09/0112/38

บทความปริทัศน์

สัตว์ทดลองที่ชื่อ "เฟอร์เรท"

The laboratory animal named "The ferret"

ประโยชน์ ตันติเจริญยศ*

Abstract : **Prayot Tanticharoenyos. 1995. The laboratory animal named "The ferret". Thai J Hlth Resch 9(1): 45 - 56**

*The ferret, **Mustela putorius furo**, is a carnivore belonging to the family Mustelidae. It has a long, lithe body; short powerful legs and a long tail. Laboratory ferrets are either of the wild types or albinos. The former have buff coloured coats with a distinctive black face mask, feet and tail markings. The albino ferret is pink eyed with a white coat, which tends to become yellowish with age from sebaceous secretions. The body weights of the males often being twice as large as females. The male ferret is known as a hob; the female, a jill; and a baby, a kit.*

Ferrets usually will defecate and urinate in one corner of the cage and can be litter-box trained. They must be handled daily or you can possibly have very unpredictable behavior. It is better to handle them without gloves if at all possible. Females with litters can be aggressive.

The ferret has a vertebral formula of $C_7\ T_{14}\ L_6\ S_3$ and Cy_{14-18} with 14 pairs of ribs. The permanent dental formula is $2\ (I\ \frac{3}{3}\ C\ \frac{1}{1}\ Pm\ \frac{4}{3}\ M\ \frac{1}{2})$. The diploid chromosome number is 40. They have very poorly-developed sweat glands and, as a result, heat loss is primarily from the lungs. They are very prone to heat prostration at 32°C (90°F) or higher.

The ferret has an absence of the cecum, the appendix, and the prostate gland, bulbourethal glands and seminal vesicles in the male. The small and large intestine are hard to differentiate. The inominate artery is unique and splits into the carotid arteries high in the neck. This single central ascending artery is probably a functional adaptation to help the ferret maintain adequate cerebral blood flow as it turns its head 180°. It's lungs are very similar to those of carnivores, but are adapted for the ferret's burrowing nature.

The physiological data on the ferret include a heart rate of 250 beats/min., respiratory rate of 33-36 breaths/min., and a mean rectal temperature of 102.2°F (39°C). The ferret is short-sighted, has a relatively high systolic blood pressure, and the male have naturally occuring dark urine with a mild to moderate proteinuria. The drug sensitivity of ferrets is more similar to the cat than to the rodent.

* สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร 10330
Institute of Health Research, Chulalongkorn University, Bangkok 10330.

01/0117/38

Both male and female ferrets are seasonal breeders and the breeding season may be extended and manipulated by alterations to the photoperiod hours. The female ferret is an induced ovulator, if not bred, may stay in heat for four or more months. Breeders, during the season, should be caged singly to avoid pseudopregnancy amongst females and possible fighting between males. Gestation lasts from 41-44 days, as also does the duration of pseudopregnancy. Two litters per season may be obtained, each average 8 kits (range 2-17). These are born blind, deaf and hairless. Eyes and ears open at between 3 and 4 weeks of age and kits will begin to eat solid food at 2-3 weeks with the eruption of their milk teeth. Weaning will occur naturally at about 6 weeks of age and adult weight will be achieved by about 4 months old.

Dog, cat, rabbit, or marmoset cages can be used to house ferrets, but they must be modified to prevent escape. Solid floors with wood shavings or wire-bottomed floors are often used and when on wire you must provide a nest box or sleeping mat. Breeding cages should be provided with nesting boxes attached to the primary housing enclosure.

Dry or canned dog and cat food may be used with some success, but is not suitable for good reproductive performance. Orphaned kits may be hand raised on cow's milk enriched with cream or egg yolk. Fresh water must be available at all times.

Key words : *Ferret; Behaviour; Anatomy; Physiology; Breeding; Housing; Nutrition.*

บทคัดย่อ : ประโยชน์ ตันติเจริญยศ. 2538. สัตว์ทดลองที่ชื่อ "เฟอร์เรท". วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ 9 (1): 45-56

เฟอร์เรท *เป็นสัตว์กินเนื้อ อยู่ในครอบครัว Mustelidae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า* ***Mustela putorius furo*** *มันมีลำต้นยาว ขดตัวได้ ขาสั้น แข็งแรง และหางยาว เฟอร์เรทที่ใช้เป็นสัตว์ทดลองมีทั้งชนิดที่เป็นสัตว์ป่าและชนิดเผือก ชนิดแรกมีขนสีนวล คาดด้วยหน้ากากดำเด่นชัด เท้าและหางมีสีดำ ชนิดเผือกมีนัยน์ตาสีชมพู ขนสีขาวซึ่งจะกลายเป็นสีเหลือง เมื่อมีอายุมากขึ้น เนื่องจากต่อม sebaceous ตัวผู้มักมีน้ำหนักมากกว่าตัวเมีย 2 เท่า เฟอร์เรทตัวผู้เรียกว่า hob ตัวเมียเรียก jill และลูกเล็ก ๆ เรียก kits*

เฟอร์เรท มักถ่ายอุจจาระและปัสสาวะที่มุมใดมุมหนึ่งของกรง ดังนั้น จึงสามารถฝึกให้ถ่ายในถาดรองอุจจาระได้ ควรมีการลูบคลำจับต้องเฟอร์เรททุก ๆ วัน หาไม่แล้วท่านอาจเจอสิ่งที่คาดไม่ถึงได้ ถ้าหากเป็นไปได้เวลาจับต้องเฟอร์เรทก็ไม่ควรสวมถุงมือ ตัวเมียที่มีลูกอ่อนอยู่อาจดุร้าย

เฟอร์เรทมีสูตรโครงกระดูกดังนี้ $C_7\ T_{14}\ L_6\ S_3\ Cy_{14-18}$ *โดยจะมีกระดูกซี่โครง 14 ซี่ สูตรฟันถาวร คือ* $2(I\frac{3}{3}\ C\frac{1}{1}\ Pm\frac{4}{3}\ M\frac{1}{2})$ *มีโครโมโซม 40 คู่ ต่อมเหงื่อของเฟอร์เรทไม่เจริญสมบูรณ์ การระบายความร้อนจึงต้องระบายทางปอด จึงมักพบนอนอ่อนเพลียจากความร้อนที่ 32°C (90°F) หรือสูงกว่า*

เฟอร์เรทไม่มีกระพุ้งลำไส้ และไส้ติ่ง ในตัวผู้จะไม่มีต่อมลูกหมาก bulbourethal glands และถุงเก็บน้ำกาม การแยกส่วนไหนเป็นลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่นั้นยากมาก เฟอร์เรทมีเส้นเลือดแดงที่แปลกประหลาดไม่มีชื่อ 1 เส้น โดยจะไปแยกเป็นเส้นเลือดแดงที่คอที่ส่วนต้นของลำคอ เส้นเลือดแดงกลางที่ขึ้นบนเพียงเส้นเดียวนี้ อาจทำหน้าที่ไปปรับให้สมองมีเลือดไปหล่อเลี้ยงเพียงพอเวลาที่มันหันหัวกลับ 180° ปอดของเฟอร์เรทเหมือนกับปอดของจำพวกสัตว์กินเนื้อมาก เพียงแต่มีการปรับให้เข้ากับธรรมชาติที่ขอบขุดรูของมัน

