

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเชื้อทั้ง 6 นิค ในประเทศไทย ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์เม็ดเลือดขาว ตรวจสอบโครโมโซมจากการย้อมสีแบบธรรมดา แดบสีแบบจี และแดบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 การศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของแมวดาว

จากการศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของแมวดาว พบว่าแมวดาวมีจำนวนโครโมโซม $2n$ (diploid) เท่ากับ 38 แท่ง มีจำนวนโครโมโซมพื้นฐาน (NF) เท่ากับ 74 โครโมโซมร่างกายประกอบด้วยโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่และขนาดกลางจำนวน 3 คู่ ชนิด อะโครเซนตริกขนาดใหญ่และขนาดกลาง 4 คู่ ชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 2 คู่ ชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 4 คู่ เมทาเซนตริกขนาดเล็ก 4 คู่ ชนิดเทโลเซนตริกขนาดเล็ก 1 คู่ โครโมโซมเพศเอ็กซ์เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดกลาง โครโมโซมเพศวายเป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็กที่สุด เมื่อทำการจัดการโอไทป์ของแมวดาวโดยยึดหลักของแมวบ้าน พบว่าโครโมโซมร่างกายแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม โดยกลุ่ม A เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 4 แท่ง ขนาดกลาง 2 แท่ง กลุ่ม B เป็นชนิดอะโครเซนตริกขนาดใหญ่ 6 ขนาดกลาง 2 แท่ง กลุ่ม C เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 4 แท่ง กลุ่ม D เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 8 แท่ง กลุ่ม E เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 8 แท่ง โดย E1 เป็น satellite chromosome กลุ่ม F เป็นชนิดเทโลเซนตริกขนาดเล็ก 2 แท่ง โครโมโซมเอ็กซ์เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดกลาง และโครโมโซมวายเป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็กที่สุด

จากการศึกษาโครโมโซมเครื่องหมายที่สามารถตรวจพบได้ในแมวดาว พบว่าโครโมโซม E1 เป็น satellite chromosome เป็นโครโมโซมที่มีรอยคอดที่สอง และมีบริเวณของ nucleolar organizer regions (NORs) อยู่บนแขนข้างสั้นของโครโมโซม สำหรับโครโมโซมคู่ที่ใหญ่ที่สุด คือ โครโมโซมร่างกาย A1 เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริก และโครโมโซมวายเป็นโครโมโซมที่มีขนาดเล็กที่สุด

แถบสีบนโครโมโซมที่ปรากฏอยู่บนแท่งโครโมโซมจากการย้อมแถบสีแบบจี ใน 1 ชุด
แฮพลอยด์ (haploid) ประกอบด้วยโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ พบว่ามีจำนวน 183 แถบ
ส่วนแถบสีที่เกิดขึ้นจากการย้อมแถบสีแบบจีที่ให้รายละเอียดสูงพบว่ามี 236 แถบ

แนวคามีสุนทรคาริโอไทป์ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 2n (38) \text{ เมีย} &= L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_4^{sm} + M_2^a + S_8^m + S_8^{sm} + S_2^t \\
 \text{หรือ } 2n (38) \text{ เมีย} &= L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_2^{sm} + M_2^a + S_8^m + S_8^{sm} + S_2^t + XX \\
 2n (38) \text{ ผู้} &= L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_3^{sm} + M_2^a + S_9^m + S_8^{sm} + S_2^t \\
 \text{หรือ } 2n (38) \text{ ผู้} &= L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_2^{sm} + M_2^a + S_8^m + S_8^{sm} + S_2^t + XY
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 2 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (Li) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของแมวกาว (*Prionallurus bengalensis*) เพศเมียจำนวน 10 เซลล์

โครโมโซมคู่ที่	Ls	Li	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของโครโมโซม	ชนิดของโครโมโซม
A1	0.716	1.338	2.054	0.651 $\pm$ 0.022	0.045 $\pm$ 0.004	L	Submetacentric
A2	0.536	0.936	1.472	0.636 $\pm$ 0.026	0.032 $\pm$ 0.002	L	Submetacentric
A3	0.481	0.802	1.283	0.625 $\pm$ 0.044	0.028 $\pm$ 0.002	M	Submetacentric
B1	0.398	1.364	1.761	0.774 $\pm$ 0.029	0.039 $\pm$ 0.002	L	Acrocentric
B2	0.372	1.054	1.426	0.739 $\pm$ 0.028	0.031 $\pm$ 0.002	L	Acrocentric
B3	0.354	0.988	1.342	0.737 $\pm$ 0.041	0.030 $\pm$ 0.001	L	Acrocentric
B4	0.359	0.907	1.266	0.716 $\pm$ 0.037	0.028 $\pm$ 0.002	M	Acrocentric
C1	0.907	0.984	1.891	0.520 $\pm$ 0.013	0.042 $\pm$ 0.003	L	Metacentric
C2	0.643	0.719	1.362	0.528 $\pm$ 0.015	0.030 $\pm$ 0.002	L	Metacentric
D1	0.355	0.662	1.017	0.651 $\pm$ 0.051	0.022 $\pm$ 0.002	S	Submetacentric
D2	0.331	0.599	0.930	0.644 $\pm$ 0.047	0.020 $\pm$ 0.001	S	Submetacentric
D3	0.331	0.570	0.900	0.633 $\pm$ 0.040	0.020 $\pm$ 0.001	S	Submetacentric
D4	0.317	0.549	0.866	0.634 $\pm$ 0.053	0.019 $\pm$ 0.002	S	Submetacentric
E1	0.375	0.418	0.792	0.527 $\pm$ 0.036	0.017 $\pm$ 0.002	S	Metacentric
E2	0.327	0.383	0.710	0.539 $\pm$ 0.035	0.016 $\pm$ 0.002	S	Metacentric
E3	0.308	0.354	0.662	0.535 $\pm$ 0.023	0.015 $\pm$ 0.001	S	Metacentric
E4	0.273	0.313	0.586	0.535 $\pm$ 0.029	0.013 $\pm$ 0.001	S	Metacentric
F1	0.000	0.855	0.855	1.000 $\pm$ 0.00	0.019 $\pm$ 0.003	S	Telocentric
X	0.448	0.681	1.129	0.603 $\pm$ 0.043	0.025 $\pm$ 0.007	M	Submetacentric

หมายเหตุ : L = large chromosome (LT > 1.320)

M = medium chromosome (LT = 1.027-1.320)

S = small chromosome (LT < 1.027)

ตารางที่ 3 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (Li) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของแมวดาว (*Prionallurus bengalensis*) เพศผู้จำนวน 10 เซลล์

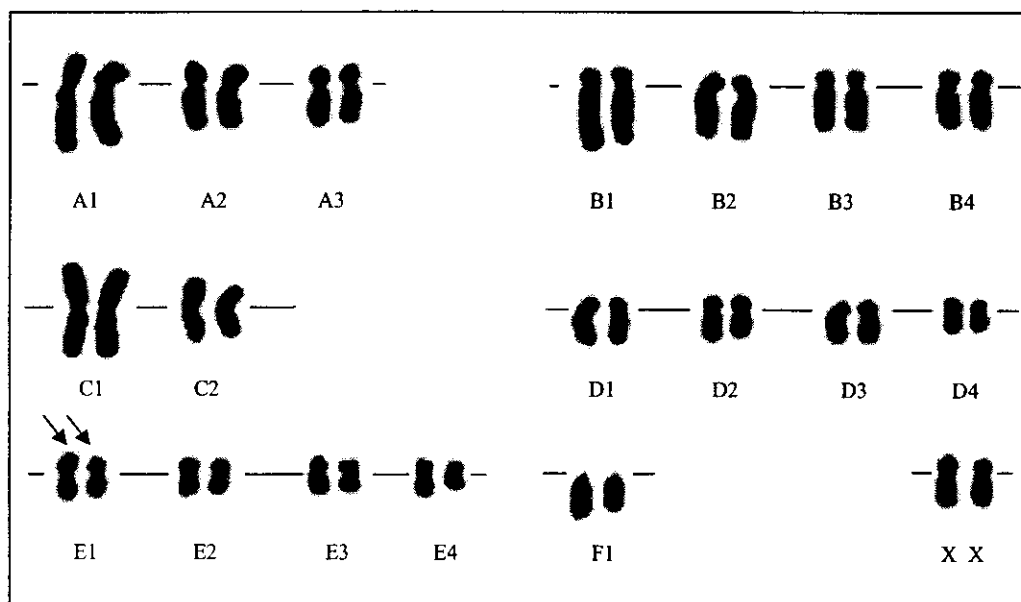
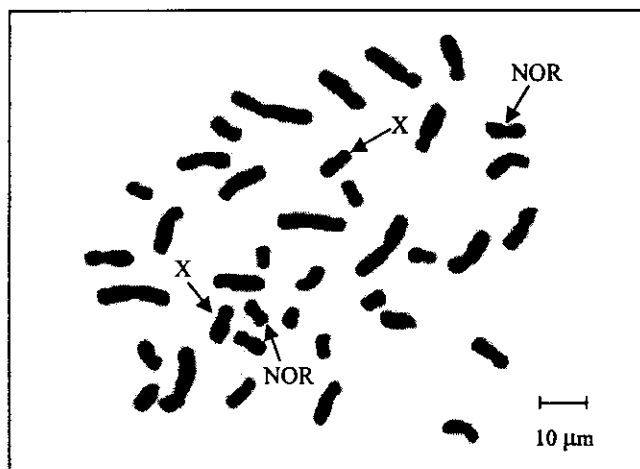
โครโมโซมคู่ที่	Ls	Li	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของโครโมโซม	ชนิดของโครโมโซม
A1	0.760	1.432	2.192	0.648 ± 0.023	0.049 ± 0.004	L	Submetacentric
A2	0.390	0.964	1.354	0.638 ± 0.028	0.034 ± 0.003	L	Submetacentric
A3	0.455	0.845	1.300	0.638 ± 0.047	0.029 ± 0.003	M	Submetacentric
B1	0.375	1.462	1.837	0.789 ± 0.023	0.041 ± 0.002	L	Acrocentric
B2	0.375	1.114	1.489	0.750 ± 0.025	0.033 ± 0.002	L	Acrocentric
B3	0.335	1.056	1.391	0.755 ± 0.038	0.031 ± 0.002	L	Acrocentric
B4	0.335	0.957	1.292	0.732 ± 0.034	0.029 ± 0.003	M	Acrocentric
C1	0.835	1.040	1.875	0.525 ± 0.014	0.044 ± 0.003	L	Metacentric
C2	0.620	0.752	1.372	0.533 ± 0.018	0.031 ± 0.003	L	Metacentric
D1	0.285	0.674	0.959	0.662 ± 0.057	0.023 ± 0.003	S	Submetacentric
D2	0.255	0.628	0.883	0.667 ± 0.043	0.021 ± 0.002	S	Submetacentric
D3	0.285	0.592	0.877	0.648 ± 0.040	0.020 ± 0.002	S	Submetacentric
D4	0.270	0.589	0.859	0.663 ± 0.044	0.020 ± 0.003	S	Submetacentric
E1	0.350	0.405	0.755	0.537 ± 0.038	0.017 ± 0.002	S	Metacentric
E2	0.320	0.370	0.690	0.542 ± 0.028	0.015 ± 0.001	S	Metacentric
E3	0.220	0.341	0.561	0.537 ± 0.025	0.014 ± 0.002	S	Metacentric
E4	0.215	0.303	0.518	0.536 ± 0.034	0.013 ± 0.002	S	Metacentric
F1	0.000	0.841	0.841	1.000 ± 0.000	0.019 ± 0.004	S	Telocentric
X	0.460	0.696	1.156	0.609 ± 0.057	0.026 ± 0.003	M	Submetacentric
Y	0.160	0.234	0.394	0.595 ± 0.044	0.009 ± 0.001	S	Submetacentric

หมายเหตุ : L = large chromosome (LT > 1.320)

M = medium chromosome (LT = 1.027-1.320)

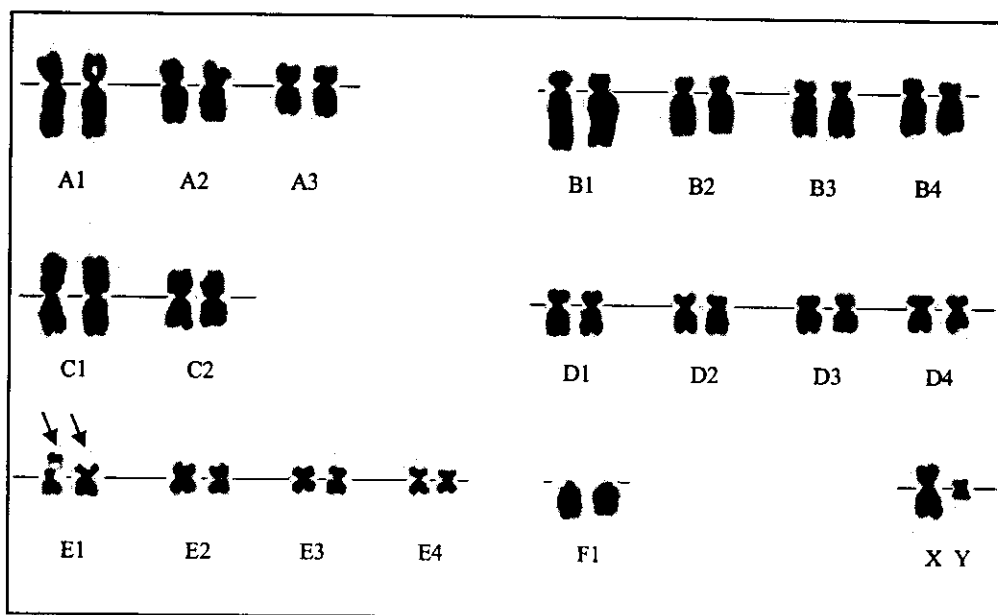
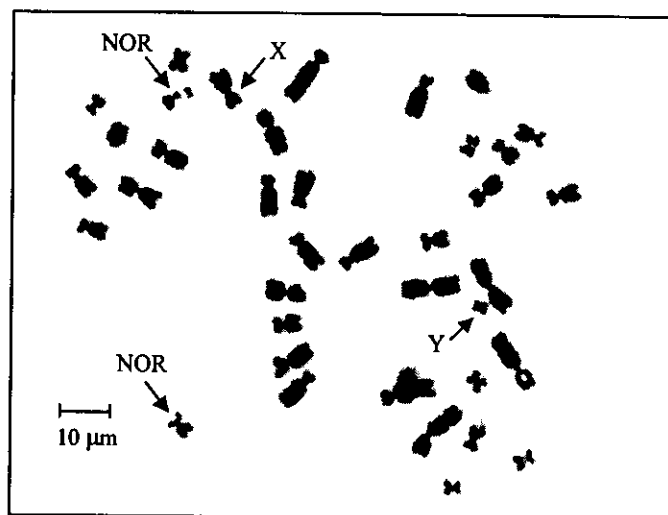
S = small chromosome (LT < 1.027)

4.1.1 การิโอไทป์ของแมวดาว

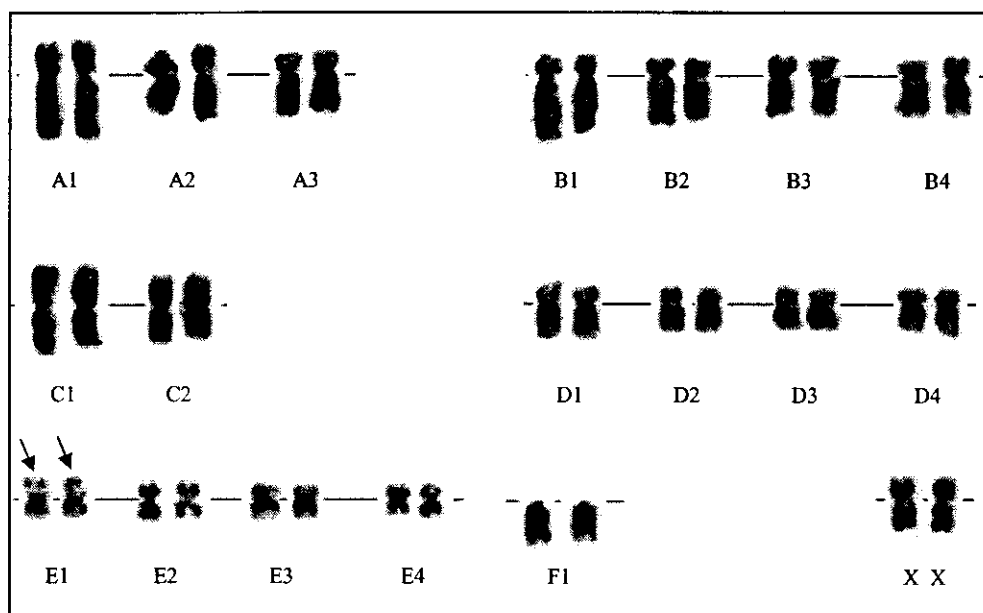
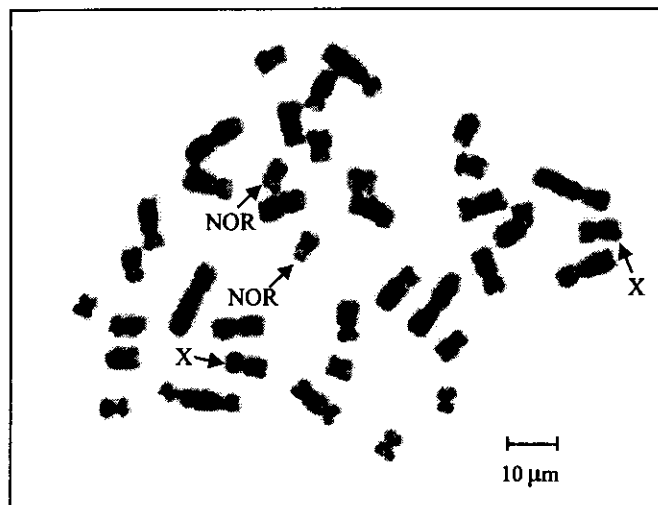


ภาพที่ 11 เมทาเฟสโครโมโซมและคาริโอไทป์ของแมวดาว (*Prionallurus bengalensis*)

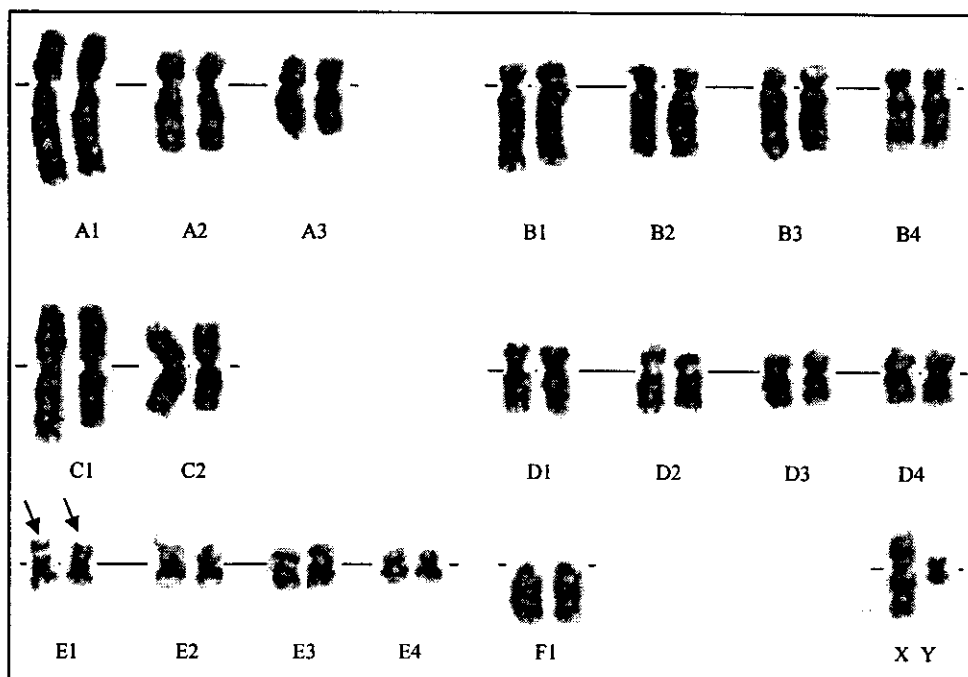
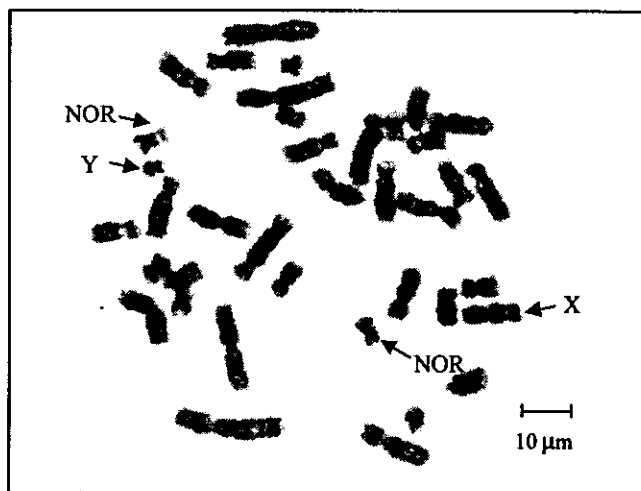
เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง
satellite chromosomes



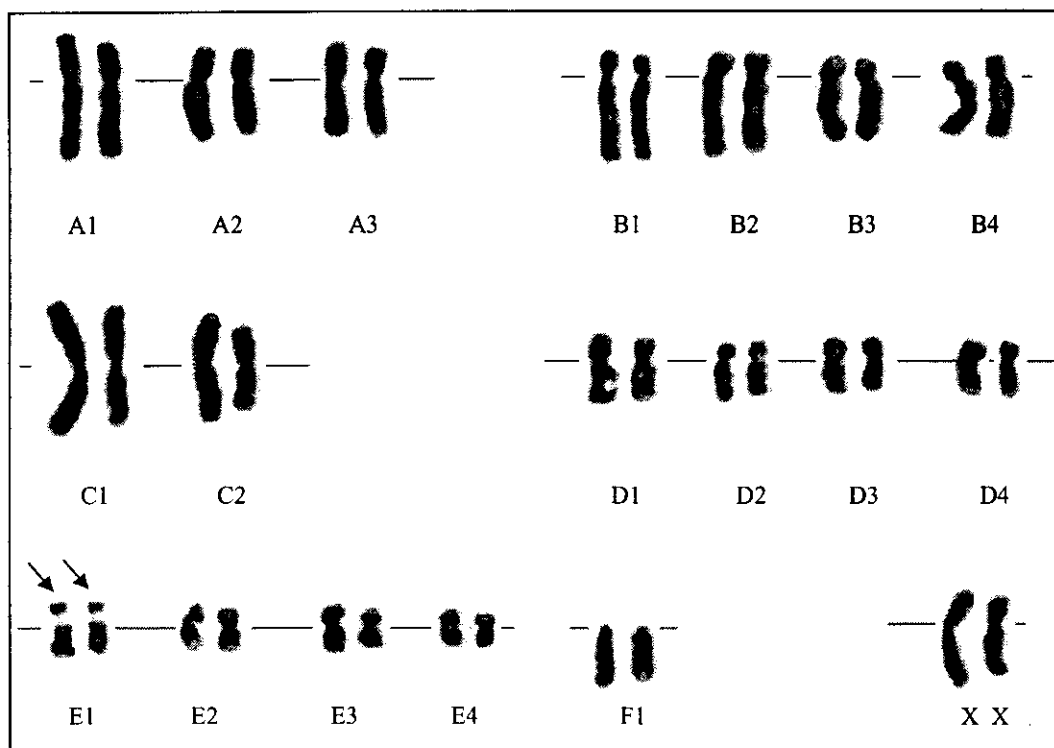
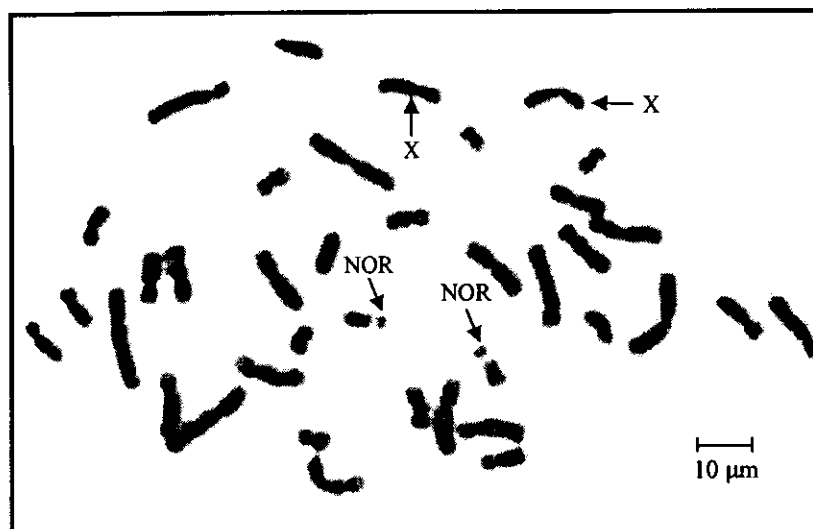
ภาพที่ 12 เมทาเฟสโครโมโซมและคาริโอไทป์ของแมวดาว (*Prionallurus bengalensis*)
 เพศผู้ 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง
 satellite chromosomes



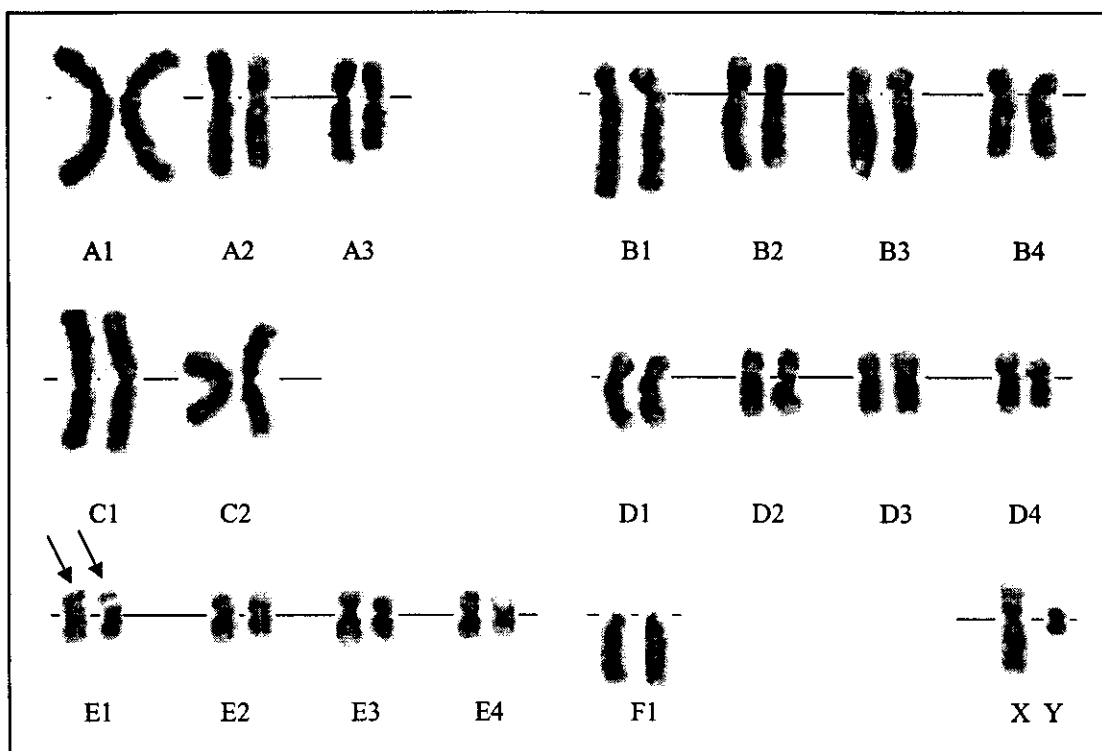
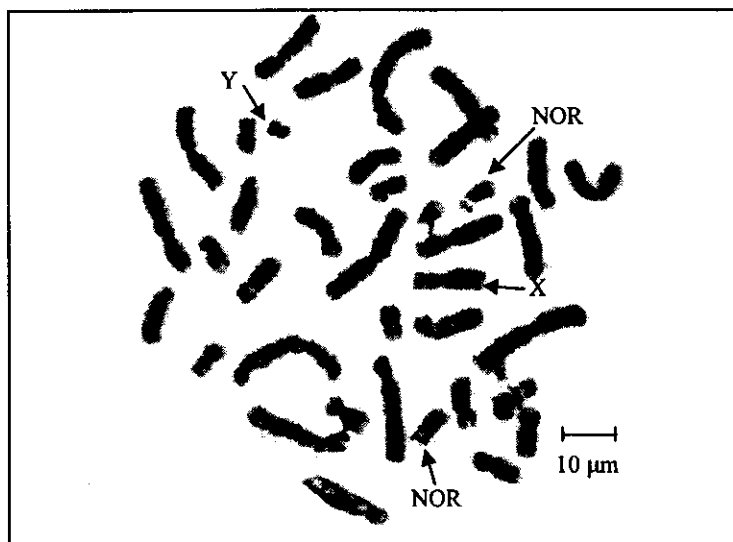
ภาพที่ 13 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของแมวดาว (*Prionallurus bengalensis*)
 เพศเมีย 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง
 satellite chromosomes



