วารสารเกษตร 18 (2) : 148 - 156 (2545)
Journal of Agriculture 18 (2) : 148 - 156 (2002)

ผลของความเครียดจากสภาพอากาศร้อนต่อประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง

Effect of Heat Stress on Reproductive Efficiency in the Ruminant

ทัศนีย์ อภิชาติสรางกูร[1/]

Tusanee Apichartsrungkoon[1/]

Abstract: Heat stress is one of the most important stressors influencing animal reproduction. It affects puberty, oestrous activity, fertility, embryonic survival and foetal development. Furthermore, it is difficult to protect animals from natural heat stress particularly in sub-tropical or tropical areas. The critical stages of reproduction which are most susceptible to heat stress are the peri - ovulatory period and early pregnancy. The effects of heat stress during these periods result in oestrus inhibition, fertilization failure and embryonic loss which are major sources of economic loss to the livestock industry.

บทคัดย่อ : ความเครียดจากสภาพอากาศร้อนนับว่าเป็นปัญหาสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ ซึ่งมีผลต่อการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของสัตว์ การทำงานของรอบวงจรการเป็นสัด การปฏิสนธิ ตลอดจนการรอดชีวิตและการพัฒนาของตัวอ่อน นอกจากนี้ยังเป็นการยากที่จะป้องกันสัตว์จากสภาพอากาศร้อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสัตว์ในประเทศที่อยู่ในแถบกึ่งศูนย์สูตร หรือแถบศูนย์สูตร ช่วงเวลาวิกฤตที่มีผลอย่างมากต่อระบบสืบพันธุ์ ได้แก่ การได้รับความเครียดจากอากาศร้อนในระยะก่อนการตกไข่เล็กน้อย จนถึงช่วงแรกของการตั้งท้องผลของความเครียดจากความร้อนเมื่อสัตว์ได้รับในช่วงเวลาวิกฤต ได้แก่ การระงับพฤติกรรมการเป็นสัด การปฏิสนธิล้มเหลวและการตายของตัวอ่อน ซึ่งผลเสียดังกล่าวก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมากต่ออุตสาหกรรมปศุสัตว์

[1/] ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

[1/] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

สแกนด้วย CamScanner

Index words : ความเครียดจากสภาพอากาศร้อน สัตว์เคี้ยวเอื้อง ประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์
Heat stress, Ruminant, Reproductive efficiency

คำนำ

ในบรรดาสาเหตุของความเครียดต่างๆ ที่สัตว์ต้องเผชิญในสภาพฟาร์มปัจจุบัน อากาศร้อนนับว่าเป็นสาเหตุที่สร้างความเครียดให้แก่สัตว์ไม่น้อย โดยเฉพาะในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นอย่างเช่น ประเทศไทยอากาศร้อนมีผลทำให้อัตราการปฏิสนธิลดลง (Monty and Wolff, 1974) อัตราการตายของตัวอ่อนเพิ่มขึ้น (Alliston and Ulbern, 1961) รอบการเป็นสัดแปรปรวน (Gangwar *et al.*, 1965) และการพัฒนาของคัพภะชะงัก (Venter *et al.*, 1973)

อย่างไรก็ตามการลดลงของประสิทธิ-ภาพระบบสืบพันธุ์ เนื่องจากสภาพอากาศร้อนนั้นมิได้มาจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นของบรรยากาศโดยตรง แต่เนื่องจากอากาศร้อนทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น และการที่อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นมีผลต่อระบบสืบพันธุ์ดังกล่าว จากการศึกษาของ Branton *et al.* (1953) พบว่า อุณหภูมิร่างกาย (วัดจากทวารหนัก) เพิ่มขึ้น 1 °ซ สำหรับโคพันธุ์ Jersey และ 1.4 °ซ สำหรับโคพันธุ์ Holstein เมื่ออุณหภูมิบรรยากาศเพิ่มขึ้นจาก 18-24 °ซ เป็น 32-35 °ซ Ulberg and Burfening (1967) รายงานว่าอัตราการตั้งท้องของโคลดลงจาก 61 % เป็น 45 % เมื่ออุณหภูมิที่วัดจากทวารหนักหลังผสม 12 ชั่วโมงเพิ่มขึ้นจาก 37.5 °ซ เป็น 38.5 °ซ นอกจากนี้ Dunlap and Vincent (1971) ยังพบความสัมพันธ์แบบผกผันระหว่างอัตราการผสมติดกับอุณหภูมิที่วัดจากทวารหนักของโคสาวเมื่อต้องอยู่ในสภาพอากาศร้อน(32.2°ซ) ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าอุณหภูมิสูงของบรรยากาศไม่ได้มี ผลเสียต่อระบบสืบพันธุ์ แต่อุณหภูมิที่สูงขึ้นของร่างกาย อันเนื่องมาจากสภาพอากาศร้อนเป็นสาเหตุที่แท้จริง อย่างไรก็ตามผลของความเครียดจากสภาพอากาศร้อนต่อประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์ที่จะกล่าวในรายละเอียดต่อไป อาจไม่อ้างถึงอุณหภูมิร่างกายที่เปลี่ยนไปเนื่องจากอากาศร้อน