ข้อมูลทางสรีรวิทยา การเต้นของหัวใจเฟอร์เรท คือ 250 ครั้ง/นาที หายใจ 33-36 ครั้ง/นาที และมีอุณหภูมิทางทวารเฉลี่ย 39°C (102.2°F) เฟอร์เรทมีสายตาสั้น แรงดันเลือดที่หัวใจบีบตัวค่อนข้างสูง ปัสสาวะของตัวผู้ตามธรรมชาติจะมีสีดำ โดยมีโปรตีนในปัสสาวะตั้งแต่น้อยจนถึงปานกลาง เฟอร์เรทไวต่อยาเหมือนแมวมากกว่าพวกสัตว์แทะ

เฟอร์เรททั้งตัวผู้และเมียมีฤดูการผสมพันธุ์ ฤดูกาลผสมพันธุ์อาจยืดยาวออกไปด้วยการทำให้ชั่วโมงรับแสงมากชั่วโมงขึ้น การตกไข่ของตัวเมียต้องมีการเหนี่ยวนำ ถ้าหากไม่ได้รับการผสมพันธุ์การเป็นสัดของมันอาจดำรงอยู่ถึง 4 เดือน หรือนานกว่านั้น พ่อแม่พันธุ์ในฤดูกาลผสมพันธุ์ควรขังกรงเดี่ยว ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการตั้งท้องเทียมในตัวเมีย หรือการต่อสู้กันในตัวผู้ ระยะตั้งท้องนาน 41-44 วัน ซึ่งก็เท่ากับการตั้งท้องเทียม เราอาจได้ลูก 2 ครอกในฤดูผสมพันธุ์ ซึ่งให้ลูกโดยเฉลี่ย 8 ตัว/ครอก (พิสัย 2-17 ตัว) ลูกเกิดใหม่ตายังปิด หูปิด และไร้ขน ตาจะลืมและหูจะเปิดอยู่ระหว่างอายุ 3-4 สัปดาห์ และลูกเล็ก ๆ จะเริ่มต้นกินอาหารแข็งเมื่ออายุได้ 2-3 สัปดาห์ พร้อมกับฟันน้ำนมเริ่มงอก ปกติการหย่านมจะเป็นไปตามธรรมชาติเมื่ออายุได้ 6 สัปดาห์ น้ำหนักตัวเมื่อโตเต็มวัยประมาณที่อายุ 4 เดือน

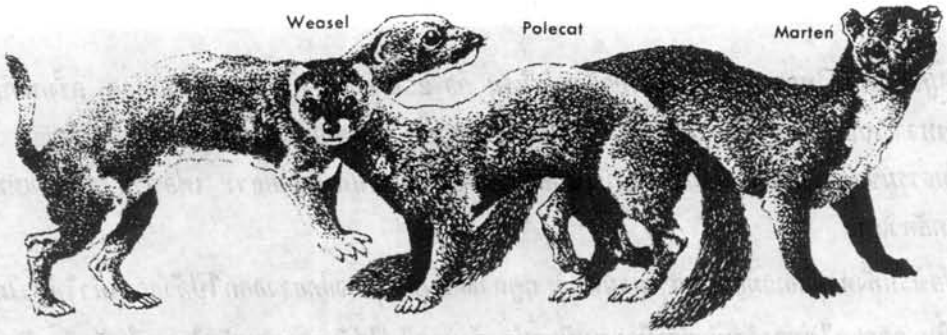
กรงสุนัข แมว กระต่าย หรือมาร์โมเสตก็ใช้ได้ แต่ต้องดัดแปลงไม่ให้หลุดหนีได้ พื้นกรงทึบพร้อมขี้กบหรือพื้นกรงเป็นตะแกรงได้รับความนิยมนำมาใช้ ในกรณีที่พื้นกรงเป็นตะแกรง ก็ควรจัดให้มีรังนอนหรือแผ่นรองนอนไว้ในกรงด้วย กรงที่ใช้ผสมพันธุ์ควรจะจัดให้มีรังคลอดให้ด้วย โดยติดไว้กับกรงที่ขังมันอยู่

อาหารสุนัขและแมวชนิดแห้งหรือกระป๋องก็ใช้ได้ดีพอสมควร แต่ไม่เหมาะกับการใช้เลี้ยงเพื่อการขยายพันธุ์ที่ดี ลูกเฟอร์เรทกำพร้าสามารถเลี้ยงด้วยน้ำนมโคผสมหัวน้ำนมหรือไข่แดง น้ำสะอาดต้องมีให้ดื่มได้ตลอดเวลา

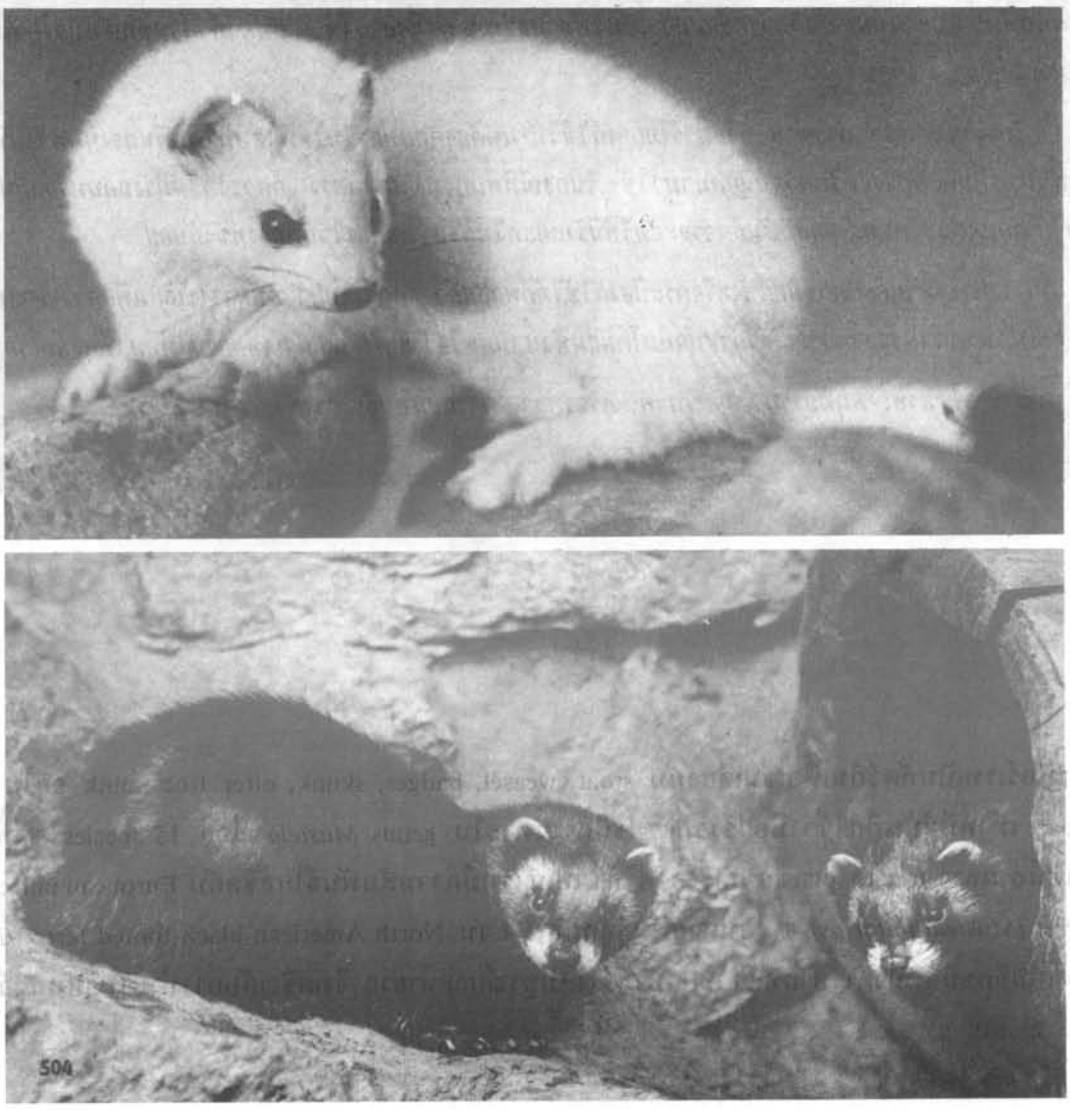
คำสำคัญ : *เฟอร์เรท; พฤติกรรม; กายวิภาค; สรีรวิทยา; การผสมพันธุ์; กรงขัง; โภชนาการ*

