



บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันงานวิจัยด้านต่าง ๆ ใช้ไพรเมตที่มีใช้มนุษย์หลายชนิดเป็นสัตว์ทดลอง รวมทั้งไพรเมตที่อยู่ใน จีนัส มาคาคา (Genus Macaca) เช่น ลิงบอนเนท (bonnet monkey; Macaca radiata) ลิงญี่ปุ่น (Japanese monkey; Macaca fuscata) ลิงวอก (rhesus monkey; Macaca mulatta) ลิงเสน (stumptailed monkey; Macaca arctoides) ลิงบาบารี (barbary macaques; Macaca sylvana) เป็นต้น ในจีนัสนี้มีไพรเมตอีกชนิดหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจ และนำมาใช้ศึกษากันมากในปัจจุบันนี้ คือ ลิงแสมหรือลิงหางยาว (crab-eating macaques; Macaca fascicularis)

ลิงหางยาวหรือลิงแสมพบมากในประเทศไทย ขนาดเล็กกว่าลิงวอก ตัวผู้น้ำหนัก 5 - 10 กิโลกรัม ตัวเมียน้ำหนัก 3.5 - 7 กิโลกรัม ความยาวรอบเดือนประมาณ 30.8 ± 1.0 วัน แบ่งออกเป็น ระยะฟอลลิคูลาร์ (follicular phase) 14.1 ± 1.1 วัน (12.5 - 16 วัน) ระยะกลางของรอบเดือน (mid cycle) ประมาณ 4 วัน และระยะลูเทียล (luteal phase) 15.6 ± 1.8 วัน (10.5 - 18.5 วัน) (Rawson และ Dukelow, 1973) ระดับฮอร์โมนอีสตราไดออลในระยะฟอลลิคูลาร์ 272 ± 38.18 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร เมื่อเข้าสู่ระยะกลางของรอบเดือน ระดับฮอร์โมนนี้เพิ่มขึ้นเป็น 435 ± 38.18 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร และในระยะลูเทียล ระดับฮอร์โมนลดลงเหลือ 153 ± 4.28 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร ระดับฮอร์โมนโปรเจส เทอโรนในระยะฟอลลิคูลาร์และระยะกลางของรอบเดือนมีค่าเฉลี่ย 406.50 ± 6.36 และ 553 ± 35.35 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อเข้าสู่ระยะลูเทียล ระดับฮอร์โมนนี้เพิ่มขึ้นเป็น $6,966.66 \pm 571.51$ พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร (กาญจนา เศรษฐชัยวัฒน์, 2530) ระยะตกไข่อยู่ระหว่างวันที่ 12 - 16 ของรอบเดือน ตั้งครรภ์ได้ตลอดทั้งปี ระยะตั้งครรภ์นาน 165.4 ± 2.2 วัน (Dukelow, Grauwiler และ Bruggemann, 1979) เนื่องจากลิงหางยาวมีขนาดเล็ก แพร่กระจายอยู่มากในประเทศไทย ผสมพันธุ์ได้สม่ำเสมอตลอดทั้งปี ทั้งยังมีรูปแบบของฮอร์โมนคล้ายคลึงกับมนุษย์ มีพฤติกรรมทางสังคมที่น่าสนใจ ลิงชนิดนี้จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในการทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของฮอร์โมนที่มีต่อพฤติกรรม ผลของ

ยาต่อฮอร์โมนและพฤติกรรม ตลอดจนการศึกษาอื่น ๆ ทางการแพทย์

สัตว์ทุกชนิด จะมีช่วงระยะเวลาหนึ่งในชีวิตที่จะต้องอยู่ร่วมกับเพื่อนร่วมสปีชีส์ การดำเนินชีวิตด้วยการอยู่ร่วมกันเป็นสิ่งสำคัญจะต้องมีความผูกพัน ความร่วมมือ และมีการจัดระเบียบทางสังคม เพื่อให้สังคมนั้นอยู่รวมกันได้อย่างสันติสุข จึงเป็นสัตว์สังคมชนิดหนึ่ง อยู่รวมกันเป็นกลุ่มตามธรรมชาติ มีการจัดระเบียบที่แน่นอนภายในกลุ่ม การอยู่รวมกันต้องมีโครงสร้างทางสังคม (social structure) ที่แน่นอน มีการจัดลำดับความสำคัญในสังคมขึ้น พบได้ทั้งในลิงที่อยู่ในธรรมชาติ กิ่งธรรมชาติ และในห้องทดลอง (Brody และ Rosvold, 1952; Rowell, 1966; Christian, 1970; Hrdy และ Hrdy, 1976; Pollock, 1979; Jones, 1980, 1983; Silk, Samuels และ Rodman, 1981; Kawai, Dunbar, Ohsawa และ Mori, 1983)