ผลของความเครียดจากสภาพอากาศร้อนต่อวัยเจริญพันธุ์ (Puberty)

การศึกษาถึงผลของความเครียดจากความร้อนต่อวัยเจริญพันธุ์ของสัตว์เคี้ยวเอื้องไม่ค่อยได้รับความสนใจมากนัก Dale *et al.* (1959) รายงานว่าอายุที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของโคพันธุ์Shorthorn และ Brahman ที่เลี้ยงในสภาวะอุณหภูมิ 27 °ซ ล่าช้ากว่าโคพันธุ์เดียวกันที่เลี้ยงในสภาวะอุณหภูมิ 10 °ซ (440 และ 463 วัน เปรียบเทียบกับ 303 และ 307 วัน ตามลำดับ)

Levasseur and Thibault (1980) ระบุว่าอายุที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แตกต่างกันตามสายพันธุ์ของสัตว์ อย่างไรก็ตามอายุที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวมากกว่าอายุ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุจากการที่ความเครียดจากอากาศร้อนทำให้อัตราการเจริญเติบโตของสัตว์ลดลง (Copland, 1983) สัตว์จึงเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ล่าช้า

Flowers *et al.* (1989) ชี้ให้เห็นว่าการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ล่าช้าในสุกรสาวที่เลี้ยงในสภาพอากาศร้อน (33.3°ซ) ไม่เกี่ยวข้องกับปริมาณอาหารที่กินได้หรืออัตราการเจริญเติบโต ทั้งนี้เนื่องจาก

สแกนด้วย CamScanner

ปริมาณอาหารที่กินได้ และอัตราการเจริญต่อวันของสุกรที่เครียดกับสุกรที่เลี้ยงที่ 15.6°ซ ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นเขาจึงคิดว่าผลของความร้อนต่อวัยเจริญพันธุ์ของสุกร อาจเนื่องมาจากความร้อนมีผลลดการหลั่งฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน (gonadotropins) หรือไปลดการตอบสนองของรังไข่ต่อการกระตุ้นของฮอร์โมนดังกล่าว หรือทั้งสองประการ

ผลของความเครียดจากสภาพอากาศร้อนต่อวงจรการเป็นสัด (Oestrous cycle)

ผลต่อระยะของวงจรการเป็นสัด

Madan and Johnson (1973) รายงานว่าวงจรการเป็นสัดของโคพันธุ์ Guernsey ซึ่งเครียดจากสภาพอากาศร้อนมีระยะยาวกว่าโคที่ไม่เครียด โดยพบว่าระยะวงจรการเป็นสัดเฉลี่ยของโคที่เครียดจากอากาศร้อน (33.5°ซ) เท่ากับ 21.6 วัน เทียบกับ 19.5 วัน ในโคที่ไม่เครียด (18°ซ) เช่นเดียวกับ Sawyer (1979) ซึ่งรายงานว่าวงจรการเป็นสัดของแกะที่เลี้ยงในสภาพอุณหภูมิสูงมีระยะยาวขึ้นเมื่อเทียบกับแกะที่เลี้ยงที่ 21.9 °ซ (18.2 *vs* 16.9 วัน) การที่วงจรการเป็นสัดยืดยาวออกไปในสัตว์ที่เครียดจากอากาศร้อนอาจเกิดจากการที่มีฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในระดับสูงเป็นเวลานานกว่าปกติ (Thatcher, 1974; Gwazdauskas *et al.*, 1973)หรือเกิดความล้มเหลวในการพัฒนาของฟอลลิเคิล เนื่องจากขาดฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน ซึ่งเป็นตัวกระตุ้น(Alam *et al.*, 1989)