ภาพที่ 14 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของแมวดาว (*Prionallurus bengalensis*)
 เพศผู้ $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง
 satellite chromosomes

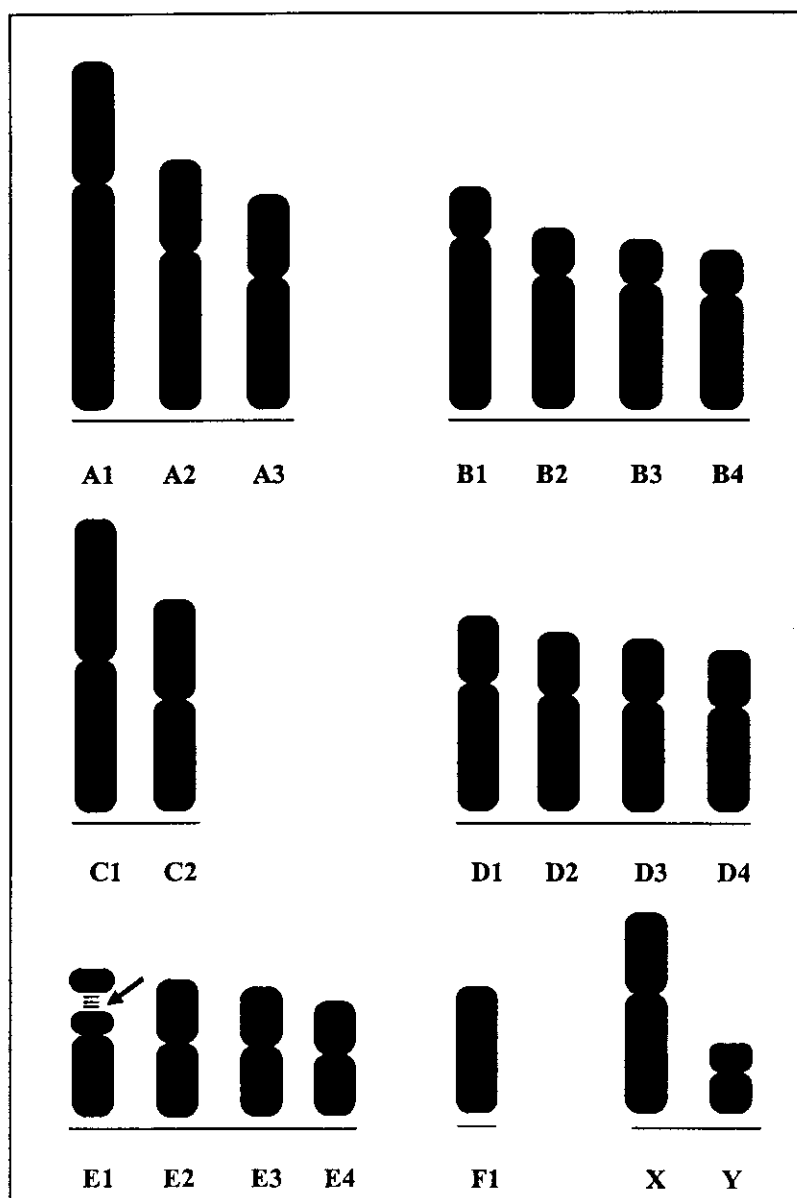


ภาพที่ 15 โครโมโซมระยะโปรเฟสตอนปลาย และคาริโอไทป์ของแมงคาว (*Prionallurus bengalensis*) เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ถูกศรชี้แสดง satellite chromosomes

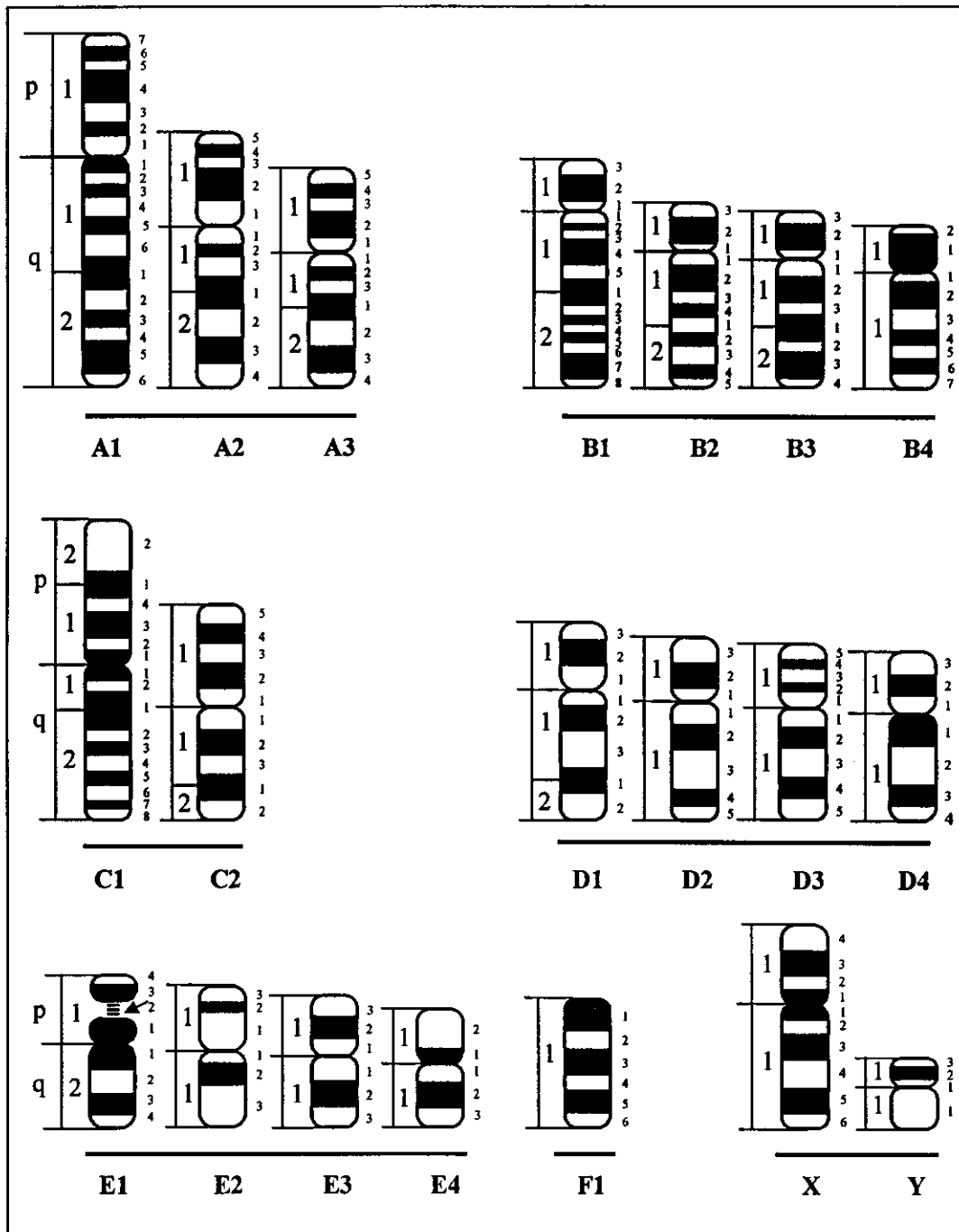


ภาพที่ 16 โครโมโซมระยะโปรเฟสตอนปลาย และคาริโอไทป์ของแมวดาว (*Prionallurus bengalensis*) เพศผู้ $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ถูกตรึงแสดง satellite chromosomes

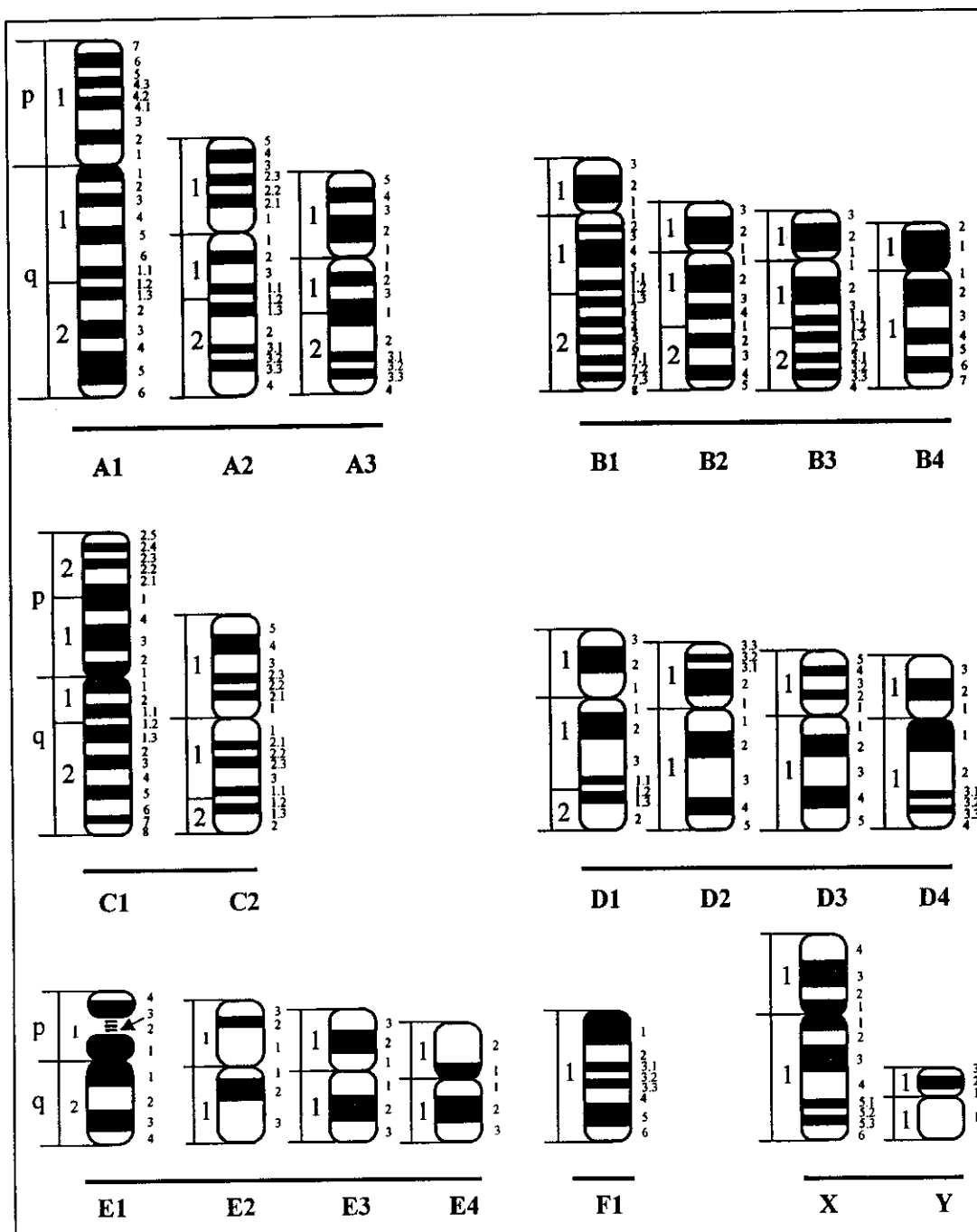
4.1.2 อิติโอแกรมของแมวดาว



ภาพที่ 17 อิติโอแกรมของแมวดาว (*Prionailurus bengalensis*) 2n เท่ากับ 38 คู่
โดยการย้อมสีแบบธรรมดา ถูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 18 อิติดิโอแกรมของแมวคาว (Leopard cat, *Prionailurus bengalensis*) $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง โดยการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 19 อิติโอแกรมของแมวคาว (leopard cat, *Prionailurus bengalensis*) $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง โดยการย้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome

4.2 การศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเลือดดาว

จากการศึกษาจากการศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเลือดดาว พบว่าเลือดดาวมีจำนวนโครโมโซม $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง มีจำนวนโครโมโซมพื้นฐานเท่ากับ 72 โครโมโซมร่างกายประกอบด้วยโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่และขนาดกลางจำนวน 3 คู่ ชนิดอะโครเซนตริกขนาดใหญ่และขนาดกลาง 4 คู่ ชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่และขนาดกลาง 2 คู่ ชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 4 คู่ เมทาเซนตริกขนาดเล็ก 3 คู่ ชนิดเทโลเซนตริก ขนาดเล็ก 2 คู่ โครโมโซมเพศเอ็กซ์เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก โครโมโซมเพศวายเป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็กที่สุด เมื่อทำการจัดคาริโอไทป์ของเลือดดาวโดยยึดหลักของแมวบ้าน พบว่าโครโมโซมร่างกายแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม โดยกลุ่ม A เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ และขนาดกลาง 6 แท่ง กลุ่ม B เป็นชนิดอะโครเซนตริกขนาดใหญ่ และขนาดกลาง 8 แท่ง กลุ่ม C เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ และขนาดกลาง 4 แท่ง กลุ่ม D เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 8 แท่ง กลุ่ม E เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 6 แท่ง E1 จัดเป็น satellite chromosome กลุ่ม F เป็นชนิดเทโลเซนตริกขนาดเล็ก 4 แท่ง โครโมโซมเอ็กซ์เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก และโครโมโซมวายเป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็กที่สุด

จากการศึกษาโครโมโซมเครื่องหมายที่สามารถตรวจพบได้ในเลือดดาว พบว่าโครโมโซม E1 เป็น satellite chromosome เป็นโครโมโซมที่มีรอยคอดที่สอง และมีบริเวณของ NORs อยู่บนแขนข้างสั้นของโครโมโซม สำหรับโครโมโซมคู่ที่ใหญ่ที่สุด คือ โครโมโซมร่างกาย A1 เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริก และโครโมโซมวายเป็นโครโมโซมที่มีขนาดเล็กที่สุด แแถบสีบนโครโมโซมที่ปรากฏอยู่บนแท่งโครโมโซมจากการย้อมแถบสีแบบจี ใน 1 ชุดแฮพลอยด์ ประกอบด้วยโครโมโซมร่างกาย และโครโมโซมเพศ พบว่ามีแถบสีบนโครโมโซม 163 แถบ ส่วนแถบสีที่เกิดขึ้นจากการย้อมแถบสีแบบจีที่ให้รายละเอียดสูงพบว่ามี 191 แถบ

เลือดดาวมีสูตรคาริโอไทป์ ดังนี้

$$2n (38) \text{ เมีย} = L_2^m + L_4^{sm} + L_4^a + M_2^m + M_2^{sm} + M_4^a + S_6^m + S_8^{sm} + S_4^i + XX$$

$$\text{หรือ } 2n (38) \text{ เมีย} = L_2^m + L_4^{sm} + L_4^a + M_2^m + M_2^{sm} + M_4^a + S_6^m + S_{10}^{sm} + S_4^i$$

$$2n (38) \text{ ผู้} = L_2^m + L_4^{sm} + L_4^a + M_2^m + M_2^{sm} + M_4^a + S_6^m + S_8^{sm} + S_4^i + XY$$

$$\text{หรือ } 2n (38) \text{ ผู้} = L_2^m + L_4^{sm} + L_4^a + M_2^m + M_2^{sm} + M_4^a + S_6^m + S_{10}^{sm} + S_4^i$$

ตารางที่ 4 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (Li) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของเสือดำ (*Panthera pardus*) เพศเมียจำนวน 10 เซลล์

โครโมโซม คู่ ที่	Ls	Li	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของ โครโมโซม	ชนิดของ โครโมโซม
A1	0.610	1.070	1.680	0.637 $\pm$ 0.021	0.049 $\pm$ 0.001	L	Submetacentric
A2	0.410	0.780	1.190	0.655 $\pm$ 0.022	0.034 $\pm$ 0.002	L	Submetacentric
A3	0.360	0.680	1.040	0.654 $\pm$ 0.031	0.030 $\pm$ 0.002	M	Submetacentric
B1	0.320	1.210	1.530	0.791 $\pm$ 0.026	0.044 $\pm$ 0.003	L	Acrocentric
B2	0.290	0.870	1.160	0.750 $\pm$ 0.024	0.034 $\pm$ 0.001	L	Acrocentric
B3	0.280	0.810	1.090	0.743 $\pm$ 0.036	0.032 $\pm$ 0.004	M	Acrocentric
B4	0.310	0.720	1.030	0.699 $\pm$ 0.044	0.030 $\pm$ 0.002	M	Acrocentric
C1	0.760	0.780	1.540	0.506 $\pm$ 0.030	0.045 $\pm$ 0.004	L	Metacentric
C2	0.510	0.590	1.100	0.536 $\pm$ 0.021	0.032 $\pm$ 0.002	M	Metacentric
D1	0.290	0.540	0.830	0.651 $\pm$ 0.036	0.025 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
D2	0.270	0.470	0.740	0.635 $\pm$ 0.040	0.021 $\pm$ 0.002	S	Submetacentric
D3	0.250	0.470	0.720	0.653 $\pm$ 0.028	0.021 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
D4	0.230	0.430	0.660	0.652 $\pm$ 0.032	0.019 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
E1	0.360	0.410	0.770	0.532 $\pm$ 0.030	0.022 $\pm$ 0.002	S	Metacentric
E2	0.280	0.320	0.600	0.533 $\pm$ 0.034	0.017 $\pm$ 0.002	S	Metacentric
E3	0.240	0.320	0.560	0.571 $\pm$ 0.028	0.016 $\pm$ 0.001	S	Metacentric
F1	0.000	0.620	0.620	1.000 $\pm$ 0.000	0.018 $\pm$ 0.003	S	Telocentric
F2	0.000	0.540	0.540	1.000 $\pm$ 0.000	0.016 $\pm$ 0.003	S	Telocentric
X	0.250	0.390	0.640	0.609 $\pm$ 0.014	0.019 $\pm$ 0.001	S	Submetacentric

หมายเหตุ

L = large chromosome (LT > 1.110)

M = medium chromosome (LT = 0.840-1.110)

S = small chromosome (LT < 0.840)

ตารางที่ 5 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (Li) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของเสือดำ (*Panthera pardus*) เพศผู้จำนวน 10 เซลล์

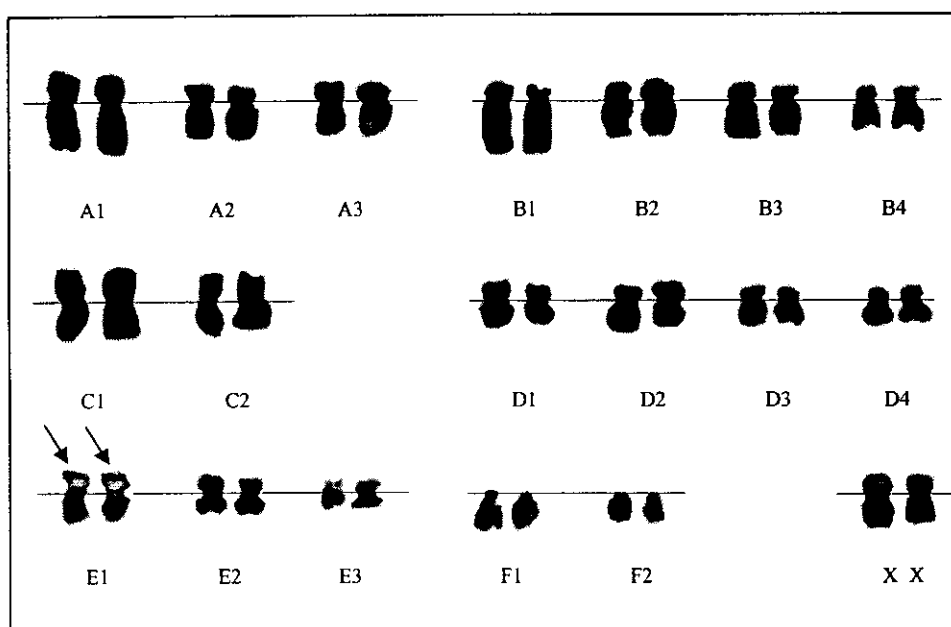
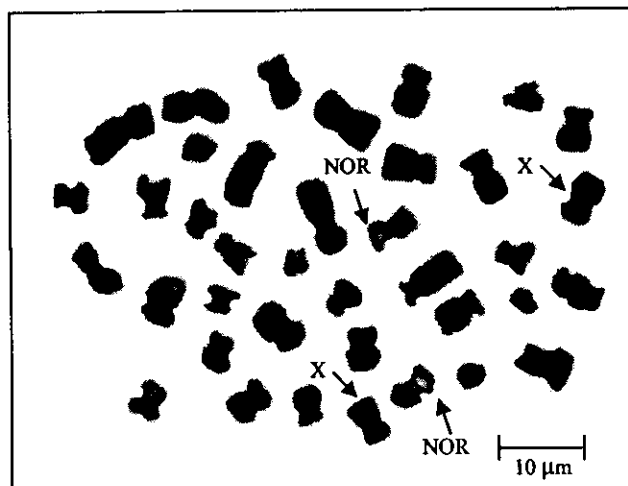
โครโมโซม คู่ ที่	Ls	Li	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของ โครโมโซม	ชนิดของ โครโมโซม
A1	0.611	1.075	1.686	0.638 ± 0.024	0.047 ± 0.004	L	Submetacentric
A2	0.405	0.764	1.169	0.654 ± 0.020	0.032 ± 0.003	L	Submetacentric
A3	0.364	0.681	1.045	0.652 ± 0.018	0.029 ± 0.002	M	Submetacentric
B1	0.311	1.121	1.432	0.783 ± 0.022	0.040 ± 0.002	L	Acrocentric
B2	0.296	0.873	1.169	0.747 ± 0.020	0.032 ± 0.002	L	Acrocentric
B3	0.278	0.813	1.091	0.745 ± 0.036	0.030 ± 0.006	M	Acrocentric
B4	0.301	0.708	1.009	0.702 ± 0.044	0.028 ± 0.003	M	Acrocentric
C1	0.739	0.786	1.525	0.515 ± 0.026	0.042 ± 0.001	L	Metacentric
C2	0.506	0.596	1.102	0.541 ± 0.024	0.030 ± 0.004	M	Metacentric
D1	0.290	0.541	0.831	0.651 ± 0.035	0.024 ± 0.004	S	Submetacentric
D2	0.278	0.476	0.754	0.631 ± 0.051	0.021 ± 0.002	S	Submetacentric
D3	0.252	0.473	0.725	0.652 ± 0.036	0.020 ± 0.002	S	Submetacentric
D4	0.239	0.439	0.678	0.647 ± 0.025	0.019 ± 0.001	S	Submetacentric
E1	0.366	0.411	0.777	0.529 ± 0.024	0.021 ± 0.002	S	Metacentric
E2	0.280	0.316	0.596	0.530 ± 0.028	0.016 ± 0.005	S	Metacentric
E3	0.240	0.322	0.562	0.573 ± 0.031	0.016 ± 0.004	S	Metacentric
F1	0.000	0.613	0.613	1.000 ± 0.000	0.017 ± 0.003	S	Telocentric
F2	0.000	0.544	0.544	1.000 ± 0.000	0.015 ± 0.003	S	Telocentric
X	0.254	0.395	0.649	0.609 ± 0.012	0.018 ± 0.001	S	Submetacentric
Y	0.043	0.065	0.108	0.602 ± 0.027	0.003 ± 0.001	S	Submetacentric

หมายเหตุ L = large chromosome (LT > 1.115)

M = medium chromosome (LT = 0.843-1.115)

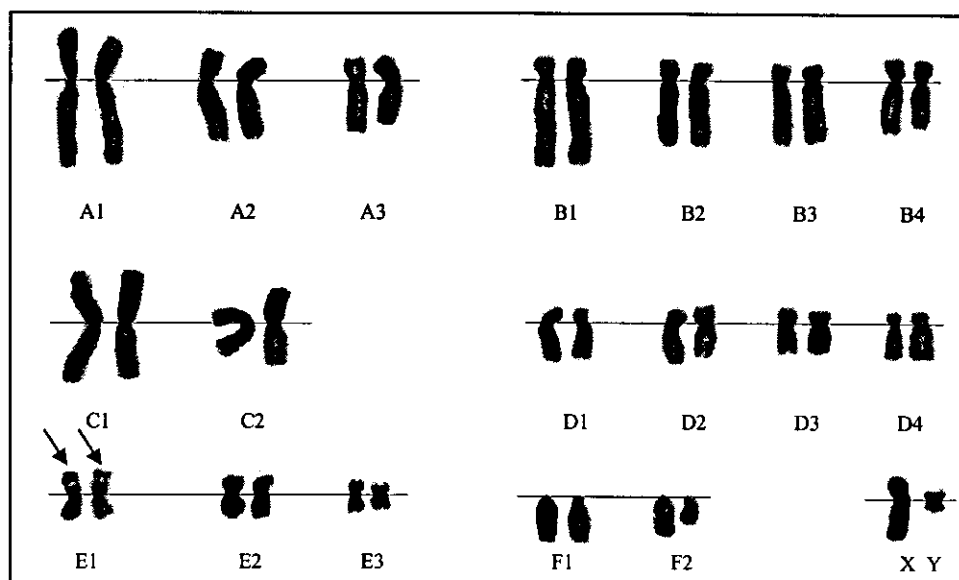
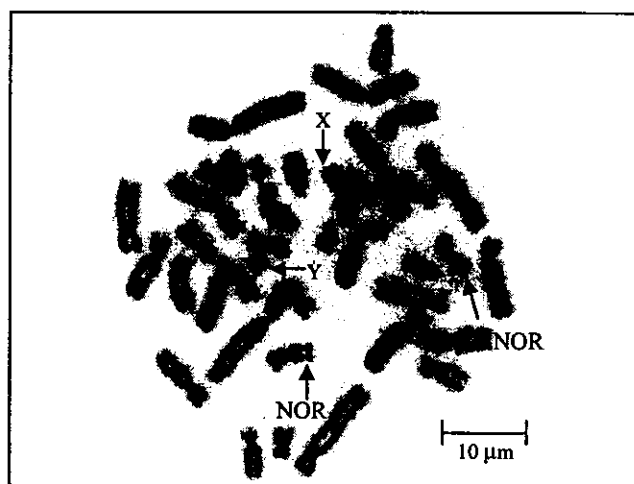
S = small chromosome (LT < 0.843)