ปัจจุบันการจลลาคำความสำคัญในสังคมลิงใช้ทิศทางและการกระจายพฤติกรรมก้าวร้าวในสังคมของลิงนั้น ๆ เป็นดัชนี (Bowman, Dilly และ Keverne, 1978; Yodyingyuad, Eberhart และ Keverne, 1982; Eberhart, Keverne และ Meller, 1983) กล่าวคือ สัตว์ในสังคมเดียวกันจะได้รับความก้าวร้าวหรือแสดงความก้าวร้าวต่อสัตว์อื่นในสังคมไม่เท่ากัน สัตว์ที่ได้รับความก้าวร้าวจากสมาชิกอื่นในสังคมน้อยที่สุด หรือไม่ได้รับเลย แต่แสดงความก้าวร้าวต่อสัตว์อื่นได้ จะเป็นสัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงสุด และตำแหน่งทางสังคมก็จะลดหลั่นลงไปตามปริมาณความก้าวร้าวที่สัตว์แต่ละตัวได้รับ ยิ่งได้รับความก้าวร้าวมาก ตำแหน่งทางสังคมก็จะยิ่งต่ำ แต่การมีตำแหน่งทางสังคมสูงมิได้ขึ้นกับปริมาณความก้าวร้าวที่แสดง ลิงทาลาพอยน์เพศผู้ที่แสดงความก้าวร้าวมากที่สุดไม่จำเป็นต้องเป็นสัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงสุด (Yodyingyuad และคณะ, 1982) การจลลาคำความสำคัญเกิดขึ้นเมื่อสัตว์อยู่รวมกัน ในระยะแรกจะมีการต่อสู้กัน ภายหลังการต่อสู้สัตว์ที่ชนะการต่อสู้จะมีตำแหน่งทางสังคมสูง (dominance rank) สัตว์ที่แพ้ก็จะมีตำแหน่งทางสังคมต่ำกว่า (subordinate rank) (Sade, 1967; Kaplan และ Zucker, 1980) และในบางสังคมสัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงกว่า มีหน้าที่ในการปกป้องกลุ่มเมื่อมีอันตราย (Wallace, 1979) สัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงมักหมายถึง สัตว์ที่พฤติกรรมไม่ถูกจำกัดโดยสัตว์อื่นในสังคมเดียวกัน สัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำจะถูกจำกัดพฤติกรรมโดยสัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงกว่า (Zuckerman, 1932; Maslow, 1936a,b; Carpenter, 1942a; Chance, 1956; Bernstein, 1970; Clark และ Dillon, 1973; Deag, 1977)

การมีตำแหน่งทางสังคมสูงจะช่วยให้ได้รับอาหาร น้ำ ที่พักผ่อน และคู่ผสมพันธุ์ตามความต้องการก่อน (Collias, 1944; Brody และ Fosvold, 1952; Chance, 1956; De Vore, 1965; Powell, 1966; Bernstein, 1970; Goodall, 1972; Richards, 1974; Syme, 1974) แต่ในบางรายงานกล่าวว่า ไม่จำเป็นว่าสัตว์เพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูง จะได้รับการผสมพันธุ์จากสัตว์เพศผู้ก่อน เช่น การศึกษาในลิงวอกพบว่า ลิงวอกเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงจะได้รับการผสมพันธุ์จากเพศผู้ด้วยความถี่เท่ากับเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำ (Wilson, 1981) ซึ่งค้านกับรายงานของ Goldfoot (1971) ที่ศึกษาในลิงกัง (pigtail monkey; Macaca nemestrina) Perachio และคณะ (1973) ศึกษาในลิงวอกในลักษณะ เหมือนกันคือศึกษาในห้องทดลอง โดยที่กลุ่มของสังคมลิงประกอบด้วยลิงเพศผู้ เพียงตัวเดียว แต่มีลิงเพศเมียหลายตัว Dunbar และ Dunbar (1977) ศึกษาในลิงกิลาดา บาบูน (gelada baboon; thercopithecus gelada) ในป่า ซึ่งกลุ่มสังคมเหล่านี้ประกอบด้วยลิงเพศผู้ เพียงตัวเดียว แต่เพศเมียหลายตัวเช่นกัน ผลจากการศึกษาสรุปได้ว่า ลิงเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงจะได้รับการผสมพันธุ์จากเพศผู้มากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากการศึกษาของ Goldfoot, Perachio และคณะ, Dunbar และ Dunbar เป็นการศึกษากลุ่มลิงที่ประกอบด้วยลิงเพศผู้เพียงตัวเดียว แต่มีลิงเพศเมียหลายตัว จึงต้องมีการแก่งแย่งเพศผู้คู่ผสมพันธุ์กัน ดังนั้นเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงจึงได้รับการผสมพันธุ์จากเพศผู้มากกว่า แต่ Wilson (1981) ศึกษาในสังคมลิงวอกที่ประกอบด้วยเพศผู้หลายตัว และเพศเมียหลายตัว ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องแย่งคู่ผสมพันธุ์ นอกจากนี้ยังพบว่าเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำแสดงพฤติกรรมเข้าใกล้ (approach) และเสนอตัว (present) ให้ลิงเพศผู้มากกว่าลิงเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำให้ลิงวอกเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำเหล่านี้ได้รับการผสมพันธุ์ในความถี่ที่เท่า ๆ กับในลิงวอกเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูง อย่างไรก็ตาม การศึกษาลิงวอกที่อยู่ในสภาพกึ่งธรรมชาติ (Drickamer, 1974) และในธรรมชาติ (Wilson, Gordon และ Bernstein, 1978) พบว่า ลิงวอกเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงจะประสบความสำเร็จในการสืบพันธุ์ กล่าวคือตั้งครรภ์และให้กำเนิดสูงกว่าลิงวอกเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำ แม้ว่าลิงเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำจะได้รับความถี่ในการผสมพันธุ์เท่า ๆ กับในลิงเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงกว่า ทั้งนี้ เนื่องจาก "Surge" ของลูทีไนซิงฮอโมนในลิงเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำถูกยับยั้ง ทำให้ไม่เกิดการตกไข่ จึงไม่ประสบความสำเร็จทางการสืบพันธุ์ (Bowman และคณะ, 1978)