ผลต่อระยะการเป็นสัด (Oestrus) และความชัดเจนของอาการเป็นสัด

ระยะการเป็นสัดซึ่งเป็นระยะหนึ่งในวงจรการเป็นสัดและเป็นระยะที่สัตว์แสดงอาการเป็นสัดเพื่อพร้อมรับการผสมพันธุ์ก็ถูกกระทบจากความเครียดเนื่องจากสภาพอากาศร้อน ระยะการเป็นสัดในโคที่เลี้ยงที่ 33.5 °ซ จะสั้นกว่าโคที่เลี้ยงที่ 18.2 °ซ (11.9*vs* 16.8 ชั่วโมง) (Madan and Johnson, 1973) Gangwar *et al.* (1965) รายงานว่าระยะเป็นสัดโดยเฉลี่ยของโคสาวที่เลี้ยงในสภาพอากาศเย็น (62-65°ฟ) เท่ากับ 20 ชั่วโมง ซึ่งนานกว่าโคสาวที่เลี้ยงในสภาพอากาศร้อน (75-95°ฟ) คือมีค่าเฉลี่ยเพียง 11 ชั่วโมง นอกจากนี้พฤติกรรมการเป็นสัดของโคที่เลี้ยงในสภาพอากาศเย็นยังเด่นชัดมากกว่าโคสาวบางตัวที่เครียดจากความร้อนไม่แสดงพฤติกรรมขึ้นทับ หรือไม่ยอมให้สัตว์ตัวอื่นขึ้นทับในระยะเป็นสัด

จากการศึกษาในแกะก็ได้ผลเช่นเดียวกัน Sawyer *et al.* (1979) รายงานว่าแกะที่เผชิญกับอากาศร้อนที่ 40 °ซ ระหว่างวันที่ 10-15.5 ของรอบวงจรการเป็นสัด จะมีระยะการเป็นสัดครั้งต่อไปสั้นลงเมื่อเทียบกับแกะที่เลี้ยงที่ 22 °ซ (16.1 *vs* 24.5 ชั่วโมง) และแกะที่เครียดจากความร้อนยังแสดงพฤติกรรมการเป็นสัดน้อยลงโดยไม่ยอมให้พ่อพันธุ์ขึ้นทับช่วงเวลา 2-3 วันก่อนระยะการเป็นสัด น่าจะเป็นช่วงวิกฤตของผลกระทบจากความร้อนที่มีต่อระยะการเป็นสัด ทั้งนี้จากการศึกษาของ Sawyer *et al.* (1979) พบว่าระยะการเป็นสัดสั้นลงเมื่อแกะได้รับความร้อนช่วง 3 วัน ก่อนการเป็นสัด (วันที่ 12.5 – 15.5 ของรอบการเป็นสัดก่อนหน้านี้) แต่ผลกระทบนี้ไม่พบในแกะที่ได้รับความร้อนช่วงวันที่ 8 ถึง 11 ของรอบวงจรการเป็นสัดก่อนหน้านี้

Monty and Wolff (1974) อธิบายว่าอากาศร้อนมีผลทำให้สัตว์ปรับตัวเพื่อลดการสร้างความร้อนภายในร่างกาย โดยลดปริมาณอาหารที่กินและ

สแกนด้วย CamScanner

กิจกรรมต่างๆของร่างกายซึ่งอาจรวมถึงพฤติกรรมการเป็นสัดด้วย ขณะที่ Gangwar *et al.* (1965) ชี้ว่าความเครียดจากสภาพอากาศร้อนน่าจะมีผลต่อสมดุลและสภาพการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อภายในร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อมใต้สมอง ต่อมหมวกไต ต่อมไธรอยด์ และรังไข่ ซึ่งส่งผลกระทบต่อระยะการเป็นสัดและพฤติกรรมการเป็นสัดในที่สุด

ผลต่ออัตราการตกไข่ (Ovulation rate) และ รูปร่างลักษณะของไข่ (Ova morphology)

จากการศึกษาของนักวิจัยหลายกลุ่ม (Rich and Allison, 1970; Lindsay *et al.*, 1975; Sawyer *et al.*, 1979) แสดงให้เห็นว่าความเครียดจากสภาพอากาศร้อนไม่มีผลต่ออัตราการตกไข่ของสัตว์ อย่างไรก็ตามหากสัตว์กระทบกับความร้อนในช่วงเริ่มระยะการเป็นสัดจนกระทั่งไข่ผ่านเข้าไปในปีกมดลูกจะทำให้สัดส่วนของไข่ที่ผิดปกติมีมากขึ้น (Rich and Allison, 1970) Dutt (1963) พบว่ามีไข่ที่ผิดปกติในแกะที่เลี้ยงสภาพอุณหภูมิ 32.2 °ซ ในวันที่ผสมพันธุ์ และในวันแรกหลังการผสมพันธุ์สูงถึง 46.2 และ 30.8 % ตามลำดับเมื่อเทียบกับ 3.7% ในแกะกลุ่มควบคุม Dutt (1964) ได้รวบรวมชนิดความผิดปกติของไข่ในแกะที่เครียดเนื่องจากความร้อนซึ่ง ได้แก่ ไข่ที่มีการฉีดขาดของ vitelline membrane ไข่ที่มี zona pellucida เสียหาย ไข่ที่มีไซโตพลาสซึมหดเล็กลง ไข่ที่มีฟองอากาศภายในperivetelline space และไข่ที่มี 4 เซลล์พร้อมกับฟองอากาศภายในไซโตพลาสซึม