บทนำ

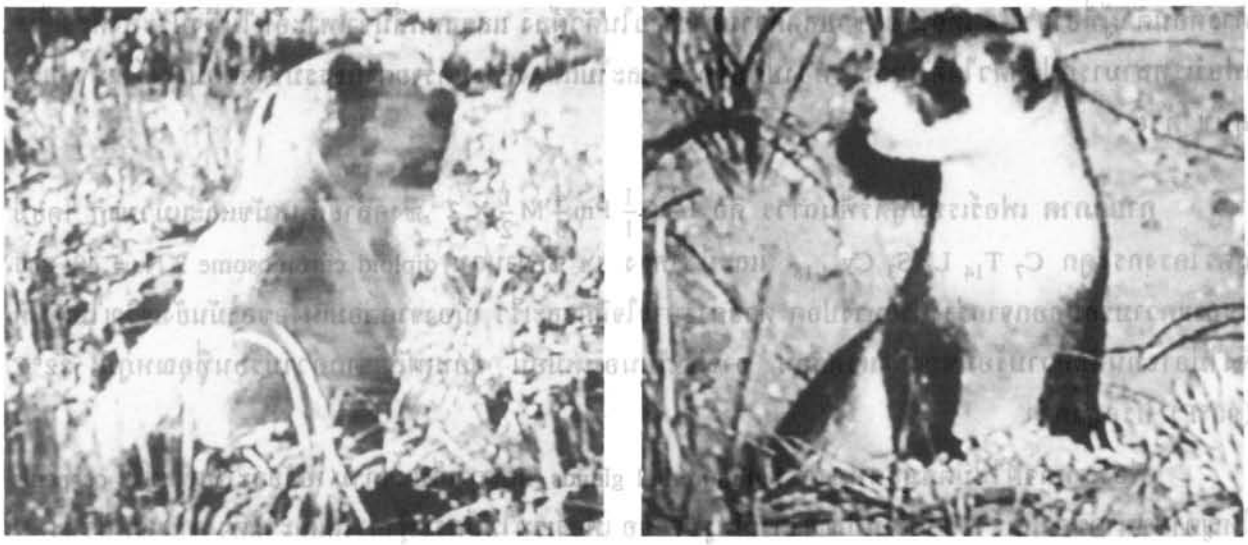
เฟอร์เรทเป็นสัตว์กินเนื้อเช่นเดียวกับ stoat, weasel, badger, skunk, otter และ mink อยู่ใน family Mustelidae เท่าที่มีผู้บันทึกไว้ว่ามีอยู่ราว 67 ชนิด เฉพาะใน genus *Mustela* มีอยู่ 15 species ซึ่งพบได้ในอเมริกาเหนือ กลาง และใต้ ยูเรเซีย และ อาฟริกา เฟอร์เรทมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ European polecat หรือ fitch ferret *(Mustela putorius)* ซึ่งเป็นสายพันธุ์ลูกผสม ส่วน North American black-footed ferret *(Mustela nigripes)* เป็นอีกชนิดหนึ่งต่างหากที่แยกออกมาอย่างสมบูรณ์และหายาก จึงเผชิญกับการนำมาใช้เป็นสัตว์ทดลอง (รูปที่ 1, 2 และ 3)



รูปที่ 1 สัตว์ทั้งสามชนิดในภาพ เป็นตัวแทนส่วนหนึ่งของสัตว์ที่อยู่ Family Mustelidae (ภาพจาก The Illustrated Encyclopedia of the Animal Kingdom, Vol 2, 1972. p 25)



รูปที่ 2 แสดงให้เห็นลักษณะของสัตว์ใน Family Mustelidae (บน) Stoat *(Mustela erminea)* บางครั้งก็เรียก Ermine (ล่าง) Fitch หรือ European Polecat *(Mustela putorius)* (ภาพจาก The Pictorial Encyclopedia of the Animal Kingdom, 1973. p 504)



รูปที่ 3 นอกจากหนูและงูแล้ว Prairie dog (รูปซ้าย) เป็นสัตว์ที่ถูกเฟอร์เรทล่าเป็นอาหารเช่นกัน (รูปขวา) The North American black-footed ferret *(Mustela nigripes)*

เฟอร์เรทที่เลี้ยงเพื่อเป็นสัตว์ทดลอง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Mustela putorius furo* มีผู้นำเข้าสหรัฐอเมริกาจากทวีปยุโรปเมื่อราว ค.ศ. 1875 มีลำตัวยาวและขดตัวได้ ขาสั้นแข็งแรง และหางยาว ตัวผู้เรียกว่า "hob" มีน้ำหนักตัว 3-6 ปอนด์ (1350-2700 กรัม) ตัวเมียเรียกว่า "jill" มีน้ำหนักตัว 1-2 ปอนด์ (450-900 กรัม) ลูกเล็ก ๆ เรียกว่า "kits หรือ kittens" เฟอร์เรทที่โตเต็มวัยมีความยาววัดจากปลายจมูกไปถึงปลายหาง อยู่ระหว่าง 44-56 ซม. น้ำหนักตัวผันแปรตามฤดูกาลได้ถึง 30-40% ของน้ำหนักตัว เนื่องจากไขมันใต้ผิวหนังที่สะสมตอนช่วงฤดูใบไม้ร่วงถูกใช้ในฤดูใบไม้ผลิ เฟอร์เรทมีขนหยาบหนาและผลัดขนต้นฤดูร้อน