การจัดลำดับความสำคัญ (dominance hierarchy) ในสังคมไพรเมตเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เนื่องมาจากความก้าวร้าวภายในกลุ่ม (White และ Hosey, 1981) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจัดลำดับความสำคัญในสังคมของไพรเมต ได้แก่

อายุ

ส่วนมากอายุและตำแหน่งทางสังคมมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก คือสัตว์ที่มีอายุมากจะมีตำแหน่งทางสังคมสูงกว่าสัตว์ที่มีอายุน้อยกว่า (Bernstein, 1970; Erlen, 1973; Wilson, 1975) แต่ในลิงแมนเทิล ฮาวเลอร์ (mantled howler) ซึ่งอาศัยอยู่ในแถบอเมริกาใต้ อายุและตำแหน่งทางสังคมมีความสัมพันธ์ในเชิงกลับกัน กล่าวคือ ลิงที่อายุมากจะมีตำแหน่งทางสังคมต่ำกว่าลิงในระยะเจริญวัย (Jones, 1980, 1983)

เพศ

ส่วนมากเพศผู้มีตำแหน่งทางสังคมเหนือเพศเมีย (Gorilla gorilla : Schaller, 1963; Pan troglodytes : Goodall, 1965; Macaca irus : Shirek Ellefson, 1967; Cercopithecus aethiops : Struhsaker, 1967; Presbytis johnii : Poirier, 1969; Nishida, 1972; Cercocebus albigena : Chalmers และ Rowell, 1971; Macaca fascicularis : Angst, 1975; Ateles geoffroyi : Rondinelli และ Klein, 1976) แต่ในลิงบางชนิดเพศเมียมีตำแหน่งทางสังคมเหนือเพศผู้ (Indri indri : Pollock, 1979)

ขนาดของร่างกาย

ขนาดของร่างกายมีผลต่อตำแหน่งทางสังคมของลิงเพียงบางชนิดเท่านั้น เช่น ในลิงฮาวเลอร์แดง (red howler) ลิงที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีตำแหน่งทางสังคมสูงกว่าลิงที่มีขนาดเล็กกว่า (Rudran, 1979)

พันธุกรรม

ลูกลิงมักจะสืบทอดตำแหน่งทางสังคมของแม่ ดังนั้นลูกลิงที่แม่ดำรงตำแหน่งทางสังคมสูง จะมีตำแหน่งทางสังคมสูงด้วย (Kawai, 1958; Koford, 1963; Missakian, 1972;

Cheney, 1977; Ehardt-Seward และ Bramblett, 1980) ซึ่งอาจเกิดจากปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ดังนั้นลูกลิงที่แม่มีตำแหน่งทางสังคมสูงจึงมีตำแหน่งทางสังคมสูงด้วย เพราะลูกลิงเหล่านี้ได้เรียนรู้พฤติกรรมต่าง ๆ มาจากแม่นั่นเอง (Imanishi, 1960)