ผลของความเครียดจากสภาพอากาศร้อนในระยะตั้งท้อง

ผลต่ออัตราการผสมติด (Conception rate) และการตายของตัวอ่อนระยะแรก (Early embryo mortality)

Mc Dowell (1972) อ้างโดย Fuquay (1981) บ่งชี้ว่าอัตราการผสมติดของโคจะลดลงเมื่ออุณหภูมิร่างกายที่วัดจากทวารหนักสูงกว่า 39°ซ เช่นเดียวกับอัตราการปฏิสนธิ (fertility rate) ของโคพันธุ์ Holstein–Friesian ที่ลดน้อยกว่า 20 % ในเดือนที่ร้อนที่สุดของปีในเมือง Arizona สหรัฐอเมริกา เปรียบเทียบกับ 35-50 % ในเดือนอื่นๆ (Monty and Wolff, 1974) นอกจากนี้ Rayan *et al.* (1993) ยังรายงานว่าระหว่างฤดูร้อนในประเทศซาอุดิอาระเบีย ซึ่งมีอุณหภูมิในรอบวันสูงสุดที่ 44-53°ซ และต่ำสุดที่ 24.5-35 °ซ อัตราการมีชีวิตของตัวอ่อนของโคลดลงจาก 59 % ในวันที่ 7 ของการตั้งท้อง เหลือเพียง 27 % ในวันที่ 14 ของการตั้งท้อง ซึ่งเหตุการณ์นี้ไม่พบในช่วงฤดูหนาว ขณะเดียวกันอัตราการตั้งท้องที่ 25 ถึง 35 วัน ในฤดูร้อนก็ต่ำกว่าในฤดูหนาว (21 *vs* 36%)

Dutt *et al.* (1959) ทำการศึกษาในแกะพบว่าอัตราการปฏิสนธิซึ่งตรวจวัดในวันที่ 3 ของการตั้งท้องในแกะที่เครียดจากความร้อน (ที่ 32 °ซ นาน 12 วันระหว่างวงจรการเป็นสัดครั้งก่อน) ต่ำกว่าแกะในกลุ่มควบคุม (51.9 *vs* 92.6%)

สแกนด้วย CamScanner

ช่วงเวลาวิกฤตของความเครียดจากความร้อนต่ออัตราการผสมติด และการรอดชีวิตของตัวอ่อน

จากการศึกษาหลายชิ้นแสดงให้เห็นว่าช่วงเวลาวิกฤตที่ความเครียดจากความร้อนมีผลต่ออัตราการผสมติด และการรอดชีวิตของตัวอ่อนอยู่ในช่วงระหว่างวันผสมพันธุ์จนถึง 2-3 วันหลังจากนั้น Thwaites (1971) ทดลองให้ความร้อน(40.6°ซ) แก่แกะ 4 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับความร้อนระหว่างวันที่ 1-4, 2-5, 3-6 และ 4- 7 หลังวันผสมพันธุ์ตามลำดับ โดยเทียบผลการทดลองกับแกะกลุ่มควบคุมที่เลี้ยงในสภาพอุณหภูมิ 11-21 °ซ พบว่าอัตราความล้มเหลวในการปฏิสนธิ และอัตราการตายของตัวอ่อนเพิ่มสูงในกลุ่มแรกอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่แกะกลุ่มทดลองที่เหลือไม่พบความแตกต่างเมื่อเทียบ กับกลุ่มควบคุม เขาจึงสรุปว่าช่วงเวลาวิกฤตน่าจะอยู่ในช่วง 4 วันแรกหลังวันผสม ซึ่งตัวอ่อนอยู่ในระยะ early cleavage ของการเจริญและยังคงอยู่ในท่อนำไข่ ซึ่งข้อสันนิษฐานนี้ก็ได้รับการสนับสนุนจากการศึกษาของ Dunlap and Vincent (1971) ที่พบว่าอัตราการผสมติดของโคที่เลี้ยงในสภาพอากาศร้อน (32 °ซ) เป็นเวลา 72 ชั่วโมงหลังการผสมเทียมต่ำกว่าโคกลุ่มควบคุมที่อยู่ในสภาพอุณหภูมิ 21.1 °ซ (0 และ 48% ตามลำดับ)