4.2.1 คาริโอไทป์ของเสือดำ

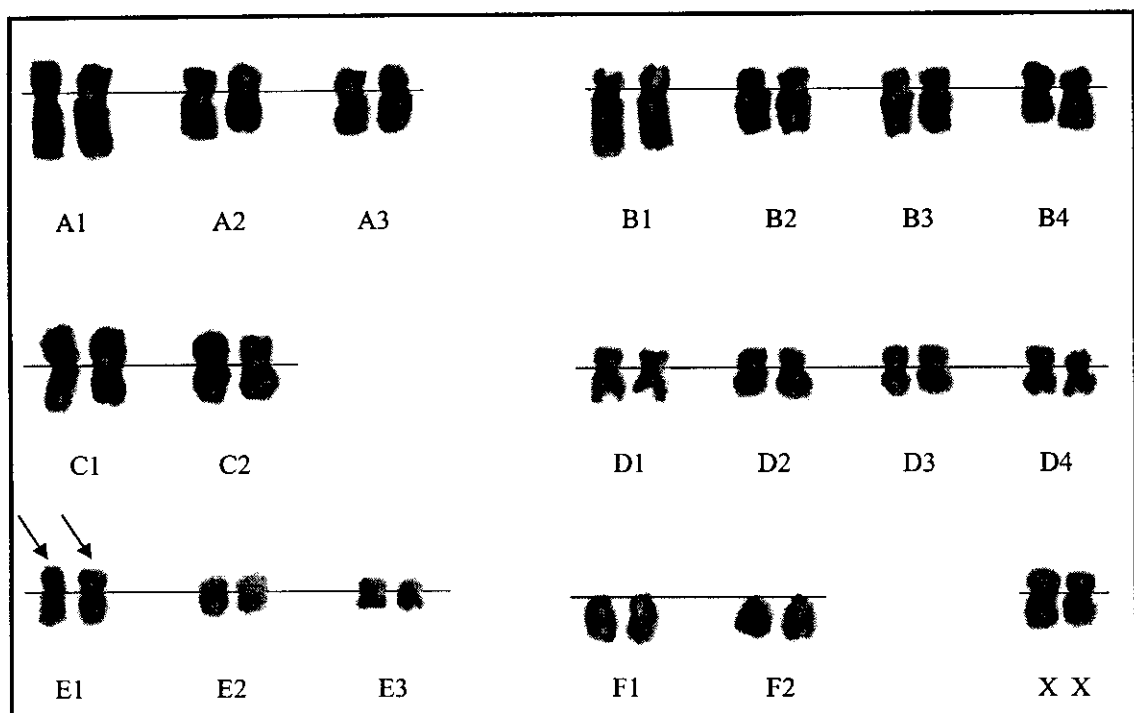
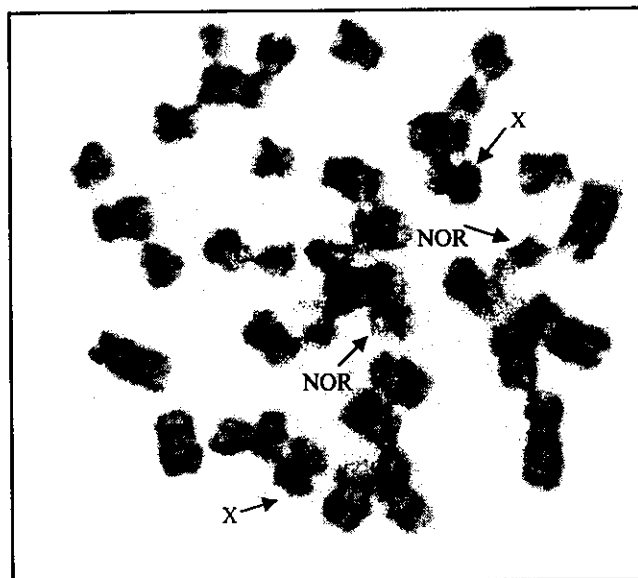


ภาพที่ 20 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือดำ (*Panthera pardus*)

เพศเมีย 2n เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง
satellite chromosomes

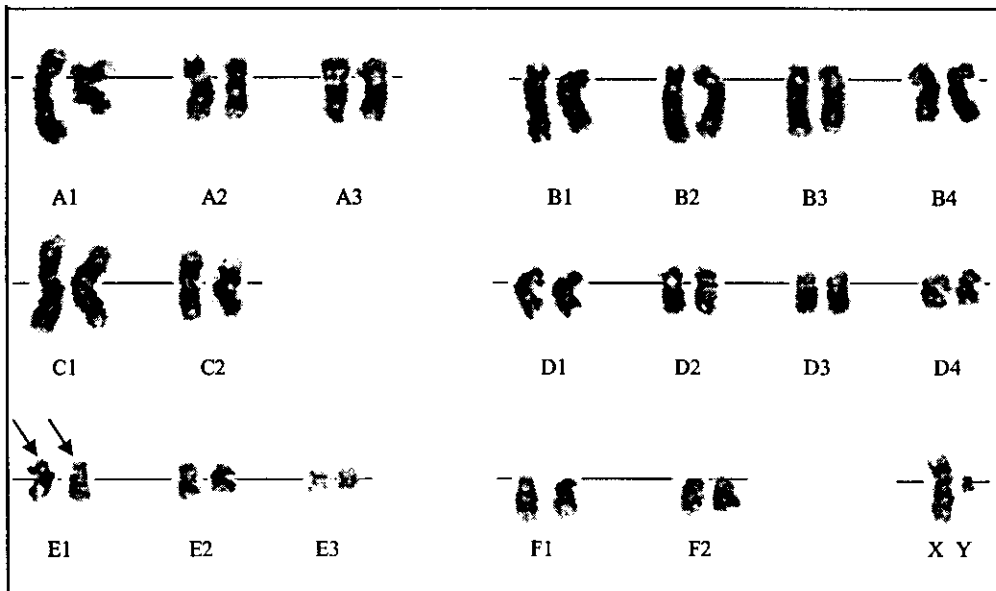
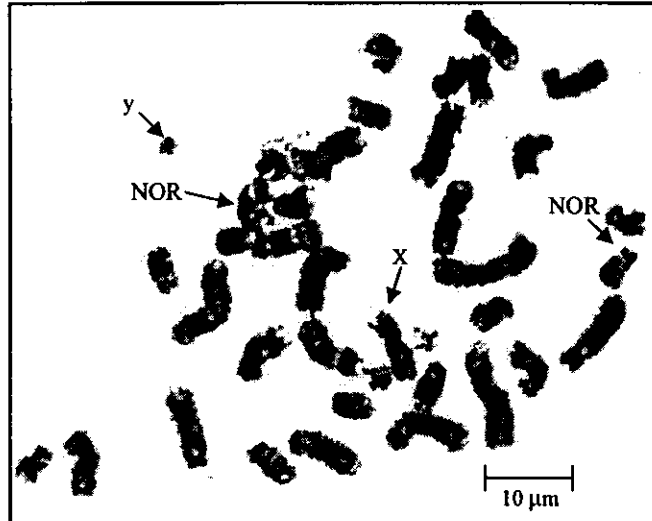


ภาพที่ 21 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือดำ (*Panthera pardus*)
 เพศผู้ $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง
 satellite chromosomes

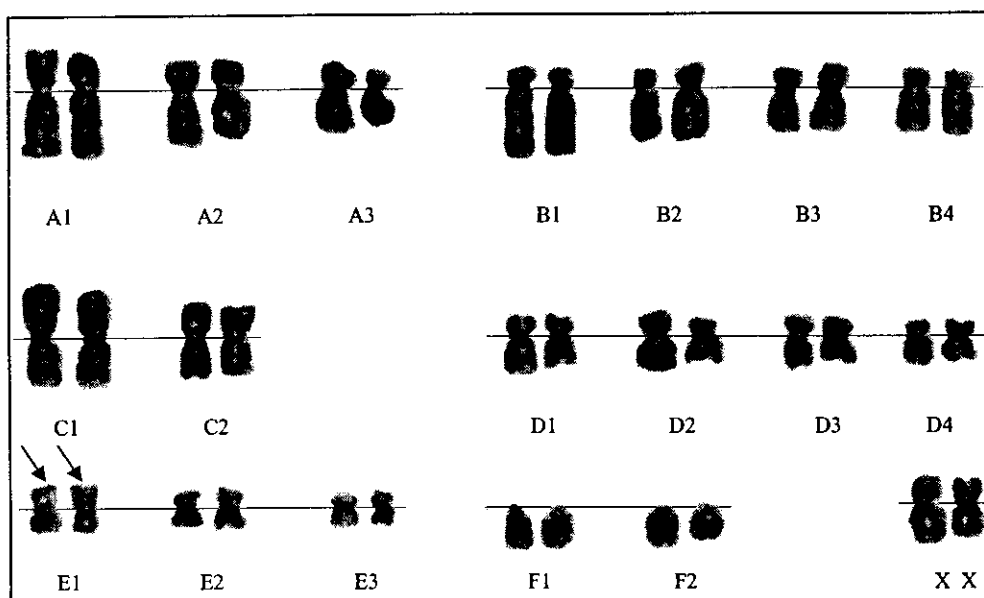
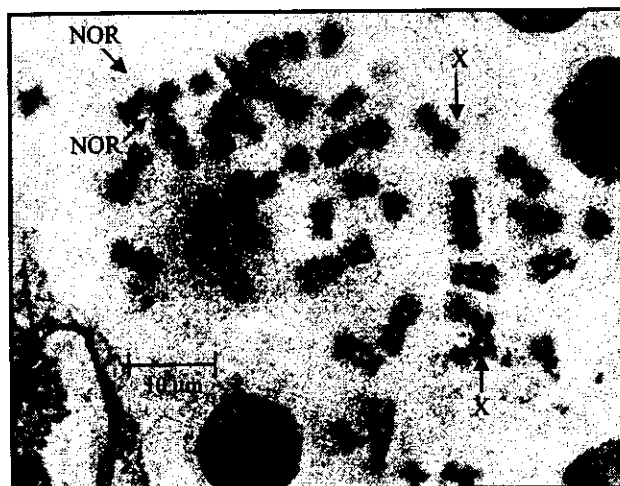


ภาพที่ 22 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือดำ (*Panthera pardus*)

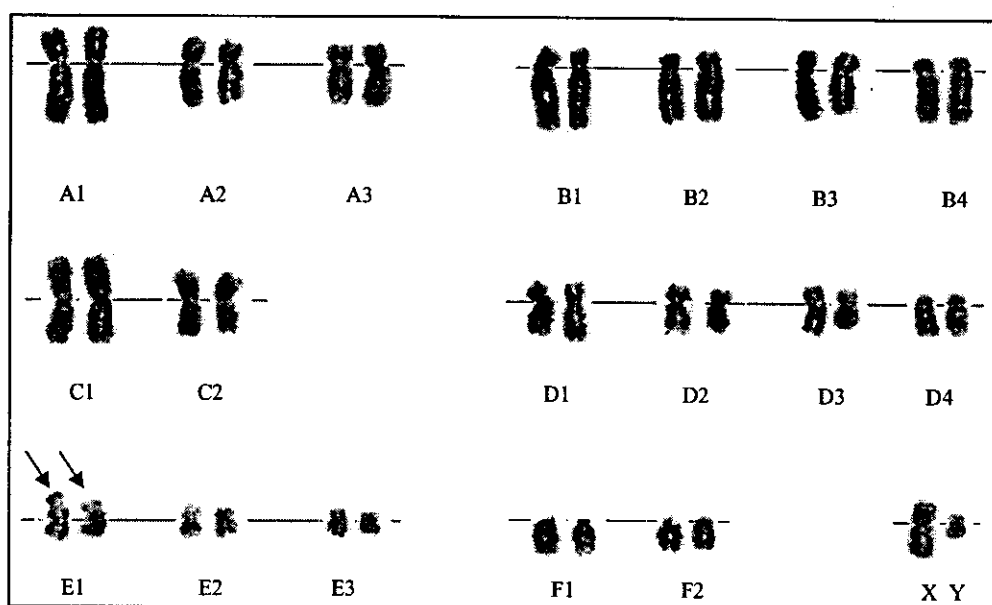
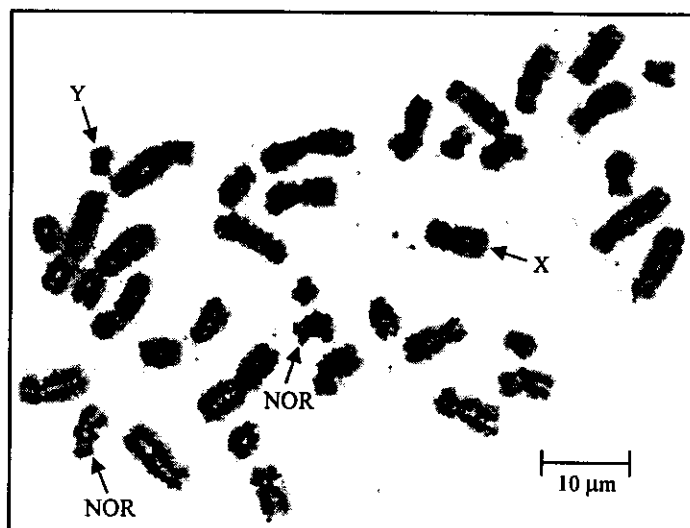
เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง satellite chromosomes



ภาพที่ 23 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือดำ (*Panthera pardus*)
 เพศผู้ $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการซ่อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง
 satellite chromosomes

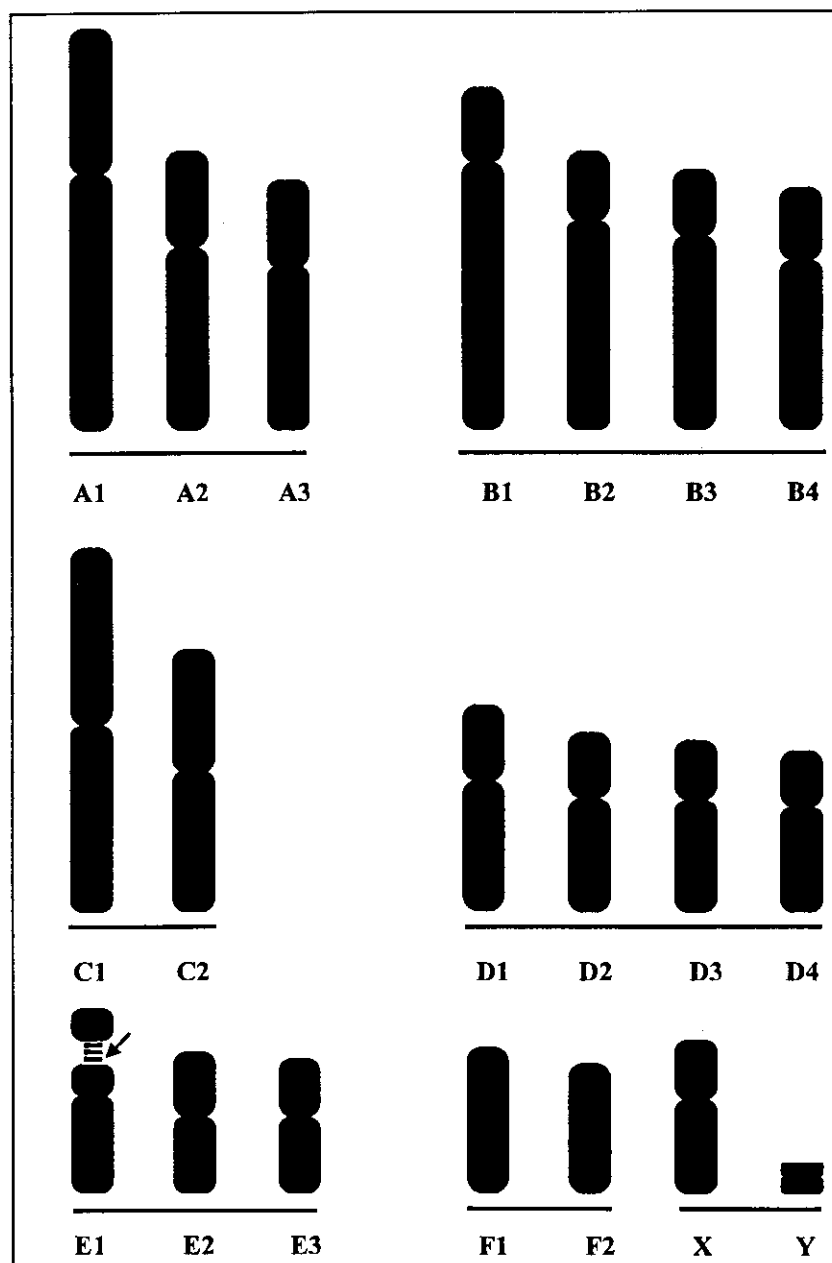


ภาพที่ 24 โครโมโซมระยะโปรเฟสตอนปลาย และคาริโอไทป์ของเสือดำ (*Panthera pardus*) เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosomes

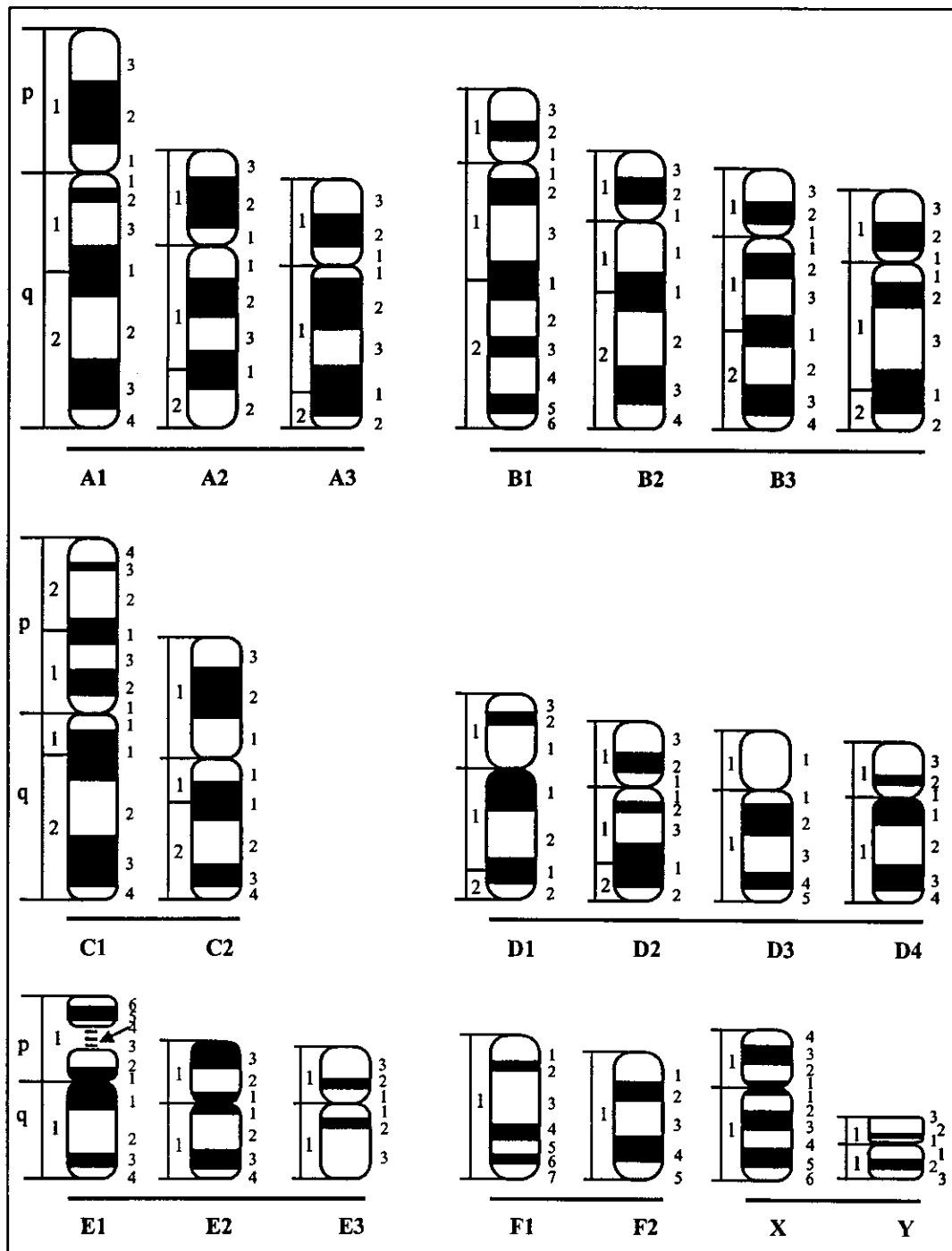


ภาพที่ 25 โครโมโซมระยะโปรเฟสตอนปลาย และคาริโอไทป์ของเสือดำ (*Panthera pardus*) เพศผู้ 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแบบแถบสีจีทีให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosomes

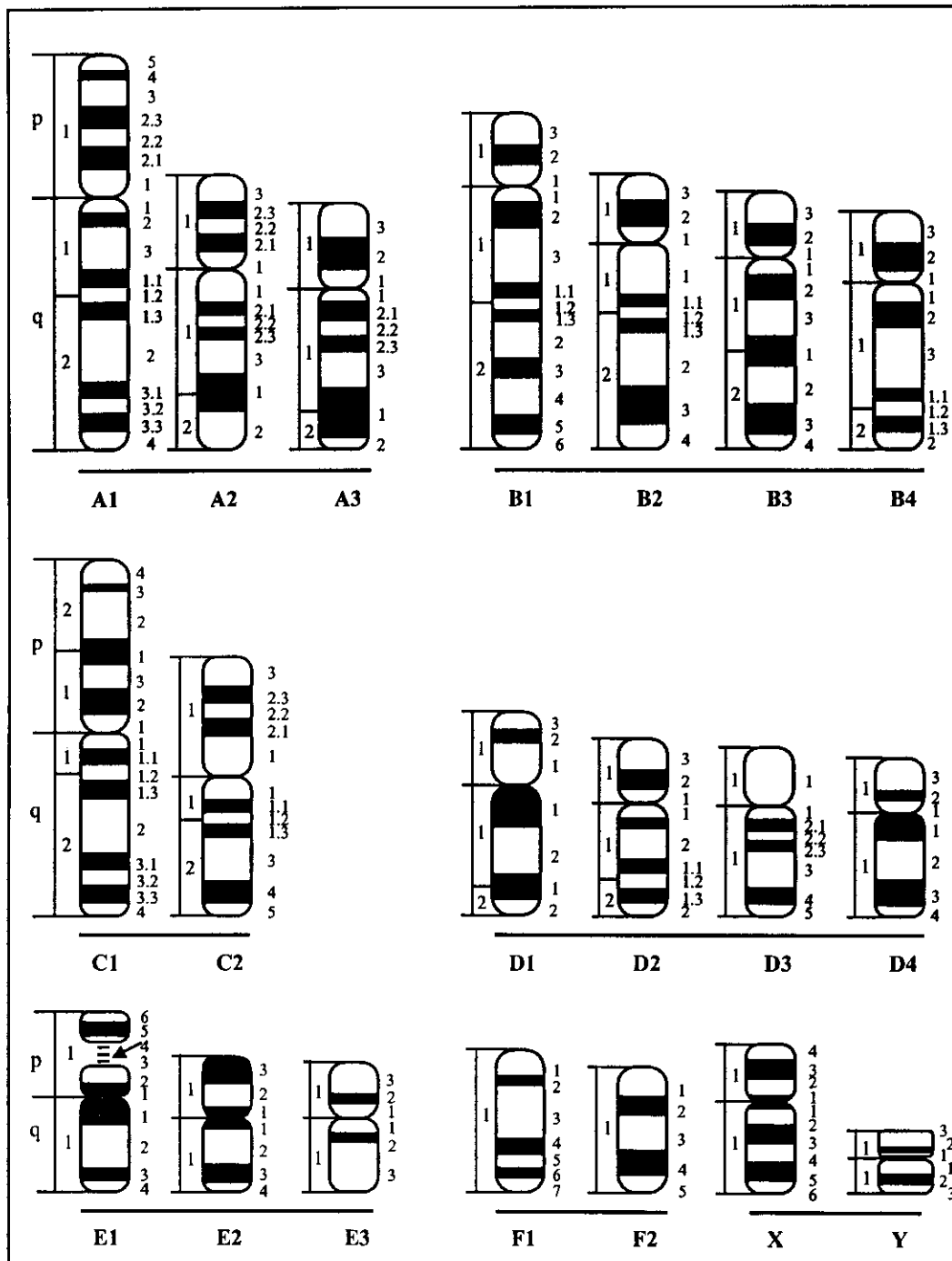
4.2.2 อิติโอแกรมของเสือดำ



ภาพที่ 26 อิติโอแกรมของเสือดำ (*Panthera pardus*) 2n เท่ากับ 38 แท่ง
ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 27 อิดิโอแกรมของเสือดำ (Leopard, *Panthera pardus*) 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วย
วิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 28 อิติโอแกรมของเสือดำ (*Panthera pardus*) 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อม
แถบสีแบบจีที่ให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome

4.3 การศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเสีอลายเมฆ

จากการศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเสีอลายเมฆ พบว่าเสีอลายเมฆมีจำนวนโครโมโซม $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง มีจำนวนโครโมโซมพื้นฐานเท่ากับ 74 โครโมโซมร่างกายประกอบด้วยโครโมโซมชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่และขนาดกลางจำนวน 3 คู่ ชนิด อะโครเซนตริกขนาดใหญ่และขนาดกลาง 4 คู่ ชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 2 คู่ ชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 4 คู่ เมทาเซนตริกขนาดเล็ก 4 คู่ ชนิดเทโลเซนตริกขนาดเล็ก 1 คู่ โครโมโซมเพศอีกซ์เป็นชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดกลาง โครโมโซมเพศวายเป็นชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดเล็กที่สุด เมื่อทำการจัดการไโอไทป์ของเสีอลายเมฆ โดยยึดหลักของแมวบ้าน พบว่าโครโมโซมร่างกายแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม โดยกลุ่ม A เป็นโครโมโซมชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 4 แท่ง ขนาดกลาง 2 แท่ง กลุ่ม B เป็นชนิดอะโครเซนตริกขนาดใหญ่ 6 ขนาดกลาง 2 แท่ง กลุ่ม C เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 4 แท่ง กลุ่ม D เป็นชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 8 แท่ง กลุ่ม E เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 8 แท่ง E1 เป็น satellite chromosome กลุ่ม F เป็นชนิดเทโลเซนตริกขนาดเล็ก 2 แท่ง โครโมโซมอีกซ์เป็นชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดกลาง และโครโมโซมวายเป็นชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดเล็กที่สุด

จากการศึกษาโครโมโซมเครื่องหมายที่สามารถตรวจพบได้ในเสีอลายเมฆ พบว่าโครโมโซม E1 เป็น satellite chromosome เป็นโครโมโซมที่มีรอยคอดที่สอง และมีบริเวณของ NORs อยู่บนแขนข้างสั้นของโครโมโซม สำหรับโครโมโซมคู่ที่ใหญ่ที่สุด คือ โครโมโซมร่างกาย A1 เป็นโครโมโซมชนิดจับเมทาเซนตริก และโครโมโซมวายเป็นโครโมโซมที่มีขนาดเล็กที่สุด แแถบสีบนโครโมโซมที่ปรากฏอยู่บนแท่งโครโมโซมจากการย้อมแถบสีแบบจี ใน 1 ชุดแฮพลอยด์ ประกอบด้วยโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ พบว่ามีแถบสีบนโครโมโซม 178 แถบ ส่วนแถบสีที่เกิดขึ้น จากการย้อมแถบสีแบบจีที่ให้รายละเอียดสูงพบว่ามี 222 แถบ

เสีอลายเมฆมีสูตรการไโอไทป์ ดังนี้

$$2n (38) \text{ เมีย} = L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_2^{sm} + M_2^a + S_8^m + S_8^{sm} + S_2^t + XX$$

$$2n (38) \text{ เมีย} = L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_4^{sm} + M_2^a + S_8^m + S_8^{sm} + S_2^t$$

$$2n (38) \text{ ผู้} = L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_2^{sm} + M_2^a + S_8^m + S_8^{sm} + S_2^t + XY$$

$$\text{หรือ } 2n (38) \text{ ผู้} = L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_3^{sm} + M_2^a + S_8^m + S_9^{sm} + S_2^t$$

ตารางที่ 6 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (Ll) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) เพศเมียจำนวน 10 เซลล์