การจัดระเบียบทางสังคมและโครงสร้างทางสังคมในไพรเมต มีการศึกษากันแพร่หลายทั้งในป่าดิบ ป่าโปร่ง ทุ่งหญ้า สวนสัตว์ ตลอดจนในกรงขัง จากการศึกษาการจัดระเบียบทางสังคมในลิงชิมแพนซีที่อาศัยอยู่อย่างอิสระในป่าสะวันนา พบว่ากลุ่มสังคมประกอบด้วยสมาชิกทุกเพศทุกอายุ มีเพศผู้และเพศเมียที่เจริญวัยแล้วหลายตัว ขนาดของกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่ม และบริเวณที่อาศัยของลิงชิมแพนซีเหล่านี้มักจะไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพราะลิงเหล่านี้มีการอพยพบ่อย (Tutin, McGrew และ Baldwin, 1983) ขนาดของกลุ่มของลิงชิมแพนซีที่อาศัยอยู่ในป่าดิบ ป่าโปร่ง และป่าสะวันนา มีจำนวนใกล้เคียงกันคือ กลุ่มละประมาณ 50 ตัว ได้แก่ที่ Budongo (Reynolds และ Reynolds, 1965) Gombe (Goodall, 1968) และ Kasakati (Izawa, 1970) ขนาดที่อยู่อาศัยของลิงชนิดนี้แตกต่างกันตามลักษณะที่อยู่อาศัย ซึ่งถ้าเป็นป่าดิบและป่าโปร่ง บริเวณที่ลิงชิมแพนซีอาศัยอยู่กว้างประมาณ 5 - 40 ตารางกิโลเมตร โดยเฉลี่ย 12 ตารางกิโลเมตร (Reynolds และ Reynolds, 1965; Goodall, 1968; Sugiyama, 1968; Suzuki, 1971; Nishida และ Kawanata, 1972; Wrangham, 1977) แต่ถ้าบริเวณที่อาศัยเป็นป่าสะวันนา พื้นที่ที่อาศัยก็จะกว้างขึ้นประมาณ 10 - 20 เท่า คือประมาณ 120 - 560 ตารางกิโลเมตร (Suzuki, 1969; Izawa, 1970; Kano, 1972) ลักษณะของป่ามีผลกระทบต่ออาหารหลักคือผลไม้และแหล่งอาหาร ป่าที่เต็มไปด้วยต้นไม้และอุดมสมบูรณ์ไปด้วยพืชพรรณธัญญาหาร บริเวณที่ลิงชิมแพนซีจะอาศัยกันอยู่นานแน่นอน แต่ถ้าเป็นป่าที่มีจำนวนต้นไม้้น้อย ทำให้เสี่ยงต่อศัตรูและอาหารก็ไม่อุดมสมบูรณ์ เป็นเหตุให้ลิงชิมแพนซีเหล่านี้ต้องกระจายอยู่เป็นบริเวณกว้าง

ลักษณะสังคมของไพรเมตอาจเป็นกลุ่มสังคมที่มีเพศผู้มากกว่าหนึ่ง (multi-male group) ได้แก่ ชิมแพนซี (Noe, de Waal และ Van Hooff, 1980; Tutin และคณะ, 1980) ลิงวอก (Wilson, 1981) ลิงเวอร์เวท (vervet) (Cheney, 1981) และลิงแมนเทิล ฮาวเลอร์ (Jones, 1980) สังคมอีกลักษณะหนึ่งคือ "สังคมฮาเร็ม" ประกอบด้วยสัตว์เพศผู้ที่เจริญวัยเต็มที่เพียงหนึ่งตัว สัตว์เพศเมียหลายตัว และลูก ๆ ทำให้สัตว์เพศผู้

เหลือมาก รวมตัวกันเป็นกลุ่มหนุ่ม (all male bands) และสมาชิกในกลุ่มนี้มักจะทำทาลิงเพศผู้ที่มีฮาเริ่มอยู่บ่อย ๆ ดังเช่นที่พบในลิงบาบูน (Kawai และคณะ, 1983) และลิงพาดาส (Kaplan และ Zucker, 1980)

ผู้ที่ทำงานค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับไพรเมตในป่า มีความคิดเห็นแตกต่างกันออกไปเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งสรุปว่า มีการจัดลำดับความสำคัญในสังคมของไพรเมตที่อาศัยอยู่ในป่า (Kawai, 1965; Jones, 1980) แต่อีกกลุ่มหนึ่งมีความคิดเห็นขัดแย้งว่า การจัดลำดับความสำคัญในสังคมนั้นมิใช่ลักษณะของสังคมทั่วไปของไพรเมตในป่า (Rowell, 1967; Gartlan, 1968) แต่เห็นได้ชัดเจน เมื่อนำสัตว์จากป่ามาเลี้ยงไว้ในสวนสัตว์หรือในห้องทดลอง ซึ่งจัดได้ว่าเป็นการนำสัตว์มาเลี้ยงไว้อย่างแออัด ทำให้เกิดความเครียดเนื่องจากถูกจำกัดบริเวณอันเป็นลักษณะที่ผิดธรรมชาติ ผลจากความเครียดทำให้มีการจัดลำดับความสำคัญในสังคมของสัตว์ขึ้น ในบางกรณีมีการจัดลำดับความสำคัญในสังคมในลิงที่อยู่ในป่าอย่างอิสระ ซึ่งอาจเป็นผลที่เกิดจากการเข้าไปสอดแทรกของมนุษย์ เช่น ในลิงญี่ปุ่น (Japanese monkey) พบว่ามีการจัดลำดับความสำคัญในสังคมอย่างชัดเจน (Kawai, 1965) แต่เมื่อศึกษาลงไปในรายละเอียดพบว่ามีการให้อาหารแก่ลิงฝูงนี้ ในกรณีนี้อาหารเป็นจุดที่ลิงให้ความสนใจร่วมกัน และลิงทุกตัวพยายามเข้าใกล้อาหาร จึงทำให้เกิดการแก่งแย่ง ช่วยให้เกิดโครงสร้างในสังคมที่มีการจัดลำดับความสำคัญขึ้นในป่า ลิงทุกตัวในป่าจะต้องหาอาหารกินเอง สังคมในลักษณะนี้อาจจะมองเห็นการจัดลำดับความสำคัญได้ไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม มีหลักฐานที่ยืนยันได้ว่า การจัดลำดับความสำคัญในสังคมเกิดขึ้นในไพรเมตที่อาศัยอยู่ในป่าที่ไม่ได้ถูกแทรกแซงโดยมนุษย์ เช่น จากผลงานของ Deag (1977) ที่ศึกษาในลิงบาบารี (barbary macaques) ลิงเหล่านี้หาอาหารกินเองตามธรรมชาติ แต่การจัดลำดับความสำคัญในสังคมอาจเกิดขึ้นจากการที่ลิงทุกตัวพยายามปฏิบัติตนในอันที่จะหาประโยชน์ให้แก่ตัวเองให้ดีที่สุด