เฟอร์เรทมี 2 สี สีแบบที่พบเห็นทั่ว ๆ ไปในพงไพร กับสีเผือก สีที่พบในพงไพรจะเป็นสีนวล (สีขาวปนเหลืองเล็กน้อย) คาดด้วยหน้ากากดำเด่นชัด เท้าและหางมีสีดำ เรียกรวม ๆ ว่า fitch หรือ polecat เป็นชนิดที่ใช้เป็นสัตว์ทดลองทั่ว ๆ ไปในอเมริกาเหนือ ส่วนเฟอร์เรทเผือกมีสีขนขาว ลูกนัยน์ตาสีชมพู สีขนจะออกเหลือง ๆ จากน้ำคัดหลั่งจากต่อม sebaceous เมื่อมีอายุมากขึ้น เนื่องจากสีกายเผือก เป็นลักษณะด้อย และสิ่งที่ควบคุมลักษณะพันธุกรรมนั้นอยู่ใน gene ทำให้เกิดมีสี Siamese, silver, silver mitt และอื่น ๆ

พฤติกรรม สมัยก่อน ๆ เฟอร์เรทมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านเป็นตัวกำจัดงูและหนู ภายหลังได้เป็นที่นิยมในยุโรปในการใช้ล่ากระต่ายและเป็นสัตว์เลี้ยง เฟอร์เรทมักจะถ่ายอุจจาระและปัสสาวะที่มุมใดมุมหนึ่งของกรง จึงสามารถฝึกให้ถ่ายในถาดถ่ายได้ง่าย ทั้งไม่กินอุจจาระของมันเอง ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาเรื่องยา เฟอร์เรทควรได้รับการลูบไล้จับต้องทุกวัน มิฉะนั้น อาจพบพฤติกรรมที่คาดไม่ถึงขึ้นได้ ถ้าหากทำได้เวลาจับต้องไม่ควรสวมถุงมือ

เฟอร์เรทเป็นสัตว์หากินกลางคืน จึงมักอยู่เงียบ ๆ และใช้เวลาส่วนใหญ่ในการนอน ถ้าถูกแหย่อาจส่งเสียงขู่ และส่งเสียงร้องแหลมเมื่อตกใจ ขณะผสมพันธุ์จะส่งเสียงเบา ๆ ส่วนลูกเล็ก ๆ จะร้องคล้ายลูกนก ตัวเมียที่มีลูกอาจดุร้าย เฟอร์เรทชอบขุดคุ้ยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคุ้ยอาหารชนิดแห้งออกจากภาชนะที่ใส่อาหาร ตามปกติวิสัยแล้วเฟอร์เรทเป็นมิตรและอยากรู้อยากเห็น แต่อาจฉุนเฉียวหรือกัดเมื่อโกรธหรือหิว

การตอนตัวผู้ที่อายุ 6-8 เดือน จะช่วยลดความก้าวร้าวในตัวผู้ลง และลดกลิ่นจำเพาะอันไม่พึงประสงค์ลงด้วย เฟอร์เรทสามารถปรับตัวได้ดีในสภาพห้องปฏิบัติการ และไม่แสดงความดุร้ายตามธรรมชาติต่อมนุษย์ แมว หรือ สุนัข ด้วย

กายวิภาค เฟอร์เรทมีสูตรฟันถาวร คือ $I\frac{3}{3}\,C\frac{1}{1}\,Pm\frac{4}{3}\,M\frac{1}{2}\times 2$ ซึ่งคล้ายกับสุนัขและแมวมาก โดยมีสูตรโครงกระดูก $C_7\ T_{14}\ L_6\ S_3\ Cy_{14\text{-}18}$ และมีซี่โครง 14 ซี่ จำนวน diploid chromosome 2 N = 40 การระบายความร้อนออกจากร่างกายทางปอด ด้วยการหายใจลึกและเร็ว เนื่องจากต่อมเหงื่อของมันยังเจริญไม่เต็มที่ จึงไม่อาจทนต่อความร้อนของสิ่งแวดล้อม อาจถึงกับนอนหมอบ อ่อนเพลียจากความร้อนที่อุณหภูมิ 32°C (90°F) หรือสูงกว่า

เฟอร์เรทตัวผู้ไม่มีต่อมลูกหมาก bulbourethal glands และถุงเก็บน้ำกาม อวัยวะสืบพันธุ์มี os penis ใหญ่ตามขนาดของสัตว์ โดยมีส่วนปลายโค้งเป็นรูปตาขอ เฟอร์เรทไม่มีกระพุ้งลำไส้และไส้ติ่ง การแยกส่วนไหนเป็นลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ ยากที่จะบอกได้จากกายวิภาคภายนอก เส้นผ่าศูนย์กลางของลำไส้เสมอกันตลอดความยาว ระบบย่อยอาหารของเฟอร์เรทไม่ยาวนัก ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของพวกสัตว์กินเนื้อ

เฟอร์เรทมีเส้นเลือดแดงกลางที่ขึ้นบนเพียงเส้นเดียว แล้วไปแยกแขนงเป็นเส้นเลือดแดงที่คอที่ส่วนต้นของลำคอ แทนที่จะมีเส้นเลือดแดงไปคอคู่ขนานธรรมดาทั่วไป ที่เป็นเช่นนี้อาจสันนิษฐานได้ว่า การมีเส้นเลือดแดงขึ้นบนเส้นเดียว อาจทำหน้าที่เพื่อปรับสภาพให้เฟอร์เรทมีเลือดไหลไปเลี้ยงสมองให้เพียงพอ ในขณะที่มันหันหัวกลับ 180° ปอดของเฟอร์เรทก็เหมือนกับสัตว์กินเนื้ออื่น ๆ มาก แต่มีการปรับตัวให้เหมาะกับธรรมชาติที่เป็นนักขุดของมัน โดยความจุของปอดสำรองขณะที่หายใจเข้ามีจำนวนมากเมื่อเทียบกับขนาดของตัวมัน ทั้งนี้เนื่องจากหลอดลมที่ยาวและมีเส้นผ่าศูนย์กลางทางเดินลมกว้าง เป็นผลให้ลดการต้านของทางเดินลมส่วนกลางและของปอดส่วนล่างลง เมื่อไปเทียบกับสัตว์ทดลองที่มีขนาดเท่า ๆ กัน

เซลล์วิทยาของถุงน้ำดีเฟอร์เรทเหมือนกับของคนมาก โดยมีท่อหลักไปยังตับ 3 เส้น ถุงน้ำดียังเป็นอวัยวะที่หดรัดตัวได้เช่นในคนและสุนัข น้ำคัดหลั่งของกระเพาะก็เหมือนของคน โดยเส้นประสาทเวกัสเป็นตัวกระตุ้น แล้วมีการตอบสนองเช่นเดียวกับของคน จากการตรวจจุลกายวิภาคพบว่าม้ามของเฟอร์เรทมีการสร้างเม็ดเลือดนอก medulla ไตมีลักษณะเหมือนเม็ดถั่ว

การเกาะของรกเฟอร์เรทเป็นชนิด endothelial chorion มีเล็บเท้าข้างละ 5 นิ้ว ที่หดเก็บไม่ได้ นอกจากนี้เฟอร์เรทมีถุงต่อมกลิ่นที่ข้าง ๆ ทวารหนัก 1 คู่ โดยมีท่อมาเปิดที่ตำแหน่ง 4 และ 8 นาฬิกา ในตัวเมียขณะเป็นสัดต่อมนี้จะทำงานเพิ่มขึ้นและกลิ่นรุนแรงขึ้น ถ้าหากจะเลี้ยงเป็นสัตว์ทดลองหรือเป็นสัตว์เลี้ยง จึงขอแนะนำให้ตัดต่อมกลิ่นนี้ออก