โครโมโซมคู่ที่	Ls	Ll	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของโครโมโซม	ชนิดของโครโมโซม
A1	0.710	1.213	1.923	0.631 $\pm$ 0.014	0.094 $\pm$ 0.004	L	Submetacentric
A2	0.517	0.890	1.407	0.633 $\pm$ 0.014	0.069 $\pm$ 0.001	L	Submetacentric
A3	0.433	0.738	1.171	0.630 $\pm$ 0.026	0.057 $\pm$ 0.002	M	Submetacentric
B1	0.423	1.260	1.683	0.749 $\pm$ 0.034	0.082 $\pm$ 0.002	L	Acrocentric
B2	0.364	0.991	1.355	0.731 $\pm$ 0.047	0.066 $\pm$ 0.001	L	Acrocentric
B3	0.348	0.932	1.280	0.728 $\pm$ 0.026	0.062 $\pm$ 0.002	L	Acrocentric
B4	0.281	0.791	1.072	0.738 $\pm$ 0.042	0.052 $\pm$ 0.003	M	Acrocentric
C1	0.906	0.944	1.850	0.510 $\pm$ 0.005	0.090 $\pm$ 0.004	L	Metacentric
C2	0.613	0.674	1.287	0.524 $\pm$ 0.017	0.063 $\pm$ 0.002	L	Metacentric
D1	0.292	0.618	0.910	0.679 $\pm$ 0.019	0.044 $\pm$ 0.002	S	Submetacentric
D2	0.296	0.572	0.868	0.659 $\pm$ 0.030	0.042 $\pm$ 0.002	S	Submetacentric
D3	0.272	0.510	0.782	0.652 $\pm$ 0.030	0.038 $\pm$ 0.001	S	Submetacentric
D4	0.280	0.492	0.772	0.637 $\pm$ 0.033	0.038 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
E1	0.306	0.350	0.656	0.534 $\pm$ 0.017	0.032 $\pm$ 0.004	S	Metacentric
E2	0.279	0.303	0.582	0.521 $\pm$ 0.008	0.028 $\pm$ 0.002	S	Metacentric
E3	0.256	0.284	0.540	0.526 $\pm$ 0.018	0.026 $\pm$ 0.003	S	Metacentric
E4	0.233	0.264	0.497	0.531 $\pm$ 0.031	0.024 $\pm$ 0.003	S	Metacentric
F1	0.000	0.842	0.842	1.000 $\pm$ 0.000	0.041 $\pm$ 0.006	S	Telocentric
X	0.389	0.657	1.046	0.628 $\pm$ 0.015	0.051 $\pm$ 0.001	M	Submetacentric

หมายเหตุ : L = large chromosome (LT > 1.210)

M = medium chromosome (LT = 0.962-1.210)

S = small chromosome (LT < 0.962)

ตารางที่ 7 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (Li) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของเสีอลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) เพศผู้จำนวน 10 เซลล์

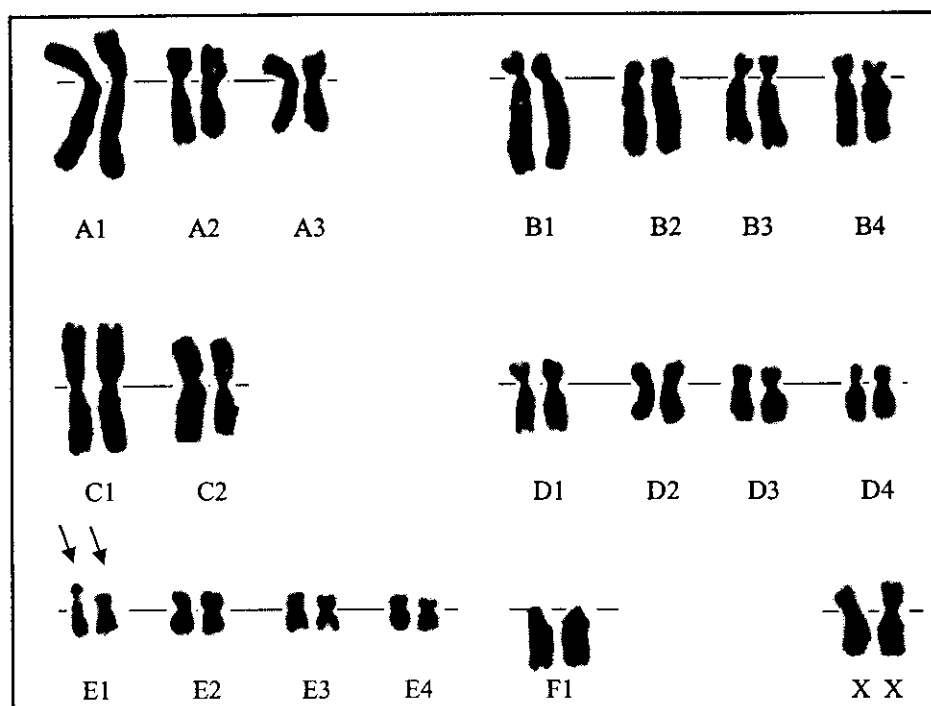
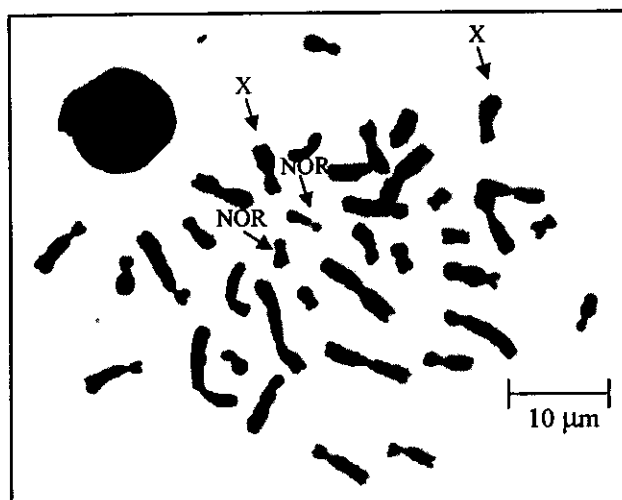
โครโมโซมคู่ที่	Ls	Li	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของโครโมโซม	ชนิดของโครโมโซม
A1	0.762	1.624	2.386	0.681 ± 0.013	0.100 ± 0.006	L	Submetacentric
A2	0.664	1.096	1.760	0.623 ± 0.031	0.074 ± 0.005	L	Submetacentric
A3	0.515	0.865	1.380	0.627 ± 0.017	0.058 ± 0.002	M	Submetacentric
B1	0.411	1.274	1.685	0.756 ± 0.032	0.071 ± 0.003	L	Acrocentric
B2	0.344	1.202	1.546	0.777 ± 0.030	0.065 ± 0.003	L	Acrocentric
B3	0.350	1.052	1.402	0.750 ± 0.026	0.058 ± 0.001	L	Acrocentric
B4	0.310	1.054	1.364	0.773 ± 0.030	0.057 ± 0.003	M	Acrocentric
C1	0.957	1.049	2.006	0.523 ± 0.013	0.084 ± 0.007	L	Metacentric
C2	0.780	0.869	1.649	0.527 ± 0.006	0.069 ± 0.002	L	Metacentric
D1	0.367	0.737	1.104	0.668 ± 0.016	0.046 ± 0.001	S	Submetacentric
D2	0.308	0.644	0.952	0.676 ± 0.013	0.040 ± 0.001	S	Submetacentric
D3	0.317	0.574	0.891	0.644 ± 0.026	0.037 ± 0.002	S	Submetacentric
D4	0.288	0.558	0.846	0.660 ± 0.020	0.035 ± 0.002	S	Submetacentric
E1	0.354	0.429	0.783	0.548 ± 0.014	0.033 ± 0.005	S	Metacentric
E2	0.249	0.307	0.556	0.552 ± 0.012	0.023 ± 0.005	S	Metacentric
E3	0.247	0.261	0.508	0.514 ± 0.005	0.021 ± 0.004	S	Metacentric
E4	0.205	0.248	0.453	0.547 ± 0.012	0.019 ± 0.004	S	Metacentric
F1	0.000	0.958	0.958	1.000 ± 0.000	0.040 ± 0.002	S	Telocentric
X	0.411	0.813	1.224	0.664 ± 0.016	0.051 ± 0.002	M	Submetacentric
Y	0.154	0.253	0.407	0.622 ± 0.023	0.017 ± 0.003	S	Submetacentric

หมายเหตุ : L = large chromosome (LT > 1.397)

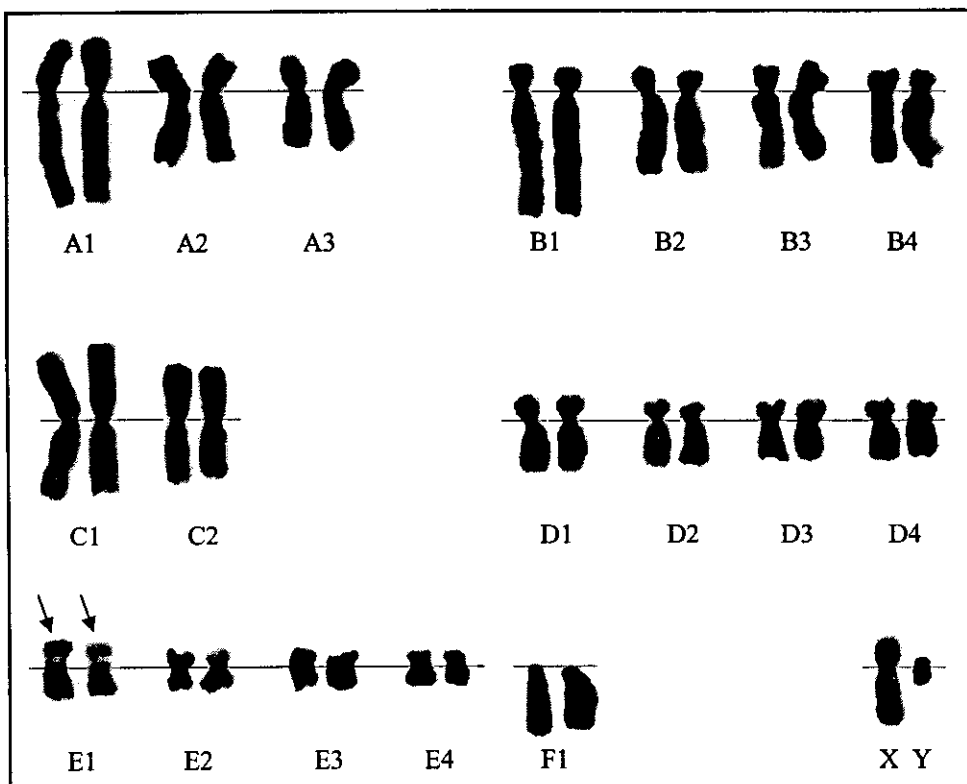
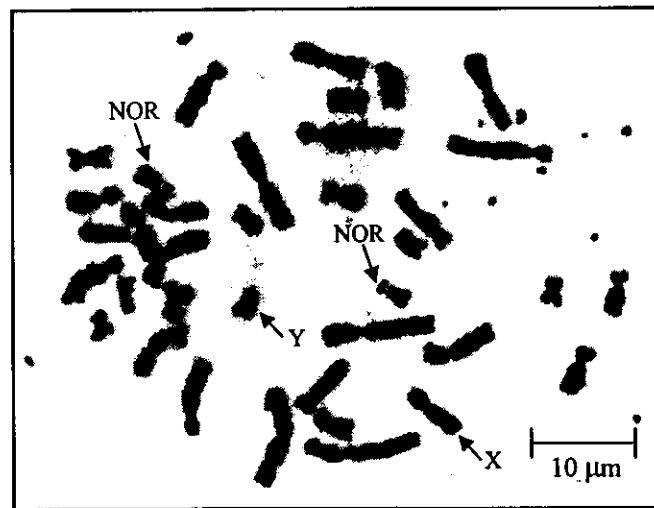
M = medium chromosome (LT = 1.193-1.397)

S = small chromosome (LT < 1.193)

4.3.1 คาริโอไทป์ของเสือลายเมฆ



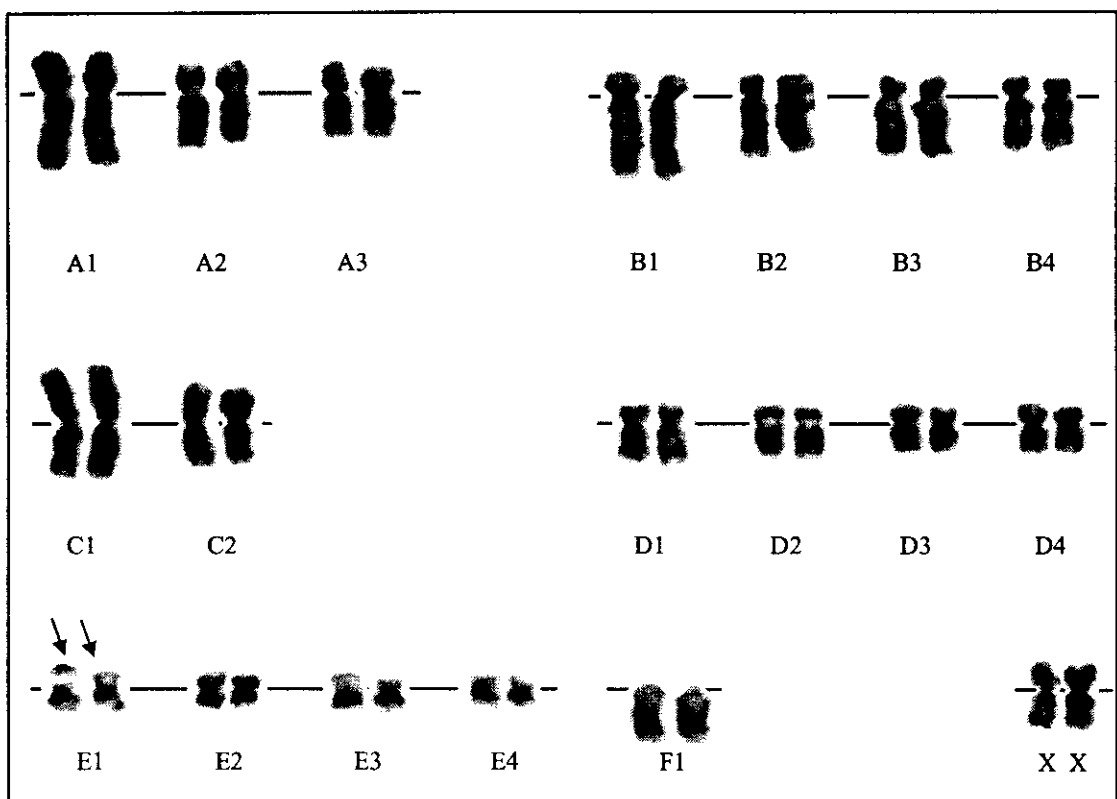
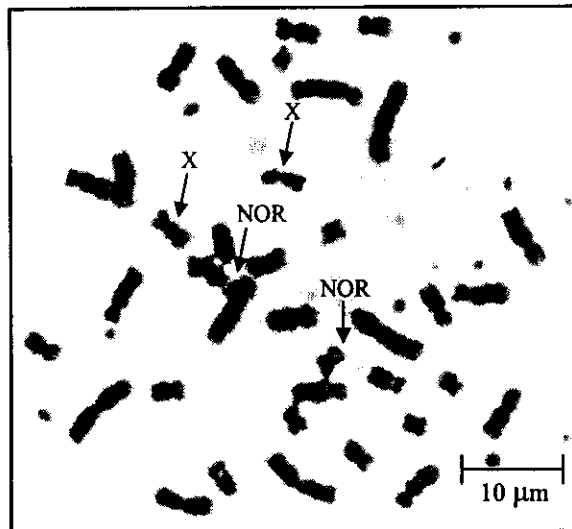
ภาพที่ 29 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*)
 เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ถูกสรุ้แสดง
 satellite chromosomes



ภาพที่ 30 เมทาเฟสโครโมโซม และการโอโตไปของเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*)

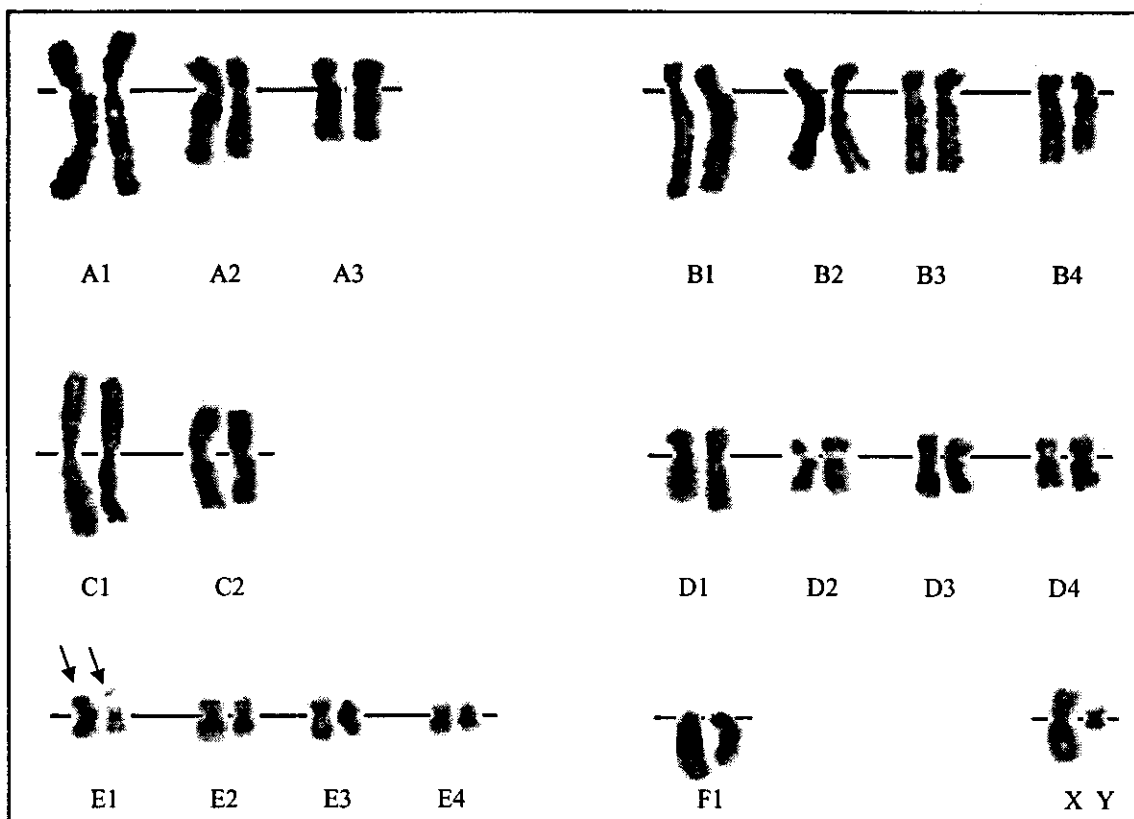
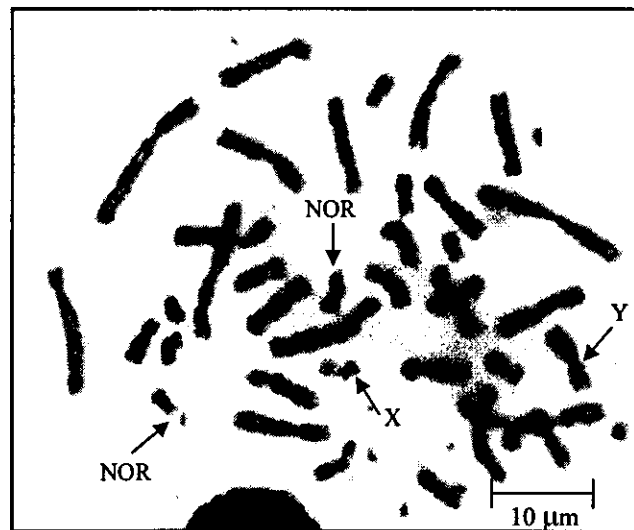
เพศผู้ $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง

satellite chromosomes



ภาพที่ 31 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*)

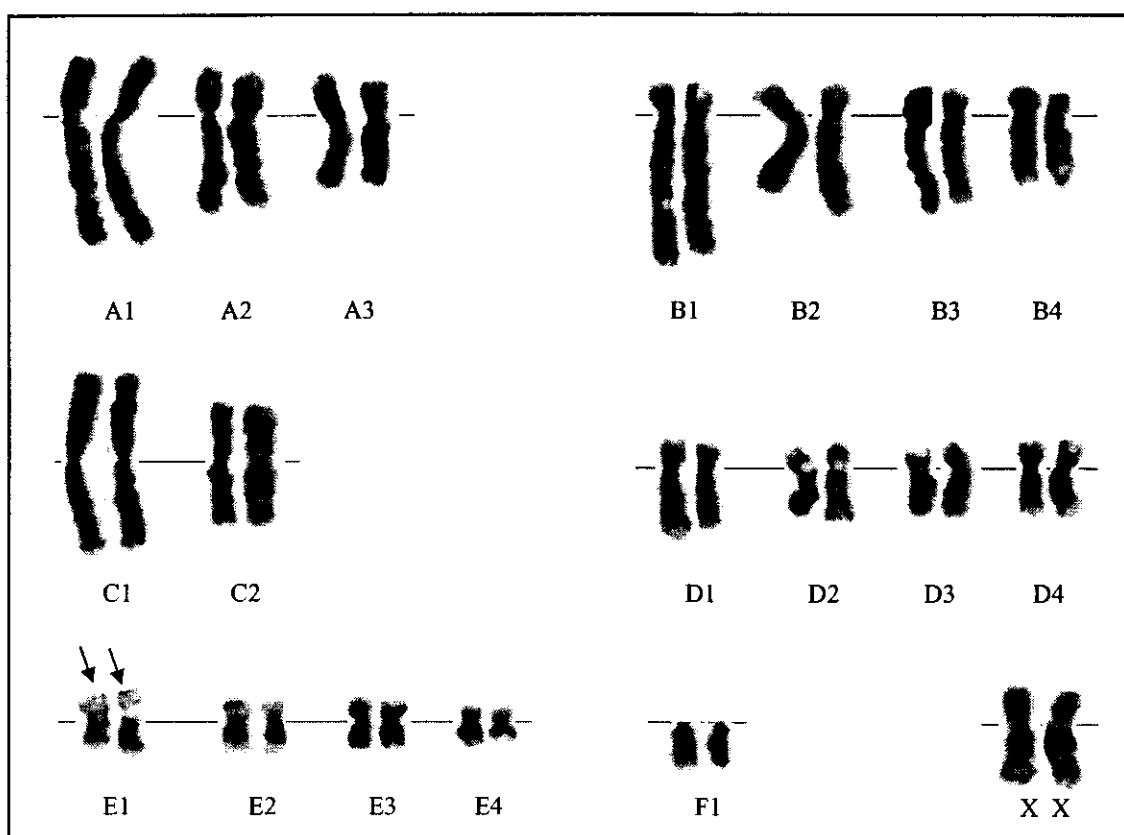
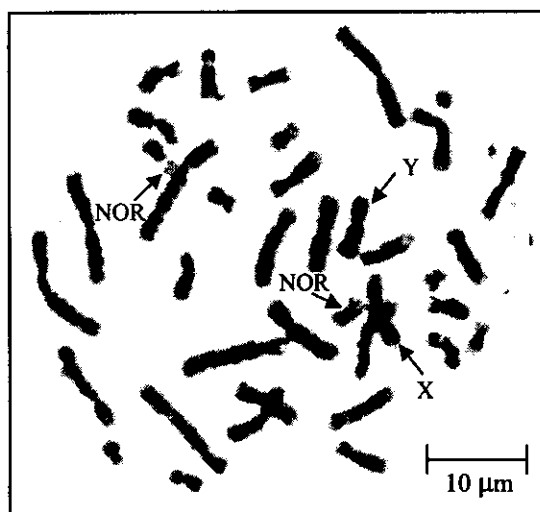
เพศเมีย 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง
satellite chromosomes



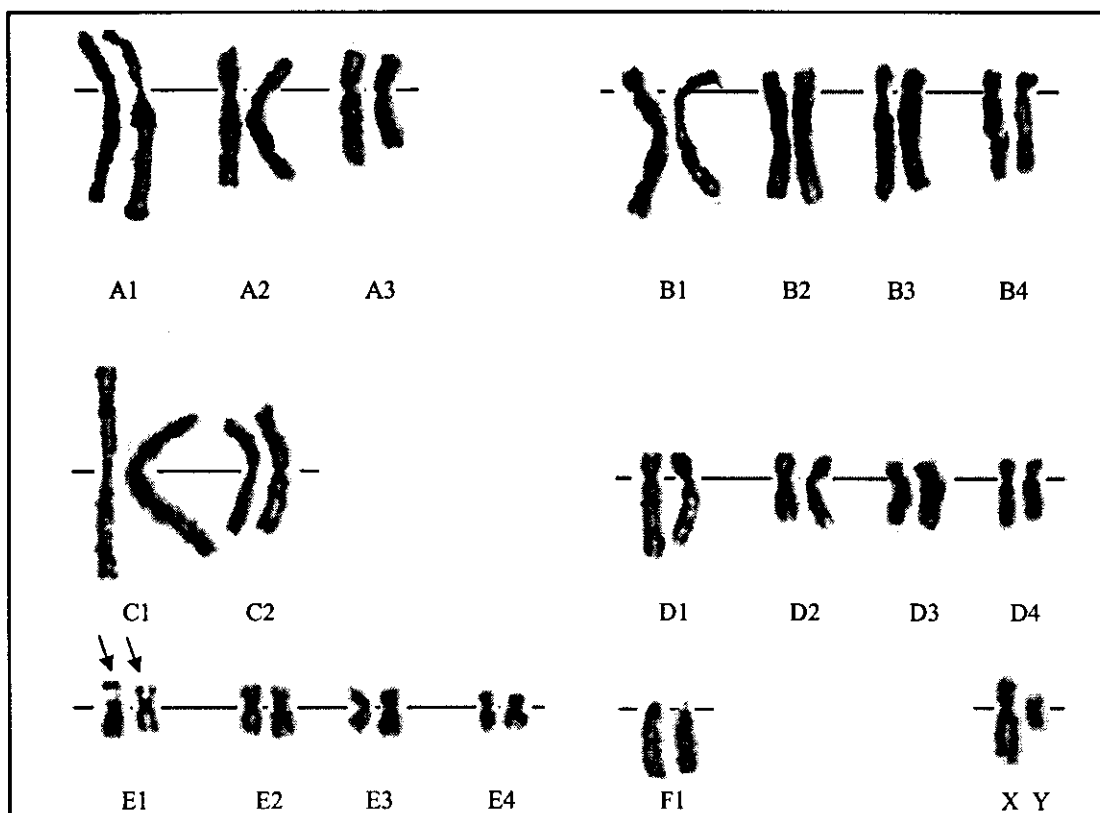
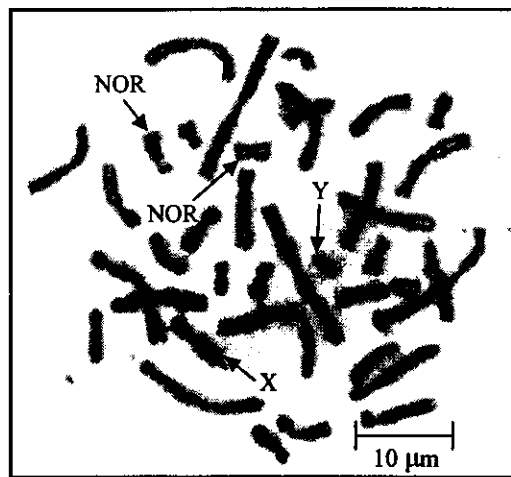
ภาพที่ 32 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*)