การนำสัตว์มาเลี้ยงรวมกันในห้องทดลอง ทำให้เกิดความเครียด เนื่องจากสัตว์เหล่านี้ต้องอยู่กันแออัดขึ้นและถูกจำกัดบริเวณ ความเครียดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและระบบฮอร์โมนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ทำให้ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลในกระแสเลือดสูงขึ้น (Hill, Greer และ Felsenfeld, 1967; Sassenrath, 1970; Brown, Schalch และ Reichlin, 1971; Rose, Holaday และ Bernstein, 1971; Shively และ Kaplan, 1984) สัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำจะมีระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Manogue, Leshner และ Candland, 1975; Bowman และคณะ, 1978; Charove

และ Bowman, 1978; Scallet, Suomi และ Bowman, 1981; Vogt, Coe และ Levine, 1981; Eberhart และคณะ, 1983) อย่างไรก็ตาม บางรายงานพบว่า สัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำมิได้มีระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล (cortisol) สูงขึ้นในทุกกรณี เช่น จากการศึกษาในลิงทาลาพอยน์ โดยนำลิงทาลาพอยน์เพศผู้ที่เจริญวัยแล้วซึ่งรวมกับลิงทาลาพอยน์เพศเมียที่ได้รับการตัดรังไข่ทั้งสองข้างแล้ว และฝังด้วยฮิสตราไดคอล ซึ่งทำให้มีระดับฮอร์โมนนี้ในกระแสเลือดเท่ากับในระยะฟอลลิคูลาร์ พบว่าลิงทาลาพอยน์เพศผู้ที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำสุด มีระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลสูงขึ้น เมื่ออยู่ร่วมกับเพศเมียที่มีความก้าวร้าวเท่านั้น (Yodyingyuad และคณะ, 1982) ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลที่สูงขึ้นจะสอดคล้องกับระดับความก้าวร้าวที่ได้รับ (Manogue และคณะ, 1975; Scallet และคณะ, 1981; Vogt และคณะ, 1981; Yodyingyuad และคณะ, 1982; Eberhart และคณะ, 1983) เมื่อสัตว์เหล่านี้ได้รับความก้าวร้าวสูง ทำให้เกิดความเครียด ข้อมูลที่เกี่ยวกับความเครียดถูกส่งไปยังระบบประสาทส่วนกลาง และระบบประสาทส่วนกลางทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลส่งต่อไปยังไฮโปทาลามัส ไฮโปทาลามัสจะหลั่งคอร์ติโคโทรปินริลีสซิง แฟคเตอร์ (corticotropin releasing factor ; CRF) เข้าสู่กระแสเลือด (portal venous blood vessel) ไปยังคอร์ติโคโทรฟเซลล์ (corticotroph cells) ของต่อมใต้สมองส่วนหน้า (anterior pituitary gland) ทำให้มีการหลั่งอะดรีโนคอร์ติโคโทรฟิคฮอร์โมน (adrenocorticotrophic hormone: ACTH) ซึ่งฮอร์โมนนี้จะกระตุ้นต่อมหมวกไตส่วนนอก (adrenal cortex) ให้หลั่งคอร์ติซอล (cortisol) (Levine, 1971) นอกจากนี้ผลของความเครียดยังทำให้มีการหลั่งของอีพิเนฟริน (epinephrine) (Weick, Ritler และ Pitler, 1980; Makara, Kvetnansky, Jezova, Jindra, Kakucska และ Oprsalova, 1986) และนอร์อีพิเนฟริน (norepinephrine) (Weick และคณะ, 1980; Smythe, Bradshaw และ Viming, 1983; Makara และคณะ, 1986) ซึ่งทั้งอีพิเนฟรินและนอร์อีพิเนฟรินจะทำให้มีการหลั่งของ ACTH เพิ่มขึ้น โดยที่อาจจะเพิ่มการหลั่งของ ACTH ได้โดยตรงที่ต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Giguere, Cote และ Labrie, 1981; Makara และคณะ, 1986) หรือมีผลในระดับไฮโปทาลามัสด้วยการเพิ่มการหลั่งของ CRF (Vale, Spiess, Rivier และ Rivier, 1981) เชื่อว่าผลของอีพิเนฟรินและนอร์อีพิเนฟรินออกฤทธิ์ผ่าน cyclic AMP ทำให้มีการเพิ่มการหลั่งอะดรีโนคอร์ติคอลลฮอร์โมน (adrenocortical hormone) ซึ่งคือคอร์ติซอลได้ (Tilders, Berkenbosch และ Smelik, 1982; Aguilera, Wynn, Harwood, Hauger, Millan, Grewe และ Catt, 1986)

