกันนี้ของแพะที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีต (22.02 เปรียบเทียบกับ 23.04%; P<0.05) อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของระบบการเลี้ยงแพะไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อสันนอก และกล้ามเนื้อ *B. femoris* มีปริมาณคอลลาเจนทั้งหมดแตกต่างกัน (P>0.05) แต่กล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อ *B. femoris* และ *T. brachii* ของแพะที่เลี้ยงแบบประณีตมีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้มากกว่า (P<0.05) สำหรับปริมาณคอเลสเตอรอล พบว่ากล้ามเนื้อสันนอกของแพะที่เลี้ยงแบบประณีตมีปริมาณคอเลสเตอรอลมากกว่ากล้ามเนื้อส่วนนี้ของแพะที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีต (P<0.05) ขณะที่กล้ามเนื้อ *B. femoris* และ *T. brachii* ของแพะที่เลี้ยงแบบประณีตมีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำกว่ากล้ามเนื้อของแพะพื้นเมือง (P<0.05) ความแตกต่างของระบบการเลี้ยงมีผลทำให้กล้ามเนื้อแต่ละชนิดทั้งสามชนิดมีปริมาณกรดไขมันชนิดอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน และกรดแอมิโนแตกต่างกัน (P<0.05)

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนในการเลี้ยงแพะ พบว่าการเลี้ยงแพะลูกผสมแบบกึ่งประณีตมีต้นทุนในการเลี้ยงทั้งหมดสูงที่สุด (3,443.69 บาท/ตัว) รองลงมา คือ การเลี้ยงแพะลูกผสมแบบประณีต (3,349.50 บาท/ตัว) การเลี้ยงแพะพื้นเมืองแบบกึ่งประณีต (3,130.41 บาท/ตัว) และการเลี้ยงแพะพื้นเมืองแบบประณีต (3,086.12 บาท/ตัว) ตามลำดับ หากพิจารณาเฉพาะต้นทุนค่าพันธุ์และค่าอาหาร พบว่าการเลี้ยงแพะลูกผสมแบบกึ่งประณีตมีต้นทุนค่าพันธุ์และค่าอาหารสูงที่สุด (2,627.82 บาท/ตัว) รองลงมา คือ การเลี้ยงแพะลูกผสมแบบประณีต (2,450.69 บาท/ตัว) การเลี้ยงแพะพื้นเมืองแบบกึ่งประณีต (2,355.42

บาท/ตัว) และการเลี้ยงแพะพื้นเมืองแบบประณีตมีต้นทุนต่ำที่สุด (2,224.60 บาท/ตัว) ตามลำดับ สำหรับผลตอบแทนจากการเลี้ยงแพะ พบว่าการเลี้ยงแพะลูกผสมแบบกึ่งประณีตให้ผลตอบแทนทั้งหมดติดลบน้อยที่สุด (-223.69 บาท/ตัว) รองลงมา คือ การเลี้ยงแพะพื้นเมืองแบบกึ่งประณีต (-410.41 บาท/ตัว) การเลี้ยงแพะลูกผสมแบบประณีต (-539.00 บาท/ตัว) และการเลี้ยงแพะพื้นเมืองแบบประณีตให้ผลตอบแทนต่ำสุด (-666.12 บาท/ตัว) แต่เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนเมื่อหักต้นทุนค่าพันธุ์และค่าอาหาร พบว่า การเลี้ยงแพะลูกผสมแบบกึ่งประณีตให้ผลตอบแทนทั้งหมดสูงที่สุด (280.18 บาท/ตัว) รองลงมา คือ การเลี้ยงแพะพื้นเมืองแบบกึ่งประณีต (132.58 บาท/ตัว) การเลี้ยงแพะลูกผสมแบบประณีต (123.31 บาท/ตัว) และการเลี้ยงแพะพื้นเมืองแบบประณีตให้ผลตอบแทนต่ำสุด (14.87 บาท/ตัว)

Research title Effects of Breeds and Rearing Systems of Goats on Growth Performance, Physical Properties, Chemical Composition and Microstructure of Muscle

Authors Chaiyawan Wattanachant[1], Saowakon Wattanachant[2] and Wanwisa Ngampongsai[3]