เพศผู้ $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง

satellite chromosomes

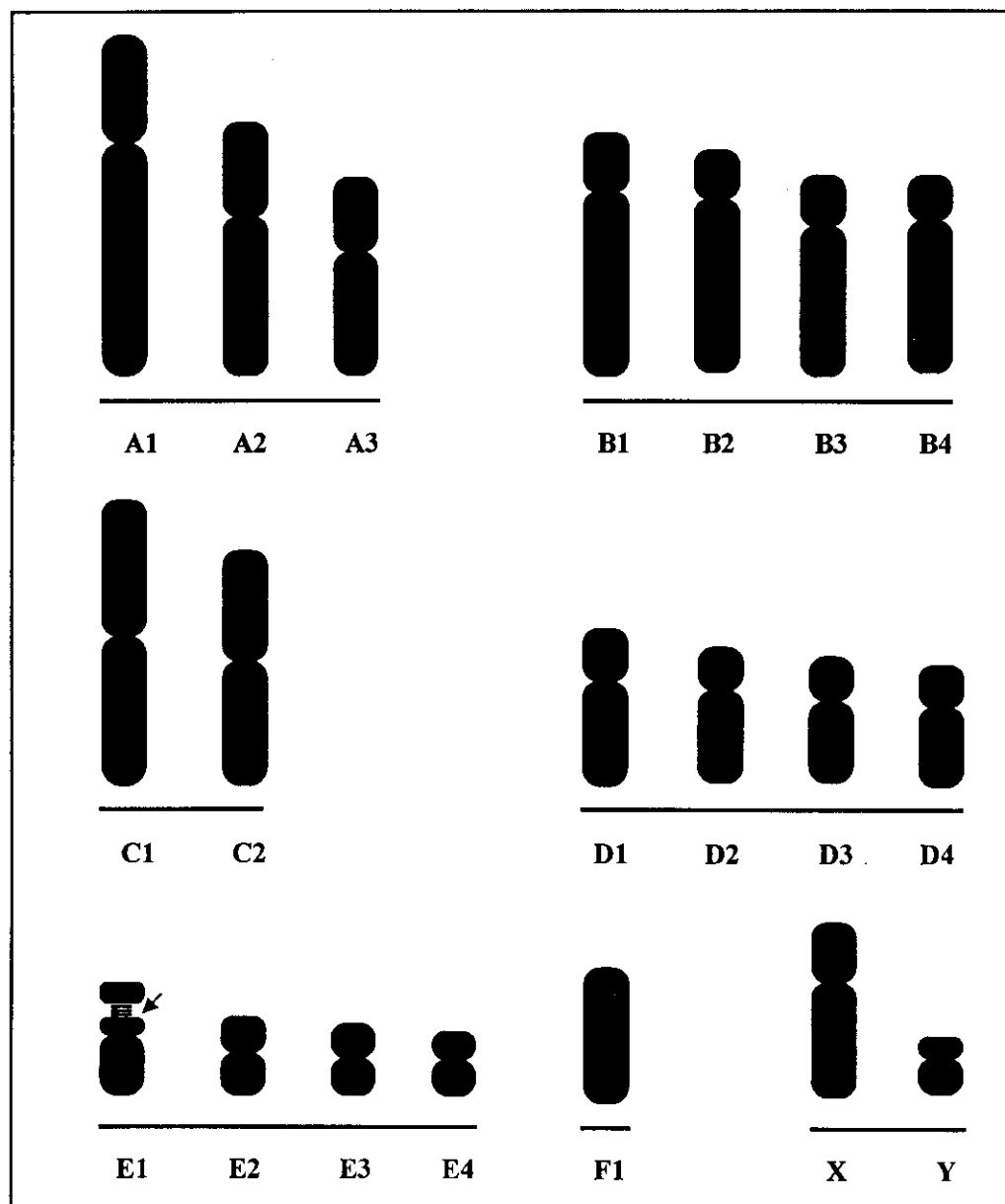


ภาพที่ 33 โครโมโซมระยะโปรเฟสตอนปลาย และคาริโอไทป์ของเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการข้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosomes

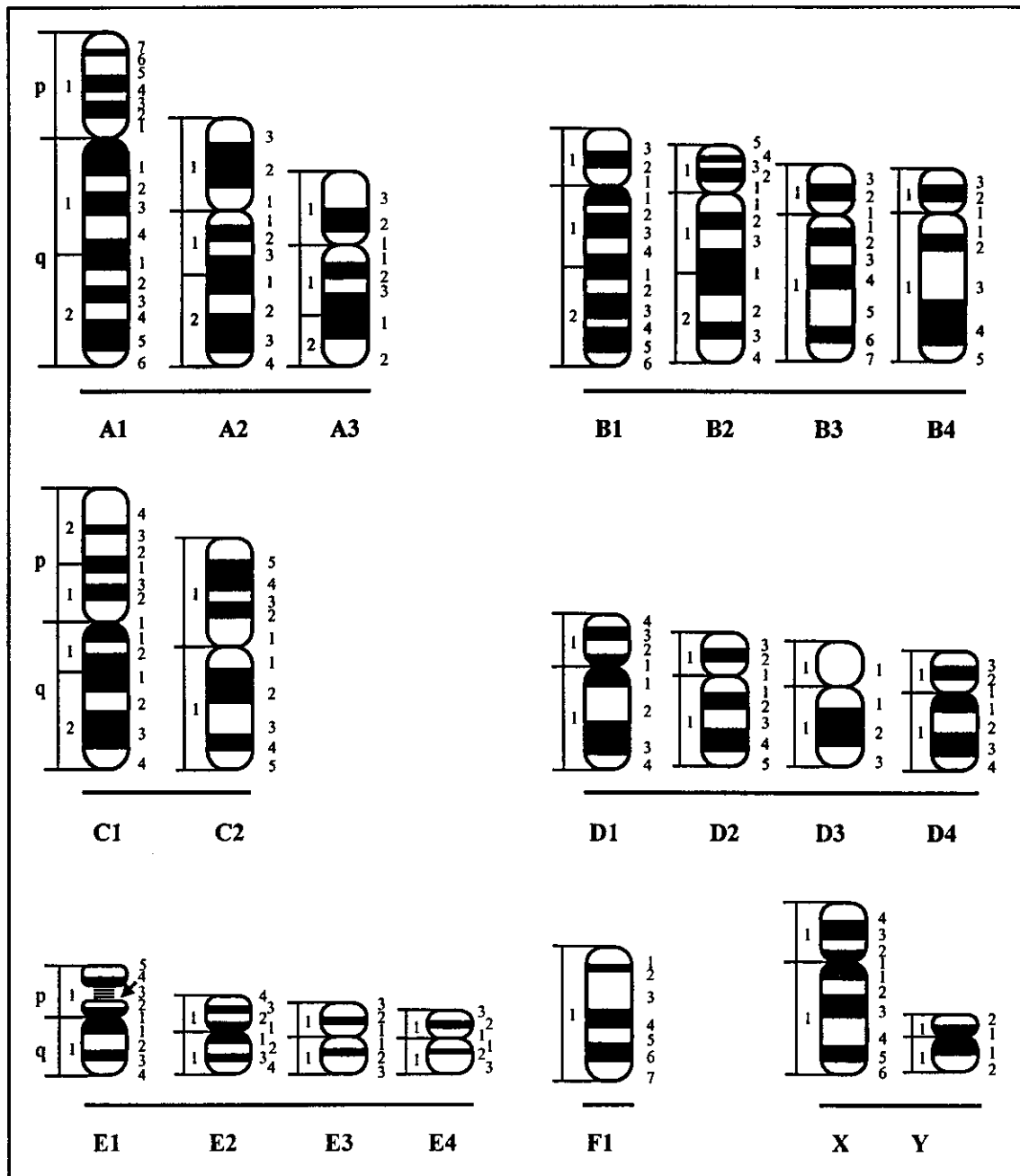


ภาพที่ 34 โครโมโซมระยะโปรเฟสตอนปลายและคาริโอไทป์ของเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) เพศผู้ 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ถูกศรชี้แสดง satellite chromosomes

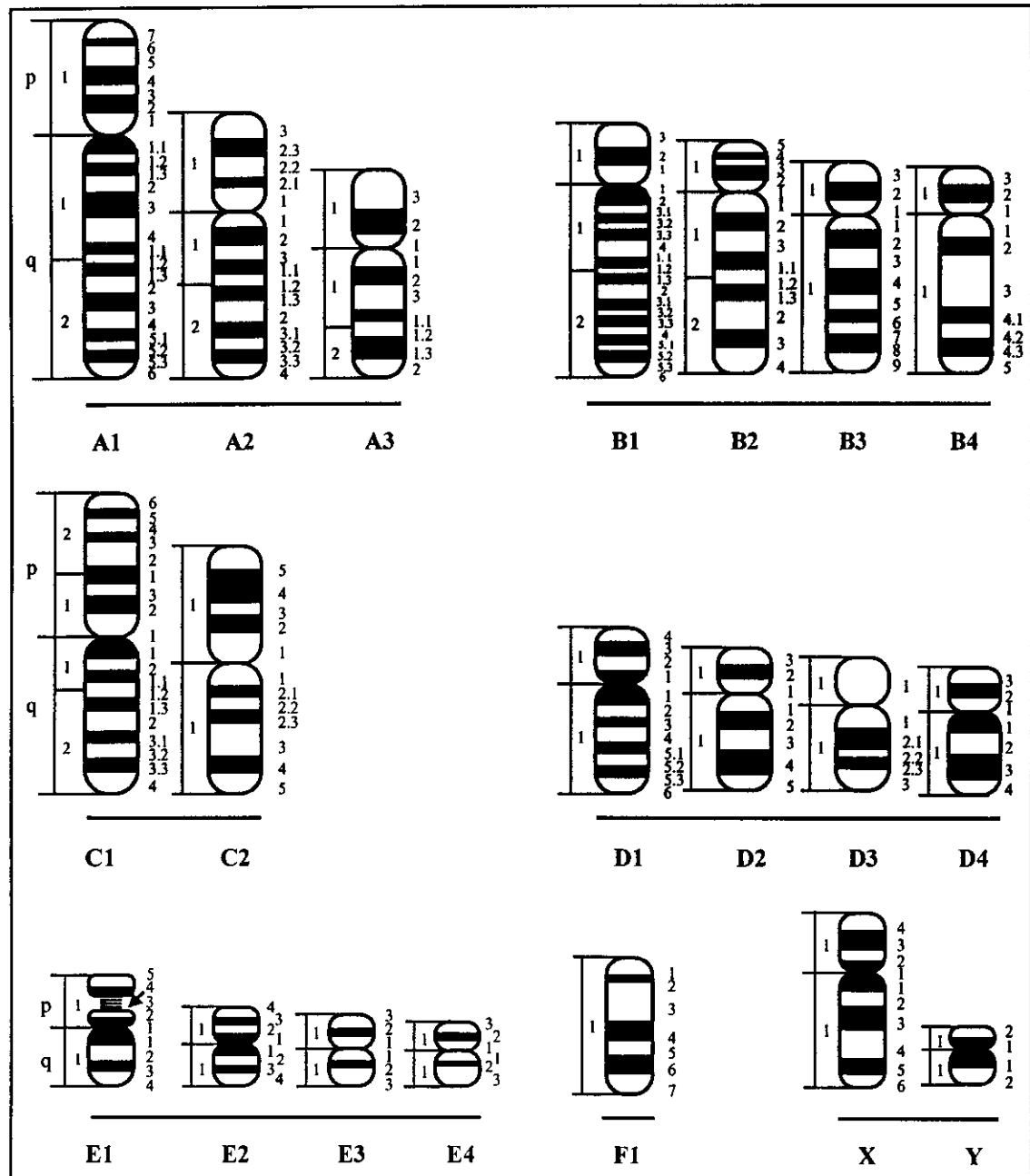
4.3.2 อิติโอแกรมของเสือลายเมฆ



ภาพที่ 35 อิติโอแกรมของเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง
ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 36 อิติโอแกรมของเสีอลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง
ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 37 อิติโอแกรมของเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) $2n$ เท่ากับ 38 แต่งด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome

4.4 การศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเสือกระท้าย

จากการศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเสือกระท้าย พบว่าเสือกระท้ายมีจำนวนโครโมโซม $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง มีจำนวนโครโมโซมพื้นฐาน เท่ากับ 72 โครโมโซมร่างกายประกอบด้วยโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่จำนวน 3 คู่ ชนิดอะโครเซนตริกขนาดใหญ่ 4 คู่ ชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 2 คู่ ชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 4 คู่ เมทาเซนตริกขนาดเล็ก 3 คู่ ชนิดเทโลเซนตริกขนาดเล็ก 2 คู่ โครโมโซมเพศเอ็กซ์เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดกลาง โครโมโซมเพศวายเป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็กที่สุด เมื่อทำการจัดการไโอไทป์ของเสือกระท้ายโดยยึดหลักของแมวบ้าน พบว่าโครโมโซมร่างกายแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม โดยกลุ่ม A เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 6 แท่ง กลุ่ม B เป็นชนิดอะโครเซนตริกขนาดใหญ่ 8 แท่ง กลุ่ม C เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 4 แท่ง กลุ่ม D เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 8 แท่ง กลุ่ม E เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 6 แท่ง E1 จัดเป็น satellite chromosome กลุ่ม F เป็นชนิดเทโลเซนตริกขนาดเล็ก 4 แท่ง โครโมโซมเอ็กซ์เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดกลาง และโครโมโซมวายเป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดเล็กที่สุด

จากการศึกษาโครโมโซมเครื่องหมายที่สามารถตรวจพบได้ในเสือกระท้าย พบว่าโครโมโซม E1 เป็น satellite chromosome เป็นโครโมโซมที่มีรอยคอดที่สอง และมีบริเวณของ NORs อยู่บนแขนข้างสั้นของโครโมโซม สำหรับโครโมโซมคู่ที่ใหญ่ที่สุด คือ โครโมโซมร่างกาย A1 เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริก และโครโมโซมวายเป็นโครโมโซมที่มีขนาดเล็กที่สุด แลบสืบโครโมโซมที่ปรากฏอยู่บนแท่งโครโมโซมจากการย้อมแถบสีแบบจี ใน 1 ชุดแฮพลอยด์ ประกอบด้วยโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ พบว่ามีแถบสืบโครโมโซม 167 แถบ ส่วนแถบสีที่เกิดขึ้นจากการย้อมแถบสีแบบจีที่ให้รายละเอียดสูงพบว่ามี 183 แถบ

เสือกระท้ายมีสูตรการไโอไทป์ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 2n \text{ (38) เมีย} &= L_4^m + L_6^{sm} + L_8^a + S_6^m + S_8^{sm} + S_4^i + XX \\
 \text{หรือ } 2n \text{ (38) เมีย} &= L_4^m + L_6^{sm} + L_8^a + M_2^{sm} + S_6^m + S_8^{sm} + S_4^i \\
 2n \text{ (38) ผู้} &= L_4^m + L_6^{sm} + L_8^a + S_6^m + S_8^{sm} + S_4^i + XY \\
 \text{หรือ } 2n \text{ (38) ผู้} &= L_4^m + L_6^{sm} + L_8^a + M_1^{sm} + S_6^m + S_9^{sm} + S_4^i
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 8 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (LI) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของเสือกระต่าย (*Felis chaus*) เพศเมียจำนวน 10 เซลล์

โครโมโซมคู่ที่	Ls	LI	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของโครโมโซม	ชนิดของโครโมโซม
A1	0.580	1.014	1.594	0.636 $\pm$ 0.016	0.086 $\pm$ 0.003	L	Submetacentric
A2	0.480	0.809	1.289	0.628 $\pm$ 0.030	0.070 $\pm$ 0.009	L	Submetacentric
A3	0.396	0.645	1.041	0.620 $\pm$ 0.028	0.052 $\pm$ 0.005	L	Submetacentric
B1	0.355	1.023	1.378	0.742 $\pm$ 0.034	0.074 $\pm$ 0.002	L	Acrocentric
B2	0.353	0.871	1.224	0.712 $\pm$ 0.008	0.066 $\pm$ 0.005	L	Acrocentric
B3	0.337	0.809	1.146	0.706 $\pm$ 0.010	0.062 $\pm$ 0.005	L	Acrocentric
B4	0.312	0.730	1.042	0.701 $\pm$ 0.005	0.055 $\pm$ 0.004	L	Acrocentric
C1	0.706	0.751	1.457	0.515 $\pm$ 0.010	0.079 $\pm$ 0.006	L	Metacentric
C2	0.504	0.612	1.116	0.548 $\pm$ 0.020	0.060 $\pm$ 0.004	L	Metacentric
D1	0.298	0.499	0.797	0.626 $\pm$ 0.011	0.049 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
D2	0.290	0.491	0.781	0.614 $\pm$ 0.019	0.045 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
D3	0.300	0.478	0.778	0.614 $\pm$ 0.015	0.042 $\pm$ 0.002	S	Submetacentric
D4	0.267	0.436	0.703	0.620 $\pm$ 0.018	0.038 $\pm$ 0.002	S	Submetacentric
E1	0.367	0.429	0.796	0.539 $\pm$ 0.029	0.043 $\pm$ 0.006	S	Metacentric
E2	0.289	0.313	0.602	0.520 $\pm$ 0.016	0.033 $\pm$ 0.003	S	Metacentric
E3	0.224	0.252	0.476	0.529 $\pm$ 0.024	0.026 $\pm$ 0.003	S	Metacentric
F1	0.000	0.654	0.654	1.000 $\pm$ 0.000	0.035 $\pm$ 0.003	S	Telocentric
F2	0.000	0.555	0.555	1.000 $\pm$ 0.000	0.030 $\pm$ 0.003	S	Telocentric
X	0.403	0.620	1.023	0.606 $\pm$ 0.006	0.055 $\pm$ 0.005	M	Submetacentric

หมายเหตุ : L = large chromosome (LT > 1.035)

M = medium chromosome (LT = 0.798-1.034)

S = small chromosome (LT < 0.797)

ตารางที่ 9 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (Li) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และ ค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของเสือกระท้าย (*Felis chaus*) เพศผู้จำนวน 10 เซลล์

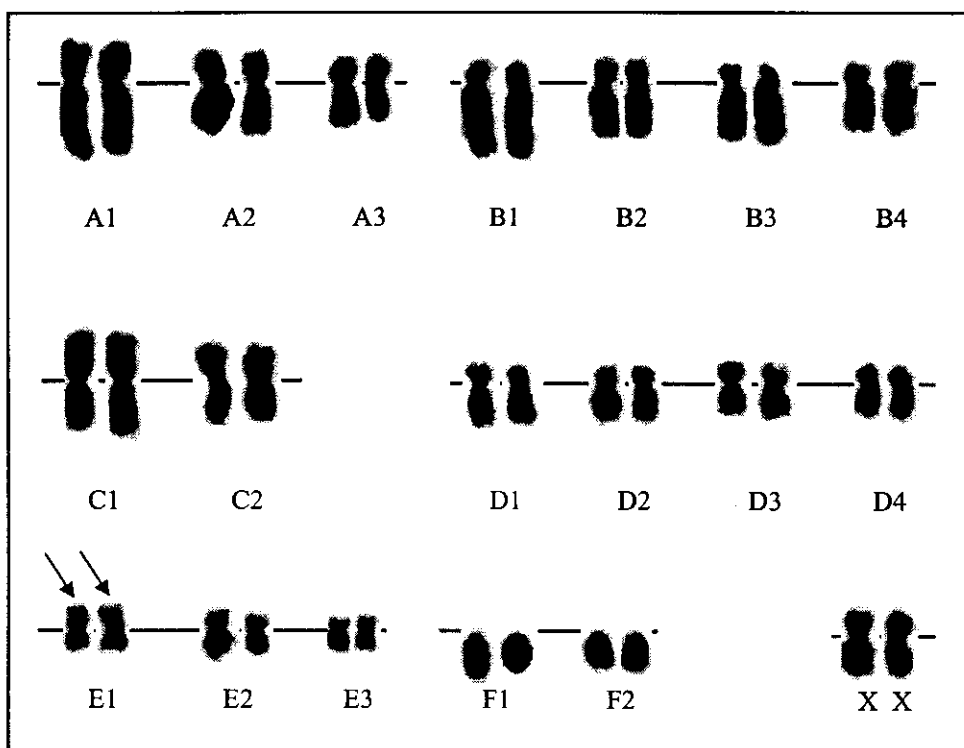
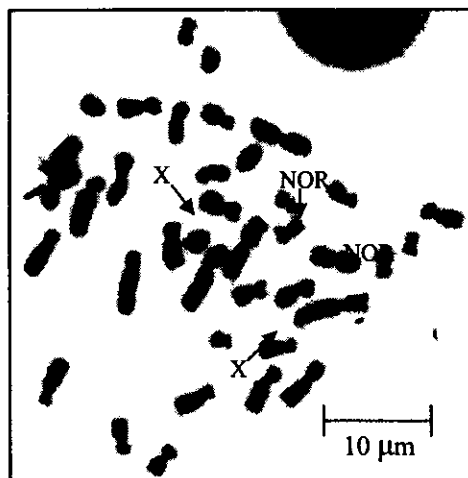
โครโมโซมคู่ที่	Ls	Li	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของโครโมโซม	ชนิดของโครโมโซม
A1	0.643	1.160	1.803	0.643 $\pm$ 0.025	0.093 $\pm$ 0.009	L	Submetacentric
A2	0.429	0.811	1.240	0.654 $\pm$ 0.030	0.064 $\pm$ 0.004	L	Submetacentric
A3	0.376	0.731	1.107	0.660 $\pm$ 0.032	0.057 $\pm$ 0.002	L	Submetacentric
B1	0.311	1.207	1.518	0.795 $\pm$ 0.023	0.079 $\pm$ 0.007	L	Acrocentric
B2	0.280	0.982	1.262	0.778 $\pm$ 0.027	0.065 $\pm$ 0.003	L	Acrocentric
B3	0.252	0.915	1.167	0.784 $\pm$ 0.052	0.060 $\pm$ 0.003	L	Acrocentric
B4	0.281	0.810	1.091	0.742 $\pm$ 0.040	0.056 $\pm$ 0.004	L	Acrocentric
C1	0.779	0.846	1.625	0.521 $\pm$ 0.015	0.084 $\pm$ 0.004	L	Metacentric
C2	0.516	0.615	1.131	0.544 $\pm$ 0.021	0.058 $\pm$ 0.002	L	Metacentric
D1	0.298	0.590	0.888	0.664 $\pm$ 0.038	0.046 $\pm$ 0.006	S	Submetacentric
D2	0.258	0.515	0.773	0.666 $\pm$ 0.022	0.040 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
D3	0.233	0.476	0.709	0.671 $\pm$ 0.042	0.037 $\pm$ 0.004	S	Submetacentric
D4	0.224	0.450	0.674	0.668 $\pm$ 0.069	0.035 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
E1	0.351	0.421	0.772	0.545 $\pm$ 0.033	0.040 $\pm$ 0.005	S	Metacentric
E2	0.289	0.326	0.615	0.530 $\pm$ 0.025	0.032 $\pm$ 0.004	S	Metacentric
E3	0.191	0.243	0.434	0.560 $\pm$ 0.038	0.022 $\pm$ 0.005	S	Metacentric
F1	0.000	0.662	0.662	1.000 $\pm$ 0.000	0.034 $\pm$ 0.003	S	Telocentric
F2	0.000	0.535	0.535	1.000 $\pm$ 0.000	0.028 $\pm$ 0.003	S	Telocentric
X	0.355	0.625	0.980	0.638 $\pm$ 0.024	0.051 $\pm$ 0.004	M	Submetacentric
Y	0.133	0.215	0.348	0.618 $\pm$ 0.018	0.018 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric

หมายเหตุ : L = large chromosome (LT > 1.076)

M = medium chromosome (LT = 0.902-1.076)

S = small chromosome (LT < 0.902)

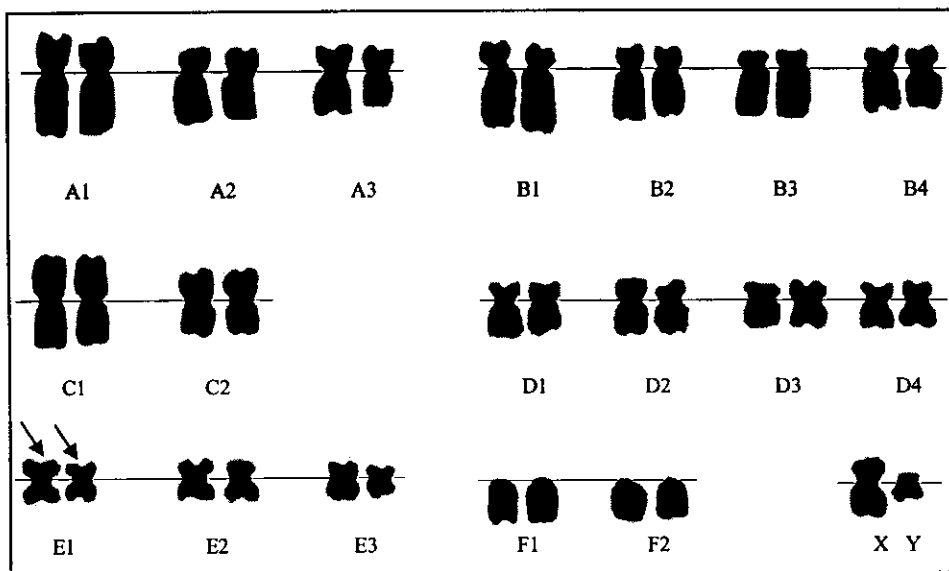
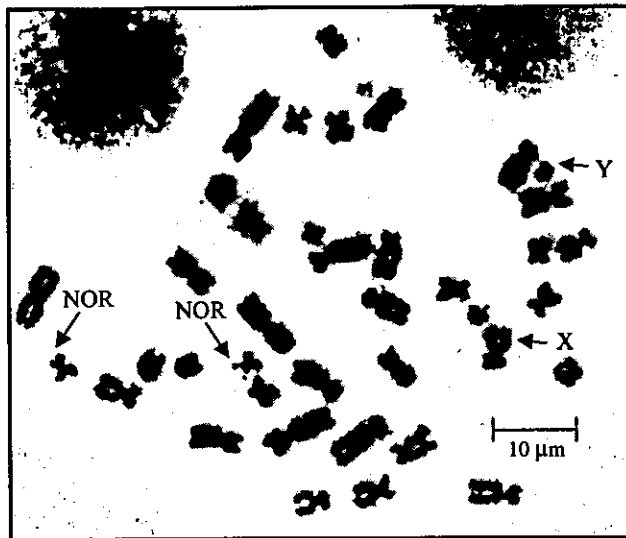
4.4.1 คาริโอไทป์ของเสือกระต่าย



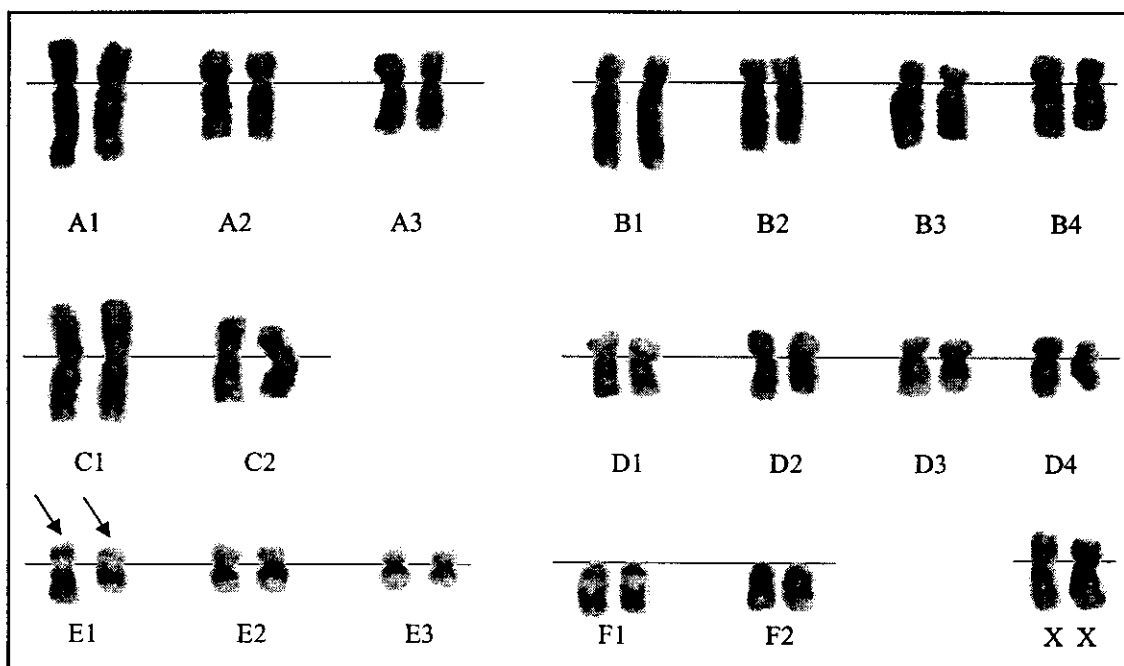
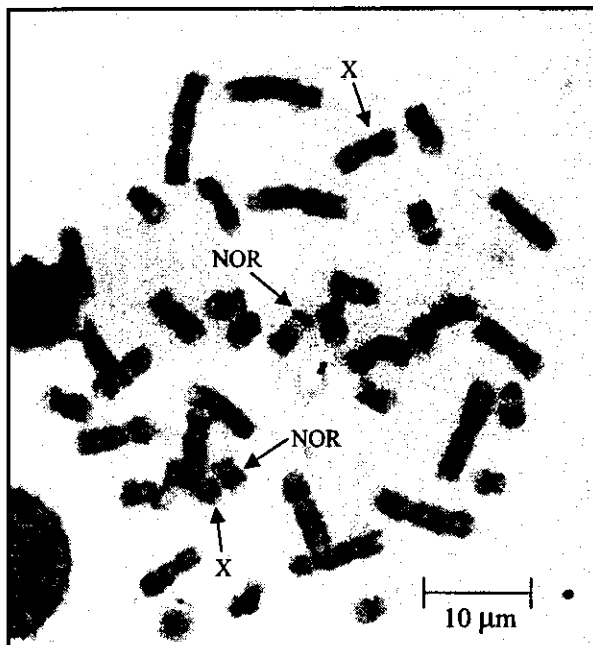
ภาพที่ 38 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือกระต่าย (*Felis chaus*)

เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้

แสดง satellite chromosomes

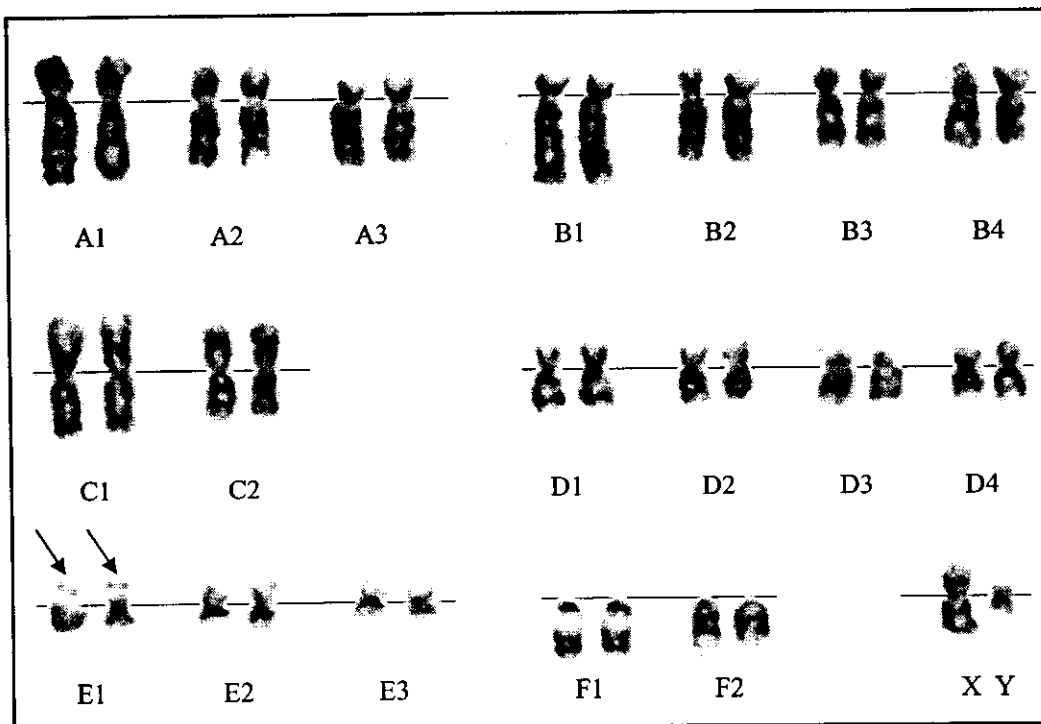
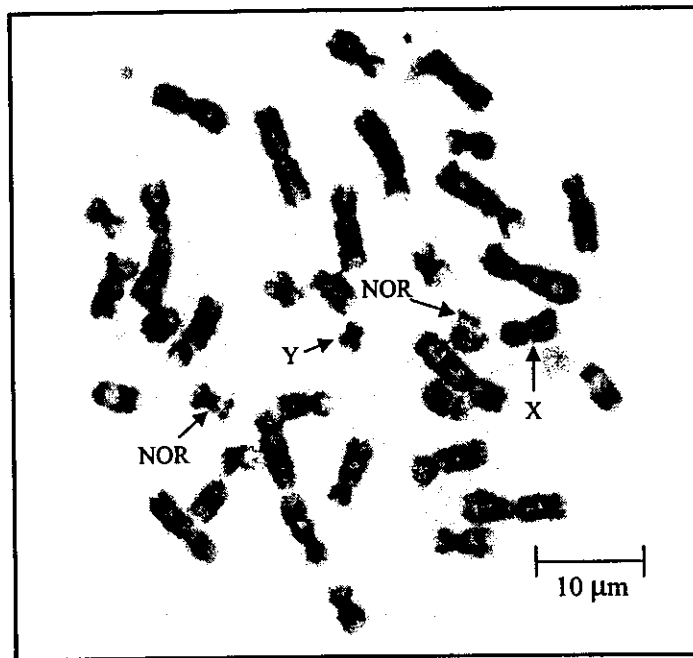


ภาพที่ 39 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือกระต่าย (*Felis chaus*)
 เพศผู้ $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง
 satellite chromosomes

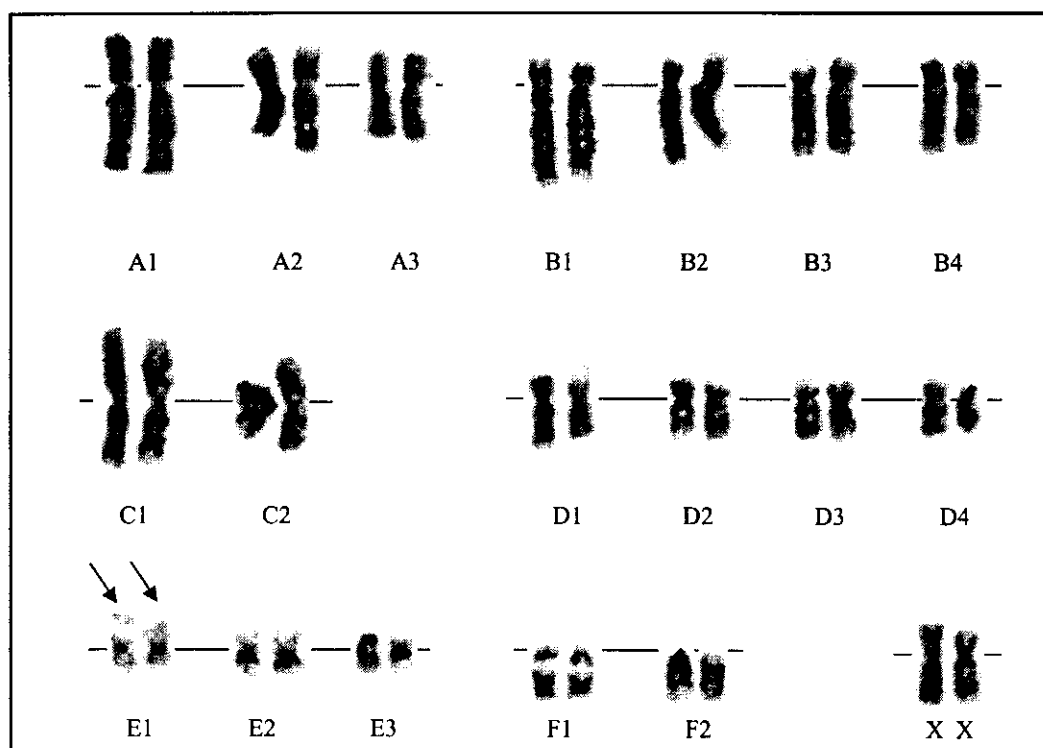
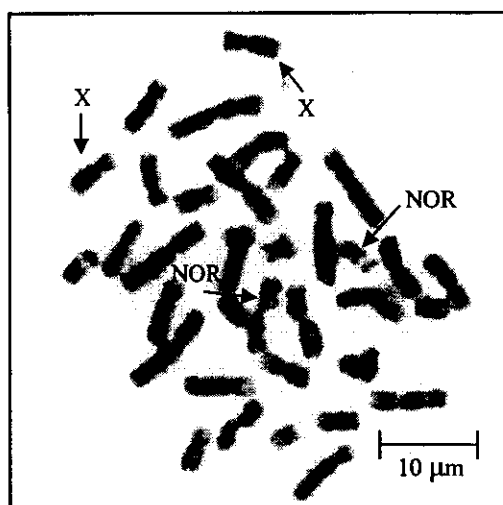


ภาพที่ 40 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือกระท้าย (*Felis chaus*)

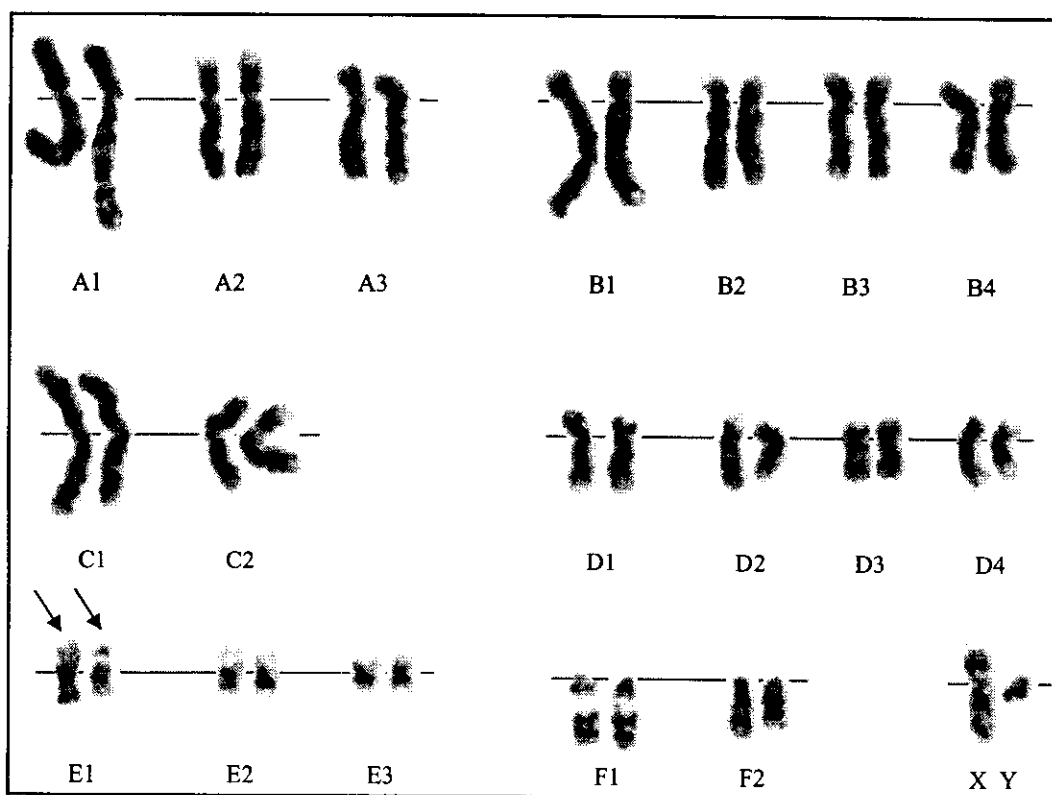
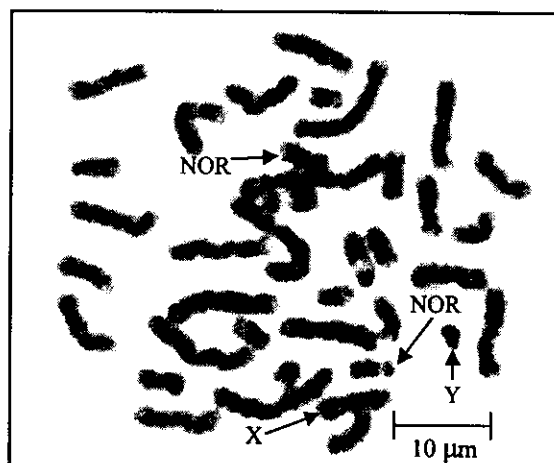
เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง
satellite chromosomes



ภาพที่ 41 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือกระท้าย (*Felis chaus*)
 เพศผู้ $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง
 satellite chromosomes

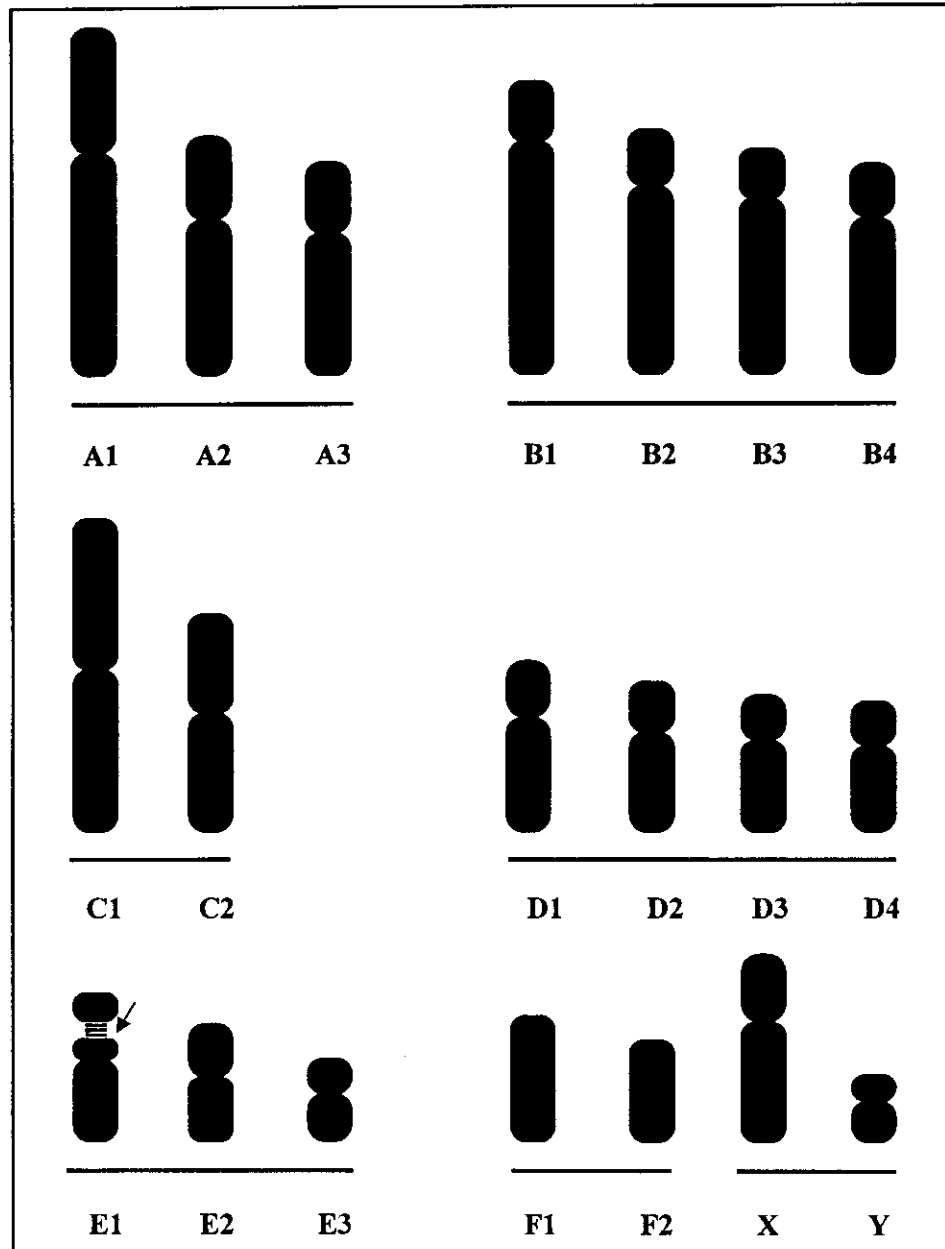


ภาพที่ 42 โครโมโซมระยะโปรเฟสตอนปลาย และคาริโอไทป์ของเสือกระท้าย (*Felis chaus*) เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจีที่ให้รายละเอียดสูง ถูกศรชี้แสดง satellite chromosomes

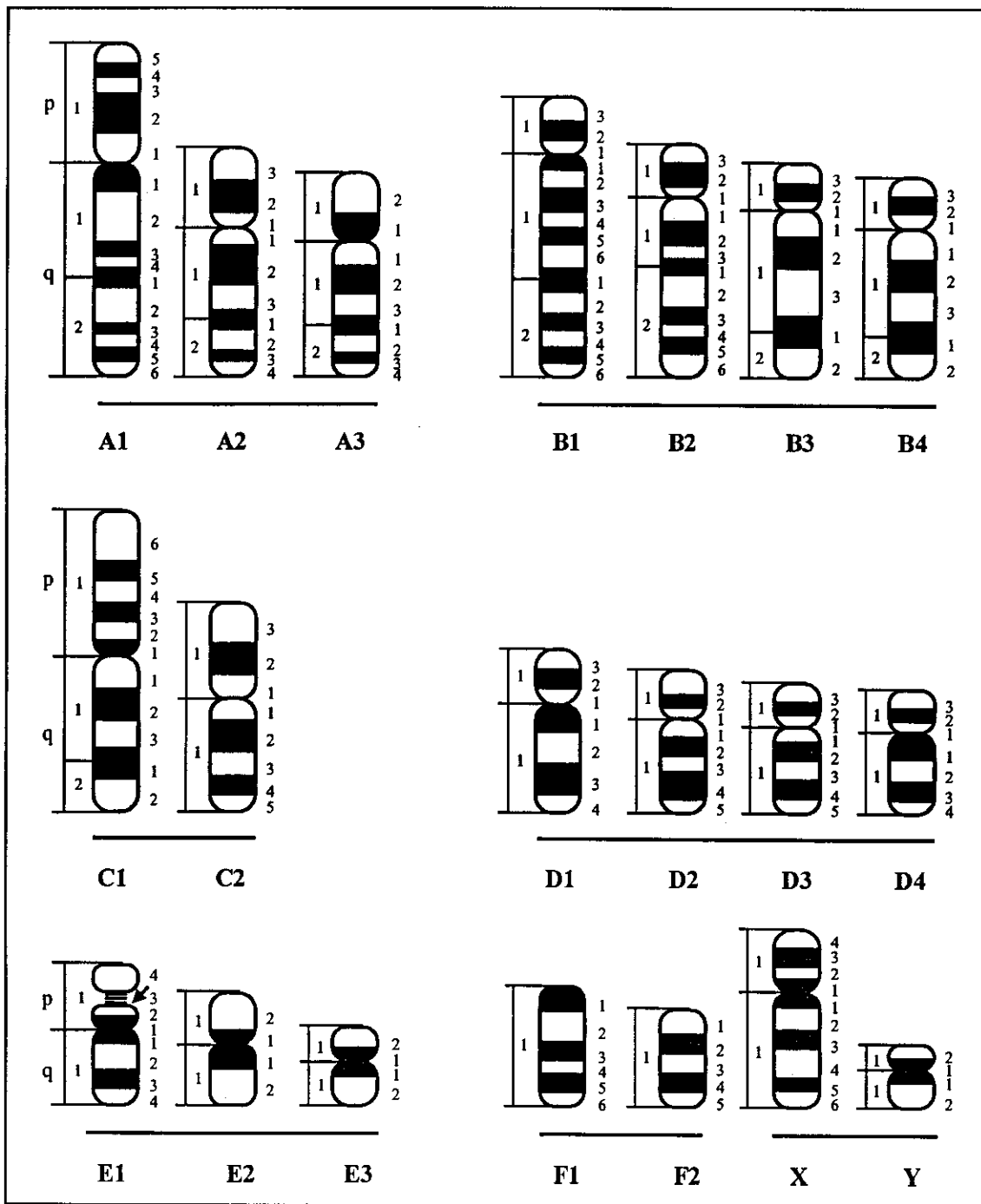


ภาพที่ 43 โครโมโซมระยะโปรเฟสตอนปลาย และคาริโอไทป์ของเสือกระต่าย (*Felis chaus*) เพศผู้ $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosomes

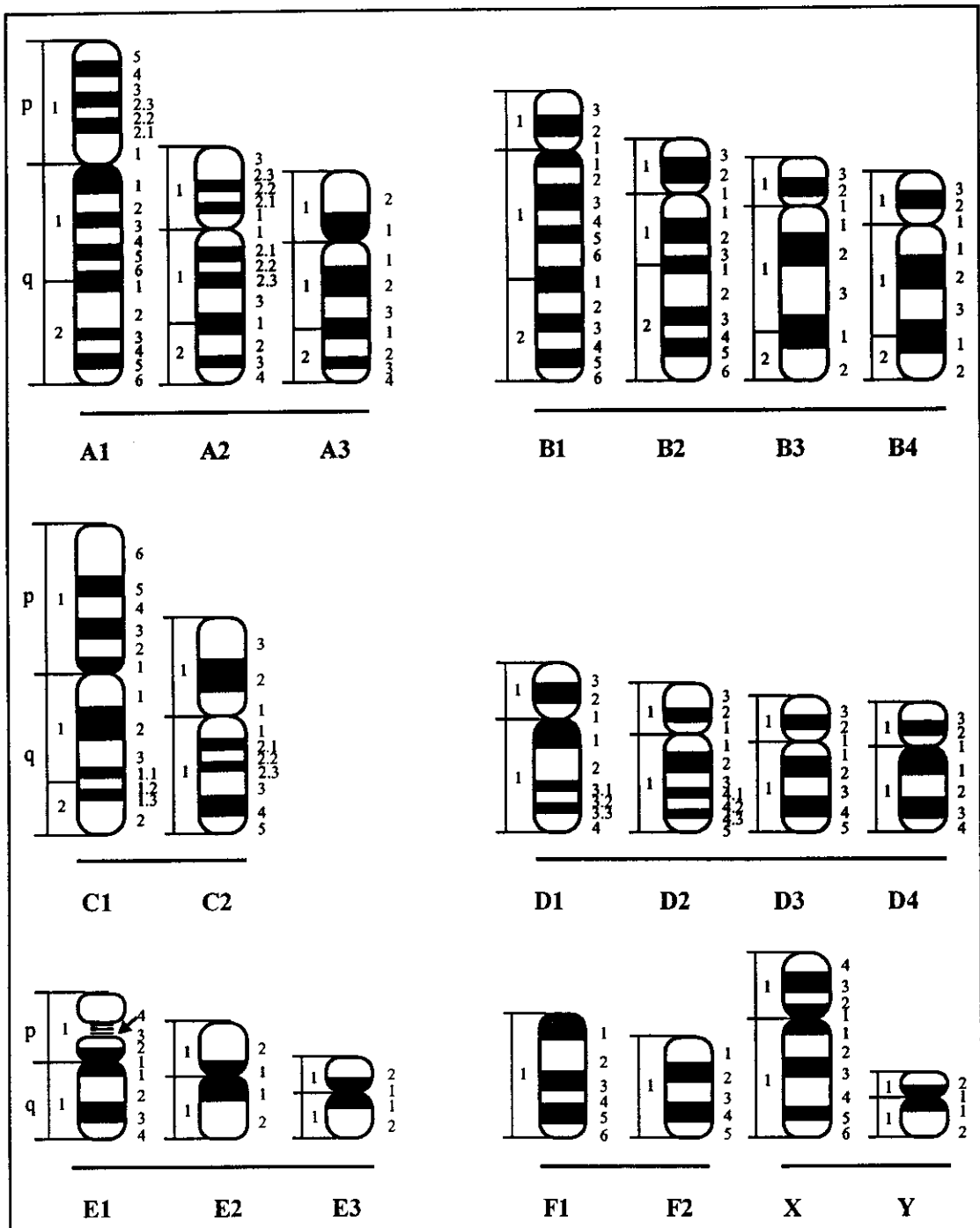
4.4.2 อิติโอแกรมของเสือกระท้าย



ภาพที่ 44 อิติโอแกรมของเสือกระท้าย (*Felis chaus*) $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการข้อมลิ
แบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 45 อิดิโอแกรมของเสือกระดาษ (*Felis chaus*) $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อม
แถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 46 อิดิโอแกรมของเสือกระดาษ (*Felis chaus*) $2n$ เท่ากับ 38 แต่งด้วยวิธีการข้อม
แถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome

4.5 การศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเสือไฟ

จากการศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเสือไฟ พบว่าเสือไฟเพศเมียมีจำนวนโครโมโซม $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง มีจำนวนโครโมโซมพื้นฐานเท่ากับ 72 โครโมโซมร่างกายประกอบด้วยโครโมโซมชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ และขนาดกลางจำนวน 3 คู่ ชนิดอะโครเซนตริกขนาดใหญ่และขนาดกลาง 4 คู่ ชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 2 คู่ ชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 4 คู่ เมทาเซนตริกขนาดเล็ก 3 คู่ ชนิดเทโลเซนตริก ขนาดเล็ก 2 คู่ โครโมโซมเพศอีกซ์เป็นชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดกลาง เมื่อทำการจัดการไโอไทป์ของเสือไฟเพศเมียโดยยึดหลักของแมวบ้าน พบว่าโครโมโซมร่างกายแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม โดยกลุ่ม A เป็นโครโมโซมชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ และขนาดกลาง 6 แท่ง กลุ่ม B เป็นโครโมโซมชนิดอะโครเซนตริกขนาดใหญ่ และขนาดกลาง 8 แท่ง กลุ่ม C เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ และขนาดกลาง 4 แท่ง กลุ่ม D เป็นชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 8 แท่ง กลุ่ม E เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 6 แท่ง E1 จัดเป็น satellite chromosome กลุ่ม F เป็นโครโมโซมชนิดเทโลเซนตริกขนาดเล็ก 4 แท่ง โครโมโซมอีกซ์เป็นชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดกลาง

จากการศึกษาโครโมโซมเครื่องหมายที่สามารถตรวจพบได้ในเสือไฟเพศเมีย พบว่าโครโมโซม E1 เป็น satellite chromosome เป็นโครโมโซมที่มีรอยคอดที่สอง และมีบริเวณของ NORs อยู่บนแขนข้างสั้นของโครโมโซม สำหรับโครโมโซมคู่ที่ใหญ่ที่สุด คือ โครโมโซมร่างกาย A1 เป็นโครโมโซมชนิดจับเมทาเซนตริก ซึ่งเป็นโครโมโซมชนิดจับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ที่สุด แถบสีบนโครโมโซมที่ปรากฏอยู่บนแท่งโครโมโซมจากการย้อมแถบสีแบบจี ใน 1 ชุดแฮพลอยด์ ประกอบด้วยโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ พบว่ามีแถบสีบนโครโมโซม 204 แถบ ส่วนแถบสีที่เกิดขึ้นจากการย้อมแถบสีแบบจีที่ให้รายละเอียดสูงพบว่ามี 245 แถบ

เสือไฟเพศเมียมีสูตรการไโอไทป์ ดังนี้

$$\begin{aligned} 2n (38) \text{ เมีย} &= L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_2^{sm} + M_2^a + S_6^m + S_8^{sm} + S_4^i + XX \\ \text{หรือ } 2n (38) \text{ เมีย} &= L_4^m + L_4^{sm} + L_6^a + M_4^{sm} + M_2^a + S_6^m + S_8^{sm} + S_4^i \end{aligned}$$

ตารางที่ 10 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (LI) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของเสือไฟ (*Catopuma temminckii*) เพศเมียจำนวน 10 เซลล์