ฮอโมนเพศมีบทบาทสำคัญต่อพฤติกรรม และพฤติกรรมก็มีบทบาทสำคัญต่อระดับฮอโมนเพศ เช่นเดียวกัน เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสัตว์ส่วนมากเพศผู้มีอำนาจเหนือเพศเมีย (Uhrich, 1938; Seward, 1945; Gray, 1971) เนื่องจากเพศผู้มีฮอโมนแอนโดรเจน (androgen) สูงกว่า ฮอโมนนี้ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรมก้าวร้าว (Adkins, 1973; Lee, Griffio, Braunstein, Mars และ Stein, 1976; Clifton, Andrew และ Rainey, 1986) สัตว์เพศผู้หลายชนิดที่ได้รับการตอน พฤติกรรมก้าวร้าวจะลดลง (นก : Domn, 1939; mice : Beeman, 1947; Bevan, Levy, Whitehouse และ Bevan, 1957) แต่เมื่อให้เทสโทสเตอโรน โพรปิโอเนต (testosterone propionate) แก่สัตว์เหล่านี้ความก้าวร้าวจะกลับคืนมาได้ (Beeman, 1947; Bevan และคณะ, 1957; Luttge, 1972) ลิงเพศผู้ที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงมีระดับเทสโทสเตอโรน สูงกว่าสัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำกว่า (Rose Holaday และ Bernstein, 1971; Rose, Gordon และ Bernstein, 1972; Coe, Mendoza และ Levine, 1979) แต่ในลิงมาคาคา และลิงกระรอก ระดับเทสโทสเตอโรนสูงสัมพันธ์กับตำแหน่งทางสังคมสูงเฉพาะในระหว่างที่มีการสร้างกลุ่ม มีการจัดลำดับความสำคัญทางสังคม แต่จะไม่สัมพันธ์กับตำแหน่งทางสังคมในสังคมที่คงที่แล้ว (Eaton และ Resko, 1974; Rose, Bernstein, Gordon และ Catlin, 1974; Mendoza, Coe, Lowe และ Levine, 1979) ในลิงเพศเมียฮอโมนเพศที่สำคัญคือ อีสตราไดออล (oestradiol) และโปรเจสเตอโรน (progesterone) ลิงเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำประสบความสำเร็จทางการสืบพันธุ์ต่ำกว่าลิงเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงกว่า (Drickamer, 1974; Wilson และคณะ, 1978; Adams, Kaplan และ Koritnik, 1985) Adams และคณะ (1985) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งทางสังคม และหน้าที่ของรังไข่ในลิงทางยาวที่อาศัยอยู่ในกลุ่มสังคมซึ่งประกอบด้วยลิงเพศผู้เพียงตัวเดียว เพศเมีย 5 - 6 ตัว โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มสังคมที่มีสมาชิกคงที่และกลุ่มที่มีการแลกเปลี่ยนลิงเพศเมียระหว่างกลุ่ม ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มที่ไม่คงที่ พบว่าลิงทางยาวเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำมีวงจรการสืบพันธุ์ที่ไม่มีการตกไข่ (anovulatory cycle คือ วงจรการสืบพันธุ์ที่มีระดับฮอโมนโปรเจสเตอโรนน้อยกว่า 2.0 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร : Wilks, Hodgen และ Rose, 1979) และวงจรการสืบพันธุ์ที่ระดับโปรเจสเตอโรนบกพร่อง (วงจรการสืบพันธุ์ที่มีระดับโปรเจสเตอโรนสูงสุดภายหลังตกไข่อยู่ระหว่าง 2 - 4 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร : Wilks, Hodgen และ Ross, 1976) มากกว่าลิงทางยาวเพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงกว่า

