

ผลของอายุแม่แพะในการผสมพันธุ์ต่อการตั้งท้อง

Effect of maternal age on pregnancy establishment in goat

กฤติยา เลิศคุณหะเกียรติ¹, ไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์^{1,2*}, จิรัฐติ ธรรมศิริ^{1,2}, ทศพล มุลมณี¹,
สรุติวังศ์ บุญคง¹, วิลาวรรณขันธุแสง¹ และอารีย์ ไกรสุรีย์¹

Krittiya Lertchunhakiat¹, Chainarong Navanukraw^{1,2*}, Jiratti Thammasiri^{1,2},

Tossapol Moonmanee¹, Saruttiwong Boonkong¹, Vilaivan Khanthusaeng¹ and Aree Kraisoorn¹

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบของอายุของแม่แพะต่ออัตราการเจริญเติบโตของแม่แพะอัตราการผสมติดและตั้งท้องระหว่างแม่แพะโตเต็มวัยกับแม่แพะรุ่น รวมทั้งศึกษาสรีรวิทยาของรกแพะ โดยใช้แม่แพะ 16 ตัว แบ่งเป็นแม่แพะโตเต็มวัย อายุ 24 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 29.75±1.65 กิโลกรัมจำนวน 8 ตัวและแม่แพะรุ่น (adolescent)อายุ 7 เดือนน้ำหนักเฉลี่ย 17.83±0.39 กิโลกรัมจำนวน 8 ตัวใช้การผสมพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติกับแพะเพศผู้ที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ตรวจสอบการผสมติดและการตั้งท้องโดยเครื่องอัลตราซาวนด์ บันทึกน้ำหนักของแม่แพะสุ่มตัวอย่างเลือดในวันที่ 0-140 ของการตั้งท้อง เพื่อวิเคราะห์ระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนและคอร์ติซอล สุ่มตัวอย่างรกในวันที่ 65 และ 130 ของการตั้งท้อง โดยทำการผ่าตัดมดลูก ผลการศึกษาพบว่าแม่แพะตั้ง 16 ตัว มีอัตราการผสมติดและตั้งท้อง 100% อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของแม่แพะโตเต็มวัยและแม่แพะรุ่น 63 วันแรกของการตั้งท้อง เท่ากับ 0.11±0.03 และ 0.05±0.02กิโลกรัม/วัน ความเข้มข้นของฮอร์โมน โปรเจสเตอโรน ณ วันที่ 0, 28, 56, 84, 112, และ 140 ในแม่แพะโตเต็มวัยที่ตั้งท้องสูงกว่าแม่แพะรุ่น(P<0.05) ส่งผลต่ออัตราการแท้งลูกในแม่แพะโตเต็มวัย (25%) ที่ต่ำกว่า (P<0.05) แม่แพะรุ่น (75%) ส่วนความเข้มข้นของฮอร์โมนคอร์ติซอลในแม่แพะทั้งสองประเภท ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (P>0.05) ตามลำดับการแบ่งชนิดลักษณะ placentome (A, B, C และ D) พบว่า แบบ C และ D มีสัดส่วนสูงขึ้นตามจำนวนวันของการตั้งท้องที่มากขึ้น ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ได้ข้อมูลพื้นฐานทางชีววิทยาการตั้งท้องและการคลอดลูก เพื่อใช้ประโยชน์เป็นแนวทางสำหรับการจัดการการตั้งท้องและการคลอดในแพะต่อไป

คำสำคัญ: การตั้งท้อง, อายุของแม่, แพะ

Abstract: A research was conducted to determine the effect of maternal age on conception rate, pregnancy, development of placenta and fetus. Adult (n=8; 18 months of age; 29.75±1.65 kg body weight) and adolescent female goats (n=8; 7months of age; 17.83±0.39 kg body weight). Animals were naturally mated by the mature fertile buck. Conception and pregnancy were examined using ultrasonography. Body weight and gestation were also recorded. Blood samples were taken during day 0-140 of gestation for progesterone (P4) and cortisol concentration assays. Placentomal tissues were randomly collected on day 65

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น 40002,

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

² ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน, มหาวิทยาลัยขอนแก่น

The Agricultural Biotechnology Research Center for Sustainable Economy, Khon Kaen University