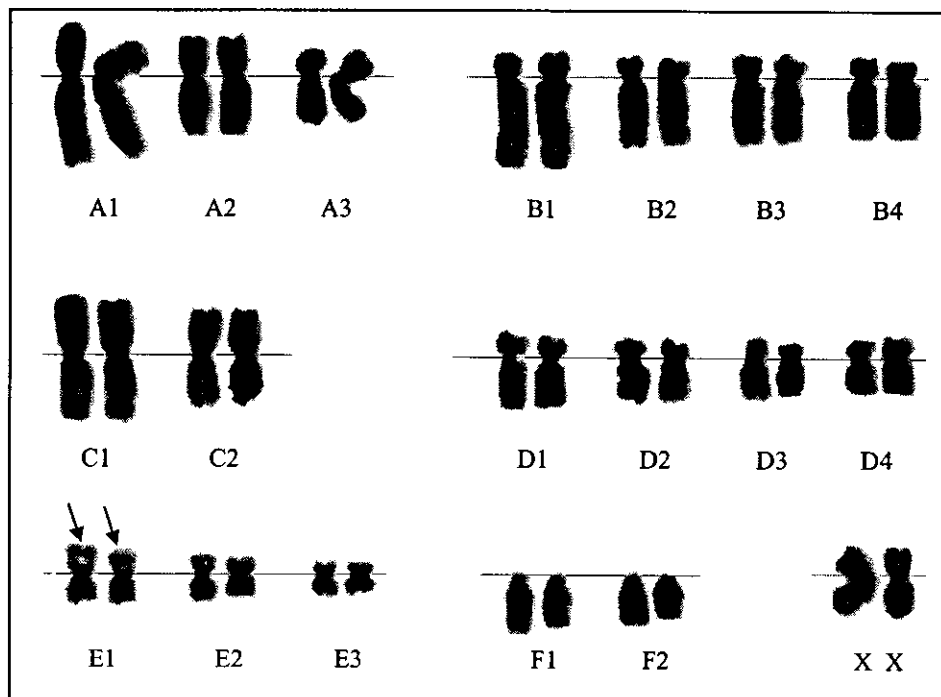
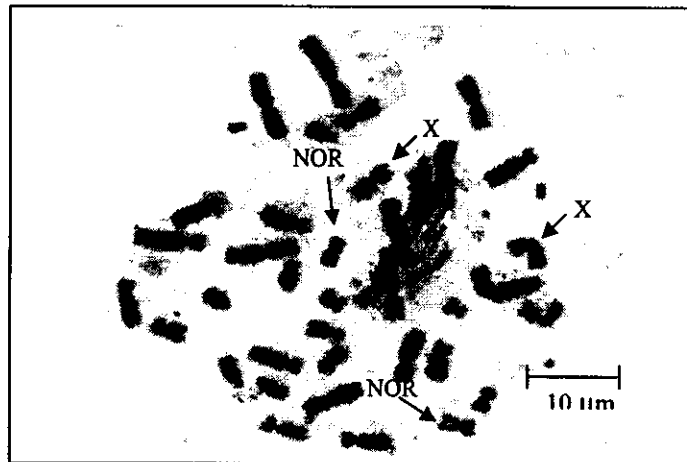
โครโมโซมคู่ที่	Ls	LI	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของโครโมโซม	ชนิดของโครโมโซม
A1	0.665	1.132	1.797	0.630 $\pm$ 0.018	0.093 $\pm$ 0.006	L	Submetacentric
A2	0.488	0.827	1.315	0.629 $\pm$ 0.022	0.068 $\pm$ 0.004	L	Submetacentric
A3	0.392	0.663	1.055	0.628 $\pm$ 0.030	0.055 $\pm$ 0.005	M	Submetacentric
B1	0.348	1.259	1.607	0.783 $\pm$ 0.040	0.083 $\pm$ 0.005	L	Acrocentric
B2	0.277	0.936	1.213	0.772 $\pm$ 0.024	0.063 $\pm$ 0.003	L	Acrocentric
B3	0.279	0.864	1.143	0.756 $\pm$ 0.029	0.059 $\pm$ 0.005	L	Acrocentric
B4	0.274	0.806	1.080	0.746 $\pm$ 0.038	0.056 $\pm$ 0.003	M	Acrocentric
C1	0.806	0.866	1.672	0.518 $\pm$ 0.020	0.087 $\pm$ 0.007	L	Metacentric
C2	0.584	0.651	1.235	0.527 $\pm$ 0.020	0.064 $\pm$ 0.004	L	Metacentric
D1	0.280	0.612	0.892	0.677 $\pm$ 0.029	0.050 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
D2	0.272	0.531	0.803	0.661 $\pm$ 0.023	0.042 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
D3	0.247	0.499	0.746	0.669 $\pm$ 0.029	0.039 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
D4	0.230	0.453	0.683	0.663 $\pm$ 0.038	0.035 $\pm$ 0.002	S	Submetacentric
E1	0.331	0.380	0.711	0.534 $\pm$ 0.023	0.037 $\pm$ 0.006	S	Metacentric
E2	0.251	0.306	0.557	0.549 $\pm$ 0.018	0.029 $\pm$ 0.002	S	Metacentric
E3	0.182	0.227	0.409	0.555 $\pm$ 0.025	0.021 $\pm$ 0.003	S	Metacentric
F1	0.000	0.690	0.690	1.000 $\pm$ 0.000	0.036 $\pm$ 0.004	S	Telocentric
F2	0.000	0.603	0.603	1.000 $\pm$ 0.000	0.031 $\pm$ 0.004	S	Telocentric
X	0.369	0.622	0.991	0.628 $\pm$ 0.027	0.051 $\pm$ 0.003	M	Submetacentric

หมายเหตุ : L = large chromosome (LT > 1.103)

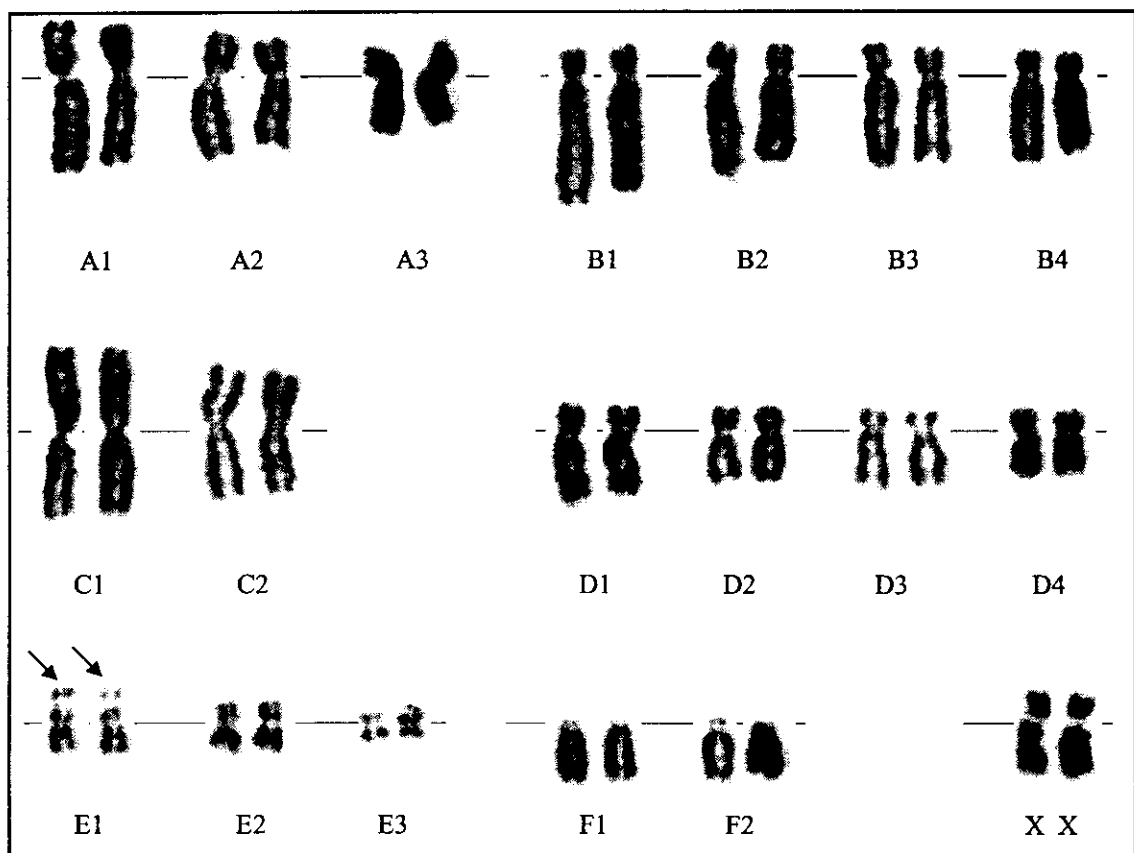
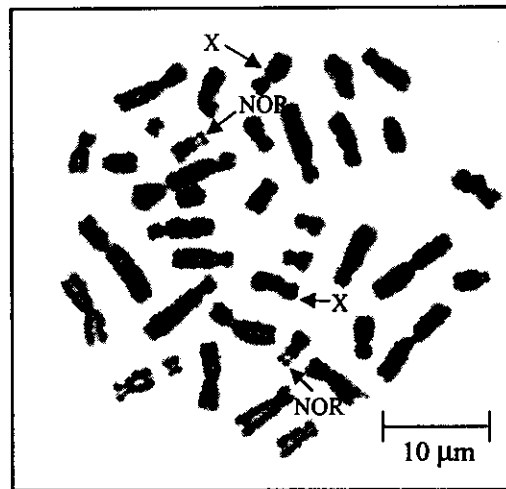
M = medium chromosome (LT = 0.899-1.103)

S = small chromosome (LT < 0.899)

4.5.1 คาริโอไทป์ของเสือไฟ



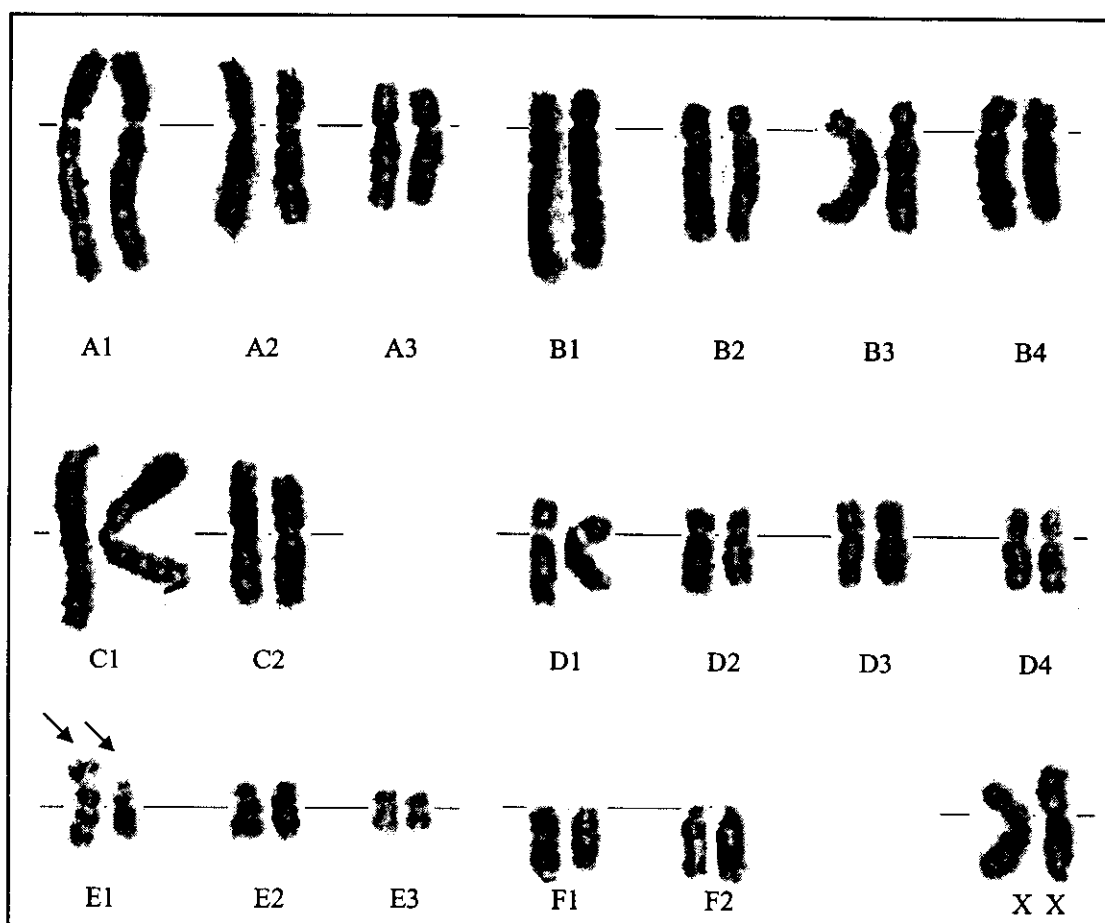
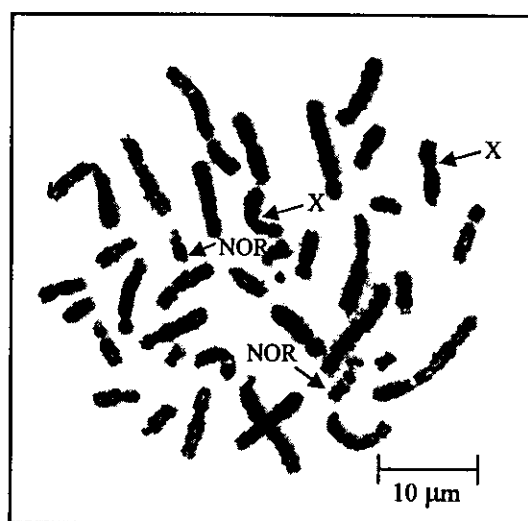
ภาพที่ 47 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือไฟ (*Catopuma temminckii*)
 เพศเมีย 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง
 satellite chromosomes



ภาพที่ 48 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือไฟ (*Catopuma temminckii*)

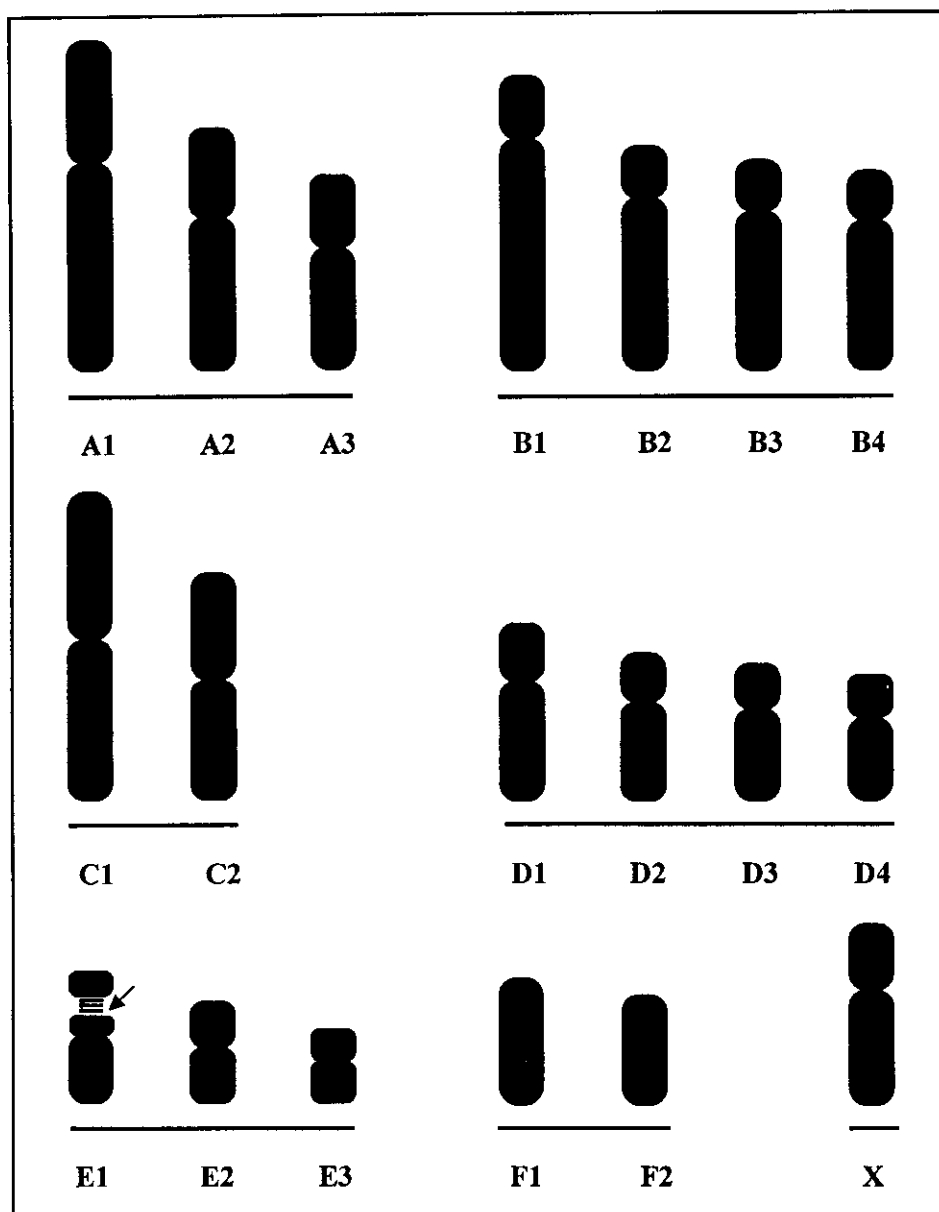
เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง

satellite chromosomes

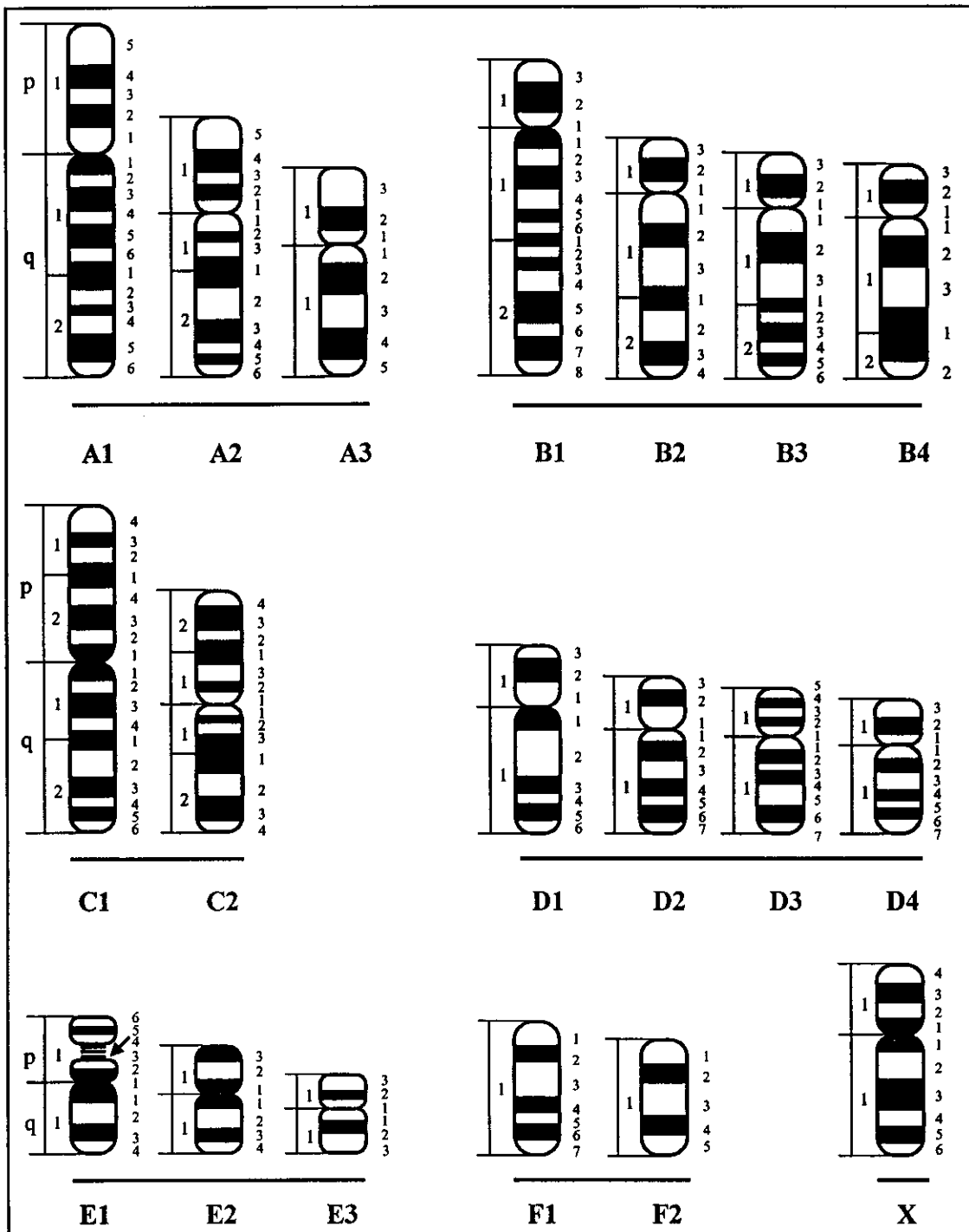


ภาพที่ 49 โครโมโซมระยะ โปรเฟสตอนปลาย และคาริโอไทป์ของเสือไฟ (*Catopuma temminckii*) เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosomes

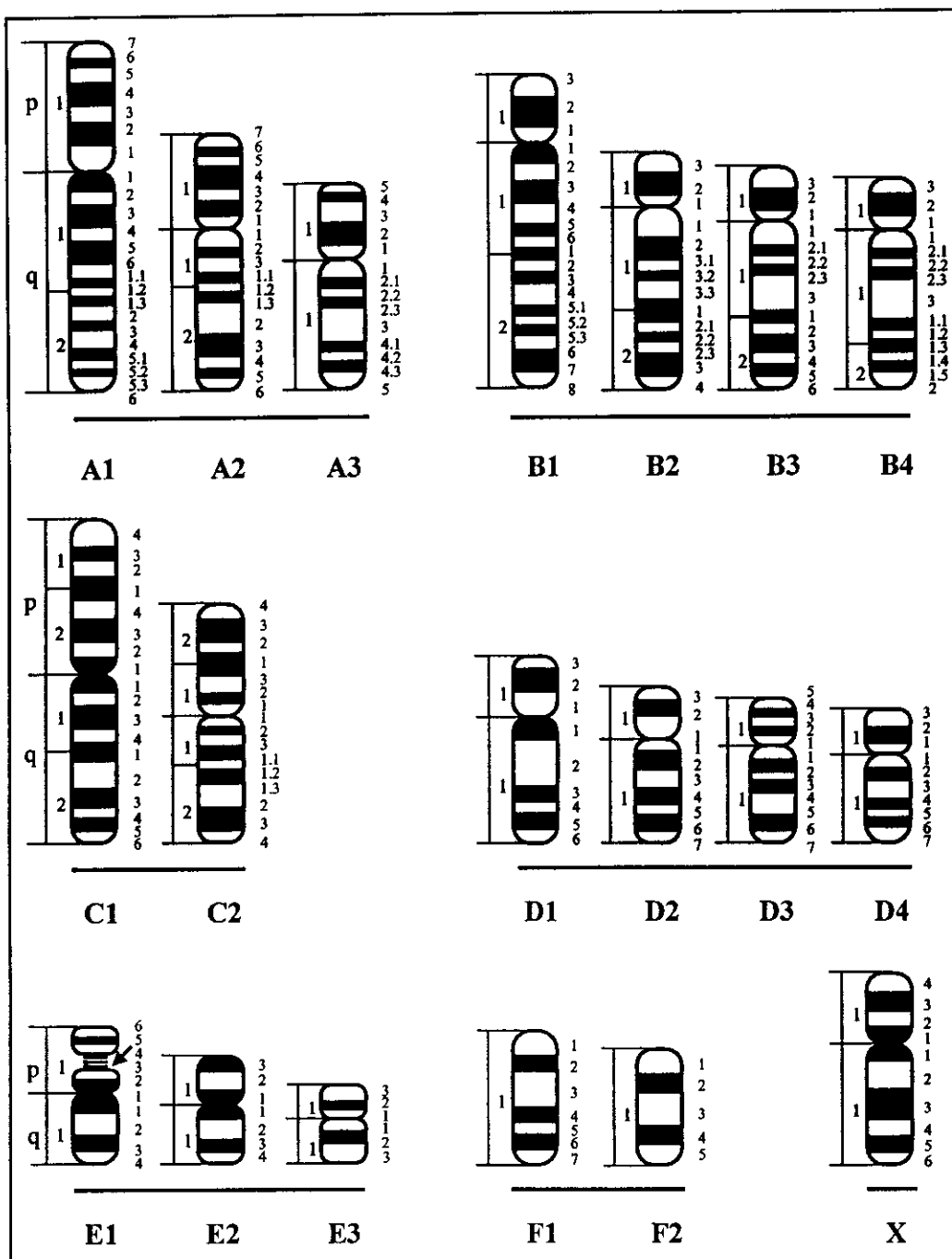
4.5.2 อิดิโอแกรมของเสือไฟ



ภาพที่ 50 อิดิโอแกรมของเสือไฟ (*Catopuma temminckii*) $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการ
ย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 51 อิดิโอแกรมของเสือไฟ (*Catopuma temminckii*) $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



ภาพที่ 52 อิดิโอแกรมของเสือไฟ (*Catopuma temminckii*) $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อม
แถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome

4.6 การศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเลื้อปลา

จากการศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์ของเลื้อปลา พบว่าเลื้อปลาเทศเมียมีจำนวนโครโมโซม $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง มีจำนวนโครโมโซมพื้นฐานเท่ากับ 74 โครโมโซมร่างกายประกอบด้วยโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริก ขนาดใหญ่จำนวน 3 คู่ ชนิด อะโครเซนตริกขนาดใหญ่ 4 คู่ ชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 2 คู่ ชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดกลางและขนาดเล็ก 4 คู่ เมทาเซนตริกขนาดเล็ก 4 คู่ ชนิดเทโลเซนตริก ขนาดเล็ก 1 คู่ โครโมโซมเพศเอ็กซ์เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดกลาง เมื่อทำการจัดคาริโอไทป์ของเลื้อปลาเทศเมียโดยยึดหลักของแมวบ้าน พบว่าโครโมโซมร่างกายแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม โดยกลุ่ม A เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 6 แท่ง กลุ่ม B เป็นชนิดอะโครเซนตริกขนาดใหญ่ 8 กลุ่ม C เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดใหญ่ 4 แท่ง กลุ่ม D เป็นชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดกลาง 4 แท่ง และขนาดเล็ก 4 แท่ง กลุ่ม E เป็นชนิดเมทาเซนตริกขนาดเล็ก 8 แท่ง E1 จัดเป็น satellite chromosome กลุ่ม F เป็นชนิดเทโลเซนตริกขนาดเล็ก 2 แท่ง โครโมโซมเอ็กซ์เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริกขนาดกลาง

จากการศึกษาโครโมโซมเครื่องหมายที่สามารถตรวจพบได้ในเลื้อปลาเทศเมีย พบว่าโครโมโซม E1 เป็น satellite chromosome เป็นโครโมโซมที่มีรอยคอดที่สอง และมีบริเวณของ NORs อยู่บนแขนข้างสั้นของโครโมโซม สำหรับโครโมโซมคู่ที่ใหญ่ที่สุด คือ โครโมโซมร่างกาย A1 เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริก เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนตริก แถบสีบนโครโมโซมที่ปรากฏอยู่บนแท่งโครโมโซมจากการย้อมแถบสีแบบจี ใน 1 ชุดแฮพลอยด์ ประกอบด้วยโครโมโซมร่างกาย และโครโมโซมเพศ พบว่ามีแถบสีบนโครโมโซม 184 แถบ ส่วนแถบสีที่เกิดขึ้นจากการย้อมแถบสีแบบจีที่ให้รายละเอียดสูงพบว่ามี 211 แถบ

เลื้อปลาเทศเมียมีสูตรคาริโอไทป์ ดังนี้

$$2n \text{ (38) เมีย} = L_4^m + L_6^{sm} + L_8^a + M_4^{sm} + S_8^m + S_4^{sm} + S_2^t + XX$$

$$\text{หรือ } 2n \text{ (38) เมีย} = L_4^m + L_6^{sm} + L_8^a + M_6^{sm} + S_8^m + S_4^{sm} + S_2^t$$

ตารางที่ 11 ค่าความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างสั้น (Ls) ความยาวเฉลี่ยของแขนโครโมโซมข้างยาว (Ll) ความยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ (LT) ค่า relative length (RL) ค่า centromeric index (CI) และ ค่า standard deviation (SD) ของค่า RL และ CI ของเสือปลา (*Prionailurus viverrinus*) เพศเมียจำนวน 10 เซลล์