Research code NAT 49039

Abstract

Growth performance, carcass characteristics, production costs and economic return from rearing Anglo-Nubian x Thai Native (50:50%) (ATN) and Thai Native (TN) goats under intensive (goats were kept in a pen and fed *ad libitum* Plicatulum grass plus concentrate supplementation at 1.5% of live weight per day) and semi-intensive systems (goats were grazed in a Plicatulum *(Paspalum plicatulum)* pasture for 8 hours/day plus concentrate supplementation at 1.5% of live weight per day) were studied. Twenty male goats of each breed at about 12-13 months of age were allotted into a 2 x 2 factorial in a completely randomized design and raised for 180 days. At the end of the experimental period, six goats per treatment combination were randomly sampled and slaughtered for carcass characteristic and meat quality studies. From the results, the ATN goat consumed higher concentrate (349.99 vs. 296.78 grams DM/head/day; $P<0.05$) and roughage (943.45 vs. 754.33 grams DM/head/day; $P<0.05$) than the TN goat. However, based on metabolic live weight, the DM intake of concentrate and roughage diets of both breeds did not show any significant difference ($P>0.05$). During 180 days of experimenting, the ATN goat achieved significantly higher average daily gain than the TN goat (72.47 vs. 56.85 grams/day; $P<0.05$). In addition, this breed type had a better feed conversion ratio than that of the TN goat (10.51 vs. 13.73; $P<0.05$). After slaughter, the ATN exhibited heavier warm carcass weight than the TN goat (14.51 vs. 11.89 kg; $P<0.05$). Nevertheless, both breeds showed similar warm carcass percentage, lean percentage and fat percentage ($P>0.05$). Considering the physical properties, it was indicated that breed differences had no effect on colour (CIE system) of the loin (*Longissimus dorsi*), *Biceps femoris* and *Triceps brachii* muscles ($P>0.05$). Breed differences did not show any effect on the cooking loss percentage of loin, *B. femoris* and *T. brachii* muscles. In terms of texture characteristics, the loin muscle of the ATN goat had lower shear force value than the TN (2.45 vs. 2.95 kg; $P<0.05$). Nevertheless, breed difference did not showed any effect on the shear value of each *B. femoris* and *T. brachii* muscles. The shear force value of *B. femoris* was in the range of 4.87 to 5.40 while this value

[1]Assistant Professor, Ph.D. (Animal production), Dept. of Anim. Sci., Fac. of Natural Resources, Prince of Songkla University

[2]Assistant Professor, Ph.D. (Food Technology), Dept. of Food Tech., Fac. of Agro-Industry, Prince of Songkla University

[3]Associate Professor, D. Agr. Sci., Dept. of Anim. Sci., Fac. of Natural Resources, Prince of Songkla University

of *T. brachii* muscle was in the range of 4.89 to 5.16 kg. Considering the microstructure of muscle, each loin and *T. brachii* of the TN goat had thicker perimysium than that of the ATN goat ($P<0.05$). However, breed differences did not show any effect on the thickness of perimysium of *B. femoris* muscle. Loin of the TN goat presented larger muscle fibre diameter than that of the ATN goat ($P<0.05$). Fibre diameter size of each *B. femoris* and *T. brachii* was not affected by breed ($P>0.05$).

In terms of chemical composition, breed differences did not showed any statistical difference on moisture and protein percentages, total collagen and soluble collagen contents of loin muscle ($P>0.05$). But loin muscle from the ATN contained higher fat percentage (1.35 vs. 1.09%; $P<0.05$) and contained higher cholesterol content (31.80 vs. 26.97 mg/100 grams meat; $P<0.05$) than the TN goat. Loin of the ATN goat was higher lysine, isoleucine and phenylalanine contents than that of the TN goat. However, *B. femoris* muscle of the TN goat contained higher moisture percentage (76.20 vs. 75.14%; $P<0.05$) but had lower protein percentage than the ATN goat (21.36 vs. 22.51%; $P<0.05$). The *B. femoris* muscle of the ATN reared under semi-intensive system had the highest mono-unsaturated fatty acid ($P<0.05$) while *B. femoris* muscle of the TN goat reared under intensive system showed the highest content of poly-unsaturated fatty acid ($P<0.05$). Breed differences did not have any effect on the moisture and protein percentages, total collagen and soluble collagen contents of the *T. brachii* of goat ($P>0.05$). However, the *T. brachii* of the TN goat reared under semi-intensive system contained the highest cholesterol content (30.15 mg/100 grams meat) followed by the ATN reared under semi-intensive system (26.71 mg/100 grams meat), ATN reared under intensive system (25.57 mg/100 grams meat) and TN reared under intensive system (24.65 mg/100 grams meat) ($P<0.05$). In addition, the *T. brachii* of the TN reared intensive system contained the highest saturated fatty acid content ($P<0.05$). The difference of breed and rearing system influenced the content of amino acid of each loin, *B. femoris* and *T. brachii* muscle ($P<0.05$).