*Corresponding author E-mail: chanav@kku.ac.th

and 130 of gestation by hysterectomy surgery. The results illustrated that conception and pregnancy rates were 100% in adult and adolescent goats. Average daily gain of adult and adolescent pregnant goats during first 63 days of gestation was 0.11 ± 0.03 and 0.05 ± 0.02 kg/day respectively. Concentration of plasma progesterone in adult pregnant goat was greater than that of adolescent pregnant goat ($P<0.05$) effecting lower ($P<0.05$) abortion rate in adult (25%) than adolescent (75%). However, plasma cortisol concentrations were not significant different ($P>0.05$). Classification of placentomal types (A, B, C, and D) found that proportions of type C and D relatively increased according to days of gestation. Thus, this study provided biological data for further utilization in management approach during pregnancy and parturition.

Keywords: pregnancy, maternal age, goat

บทนำ

อัตราการตาย (mortality rate) ของลูกแพะก่อนหย่านมที่เลี้ยงในชนบทของประเทศไทยสูงถึง 29%(Saithanoo et al., 2001)ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรลูกแพะที่ตายส่วนใหญ่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำจากการเจริญเติบโตและพัฒนาการของลูกแพะไม่สมบูรณ์ตั้งแต่อยู่ในท้อง(Wu et al., 2006) ซึ่งจากงานวิจัยของ Wilson (2002)รายงานว่าแม่สัตว์ที่ตั้งท้องก่อนวัยเจริญพันธุ์สามารถส่งผลให้อัตราการตายของลูกสูงกว่าปกติได้ ซึ่งสอดคล้องกับสภาพการเลี้ยงแพะในประเทศไทยที่ใช้ระบบพ่อพันธุ์คุมฝูงทำให้แม่แพะรุ่น (adolescent goat) ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ถูกผสมพันธุ์ตั้งแต่อายุยังน้อยซึ่งSaithanoo et al. (2001)รายงานว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของแพะที่เข้ารับการผสมพันธุ์ครั้งแรกมีอายุต่ำกว่า 7 เดือนและอายุที่ให้ลูกครั้งแรกเฉลี่ย 12.4 เดือน ซึ่งแม่แพะที่ตั้งท้องเมื่ออายุน้อยพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์ยังไม่สมบูรณ์อีกทั้งมีการเจริญเติบโตของร่างกายควบคู่ไปกับการตั้งท้องส่งผลต่อพัฒนาการของรกและลูกแพะทำให้มีน้ำหนักลูกแรกคลอดต่ำสุขภาพไม่แข็งแรง และอัตราการตายสูง (Wilson, 2002)จะเห็นได้ว่าปัญหาดังกล่าวนี้เกิดจากการจัดการสืบพันธุ์ไม่เหมาะสม เนื่องจากองค์ความรู้ทางสัตววิทยาการตั้งท้องสำหรับแพะยังมีเผยแพร่ไม่มากนัก ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบของอายุและ

น้ำหนักของแม่แพะที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของแม่แพะระหว่างตั้งท้องอัตราการผสมติดและตั้งท้องระหว่างแม่แพะโตเต็มวัยกับแม่แพะรุ่น รวมทั้งศึกษาสัตววิทยาของรกแพะ

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลอง

ใช้แพะเทศเมียจำนวน 16 ตัว เก็บข้อมูลน้ำหนักตัวก่อนทดลองและทุกสัปดาห์แบ่งแพะออกเป็น 2 ทริทเมนต์ ดังนี้ ทริทเมนต์ที่ 1 แพะโตเต็มวัย (adult) อายุเฉลี่ย 24 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 29.75 ± 1.65 กิโลกรัมคะแนนร่างกาย (นับจาก 0-5) ประมาณ 2.5-3.0 จำนวน 8 ตัว ทริทเมนต์ที่ 2 แพะรุ่น (adolescent) อายุเฉลี่ย 7 เดือนน้ำหนักเฉลี่ย 17.83 ± 0.39 กิโลกรัม โดยมีคะแนนร่างกาย (นับจาก 0-5) ประมาณ 2.5-3.0 จำนวน 8 ตัวให้อาหารขึ้นตามความต้องการโภชนาของแพะระยะตั้งท้อง (NRC, 1981) จัดให้มีน้ำและหญ้าแห้งเป็นอาหารหยาบให้กินเต็มที่