ผลของความเครียดจากสภาพอากาศร้อนในวันผสมพันธุ์หรือในวันถัดมา ต่ออัตราการผสมติดและการรอดชีวิตของตัวอ่อน

นักวิจัยบางคนพุ่งเป้าไปที่วันผสมพันธุ์หรือวันถัดมาเพื่อศึกษาถึงผลของความร้อนที่ต่ออัตราการผสมติด Thatcher (1974) รายงานว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจาก 21.1 ไปเป็น 35 °ซ ในวันผสมพันธุ์ อัตราการผสมติดในโคจะลดลงจาก 40 ไปเป็น 31% Gwazdauskas *et al.* (1973) ยังแสดงให้เห็นว่าหากอุณหภูมิภายในท่อนำไข่เพิ่มจากปกติ 0.5 °ซ ในวันผสมพันธุ์หรือวันถัดมา อัตราการผสมติดในโคจะลดลง 12.8 และ 6.9% ตามลำดับ Dutt (1963) เปรียบเทียบอัตราการตายของตัวอ่อน เมื่อแม่แกะสัมผัสกับอากาศร้อน (90°ฟ) ในวันผสมพันธุ์ วันที่ 1, 3 และ 5 หลังวันผสมพันธุ์ พบว่าอัตราการตายของตัวอ่อนสูงขึ้นเฉพาะกลุ่มที่ได้รับความร้อนในวันผสมพันธุ์ และวันที่ 1 หลังการผสมพันธุ์เท่านั้น แสดงให้เห็นว่าความร้อนมีผลต่อตัวอ่อนของแกะเมื่อตัวอ่อนเริ่มเข้าสู่การพัฒนาระยะ cleavage แต่ไม่มีผลในระยะถัดมา

Ulberg and Burfening (1967) ให้ข้อคิดว่าความเครียดที่เกิดจากความร้อนที่สัตว์ได้รับในช่วงสั้นๆ ซึ่งกระทำต่อไข่อย่างฉับพลัน อาจส่งผลต่อการพัฒนาของตัวอ่อนในเวลาต่อมา เช่นเดียวกับ Putney *et al.* (1989) ที่ชี้ให้เห็นว่าอากาศร้อนในช่วงฤดูร้อน (>32 °ซ) ไม่ส่งผลต่อจำนวนไข่ที่ได้รับการผสม แต่มีผลต่อการพัฒนาของตัวอ่อน โดยจะพบตัวอ่อนที่มีพัฒนาการหยุดชะงักคือมีจำนวนเซลล์น้อยกว่า 16 เซลล์จำนวนมากขึ้น และเมื่อมีการเก็บตัวอ่อนเพื่อตรวจคุณภาพก็พบว่าตัวอ่อนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มปานกลาง ถึงใช้ไม่ได้

Hafez (1964) อธิบายว่าผลเสียของความร้อนดังกล่าว อาจเกิดโดยตรงจากอุณหภูมิร่างกายที่สูงขึ้นของแม่หรือความร้อนรบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ ทำให้ฮอร์โมนต่างๆไม่สมดุลส่งผลทำให้สภาพภายในท่อนำไข่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของตัวอ่อน Tilton *et al.* (1971) ยังให้ข้อสังเกตว่า การตายของตัวอ่อนอาจเกี่ยวข้องกับการทำงานของต่อมหมวกไต ซึ่งมักถูกกระตุ้นเมื่อสัตว์อยู่ในสภาวะเครียด ผลการทดลองที่สนับสนุนทฤษฎีของเขาคือ เมื่อนำแกะที่ผ่าตัดเอาต่อมหมวกไตออก (adrenalectomized ewe) มาเลี้ยงในสภาพ

สแกนด้วย CamScanner

อากาศร้อน (32.2 °ซ) เป็นเวลา 5 วันนับตั้งแต่วันผสมพันธุ์ พบว่าอัตราการปฏิสนธิและอัตราการผสมติดไม่ลดลง นอกจากนี้จำนวนตัวอ่อนที่มีชีวิตยังมีมากกว่าในแกะกลุ่มที่ไม่ได้รับการผ่าตัดแต่เลี้ยงในสภาพอากาศร้อน