สรีรวิทยา เฟอร์เรทมีปริมาณเลือด 5-7% ของน้ำหนักตัว มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 250 (224-387) ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ 33-36 ครั้ง/นาที และมีอุณหภูมิทางทวารหนักเฉลี่ย 39°C (38°-40°) หรือ 102.2°F (100.4°-104.0°) เฟอร์เรทมีสายตาสั้น แรงดันเลือดที่หัวใจบีบตัวค่อนข้างสูง ในตัวผู้มีปัสสาวะตามธรรมชาติออกดำ โดยมีโปรตีนในปัสสาวะตั้งแต่น้อยจนถึงปานกลาง ถ้าหากตรวจวัดด้วยแถบสารตัวยาวิเคราะห์ปัสสาวะ (urinalysis reagent strips) จะได้ค่า ketonuria เป็นค่าบวกปลอม แรงดันเส้นเลือดแดงของเฟอร์เรทขณะวางยาสลบ มีค่า 140/100 $\pm$ 35 มม.ปรอท เฟอร์เรทมีความไวต่อยาเหมือนแมวมากกว่าพวกสัตว์แทะ

ตารางที่ 1 ค่าทางโลหิตวิทยาของเฟอร์เรทปกติ

Hematology		Albino ferrets		Fitch ferrets	
		Male	Female	Male	Female
PVC (%)	mean	55.4	49.2	43.4	48.4
	range	44-61	42-55	36-50	47-51
Hemoglobin (g/dl)	mean	17.8	16.2	14.3	15.9
	range	16.3-18.2	14.8-17.4	12-16.3	15.2-17.4
RBC ($X10^6/mm^3$)	mean	10.23	8.11	-	-
	range	7.3-12.18	6.77-9.76	-	-
Platelets ($10^3/mm^3$)	mean	453	545	-	-
	range	297-730	310-910	-	-
Reticulocytes (%)	mean	4.0	5.3	-	-
	range	1-12	2-14	-	-
WBC ($X10^3/mm^3$)	mean	9.7	10.5	11.3	5.9
	range	4.4-19.1	4.0-18.2	7.7-15.4	2.5-8.6
Differential (%)					
Bands	mean	-	-	0.9	1.7
	range	-	-	0-2.2	0-4.2
Neutrophils	mean	57.0	59.5	40.1	31.1
	range	11-82	43-84	24-78	12-41
Lymphocytes	mean	35.6	33.4	49.7	58.0
	range	12-54	12-50	28-69	25-95
Monocytes	mean	4.4	4.4	6.6	4.5
	range	0-9	2-8	3.4-8.2	1.7-6.3
Eosinophils	mean	2.4	2.6	2.3	3.6
	range	0-7	0-5	0-7	1-9
Basophils	mean	0.1	0.2	0.7	0.8
	range	0-2	0-1	0-2.7	0-2.9

ตารางที่ 2 ค่าทางเคมีซีรั่มของเฟอร์เรทปกติ

Serum chemistry		Albino ferrets[1]	Fitch ferrets[2]
Sodium (mmol/l)	mean	148	152
	range	137-162	146-160
Potassium (mmol/l)	mean	5.9	4.9
	range	4.5-7.7	4.3-5.3
Chloride (mmol/l)	mean	116	115
	range	106-125	102-121
Calcium (mg/dl)	mean	9.2	9.3
	range	8.0-11.8	8.6-10.5
Inorganic phosphorus	mean	5.9	6.5
(mg/dl)	range	4.0-9.1	5.6-8.7
Glucose (mg/dl)	mean	136	101
	range	94-207	62.5-134
BUN (mg/dl)	mean	22	28
	range	10-45	12-43
Creatinine (mg/dl)	mean	0.6	0.4
	range	0.4-0.9	0.2-0.6
Total protein (g/dl)	mean	6.0	5.9
	range	5.1-7.4	5.3-7.2
Albumin (g/dl)	mean	3.2	3.7
	range	2.6-3.8	3.3-4.1
Total bilirubin (mg/dl)	mean	<1.0	-
Cholesterol (mg/dl)	mean	165	-
	range	64-276	-
SAP (IU/l)	mean	23	53
	range	9-84	30-120
ALT (IU/l)	mean	-	170
	range	-	82-289
SGOT (IU/l)	mean	65	-
	range	28-120	-

[1] ค่ารวมของเฟอร์เรทตัวผู้และตัวเมีย

[2] ค่ารวมของเฟอร์เรทตัวผู้ ตัวเมีย และตัวผู้ที่ตอนแล้ว

ตารางที่ 3 ผลค่าวิเคราะห์ตัวอย่างปัสสาวะที่รวบรวมได้ใน 24 ชั่วโมงของเฟอร์เรทปกติ

Urinalysis	Male	Female
Volume (ml/24 hr)	26	28
Sodium (mmol/24 hr)	1.9	1.5
Potassium (mmol/24 hr)	2.9	2.1
Chloride (mmol/24 hr)	2.4	1.9
pH	6.5-7.5	6.5-7.5
Urine protein (mg/dl)	7.33	0.32

วงจรชีวิตและการสืบพันธุ์

วัยสืบพันธุ์ เฟอร์เรทเติบโตพร้อมที่จะสืบพันธุ์เมื่ออายุ 8-12 เดือน โดยในตัวผู้มีอัณฑะ 2 ลูก อยู่ด้านข้าง และอวัยวะเพศอยู่ใต้ท้อง ลูกอัณฑะอยู่ใต้ผิวหนังบริเวณท้องส่วนท้ายลำตัว และลงมาอยู่ในถุงอัณฑะในฤดูผสมพันธุ์เท่านั้น นอกฤดูผสมพันธุ์จะมีขนาดเท่าตัวผู้ก่อนวัยเจริญพันธุ์

ในตัวเมีย เป็นสัดหลายครั้งในฤดูผสมพันธุ์ (seasonally polyestrus) การเป็นสัดขึ้นอยู่กับความยาว-สั้นของแสงสว่าง นั่นคือ การเป็นสัดจะยืดยาวออกไปถ้ามีแสงสว่าง 14-15 ชม./วัน และจะหดสั้นลงถ้ามีแสงสว่าง 6-8 ชม./วัน การเป็นสัดจะแสดงให้เห็นโดยแคมของช่องคลอดใหญ่ขึ้นและมีสีชมพู จะโตเต็มที่ประมาณ 1 เดือน และจะเล็กลงหลังผสมพันธุ์แล้ว 2-3 สัปดาห์ การผสมพันธุ์ควรผสมวันที่ 14 นับแต่ที่แคมช่องคลอดขยายใหญ่ขึ้น การผสมพันธุ์จะไปกระตุ้นให้มีการตกไข่ใน 30-35 ชม. และถ้าหากไม่มีการปฏิสนธิก็จะเกิดการตั้งท้องเทียมถึง 42 วัน การปลูกฝังตัวของไข่ที่ผสมแล้วจะมีขึ้นในวันที่ 12-13 โดยไม่มีการยืดเลยไปกว่านั้น แต่ถ้าหากเพศเมียที่เป็นสัดไม่ได้รับการผสม ก็จะยืดการเป็นสัดออกไปได้ถึงสี่เดือนหรือกว่านั้น