โดยลิงที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำมีวงจรการสืบพันธุ์ที่ไม่มีการตกไข่ถึง 26.5 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนวงจรการสืบพันธุ์ในลิงที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำทั้งหมด แต่ในลิงที่มี ตำแหน่งทางสังคมสูงพบเพียง 3.7 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวงจรการสืบพันธุ์ในลิงที่มีตำแหน่ง ทางสังคมสูงทั้งหมด และพบว่าลิง เพศเมียที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำมีวงจรการสืบพันธุ์ที่ระดับ โพรเจสเทอโรนบกพร่องถึง 24.2 เปอร์เซ็นต์ของวงจรการสืบพันธุ์ในลิงที่มีตำแหน่งทางสังคม ต่ำทั้งหมด แต่ในลิงที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงพบเพียง 9.0 เปอร์เซ็นต์ของวงจรการสืบพันธุ์ใน ลิงที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงทั้งหมด Adams และคณะ (1985) ให้ข้อสังเกตต่อไปว่า อุบัติการณ์ ของการมีช่วงเวลาที่ไม่มีประจำเดือน เป็น เวลานาน (long amenorrheic period) ไม่มี ความสัมพันธ์กับตำแหน่งทางสังคมและเงื่อนไขทางสังคม ดังเช่นจากลิงที่ศึกษาทั้งหมด 27 ตัว มีลิงทางยาวเพศเมีย 12 ตัวที่มีระยะเวลาของการไม่มีประจำเดือนยาวนาน 7 ตัวเป็นลิงที่มี ตำแหน่งทางสังคมต่ำ อีก 5 ตัวมีตำแหน่งทางสังคมสูง แสดงให้เห็นว่าทั้งลิงที่มีตำแหน่งทาง สังคมสูงและต่ำมีโอกาสที่จะประสบความล้มเหลวในการสืบพันธุ์ได้เช่นเดียวกัน แต่อุบัติการณ์ นี้ จะเกิดขึ้นในสัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำสูงกว่าสัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมสูง

นักวิจัยได้ศึกษาค้นคว้าผลของฮอโมนอีสโตรเจน (oestrogen) ที่มีต่อพฤติกรรม ก้าวร้าวและตำแหน่งทางสังคม ทั้งในสัตว์ปกติ และสัตว์ที่ได้รับการตอน ในกรณีแรก ฮอโมนอีสโตรเจนทำให้ความก้าวร้าวและการต่อสู้ลดลง เช่น การให้ฮอโมน อีสโตรเจนแก่กบเพศผู้ ทำให้การต่อสู้ลดลง (Davis และ Domn, 1943) กรณีที่สอง เมื่อสัตว์ได้รับการตอน ผลของฮอโมนอีสโตรเจนขึ้นกับขนาดที่ให้ และสภาวะของสัตว์ทดลอง ในการยอมรับทางเพศ ดังเช่น การให้อีสตราไดออลเบนโซเอท (oestradiol benzoate) ขนาด 225 ไมโครกรัม นาน 6 วัน แก่แฮมสเตอร์เพศเมียที่ตัดรังไข่ออกทั้งสองข้าง และอยู่รวม กับเพศผู้ จะทำให้แฮมสเตอร์เพศเมียเหล่านี้มีความก้าวร้าวเพิ่มขึ้น เนื่องจากอีสตราไดออล เบนโซเอทขนาด 225 ไมโครกรัม ได้รับนาน 6 วัน เป็นขนาดสูงกว่าระดับทางสรีรวิทยา จึงทำให้เกิดพฤติกรรมก้าวร้าว กลไกที่แท้จริงยังไม่เป็นที่ทราบ (Kislak และ Beach, 1955) แต่ถ้าให้อีสตราไดออล เบนโซเอทแก่แฮมสเตอร์เพศเมียที่ได้รับการตัดรังไข่และอยู่รวมกับเพศผู้ เช่นเดียวกัน ขนาด 25 ไมโครกรัม จะสามารถลดความก้าวร้าวได้ เนื่องจากเป็นขนาดที่ เหมาะสม ทำให้มีการยอมรับทางเพศ ความก้าวร้าวจึงลดลง (Payne และ Swanson, 1971) สำหรับผลของฮอโมนโปรเจสเทอโรนต่อพฤติกรรมก้าวร้าวขึ้นกับขนาดที่ใช้และสภาวะ