ผลต่อการเจริญของคัพภะ น้ำหนักแรกเกิด และอัตราการรอดชีวิตของลูก

Collier *et al.* (1982b) รายงานว่าลูกโคที่เกิดจากแม่โคที่เลี้ยงในสภาพอากาศร้อนในช่วง 3 เดือนหลังของระยะตั้งท้อง มีน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าลูกที่เกิดจากแม่โคกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ Bonsma (1949) ยังสังเกตว่าแม่โคพันธุ์ยุโรปที่นำไปเลี้ยงในประเทศแอฟริกาใต้ ให้ลูกที่มีน้ำหนักน้อยลง 20 % เมื่อคลอดในฤดูร้อนเปรียบเทียบกับลูกที่คลอดในฤดูหนาว

Shelton and Huston (1968) ศึกษาผลของความร้อนที่มีต่อแกะในช่วงท้ายของการตั้งท้อง พบว่า แกะที่ได้รับความร้อน (32 °ซ) วันละ 12 ชั่วโมงตลอดระยะท้ายของการตั้งท้อง คลอดลูกที่มีน้ำหนักต่ำกว่าลูกแกะที่แม่ไม่ได้รับความร้อน เช่นเดียวกัน Brown *et al.* (1977) รายงานว่า แกะที่เลี้ยงในสภาพอุณหภูมิ 38 °ซ ในไตรมาสท้ายของการตั้งท้องผลิตลูกที่มีน้ำหนักต่ำกว่ากลุ่มควบคุม น้ำหนักเฉลี่ยของลูกแกะในกลุ่มทดลองต่ำกว่าในกลุ่มควบคุม 30.5 % Yeates (1953) ศึกษาโดยให้แกะได้รับความร้อน (เลี้ยงในห้องปรับอากาศที่มีอุณหภูมิ 42 °ซ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง/วัน) 3 ช่วงได้แก่ 1 ใน 3 ของระยะตั้งท้องช่วงท้าย 2 ใน 3 ของระยะตั้งท้องช่วงท้าย และตลอดการตั้งท้อง ขณะที่กลุ่มควบคุมเลี้ยงในคอกเปิดโล่ง พบว่าน้ำหนักแรกคลอดที่ลดลงของลูกแกะแปรตามระยะเวลาที่สัตว์ได้รับความร้อน โดยกลุ่มที่แม่แกะได้รับความร้อนตลอดระยะตั้งท้องให้ลูกที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 6 ปอนด์ 12 ออนซ์ เปรียบเทียบกับ 9 ปอนด์ 5 ออนซ์ ของลูกแกะกลุ่มควบคุม

การแคระแกรนของคัพภะอาจเกี่ยวข้องกับการลดลงของกระแสโลหิตที่มาเลี้ยงมดลูกเนื่องจากความเครียดจากความร้อน (Leduc, 1972; Shelton, 1964) หรือการเปลี่ยนแปลงขนาดของรก (Alexander and Williams, 1971) โดยพบว่าน้ำหนักของรกลดลงเมื่อแม่แกะได้รับความเครียดจากอากาศร้อน

ผลของความเครียดจากสภาพอากาศร้อนในช่วงหลังคลอด

Fuquay *et al.* (1980) รายงานว่าโคที่เลี้ยงในสภาพอากาศร้อน (22.3–31.7°ซ) ในช่วง 10 วันหลังคลอด ไม่แสดงความผิดปกติใดๆของระบบสืบพันธุ์ นอกจากนี้ยังพบว่า การเข้าอู่ของมดลูกกลับเร็วขึ้น เมื่อเทียบกับโคที่ไม่เครียด ซึ่งก็อาจเป็นไปได้ว่าความเครียดจากอากาศร้อนมีผลกระตุ้นการหลั่งสาร $PGF_{2\alpha}$ เพิ่มขึ้น (Lewis *et al.*, 1980; อ้างโดย Collier *et al.*, 1982a) ซึ่งโดยปกติสาร $PGF_{2\alpha}$ จะช่วยในกระบวนการเข้าอู่ของมดลูก (Kiracofe, 1981) อยู่แล้ว

สรุป

จะเห็นได้ว่าความเครียดจากสภาพอา-กาศร้อนมีผลต่อประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการเลี้ยงสัตว์ในประเทศเขตร้อนดังเช่นในประเทศไทย ดังนั้นมาตรการต่างๆ ที่จะช่วยบรรเทาความเครียดดังกล่าวจึงได้ถูกนำมาใช้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์แต่ละชนิด สำหรับในโคมาตรการที่