การผสมพันธุ์และการตั้งท้อง นำตัวเมียที่เป็นสัดไปยังกรงตัวผู้เพื่อรับการผสมพันธุ์ ควรเฝ้าสังเกตดูสักครู่หลังปล่อยให้ทั้งคู่อยู่ร่วมกัน ถ้าหากเกิดการต่อสู้ขึ้น ให้จับเอาตัวเมียออก ตัวเมียควรได้รับการผสมกับตัวผู้ 2 ครั้ง จะเป็นในวันเดียวกันหรือวันรุ่งขึ้นก็ได้ จะทำให้มีการตั้งท้องสูงมากขึ้น การผสมพันธุ์ของเฟอร์เรทนั้นวุ่นวายมากและมักจะรุนแรง โดยตัวผู้จะงับที่หลังต้นคอตัวเมีย แล้วลากไปรอบ ๆ กรง ซึ่งอาจเป็นชั่วโมงจนตัวเมียอ่อนเปลี้ย ตัวผู้ใช้เวลาสอดลึงค์อยู่หลายนาทีจนอาจถึงครึ่งชั่วโมง ทั้งตัวผู้และตัวเมียจะถูกลอก ("ติดเก้ง") นอนเคียงข้างอยู่บนพื้นกรงนาน 30 นาที ถึง 3 ชั่วโมง แต่ทั้งสองจะไม่ติดแน่นอย่างสุนัข โดยจะแยกออกจากกันอย่างง่ายดาย เมื่อมีความจำเป็นเกิดขึ้น ว่ากันตามทฤษฎีแล้วอาจเป็นได้ว่า ที่ใช้เวลาผสมพันธุ์กันยาวนาน เพราะเป็นกลไกที่ไปเหนี่ยวนำให้มีการตกไข่เกิดขึ้น

หลังจากการผสมพันธุ์แล้ว 30-40 ชั่วโมง จะมีไข่ตก 5-13 ใบ และไข่นั้นอาจได้รับการปฏิสนธิตั้งแต่อยู่ใน follicle ก็ได้ ไข่ที่ปฏิสนธิและอยู่ในขั้น trophoblast จะไปฝังตัวที่ผนังมดลูก (uterine epithelium) ในวันที่ 12-13 หลังการผสมพันธุ์ ระยะอุ้มท้อง 42 วัน (พิสัย 41-44 วัน) แต่ถ้าหากไม่มีการปฏิสนธิก็จะเกิดการตั้งท้องเทียมเป็นเวลา 41-42 วัน รกของสัตว์ชนิดนี้มีขอบเขตเฉพาะและเป็นชนิด endothelialchorial type

จากการตรวจเครื่องเพศของ jill หลังผสมได้ 1 สัปดาห์ ถ้าหากมีการตกไข่เกิดขึ้น ผนังของแคมช่องคลอดจะอ่อนนุ่มและลดขนาดลงอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าหากผนังของแคมช่องคลอดไม่มีการเปลี่ยนแปลง ก็ให้

จับไปผสมพันธุ์ใหม่ การตั้งท้องจะปรากฏให้เห็นได้หลังได้รับการผสมแล้ว 30 วัน แต่เราก็อาจตรวจการตั้งท้องได้ด้วยการคลำตรวจด้วยมือบริเวณท้องอย่างเร็วที่สุดเมื่ออายุ 14 วัน ในช่วงนี้จะคลำพบตัวอ่อนมีขนาดเท่าลูก walnut เล็ก ๆ

หลังจากย้ายออกจากกรงที่ผสมพันธุ์แล้ว อาจขังตัวเมียไว้ในกรงเดี่ยว ๆ หรืออยู่ร่วมกับตัวเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วเช่นกัน โดยอยู่ร่วมกันตั้งแต่ 2-6 ตัว จนกระทั่งใกล้กำหนดคลอด 2 สัปดาห์ จึงค่อยย้ายไปยังกรงเดี่ยว ๆ เพื่อลดอุบัติการณ์การกัดกินกันเอง ก่อนคลอด 1 สัปดาห์ ตัวเมียมักจะโกรธง่าย ก่อนคลอดตัวเมียจะสร้างรังคลอดลูกอ่อน โดยใช้วัสดุที่รองรัง รวมทั้งการกัดถอนขนตามตัวของมัน

การคลอดและการพัฒนาเบื้องต้น ลูกเฟอร์เรทที่คลอดจะไร้ขนและตายังปิดอยู่ มีน้ำหนักแรกคลอดประมาณตัวละ 10 กรัม มีจำนวนลูกต่อครอกตั้งแต่ 2-17 ตัว แต่เฉลี่ยประมาณ 8 ตัว ลูกอ่อนที่คลอดใหม่ ๆ จะมีก้อนไขมันก้อนใหญ่ที่หลังต้นคอ ลูกอ่อนใช้ขาคู่หน้าได้ดีกว่าขาคู่หลัง และมักจะเห็นมันดึงตัวด้วยขาหน้าเข้าไปหาแม่ของมัน ถ้าหากแม่เฟอร์เรทมีน้ำนมมาก ก็สามารถเลี้ยงลูกได้มากกว่าเต้านมที่เธอมี สิ่งที่สำคัญยิ่งใน 2-3 วันแรกหลังคลอด ก็คืออย่าไปทำให้แม่เฟอร์เรทโกรธหรือตกใจ มิเช่นนั้น มันอาจกัดกินลูกของมันได้

ลูกเฟอร์เรทเติบโตเร็วมาก เริ่มมีขนขึ้นเมื่ออายุได้ 2 วัน ซึ่งสีจะเข้มขึ้นเมื่ออายุ 1 สัปดาห์ (เฉพาะสายพันธุ์ fitch) อายุ 2 สัปดาห์ ก็จะมีขนปุกปุยทั่วตัว พออายุ 3 สัปดาห์ ก็เริ่มสนใจอาหารแข็ง แต่จะยังไม่กินอาหารแข็งเพียงชนิดเดียว โดยจะเริ่มกินเมื่อการเลี้ยงดูจากแม่ยุติลงที่อายุ 4-5 สัปดาห์ ตาและหูเริ่มเปิดเมื่ออายุ 28 วัน และจะเปิดอย่างสมบูรณ์เมื่ออายุ 36-37 วัน

ฟันน้ำนมเริ่มงอกที่อายุ 14 วัน และจะโผล่พ้นเหงือกให้เห็นอย่างสมบูรณ์ที่อายุ 18 วัน ฟันเขี้ยวถาวรจะปรากฏให้เห็นเมื่ออายุ 47-52 วัน ขึ้นก่อนที่ฟันเขี้ยวน้ำนมจะหลุดออกไปเมื่ออายุได้ 56-70 วัน ลูกเฟอร์เรทจะขับถ่ายได้เองเมื่อมันกินอาหารแข็งล้วน ๆ ซึ่งก่อนนี้การขับถ่ายอุจจาระและปัสสาวะของมัน เกิดจากการกระตุ้นของแม่เฟอร์เรท โดยการเลียบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์และอวัยวะขับถ่ายปัสสาวะ (urogenital area)