การเหนี่ยวนำการเป็นสัดการตรวจสัดและการผสมพันธุ์แพะ

แพะทั้ง 2 ทริทเมนต์ได้รับการเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนสังเคราะห์ 60 มก . medroxyprogesterone acetate (MAP; Synchrogestesponjas®, Spain) สอดเข้าทางช่องคลอด

เป็นเวลา 14 วันการตรวจสอบการเป็นสัดในแพะวันละ 2 ครั้งๆ ละ 30 นาที โดยใช้แพะเพศผู้ที่ตัดท่อนำเชื้อแล้ว มาตรวจสอบในช่วงเช้า 07.00 น. และช่วงเย็น 17.00 น. บันทึกการแสดงอาการเป็นสัดทุกวันภายหลังเหนี่ยวนำ การเป็นสัดตามโปรแกรม และนำแพะเพศผู้ที่มีความ สมบูรณ์พันธุ์ (อายุประมาณ 2 ปี) เข้าผสมพันธุ์ภายใน 24-48 ชั่วโมงโดยวิธีธรรมชาติเมื่อพบแพะเพศเมีย แสดงอาการเป็นสัด แล้วบันทึกน้ำหนักตัวระหว่างวันที่ 28-63 ของการตั้งท้อง

การตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนและคอร์ติซอล

เก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำ (jugular vein) ปริมาตร 7 มิลลิลิตร ลงหลอดที่มีสารป้องกันการ แข็งตัวของเลือด (EDTA solution) นำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 3,000 g เป็นเวลา 10 นาที เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 °C จนกว่านำไปวิเคราะห์ทำการตรวจวัดปริมาณ ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนตามวิธีการของ Jarrel and Dziuk (1991) และตรวจวัดระดับคอร์ติซอลในพลาสมาของแม่แพะที่ตั้งท้องในวันที่ 28, 84 และ 130 ตามวิธีการของ Ward et al. (2006)

การผ่าตัดมดลูกเพื่อเก็บตัวอย่าง

การผ่าตัดมดลูก แม่แพะแต่ละทรีทเมนต์จะ ถูกสุ่มออกมากลุ่มละ 4 ตัว เพื่อผ่าตัดเปิดช่องท้องตาม วิธีการของ Jarrel and Dziuk (1991) ตัดมดลูก (hysterectomy) ในวันที่ 65 และ 130 ของการตั้งท้องเพื่อ เก็บและจำแนกชนิดของ placentome แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามวิธีการของ Ward et al. (2006)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลการทดลองโดยเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ระดับของพลาสมาโปรเจสเตอโรน และพลาสมาคอร์ติซอลด้วย Student's t-Test (Steel et al., 1997) และแสดงค่าเปอร์เซ็นต์การผสมติด

เปอร์เซ็นต์การตั้งท้อง เปอร์เซ็นต์การแท้งลูก และ สัดส่วนชนิดของ Placentome

ผลการศึกษาและวิจารณ์

อัตราการเจริญเติบโตของแม่แพะระหว่างตั้งท้อง

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของแม่ แพะระหว่างวันที่ 63 ของการตั้งท้องพบว่า น้ำหนัก เฉลี่ยเริ่มต้นของแม่แพะโตเต็มวัย และแม่แพะรุ่น ดัง แสดงใน (Table 1) สอดคล้องกับ Wallace et al. (2000) รายงานว่าแม่แพะที่ได้รับสารอาหารระดับปานกลาง ที่ตั้งท้องในช่วง 100 วันแรกมีอัตราการเจริญของแม่ แพะต่อวันเฉลี่ย 0.09 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของฮอร์โมน โปรเจสเตอโรนจากตัวอย่างซีรัมแพะในวันที่ 0, 28, 56, 84, 112 และ 140 วันของแม่แพะโตเต็มวัยและแม่ แพะรุ่น พบว่า ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของฮอร์โมนของ แม่แพะเต็มวัยสูงกว่าแม่แพะรุ่นอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงใน (Figure 1)