สแกนด้วย CamScanner

นำมาใช้ได้แก่การปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อให้บรรยากาศรอบตัวสัตว์เย็นลงหรือช่วยให้สัตว์ระบายความร้อนได้ดีขึ้น เช่น การจัดหาร่มเงาให้แก่สัตว์อาจเป็นร่มเงา ธรรมชาติคือต้นไม้ หรือสร้างโรงเรือนเพิงพักให้แก่สัตว์ สำหรับโคนมที่เลี้ยงขังตลอดเวลา ควรจัดให้มีพัดลมช่วยระบายอากาศโดยเฉพาะในเวลากลางวัน การใช้น้ำพ่นบนหลังคาก็ช่วยลดอุณหภูมิได้ดี หรืออาจพ่นละอองน้ำฝอยภายในคอกเพื่อให้ละอองน้ำดูดซับเอาความร้อนจากบรรยากาศแล้วระเหยกลายเป็นไอ แต่ไม่ควรใช้วิธีนี้ในวันที่มีความชื้นสูงในบรรยากาศเพราะจะทำให้สัตว์อึดอัด เนื่องจากความร้อนภายในร่างกายระบายออกได้ยาก

นอกจากนี้ควรมีการดูแลด้านอาหารที่ใช้เลี้ยงโค เนื่องจากในสภาพอากาศร้อนโคจะกินอาหารลดลง ดังนั้นจึงควรเพิ่มคุณค่าทางโภชนะให้สูงขึ้น ทั้งอาหารหยาบและอาหารข้น การเพิ่มความถี่ในการให้อาหารจากวันละ 2 ครั้งมาเป็น 3-5 ครั้ง ก็จะช่วยทำให้อาหารดูใหม่สดตลอดเวลา ช่วยให้สัตว์อยากกินอาหารมากขึ้น นอกจากนี้การเสริมไวตามินและแร่ธาตุที่จำเป็น เช่น ไวตามินเอ ดี และอี ธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส โซเดียม โปแตสเซียม แมกนีเซียม และ ซิลิเนียม ก็จะทำให้โคมีสุขภาพที่แข็งแรงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Alam, M.G.S., J.U. Ahmed and S. Ja han. 1989. Effect of dexamethasone on the oestrous cycle length in Black Bengal goats (*Carpar hircus*). Theriogen., 31:935-941.

Alexander, G. and D. Williams. 1971. Heat stress and development of the conceptus in domestic sheep. J. Agric. Sci., 76:53-72

Alliston, C.W. and L.C. Ulberg. 1961. Early pregnancy loss in sheep at ambient temperatures of 70 °F and 90 °F as determined by embryo transfer. J. Anim. Sci., 20:608-613.

Bonsma, J.C. 1949. Breeding cattle for increased adaptability to tropical and subtropical environments. J. Agric. Sci., 39:204-221.

Branton, C., J.E. Johnston and G.D. Mills. 1953. Physiological and hereditary response of lactating Holstein-Friesian and Jersey cows to natural environmental temperature and humidity. J. Dairy Sci., 36:585 (abstr.).

Brown, D.E., P.C. Harrison, F.C. Hinds, J.A. Lewis and M.H. Wallace. 1977. Heat stress effects on fetal development during late gestation in the ewe. J. Anim. Sci., 44:442-446.

Collier, R.J., D.K. Beede, W.W. Thatcher, L.A. Israel and C.J. Wilcox. 1982a. Influences of environment and its modification on dairy animal health and production. J. Dairy Sci., 65:2213-2227.

Collier, R.J., S.G. Doelger, H.H. Head, W.W. Thatcher and C.J. Wilcox. 1982b. Effects of heat stress during pregnancy on maternal hormone concentrations, calf birth weight and postpartum milk yield of Holstein cows. J. Anim. Sci., 54:309-319.

Copland, R.S. 1983. Effect of heat stress on production. In: Tropical Sheep and Goat Production. T.N. Edey (ed.), The Dominion Press-Hedges & Bell, Melbourne, p. 126-127

Dale, H.E., A.C. Ragsdale and C.S. Cheng. 1959. Effect of constant environmental temperature 50 and

สแกนด้วย CamScanner

80 F, on appearance of puberty in beef calves. J. Anim. Sci., 18:1363-1366.

Dunlap, S.E. and C.K. Vincent. 1971. Influence of postbreeding thermal stress on conception rate in beef cattle. J. Anim. Sci., 32:1216-1218.

Dutt, R.H. 1963. Critical period for early embryo mortality in ewes exposed to high ambient temperature. J. Anim. Sci., 22:713-719.

Dutt, R.H. 1964. Detrimental effects of high ambient temperature on fertility and early embryo survival in sheep. Int. J. Biometeor., 8:47-56.

Dutt, R.H., E.F. Ellington and W.W. Carton. 1959. Fertilization rate and early embryo survival in sheared and unsheared ewes following exposure to elevated air temperature. J. Anim. Sci., 18:1308-1317.