ของการทดลอง ไปรเจสเตอโรนขนาด 25 ไมโครกรัมไม่มีผลต่อพฤติกรรมก้าวร้าวในแฮมสเตอร์เพศเมียที่ได้รับการตัดรังไข่และอยู่ร่วมกับเพศผู้ (Kislak และ Beach, 1955) แต่ ไปรเจสเตอโรนขนาด 250, 500, 1,000 และ 3,000 ไมโครกรัมสามารถทำให้แฮมสเตอร์เพศเมียที่ตัดรังไข่และอยู่ร่วมกับเพศผู้มีพฤติกรรมก้าวร้าวเพิ่มขึ้นได้ (Payne และ Swanson, 1971) ความล้มเหลวของ Kislak และ Beach (1955) ที่ไปรเจสเตอโรนไม่มีผลต่อพฤติกรรมก้าวร้าว อาจเกิดจากจำนวนสัตว์ที่ใช้ทดลองน้อยไป (2 ตัว) และขนาดของไปรเจสเตอโรนที่ใช้ต่ำคือเพียง 25 ไมโครกรัมเท่านั้น แต่ในการทดลองของ Payne และ Swanson (1971) ขนาดของไปรเจสเตอโรนที่ใช้สูง คือ 250 - 3,000 ไมโครกรัม ไปรเจสเตอโรนขนาดสูงนี้จะทำให้แฮมสเตอร์เพศเมียที่ตัดรังไข่แล้วและอยู่ร่วมกับเพศผู้ มีความก้าวร้าวเพิ่มขึ้น เนื่องจากสัตว์เหล่านี้ไม่มีการยอมรับทางเพศ ในทางตรงกันข้ามฮอร์โมนไปรเจสเตอโรนสามารถลดความก้าวร้าวที่ถูกชักนำให้เกิดขึ้นจากผลของเทสโทสเตอโรน ไปรอปีโอเนทในหนูไมซ์เพศผู้ที่ได้รับการฝึกให้มีการต่อสู้มาอย่างดี จากการทดลองพบว่าหนูไมซ์เพศผู้ที่ได้รับการฝึกฝนในการต่อสู้มีความก้าวร้าวต่อหนูไมซ์เพศผู้ที่ได้รับการตอน และทาخنบริเวทหลังด้วยบัสสาวะของหนูไมซ์เพศผู้ที่ถูกตอน และได้รับเทสโทสเตอโรน ไปรอปีโอเนท 0.5 มิลลิกรัม มากกว่าหนูไมซ์เพศผู้ที่ถูกตอนและทาخنบริเวทหลังด้วยบัสสาวะของหนูไมซ์เพศผู้ที่ถูกตอน และได้รับเทสโทสเตอโรน ไปรอปีโอเนท 0.5 มิลลิกรัม ร่วมกับไปรเจสเตอโรน 1 มิลลิกรัม แสดงว่าไปรเจสเตอโรนสามารถลดความก้าวร้าวที่ถูกชักนำให้เกิดขึ้นโดยเทสโทสเตอโรน ไปรอปีโอเนทได้ (Lee และคณะ, 1976)

กลไกที่ฮอร์โมนมีผลต่อพฤติกรรม อาจผ่านวงจรระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system circuits) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการแปลสิ่งกระตุ้นและการรวบรวมการตอบสนองของพฤติกรรม (Whalen, 1967) และฮอร์โมนยังอาจมีผลต่อพฤติกรรมในระดับอวัยวะรับความรู้สึกรอบนอก การเปลี่ยนแปลงสภาวะของอวัยวะรับความรู้สึกสามารถเปลี่ยนการตอบสนองที่เกิดจากการรับรู้ต่อสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ ได้ (Horn, 1965)

กลไกที่พฤติกรรมมีผลต่อระดับฮอร์โมน เกี่ยวข้องกับหน่วยรับความรู้สึกรอบนอก ซึ่งรับข้อมูลทางพฤติกรรม เนื่องจากอวัยวะรับความรู้สึกรอบนอกไม่ได้ติดต่อโดยตรงกับต่อมที่หลั่งฮอร์โมน จึงคล้าย ๆ กันว่า ผลของพฤติกรรมต่อการหลั่งของฮอร์โมนผ่านทางระบบประสาทส่วนกลาง

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะ เห็นได้ว่า ส่วนใหญ่เป็นการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการจัดระเบียบทางสังคมในลิงชนิดต่าง ๆ เช่น ลิงชิมแปนซี ลิงบาบูน ลิงวอก เป็นต้น ซึ่งเป็นสังคมที่ประกอบด้วยเพศผู้และเพศเมียอยู่ร่วมกัน ทั้งยังศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างฮอร์โมนเพศและฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตกับตำแหน่งทางสังคมของสัตว์ ส่วนใหญ่สัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงมักจะประสบความสำเร็จทางการสืบพันธุ์สูงกว่าสัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำกว่า แต่ระดับฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตคือคอร์ติซอล มีทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงทั้งในสัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมสูงและตำแหน่งทางสังคมต่ำขึ้นอยู่กับสถานการณ์ พบว่าระดับคอร์ติซอลสัมพันธ์กับระดับความก้าวร้าวที่ได้รับ สัตว์ที่มีตำแหน่งทางสังคมต่ำและได้รับความก้าวร้าวมากจะมีระดับคอร์ติซอลสูง ยังไม่มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างฮอร์โมนและพฤติกรรมในลิงทางยาว เมื่ออยู่ในสังคมเพศเดียวกัน เพราะฉะนั้นการศึกษาถึงอิทธิพลของฮอร์โมนว่ามีผลอย่างไรต่อพฤติกรรมและผลของพฤติกรรมที่มีต่อระดับฮอร์โมนในลิงทางยาว เมื่ออยู่ในสังคมเพศเดียวกัน จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ต้องการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างฮอร์โมน พฤติกรรม และโครงสร้างทางสังคมของลิงทางยาว เพศเมียในที่จำกัดบริเวณในลิงที่ไม่ได้รับการคอน (intact animals)

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้คือ

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนฮีสตราไดออกซิล โปรเจสเทอโรน และคอร์ติซอลของลิงทางยาว เพศเมีย เมื่ออยู่ในสังคมเพศเดียวกัน
2. เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งทางสังคมของลิงทางยาว เพศเมียกับระดับฮอร์โมนฮีสตราไดออกซิล โปรเจสเทอโรน และคอร์ติซอล