จากการวิเคราะห์ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลใน วันที่ 18, 84 และ 130 ของการตั้งท้องในแม่แพะทั้งสอง กลุ่มพบว่ามีความเข้มข้นที่เพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนวัน ของการตั้งท้องที่มากขึ้นโดยลำดับ อย่างไรก็ตามระดับ ของฮอร์โมนคอร์ติซอลไม่มีความแตกต่างระหว่างแม่ แพะโตเต็มวัยและแม่แพะรุ่น ($P > 0.05$) ดังแสดงใน (Figure 2)

อัตราการผสมติดและการตั้งท้อง

จากการเก็บข้อมูลการผสมติดและการตั้งท้อง ของแม่แพะโตเต็มวัยและแม่แพะรุ่น ภายหลังจากการ ถอดฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนสังเคราะห์ ตรวจสอบ การเป็นสัด และใช้แพะเพศผู้ที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ ผสมโดยวิธีธรรมชาติ พบว่าแม่แพะโตเต็มวัยและแม่ แพะรุ่น มีอัตราการผสมติดและตั้งท้องคิดเป็น 100 % (16/16) ที่อายุตั้งท้อง 28 วัน ตรวจสอบการตั้งท้องโดย

ใช้เครื่องอัลตราซาวนด์ (Real time ultrasonography scanner) รุ่น HS-2000 (HONDA ELECTRONICS, Japan) เพื่อยืนยันผล

เปอร์เซ็นต์การแท้งลูก

จากการเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การแท้งลูกพบว่าแม่แพะโตเต็มวัยมีเปอร์เซ็นต์การแท้งลูก 25% (2/8) ต่ำกว่าแม่แพะรุ่นที่มีเปอร์เซ็นต์การแท้งลูกสูงถึง 75% (6/8) ที่อายุตั้งท้อง 63 วัน ซึ่งการที่แม่แพะตั้งท้องในช่วงอายุที่โตเต็มวัยแล้วมีเปอร์เซ็นต์การแท้งลูกต่ำกว่าแม่แพะรุ่นสอดคล้องกับปริมาณฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนของแม่แพะรุ่นอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าแม่แพะโตเต็มวัย ($P < 0.05$) ซึ่งฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนเป็นฮอร์โมนที่มีความสำคัญต่อการรักษาสภาพตั้งท้อง (ไชยณรงค์, 2551)

ชนิดของ placentome

จากการศึกษาชนิดของ placentomeตามวิธีการของ Ward et al. (2006) สามารถจำแนกได้เป็น 4 type ตามลักษณะของ placentome ที่แตกต่างกัน 1) type A มีลักษณะรูปร่างกลมคล้ายเม็ดกระดุม เนื้อเยื่อคาร์นิกิล (caruncle) หุ้มเนื้อเยื่อโคทิลิดอน (cotyledon) อย่างสมบูรณ์ 2) type B มีลักษณะรูปร่างกลมคล้ายเม็ดกระดุม มีขนาดใหญ่ขึ้นเล็กน้อย และมีเนื้อเยื่อโคทิลิดอนพัฒนาการมากขึ้น 3) Type C มีลักษณะรูปร่างแบนรี ขนาดใหญ่ขึ้นกว่า type B โดยมีเนื้อเยื่อโคทิลิดอนปกคลุมผิวหน้าของ placentome ได้เกือบทั้งหมดหรือทั้งหมด 4) type D มีลักษณะรูปร่างแบนรี ขนาดใหญ่ขึ้นกว่า type C โดยมีเนื้อเยื่อโคทิลิดอนปกคลุมผิวหน้าของ placentome ได้ทั้งหมดหรือบางส่วนเข้าไปหุ้มเนื้อเยื่อคาร์นิกิลผลการศึกษาพบว่าแม่แพะตั้งท้อง 65 และ 130 วัน มีค่าเฉลี่ยดังแสดงใน (Table 2) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อแม่แพะตั้งท้องนานขึ้นสัดส่วนของ type C และ D สูงขึ้น ในขณะที่ type A และ B ลดลง สอดคล้องกับ Ward et al. (2006) กล่าวว่าแม่แพะช่วงแรกของการตั้งท้องมีพัฒนาการของ

placentome เริ่มตั้งแต่ A-B นอกจากนี้ placentome มีการเปลี่ยนแปลงตามจำนวนวันของการตั้งท้อง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสัณฐานวิทยาของ placentome เริ่มจาก type A, B, C และ D ตามลำดับนั้น ส่งผลต่อขนาดของหลอดเลือด การไหลเวียนเลือด และการขนส่งสารอาหารระหว่างแม่-ลูกให้ดียิ่งขึ้น (Vonnahme et al., 2010) ดังนั้น ในช่วงปลายของการตั้งท้อง placentome type C และ D ที่มีมากขึ้น สอดคล้องกับพัฒนาการของตัวอ่อนที่มีเจริญเติบโตรวดเร็วมาก