น้ำหนักตัวของลูกเฟอร์เรทจะค่อย ๆ เพิ่มจนอายุได้ 4-5 สัปดาห์ หลังจากนี้จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนได้น้ำหนักที่โตเต็มวัย น้ำหนักตัวเฉลี่ยตอนหย่านมที่อายุ 6 สัปดาห์ ประมาณ 300-450 กรัม น้ำหนักตัวของเพศผู้และเพศเมียไม่ต่างกันอย่างเด่นชัดจนถึงอายุได้ 7 สัปดาห์ หรือความยาวของลำตัวที่อายุ 9 สัปดาห์ หลังอายุช่วงนี้แล้ว เพศผู้จะเติบโตอย่างรวดเร็ว น้ำหนักจะเพิ่มขึ้นจนได้น้ำหนักที่โตเต็มวัยที่อายุ 16 สัปดาห์

การเริ่มต้นของการเป็นสัด ตัวเมียจะเริ่มมีสัดใหม่หลังหย่านมลูกได้ 2 สัปดาห์ หรือฤดูการผสมพันธุ์ครั้งใหม่ ซึ่งขึ้นกับช่วงเวลาของปี บางครั้งบางคราวเฟอร์เรทตัวเมียก็จะกลับเป็นสัดหลังคลอดลูกครอกแรกเพียง 2-3 สัปดาห์ วิกฤตการที่ปรากฏ คือ จำนวน 5 corpora lutea และ/หรือลูกอ่อนที่กำลังดูดนมอยู่ จะไปหยุดยั้งการเกิด lactational estrus จึงขอเสนอแนะให้ผสมเฟอร์เรทที่มีสัดช่วงนี้ เพื่อไปยับยั้งผลของฮอร์โมนเอสโตรเจนที่มีต่อการให้น้ำนม

วงจรการสืบพันธุ์ของเฟอร์เรทเพศเมีย โดยเริ่มตั้งแต่ระยะ proestrus จนถึงระยะหยุดให้นมลูกประมาณ 14 สัปดาห์ ครึ่งหลังของฤดูผสมพันธุ์มีแนวโน้มที่จะผสมติดลูกเปอร์เซ็นต์ต่ำลงเล็กน้อย มีการคาดคะเนว่าพ่อแม่พันธุ์เฟอร์เรทสามารถผลิตลูกได้ 10-12 ตัว/ปี ตามทฤษฎีแล้วเฟอร์เรทสามารถผลิตลูกได้ 3 ครอก/ฤดูผสมพันธุ์ ถ้าหากมีการให้แสงสว่างเทียม มีข้อเสนอแนะว่าควรเปลี่ยนพ่อแม่พันธุ์หลังจากฤดูผสมพันธุ์ที่สองหรือสาม

การตายของลูกที่เกิดใหม่ การตายของลูกอ่อนเฟอร์เรทเป็นปัญหาที่เกิดบ่อยมาก การตายของลูกอ่อนเหล่านี้เกิดจากการฆ่าของแม่หรือไม่มีน้ำนมเลี้ยงลูก ปัญหาประการหลังเกิดจากตัวเมียขาดโภชนาการ หรืออีกประการ เนื่องจากเหนี่ยวนำให้เป็นสัดและได้รับการผสมก่อนกำหนด

ความผิดปกติตั้งแต่กำเนิดพบได้บ่อยทั้งเฟอร์เรทเผือกและ fitch ferret มีรายงานการศึกษาชิ้นหนึ่งกล่าวว่า ความผิดปกติตั้งแต่กำเนิดที่เกิดขึ้นเองนั้นมี 3% ซึ่งอาจเป็นได้ว่าเป็นความผิดปกติทางพันธุกรรม อันได้แก่ exencephaly, neuroschisis (anencephaly, meningocoele, spina bifida) and gastroschisis ความผิดปกติอื่น ๆ เช่น ลูกอัณฑะไม่ลงถุง ไม่มีหาง ไม่มีขาหน้าหรือขาหลัง ต้อกระจก มีแผ่นคล้ายผิวหนังคลุมแก้วตา (corneal dermoids) ก็เคยมีผู้รายงานไว้

โรงเรือนที่อยู่อาศัย มีมากมายหลายรูปแบบ ซึ่งขึ้นกับวัตถุประสงค์และความชอบของนักวิจัยแต่ละคน กรงสุนัข แมว กระต่าย หรือมาร์โมเสต ก็ใช้ได้ แต่ต้องดัดแปลงไม่ให้หลุดหนีได้ โดยเฉพาะตรงประตูและทางที่ใส่กระเปาะอาหาร (food hoppers) ไม่จำเป็นต้องสร้างโรงเรียนเฟอร์เรทในที่แจ้งอย่าง mink และ wild mustelids มันเป็นสัตว์ที่ชอบรวมกันเป็นกลุ่ม ขี้เล่น ตอนอายุยังน้อยควรให้อยู่รวมกันตั้งแต่ 2 ตัว หรือมากกว่าในกรงเดียวกัน ตัวที่มีอายุมากขึ้นจะใช้เวลาส่วนใหญ่ในการนอน โดยอาจขังเดี่ยว ๆ หรือแยกเพศขังรวม ยกเว้นช่วงฤดูผสมพันธุ์หรือเมื่อตัวเมียมีลูกอ่อน พื้นกรงทึบดีที่สุด โดยใช้ขี้กบเป็นสิ่งรองนอน เฟอร์เรทมักถ่ายของเสียที่มุมใดมุมหนึ่งของกรง การฝึกให้มันถ่ายในถาดถ่ายก็ไม่ยาก นอกจากนี้ควรมีรังนอนไว้ในกรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นกรงที่เป็นตะแกรง เพื่อมันจะได้มีที่สงบและสบายเวลานอน

ตัวผู้ที่ขังรวม ๆ กันมักก่อการทะเลาะวิวาทกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูผสมพันธุ์ ส่วนตัวเมียควรขังแยกจากกันในช่วงเป็นสัด เพื่อหลีกเลี่ยงการตั้งท้องเทียม

เฟอร์เรทนั้นสามารถอยู่ที่ไหนก็ได้ที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 0°-32°C (32°-90°F) แม้อุณหภูมิที่ 7°C (45°F) ก็ยังสามารถเลี้ยงลูกอ่อนได้ โรงเรือนในร่มเพื่อการวิจัยหรือทำให้มีการผสมพันธุ์ด้วยการควบคุมที่กระทำขึ้น อุณหภูมิที่พอเหมาะคือ 4°-18°C (40°-65°F) และลูกที่ยังไม่หย่านมควรให้มีอุณหภูมิต่ำสุดได้ที่ 15°C (59°F) ความชื้นที่เหมาะสมในห้องคือ 40-65% มีข้อเสนอแนะให้สัตว์ได้รับแสงสว่าง 6-8 ชม. และงดแสง 14-16 ชม. เพื่อควบคุมวงจรการเป็นสัด ช่วงเวลากลางวันที่ยาวขึ้นหรือให้ได้รับแสงสว่างเทียมมากขึ้น ภายหลังจากที่เลี้ยงดูอยู่ในช่วงระยะเวลากลางวันสั้น จะไปเหนี่ยวนำให้เกิดการเป็นสัดของตัวเมีย และจะไปกระตุ้นให้ตัวผู้ที่ยังไม่โตเต็มวัยพร้อมที่จะผสมพันธุ์ อย่างไรก็ตาม ถ้าหากมีแสงสว่างมากไปก็อาจไปยับยั้งทางเพศของทั้งคู่ได้