In terms of the rearing system, goats reared under semi-intensive conditions consumed a higher amount of both concentrate (347.23 vs. 299.54 grams DM/head/day; $P<0.05$) and roughage (928.83 vs. 763.69 grams DM/head/day; $P<0.05$) than goats reared under the intensive system. In addition, goats reared under the semi-intensive system achieved better live weight gain (72.78 vs. 56.54 grams/day; $P<0.05$) and had better feed conversion ratio (10.05 vs. 14.20; $P<0.05$) than those reared under the intensive system. After 180 days of experimenting, goats reared under semi-intensive system achieved better average daily gain (72.78 vs. 56.54 grams/day; $P<0.05$) and had better feed conversion ratio (10.05 vs. 14.20; $P<0.05$) than those reared under intensive system. In addition, rearing goats under semi-intensive system resulted in significantly heavier warm carcass weight (14.13 vs.

12.28 kg; P<0.05) and chilled carcass weight (13.58 vs. 11.12 kg; P<0.05) than those reared under the intensive system. Nevertheless, both rearing systems had similar warm carcass percentage (50.46 vs. 51.32%; P>0.05), lean (70.28 vs. 70.09%; P>0.05) and bone (17.98 vs. 17.49%; P>0.05) percentages. Goats reared under the semi-intensive system had lesser fat percentage in carcass than those reared under the intensive system (5.74 vs. 8.17%; P<0.05). In terms of physical properties, goat reared under intensive and semi-intensive systems had similar colour profile (L*, a* and b*) of loin, *B. femoris* and *T. brachii* muscles (P>0.05). Rearing system did not effect cooking loss percentage and shear force value of loin, *B. femoris* and *T. brachii* muscles (P>0.05). In addition, rearing system did not show any effect on the thickness of muscle fibre diameter and sarcomere length of *B. femoris* and *T. brachii* muscles (P>0.05). Considering chemical composition, loin muscle from goats reared under intensive system had significantly more moisture percentages (75.51 vs. 74.62%; P<0.05) but had lesser protein percentage (22.02 vs. 23.04%; P<0.05) than the loin from goats reared under semi-intensive system. The difference of rearing system did not show any effect on total collagen content of the loin and *B. femoris* muscles (P>0.05) while the loin, *B. femoris* and *T. brachii* from goats reared under intensive system had significantly higher soluble collagen content than those reared under semi-intensive system. The loin muscle from goats reared under intensive system had higher cholesterol content than loin muscle from goats reared under semi-intensive system (P<0.05). Nevertheless, the *B. femoris* and *T. brachii* muscles from goats reared under intensive system had lesser cholesterol content than muscles from goat reared under semi-intensive system (P<0.05). The difference of rearing system reflected in differences of saturated-, mono-unsaturated- and poly-unsaturated fatty acid contents and amino acid content (P<0.05).

Considering production cost, rearing ATN under the semi-intensive system showed the highest production cost (3,443.69 Baht/head) followed by rearing ATN under the intensive system (3,349.50 Baht/head), rearing TN under the semi-intensive system (3,130.41 Baht/head) and rearing TN under intensive system was the lowest (3,086.12 Baht/head). However, considering cost of live goat and feed consumption, this study indicated that production cost of rearing ATN under the semi-intensive system was highest (2,627.82 Baht/head) followed by rearing ATN under intensive system (2,450.69 Baht/head), rearing TN under semi-intensive system (2,355.42 Baht/head) and rearing TN under intensive system illustrated the lowest (2,224.60 Baht/head). In terms of economic return, when subtracting total cost of production, rearing ATN goat under the semi-intensive system showed a little negative economic return (-223.69 Baht/head) followed by rearing TN goat under the semi-intensive system (-410.41 Baht/head), rearing ATN goat under the intensive system (-539.00 Baht/head) and rearing TN goat under the intensive showed the worst economic return (-666.12 Baht/head). However,

when calculating the economic return over cost of live goat and feeds, this study indicated that rearing ATN goat under semi-intensive system gave the best economic return (280.18 Baht/head) followed by rearing TN goat under the semi-intensive system (132.58 Baht/head), rearing ATN goat under the intensive system (123.31 Baht/head) and rearing TN goat under the intensive (14.87 Baht/head) system.