สรุป

อัตราการผสมติดและตั้งท้องของแม่แพะโตเต็มวัยและแม่แพะรุ่น คิดเป็น 100% นอกจากนี้ การเจริญเติบโตต่อวัน (average daily gain) เพิ่มขึ้นทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตามแม่แพะโตเต็มวัยมีเปอร์เซ็นต์การแท้งลูกต่ำกว่าแม่แพะรุ่น สอดคล้องกับระดับความเข้มข้นของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนของแม่แพะโตเต็มวัยสูงกว่าแม่แพะรุ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่ระดับของฮอร์โมนคอร์ติซอลไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) จากการศึกษาชนิดของ placentome type C และ D มีสัดส่วนสูงขึ้นตามจำนวนวันของการตั้งท้องที่มากขึ้น ในขณะที่ placentome type A และ B ลดลงแนวทางการจัดการการตั้งท้องและการคลอดในแม่แพะ ต้องอาศัยความเหมาะสมของอายุและน้ำหนักของแม่แพะในการเข้ารับการผสมพันธุ์ เพื่อให้สภาพร่างกายของแม่แพะพัฒนาอย่างสมบูรณ์ เพื่อลดปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อขนาดและสุขภาพลูกสัตว์ ซึ่งอาจทำให้ตัวอ่อนตายระหว่างการตั้งท้องและสูญเสียลูกสัตว์ภายหลังการคลอดในแม่แพะ

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ทุนโครงการเครือข่ายเชิงกลยุทธ์เพื่อการ

ผลิตพัฒนาอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาประจำปี 2549
และมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนการทดลองด้าน
สถานที่ทดลองที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้

เอกสารอ้างอิง

- ไชยณรงค์ นาวานูเคราะห์. 2551. สรีรวิทยาการ
สืบพันธุ์ขั้นสูง. หจก. โรงพิมพ์คลังนานา
วิทยา. ขอนแก่น.
- Jarrel, V.L. and P.J. Dziuk. 1991. Effect of number of
corpora lutea and fetuses on concentration of
progesterone in blood of goats. *J. Anim. Sci.*
69: 770-773.
- NRC. 1981. Nutrient requirements of goats: angora,
dairy and meat goats in temperate and
tropical countries. National Academy
Press.WashingtonDC.
- Saithanoo, S., S. Kuprasert, R. M. Di Donato, P.
Sutthayotin, C. S. hodumrongkul, and W.
Pralomkarn. 2001. Village goat production
in southern of Thailand: Number and
distribution of goats. PSU goat research
publications (1985-2001), Small Ruminants
Research and Development Center, Prince
of Songkla University, Songkla.29-35 pp.
- Steel, R. G. D., J. H. Torrie, and D. A. Dickey. 1997.
Principles and procedures of statistics a
biometrical approach. 666 p.
- Vonnahme, K. A., B. W. Hess, M. J. Nijland, P. W.
Natanielsz, and S. P. Ford. 2010.
Placentomal differentiation may compensate
for maternal nutrient restriction in ewes
adapted to harsh range conditions. *J. Anim.
Sci.* 84:3451-3459.
- Wallace, J. M., D. A. Bourke, R. P. Aitken, R. M.
Palmer, P. Da Silva, and M. A. Cruickshank.
2000. Relation between Nutritionally-
Mediated Placental Growth Restriction and
Fetal Growth, Body Composition and
Endocrine status During Late gestation in
Adolescent Sheep. *Placenta.* 21:100-108.
- Ward, J. W., A. J. Forhead, F. B. P. Wooding, and A.
L. Fowden. 2006. Functional Significance
and Cortisol Dependence of the Gross
Morphology of Ovine Placentomes During
Late Gestation. *Biol. Reprod.* 74:137-145.
- Wilson, M. E., K. A. Vonnahme, G. R. Foxcraft, G.
Gourley, T. Wolff, M. Quiek-Thomas, and
S. P. Ford. 2000. Characteristics of the
reproductive biology of multiparous sows
from a commercially relevant population. *J.
Anim. Sci.* 78:1213-1219.
- Wu, G., F. W. Bazer, J. M. Wallace, and T. E.
Spencer. 2006. Intrauterine growth
retardation: Implications for the animal
sciences. *J. Anim. Sci.* 84: 2316-2337.