โภชนาการ ความต้องการทางโภชนาการของเฟอร์เรทยังไม่มีข้อกำหนด แต่สันนิษฐานว่า ความต้องการโภชนาการของมันเหมือนเช่นเดียวกับของ mink โดยกินอาหารเฉลี่ยวันละ 140-196 กรัม และดื่มน้ำโดยเฉลี่ย 75-100 มล. อาหารมาตรฐานชนิดเปียกของ mink (โปรตีน 35% ไขมัน 30% และแป้ง 5-6%) ที่ใช้เลี้ยงเฟอร์เรทมาแล้ว 25 ปี ก็ยังไม่พบอาการของการขาดอาหารแต่ประการใด เมื่อเร็ว ๆ นี้ ได้มีอาหารเลี้ยงเฟอร์เรทของ Purina ออกจำหน่าย โดยมีโปรตีน 42% ไขมัน 14% และเยื่อใย 5% อาหารสุนัขและแมวชนิดแห้งหรือกระป๋องก็ใช้ได้ดีพอสมควร แต่มันจะกินแค่ให้ได้แคลอรี่ที่มันต้องการเท่านั้น ดังนั้น จึงอาจก่อให้เกิดความผิดปกติของผิวหนังและการให้ลูกไม่ดี อาหารที่กินเข้าไปจะถูกขับถ่ายออกในเวลา 3-4 ชม. ลูกเฟอร์เรทหลังหย่านมสามารถเลี้ยงด้วยอาหารเม็ดที่ใช้เลี้ยงลูกสุกร และเมื่ออายุได้ 3-4 สัปดาห์ขึ้นไป สามารถให้อาหารเปียกที่ประกอบด้วยเนื้อเป็นอาหารเสริม โดยแม่เฟอร์เรทจะนำส่วนที่เป็นเนื้อไปเลี้ยงลูกไม่ใช่อาหารเม็ด เราอาจใช้อาหารแห้งไปทำให้เปียกเพื่อเลี้ยงลูกก่อนถึงเวลาหย่านมก็ได้ ลูกเฟอร์เรทกำพร้าก็สามารถเลี้ยงให้รอดด้วย

น้ำนมโคผสมหัวน้ำนมหรือไข่แดง ของที่เตรียมขึ้นแทนน้ำนมก็ใช้ได้ผลเช่นเดียวกัน ขวดน้ำดื่มหรือที่ให้น้ำอัตโนมัติก็ใช้ได้ดี และต้องมีน้ำสะอาดให้ดื่มตลอดเวลา

ด้วยเหตุที่เป็นสัตว์กินเนื้อ อาหารส่วนใหญ่จึงเป็นเนื้อและปลา ถ้าหากเลี้ยงด้วยเนื้อปลาที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (ปลาทูน่า) ก็จำเป็นต้องเสริมไวตามิน E อย่างน้อย 10 มก. ลงไปด้วยทุกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดเนื้อเยื่อไขมันอักเสบหรือโรคไขมันเหลือง แม้จะมีอาหารที่เฟอร์เรทจะกินได้ตลอดเวลา แต่ก็ไม่พบเป็นโรคอ้วนเลย

การจับต้องและการบังคับ โดยธรรมชาติแล้วเฟอร์เรทมีความเป็นมิตรและฝึกง่าย ถ้าจะใช้เพื่องานวิจัยควรมีการจับต้องให้มากที่สุด และควรหลีกเลี่ยงการใช้ถุงมือ เพราะไม่ค่อยกัดใคร ยกเว้นเมื่อตกใจ รู้สึกเจ็บ หรือเมื่อมีลูกเล็ก ๆ อยู่ เมื่อเราจะไปจับสัตว์ที่เรายังไม่รู้นิสัย จำเป็นที่ต้องให้เวลาในการทำความรู้จักตามธรรมชาติของมัน ด้วยการเข้ามาสูดดมมือของเรา เนื่องจากมันมีสายตาสั้น

การจับกระทำได้โดยการรวบที่หัวไหล่และบีบขาคู่หน้าให้ชิดติดกัน แล้วใช้มืออีกข้างรองรับที่ขาคู่หลัง อีกวิธีหนึ่งก็โดยการให้อุ้งมือครอบอยู่บนไหล่แล้วใช้นิ้วชี้และหัวแม่มือกำรอบคอ แล้วนิ้วที่เหลือกำรอบอกหลังขาคู่หน้า ในกรณีที่ตัวเมียกำลังตั้งท้องอยู่ ก็ให้ใช้มืออีกข้างรองรับที่บั้นท้ายขณะที่ยกตัวมันขึ้น

เฟอร์เรทมักจะแสดงสัญญาณออกมาให้เห็นเด่นชัดเวลาตกใจ หรือเวลาป้องกันตัวด้วยการโก่งตัว ขนหางฟูเหมือนแปรงล้างขวด และการป้องกันตัวขั้นสุดท้ายก็ด้วยการปล่อยกลิ่นจากต่อมกลิ่น

การทำเครื่องหมาย การทำเครื่องหมายให้เฟอร์เรท สามารถทำได้หลายวิธี เช่น ใช้ปลอกคอเล็ก ๆ ที่มีหมายเลขประจำตัวมาสวมใส่ ด้วยวิธีสักที่ใบหู หรือด้วยวิธีบากใบหู ในกรณีที่เฟอร์เรทเผือกก็มักใช้วิธีย้อมสีขนแทน

เอกสารประกอบการเขียน

Anonymous. 1984. Guide to the care and use of experimental animal, Vol 2. Canadian Council of Animal Care. pp 83-87.

Bueno L, Fioramonti J, More J. 1981. Is there a large intestine in the ferret? Experientia 37 : 275-277.

Fox J G. 1988. Biology and diseases of the ferret. Lea and Febiger, Philadelphia, USA. pp 3-5.

Goodwin B S, Jr. 19..... Ferrets in Biomedical Research (monograph). Lt Col, VC, US Army. Special Assistant for Veterinary Medicine. Naval Medical Research and Development Command, Bethesda, Maryland, USA. pp 1-8.

Hammond J, Jr and Chesterman FC. 1976. The ferret. In : The UFAW handbook on the care and management of laboratory animals (5^{th} ed). Churchill Livingstone, London, UK. pp 357-366.

Howard J W. 1979. Control of estrus in ferrets. Vet Rec 104 : 291.

Lee E L, Moore WE, Fryer HC, and Minocha H C. 1982. Haematological and serum chemical profiles of ferrets *(Mustela putorius furo)*. Lab Anim 16 : 133-137.

Moody K D, Bowman T A, and Lang C M. 1985. Laboratory management of the ferret for biomedical research. Lab Anim Sci 35(3):272-279.

Ryland L M, Bernard S L, and Gorham J R. 1983. A clinical guide to the pet ferret. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 5 : 25-32.

Shump A U and Shump K A, Jr. 1978. Growth and development of the European ferret *(Mustela putorius)* Lab Anim Sci 28:89-91.

Willis L H and Barrow M V. 1976. The Ferret *(Mustela putorius furo L.)* as a laboratory animal. Lab Anim Sci 21:712-716.