Flowers, B., T.C. Cantley, M.J. Martin and B.N. Day. 1989. Effect of elevated ambient temperatures on puberty in gilts. J. Anim. Sci., 67:779-784.

Fuquay, J.W. 1981. Heat stress as it affects animal production. J. Anim. Sci., 52:164-174.

Fuquay, J.W., L.T. Chapin and W.H. Brown. 1980. Short term post-partum heat stress in dairy cows. Int. J. Biometeor., 24:141-148.

Gangwar, P.C., C. Branton and D.L. Evans. 1965. Reproductive and physiological responses of Holstein heifers to controlled and natural climatic conditions. J. Dairy Sci., 48:222-227.

Gwazdauskas, F.C., W.W. Thatcher and C.J. Wilcox. 1973. Physiological, environmental and hormonal factors at insemination which may affect conception. J. Dairy Sci., 56:873-877.

Hafez, E.S.E. 1964. Effects of high temperature on reproduction. Int. J. Biometeor., 7:223-230.

Kiracofe, G.H. 1981. Uterine involution : Its role in regulating postpartum intervals. J. Anim. Sci., 52(Suppl. 2) : 16 (abstr.).

Leduc, B. 1972. The effect of hyperventilation on maternal placental blood flow in pregnant rabbits. J. Physiol., 225:339-348.

Levasseur, M. and C. Thibault. 1980. Reproductive life cycles. In : Reproduction in Farm Aminals. E.S.E. Hafez (ed.), Lea & Febiger, Philadelphia. p. 137-138.

Lindsay, D.R., T.W. Knight, J.F. Smith and C.M. Oldham. 1975. Studies in ovine fertility in agricultural regions of Western Australia : ovulation rate, fertility and lambing performance. Aust. J. Agric. Res., 26:189-198.

Madan, M.L. and H.D. Johnson. 1973. Environmental effects on bovine luteinizing hormone. J. Dairy Sci., 56 : 1420-1423.

Monty, D.E. and L.K. Wolff. 1974. Summer heat stress and reduced fertility in Holstein-Friesian cows in Arizona. Am. J. Vet. Res., 35 : 1495-1500.

Putney, D.J., M. Drost and W.W. Thatcher. 1989. Influence of summer heat stress on pregnancy rates of lactating dairy cattle following embryo transfer or artificial insemination. Theriogen., 31:765-778.

Rich, T.D. and C.W. Alliston. 1970. Influence of programmed circadian temperature changes on the reproductive performance of ewes. J. Anim. Sci., 30:966-969.

สแกนด้วย CamScanner

Ryan, D.P., J.F. Prichard, E. Kopel and R.A. Godke. 1993. Comparing early embryo mortality in dairy cows during hot and cool seasons of the year. Theriogen., 39 : 719-737.

Sawyer, G.J. 1979. The influence of radiant heat load on reproduction in the Merino ewe. II. The relative effects on heating before and after insemination. Aust. J. Agric. Res., 30:1143-1149.

Sawyer, G.J., D.R. Lindsay and G.B. Martin. 1979. The influence of radiant heat load on reproduction in the Merino ewe. III. Duration of oestrus, cyclical oestrous activity, plasma progesterone, LH levels and fertility of ewes exposed to high temperatures before mating. Aust. J. Agric. Res., 30:1151-1162.

Shelton, M. 1964. Relation of environmental temperature during gestation to birth weigh and mortality of lambs. J. Anim. Sci., 23:360-364.

Shelton, M. and J.E. Huston. 1968. Effects of high temperature stress during gestation on certain aspects of reproduction in the ewe. J. Anim. Sci., 27:153-158.

Thatcher, W.W. 1974. Effects of season, climate, and temperature on reproduction and lactation. J. Dairy Sci., 57 : 360-368.

Thwaites, C.J. 1971. Short tem heat stress and embryo mortality in the ewe. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 11 : 265-267.

Tilton, J.E., R.H. Hoffmann, M.L. Light and M.L. Buchanan. 1971. Adrenalectomy and embryonic survival in ewes. J. Anim. Sci., 33:1163 (abstr.).

Ulberg, L.C. and P.J. Burfening. 1967. Embryo death resulting from adverse environment on spermatozoa or ova. J. Anim. Sci., 26:571-577.

Venter, H.A.W., J.C. Bonsma and J.D. Skinner. 1973. The influence of climate on the reproduction of cattle. Int. J. Biometeor., 17: 147-151.

Yeates, N.T.M. 1953. The effect of high air temperature on reproduction in the ewe. J. Agric. Sci., 43:199-203.

สแกนด้วย CamScanner