Table 1. Average daily gain of adult and adolescent pregnant goats during first 63 days of gestation.

Measurements	Adult	Adolescent	P-value
Initial body weight (kg)	29.75±1.65	17.83±0.39	<0.01
Body weight on day 63 of gestation (kg)	33.65±1.98	19.74±0.68	<0.01
Different body weight (kg)	3.90±1.02	1.91±0.70	0.07
Average daily gain (kg/day)	0.11±0.03	0.05±0.02	0.07

Table 2. Type and percentage of placentome on day 65 and 130 of gestation.

Type of placentome	Day of gestation	
	Day 65	Day 130
typeA	37 (26.24%)	9 (9.18%)
typeB	65 (46.10%)	38 (38.78%)
typeC	35 (24.82%)	36 (36.73%)
typeD	4 (2.84%)	15 (15.31%)
ratio type A+B/C+D	2.62	0.92

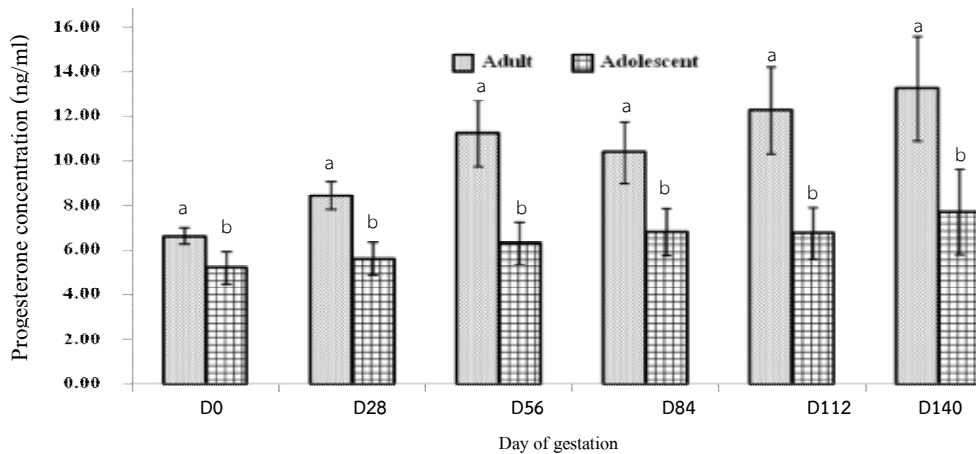


Figure 1. Concentration of plasma progesterone in adult and adolescent does during day 0-140 of gestation

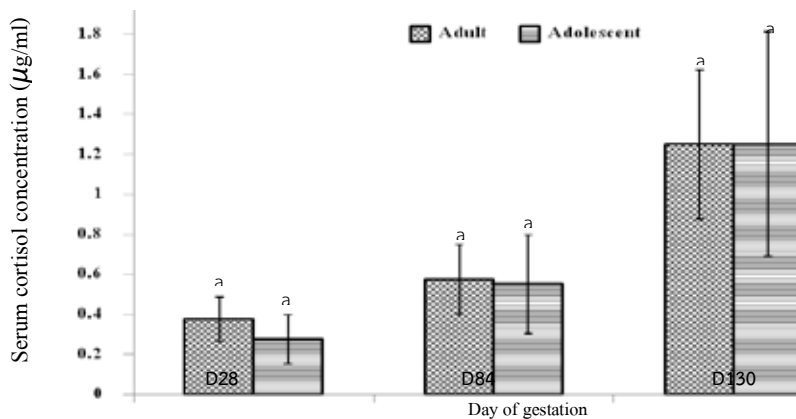


Figure 2. Concentration of serum cortisol in adult and adolescent during on day 28, 84 and 130 of gestation