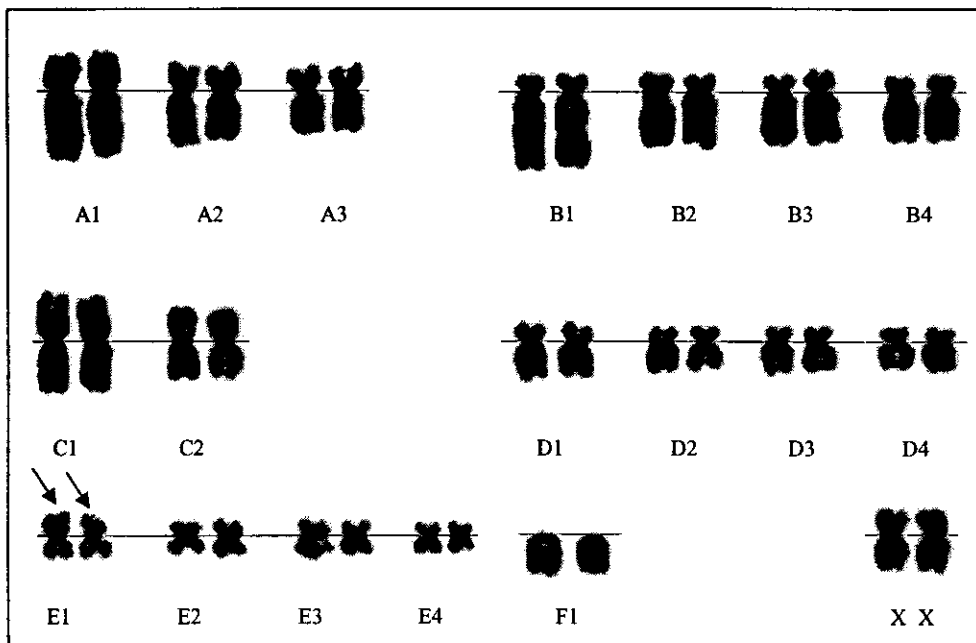
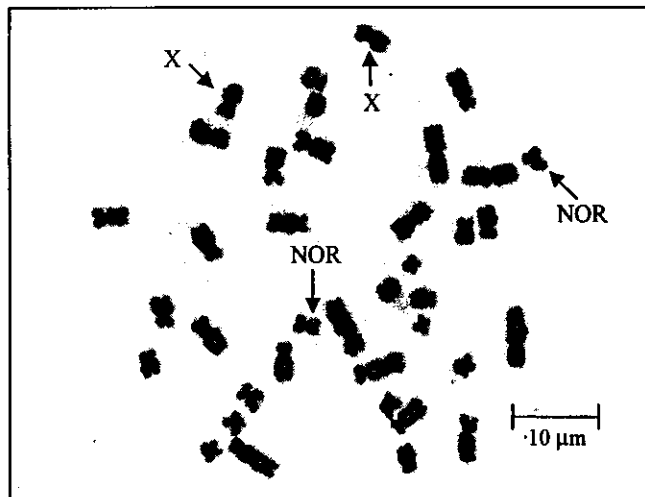
โครโมโซมคู่ที่	Ls	Ll	LT	CI $\pm$ SD	RL $\pm$ SD	ขนาดของโครโมโซม	ชนิดของโครโมโซม
A1	0.666	1.202	1.868	0.643 $\pm$ 0.017	0.085 $\pm$ 0.006	L	Submetacentric
A2	0.549	0.942	1.491	0.632 $\pm$ 0.018	0.068 $\pm$ 0.003	L	Submetacentric
A3	0.504	0.780	1.284	0.607 $\pm$ 0.007	0.059 $\pm$ 0.001	L	Submetacentric
B1	0.396	1.310	1.706	0.768 $\pm$ 0.026	0.078 $\pm$ 0.004	L	Acrocentric
B2	0.310	0.993	1.303	0.762 $\pm$ 0.034	0.059 $\pm$ 0.002	L	Acrocentric
B3	0.355	0.934	1.289	0.725 $\pm$ 0.021	0.059 $\pm$ 0.001	L	Acrocentric
B4	0.342	0.906	1.248	0.726 $\pm$ 0.018	0.057 $\pm$ 0.002	L	Acrocentric
C1	0.890	0.929	1.819	0.511 $\pm$ 0.006	0.083 $\pm$ 0.004	L	Metacentric
C2	0.686	0.728	1.414	0.515 $\pm$ 0.003	0.064 $\pm$ 0.001	L	Metacentric
D1	0.397	0.713	1.110	0.642 $\pm$ 0.025	0.051 $\pm$ 0.002	M	Submetacentric
D2	0.339	0.606	0.945	0.641 $\pm$ 0.039	0.043 $\pm$ 0.003	M	Submetacentric
D3	0.335	0.588	0.923	0.637 $\pm$ 0.032	0.042 $\pm$ 0.003	S	Submetacentric
D4	0.310	0.558	0.868	0.643 $\pm$ 0.032	0.040 $\pm$ 0.002	S	Submetacentric
E1	0.417	0.454	0.871	0.521 $\pm$ 0.008	0.040 $\pm$ 0.002	S	Metacentric
E2	0.303	0.357	0.660	0.541 $\pm$ 0.017	0.030 $\pm$ 0.004	S	Metacentric
E3	0.301	0.331	0.632	0.524 $\pm$ 0.016	0.029 $\pm$ 0.004	S	Metacentric
E4	0.246	0.281	0.527	0.533 $\pm$ 0.017	0.024 $\pm$ 0.004	S	Metacentric
F1	0.000	0.792	0.792	1.000 $\pm$ 0.000	0.036 $\pm$ 0.001	S	Telocentric
X	0.473	0.714	1.187	0.602 $\pm$ 0.004	0.054 $\pm$ 0.002	M	Submetacentric

หมายเหตุ : L = large chromosome (LT > 1.198)

M = medium chromosome (LT = 0.934-1.198)

S = small chromosome (LT < 0.934)

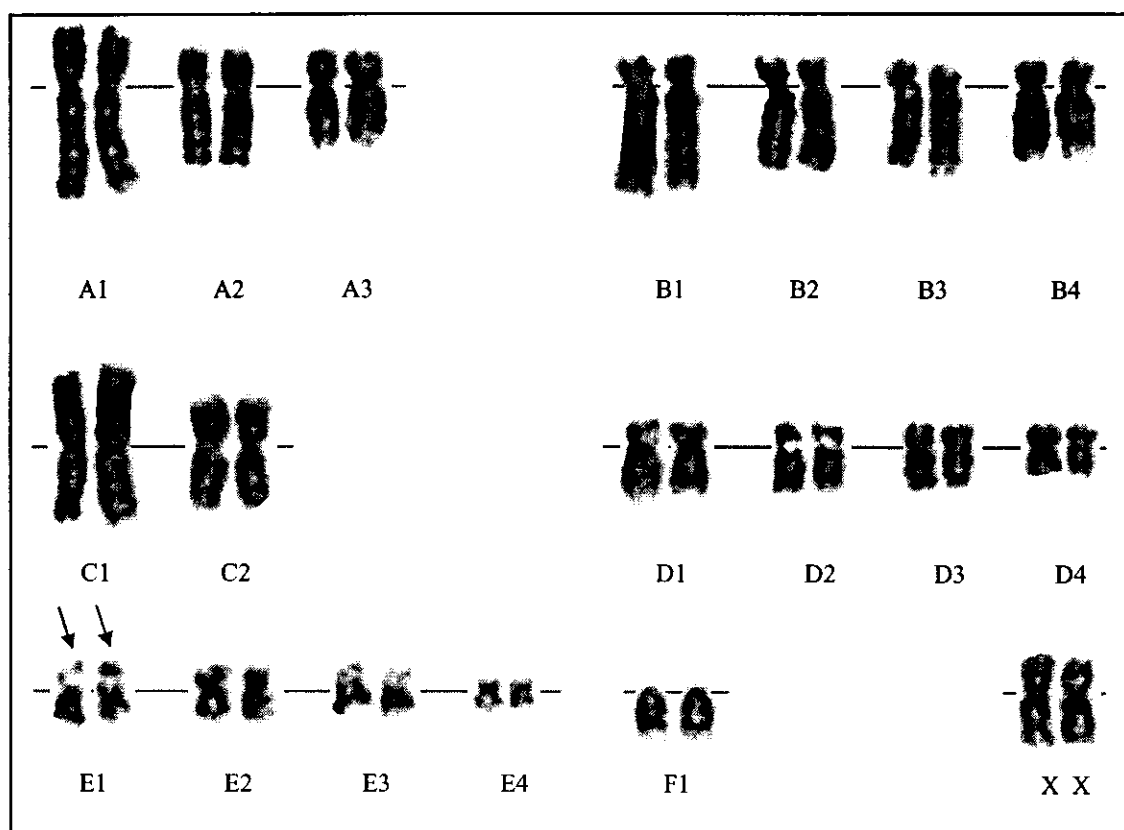
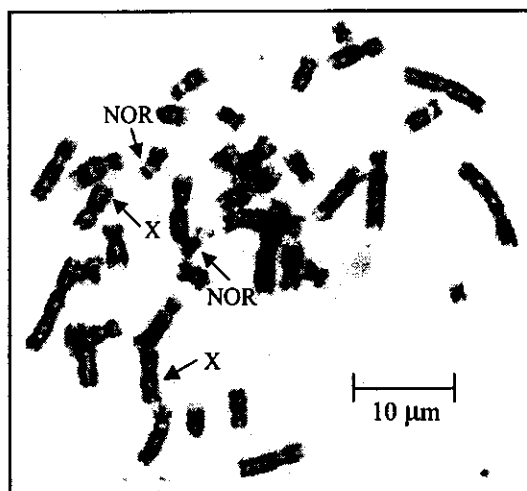
4.6.1 การิโอไทป์ของเสือปลา



ภาพที่ 53 เมทาเฟสโครโมโซม และการิโอไทป์ของเสือปลา (*Prionailurus viverrinus*)

เพศเมีย 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง

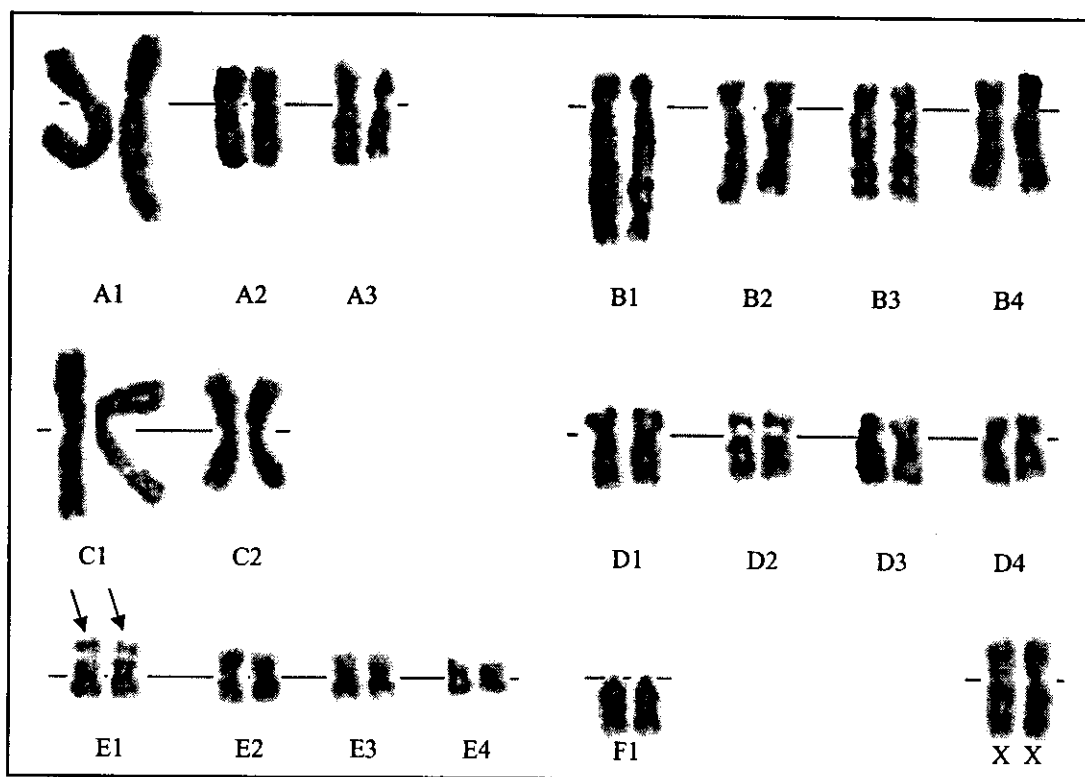
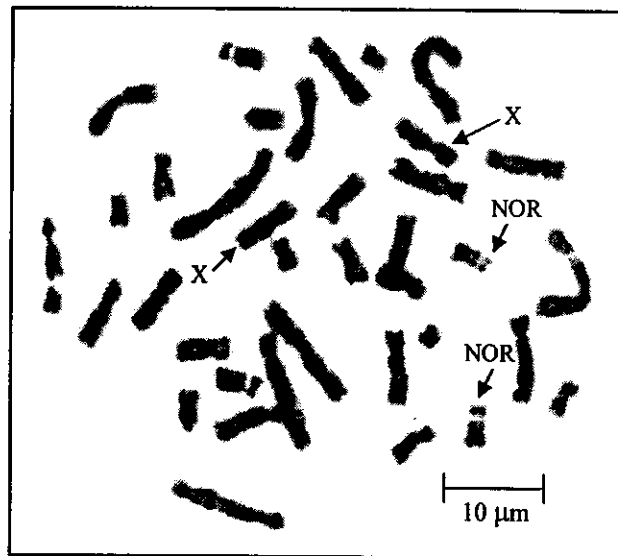
satellite chromosomes



ภาพที่ 54 เมทาเฟสโครโมโซม และคาริโอไทป์ของเสือปลา (*Prionailurus viverrinus*)

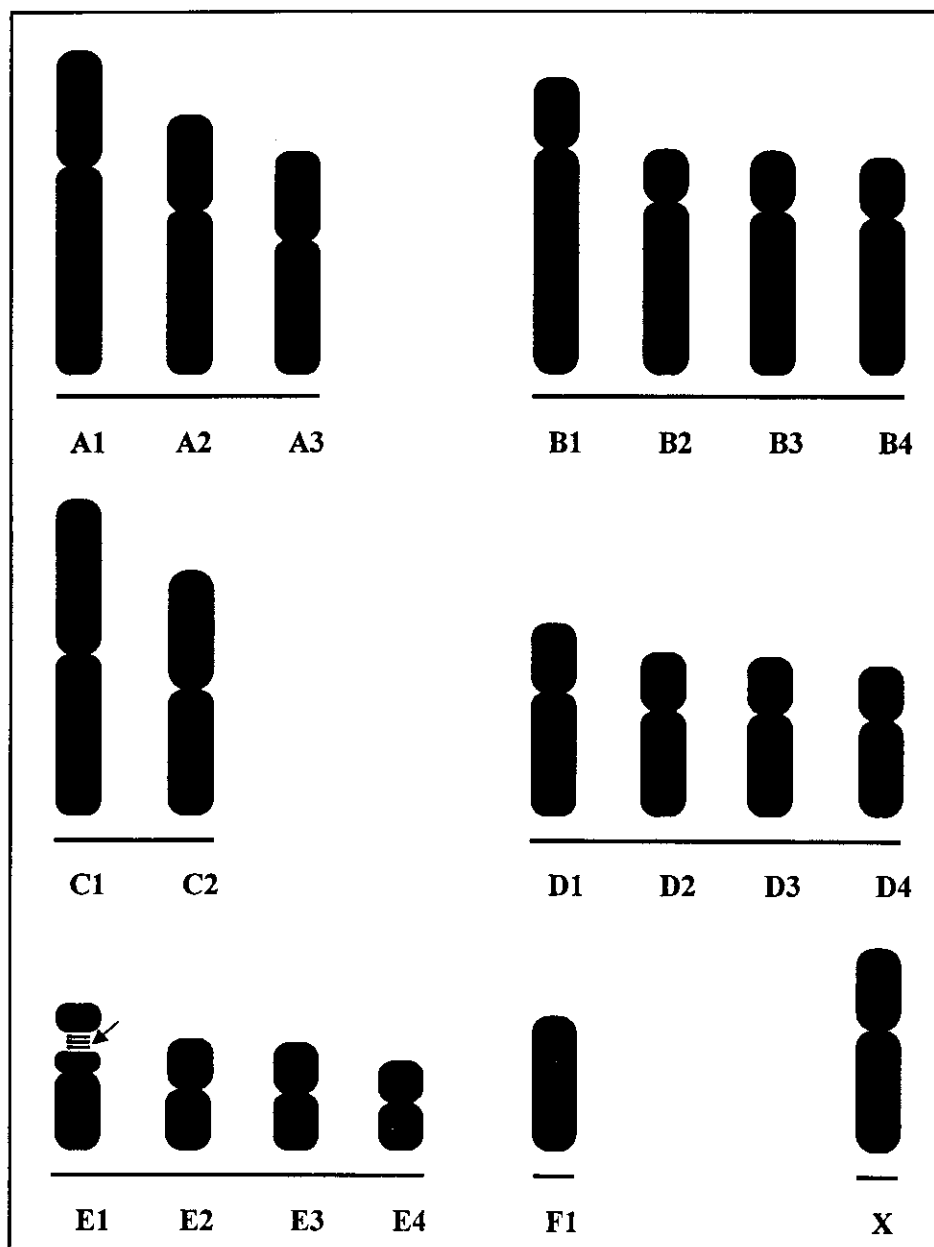
เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง

satellite chromosomes

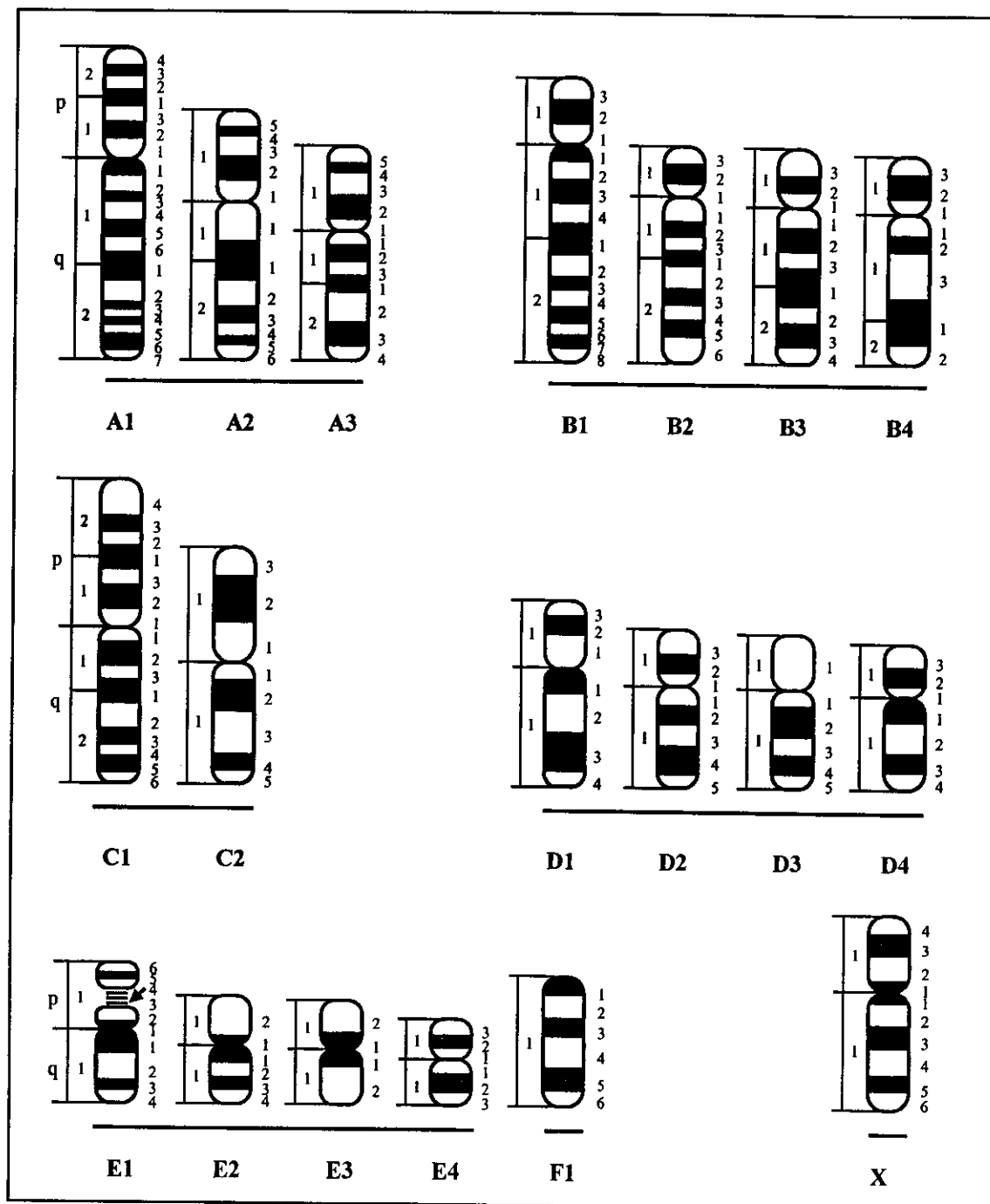


ภาพที่ 55 โครโมโซมระยะโปรเฟสตอนปลาย และคาริโอไทป์ของเสือปลา (*Prionailurus viverrinus*) เพศเมีย $2n$ เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการข้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูง ถูกตรึงแสดง satellite chromosomes

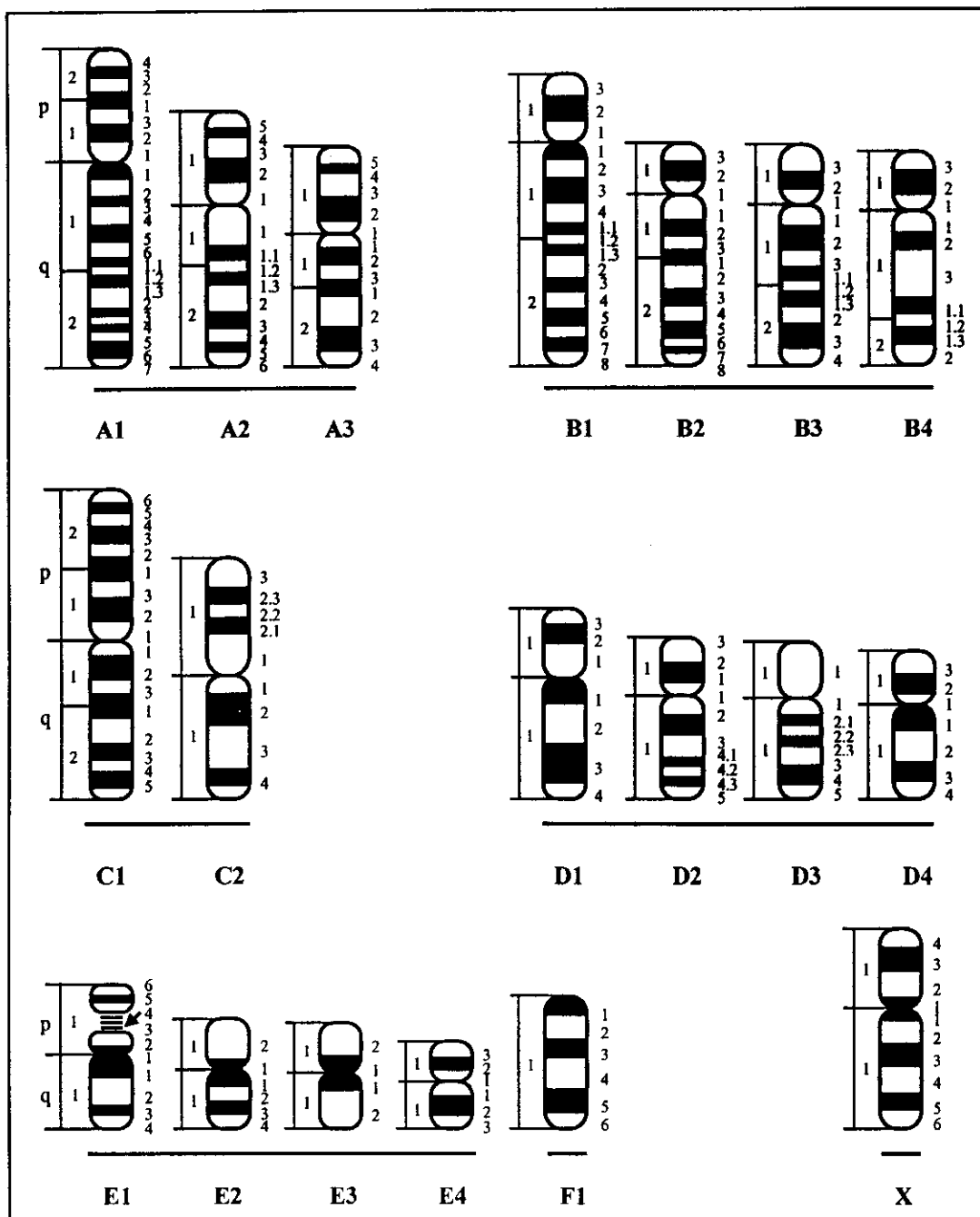
4.6.2 อิติโอแกรมของเสือปลา



ภาพที่ 56 อิติโอแกรมของเสือปลา (*Prionailurus viverrinus*) $2n$ เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดา ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



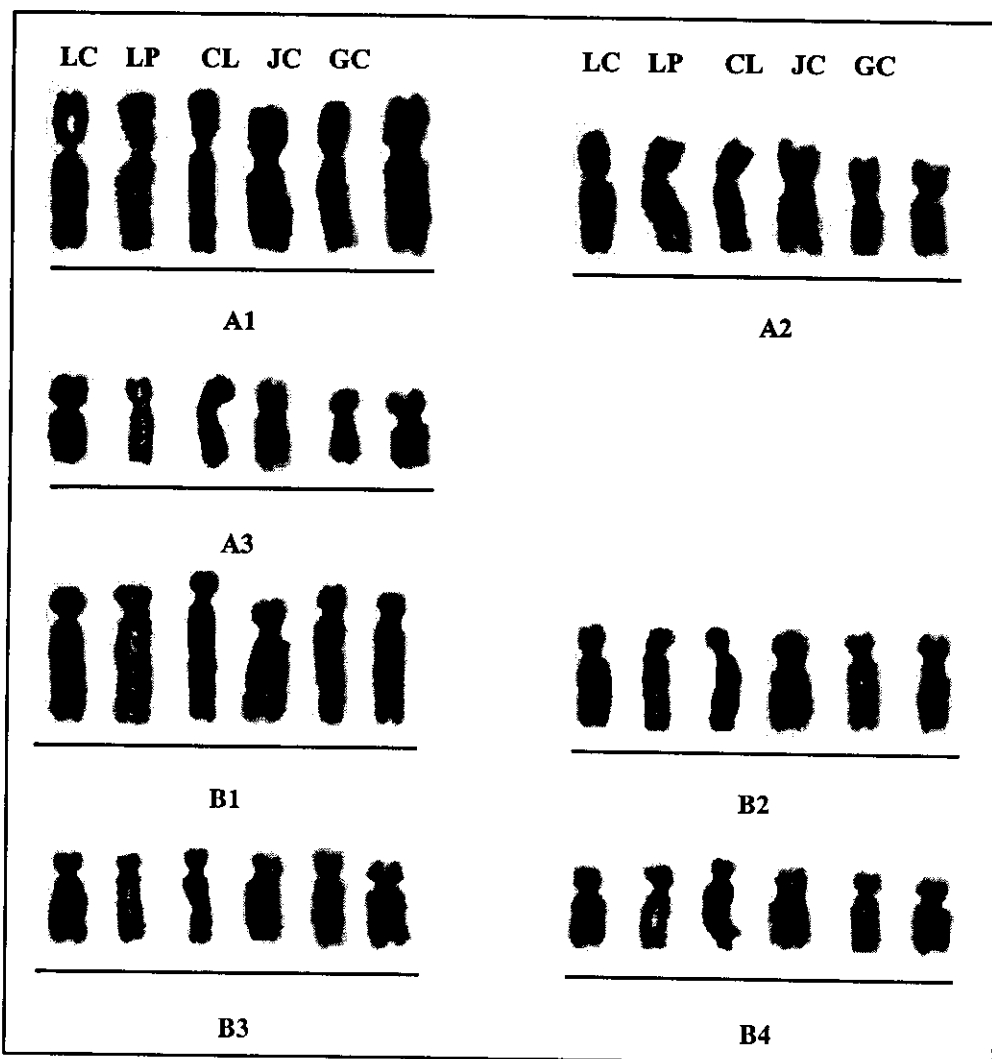
ภาพที่ 57 อิดิโอแกรมของเสือปลา (*Prionailurus viverrinus*) 2n เท่ากับ 38 แห่ง ด้วยวิธีการย้อมแถบสีแบบจี ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome



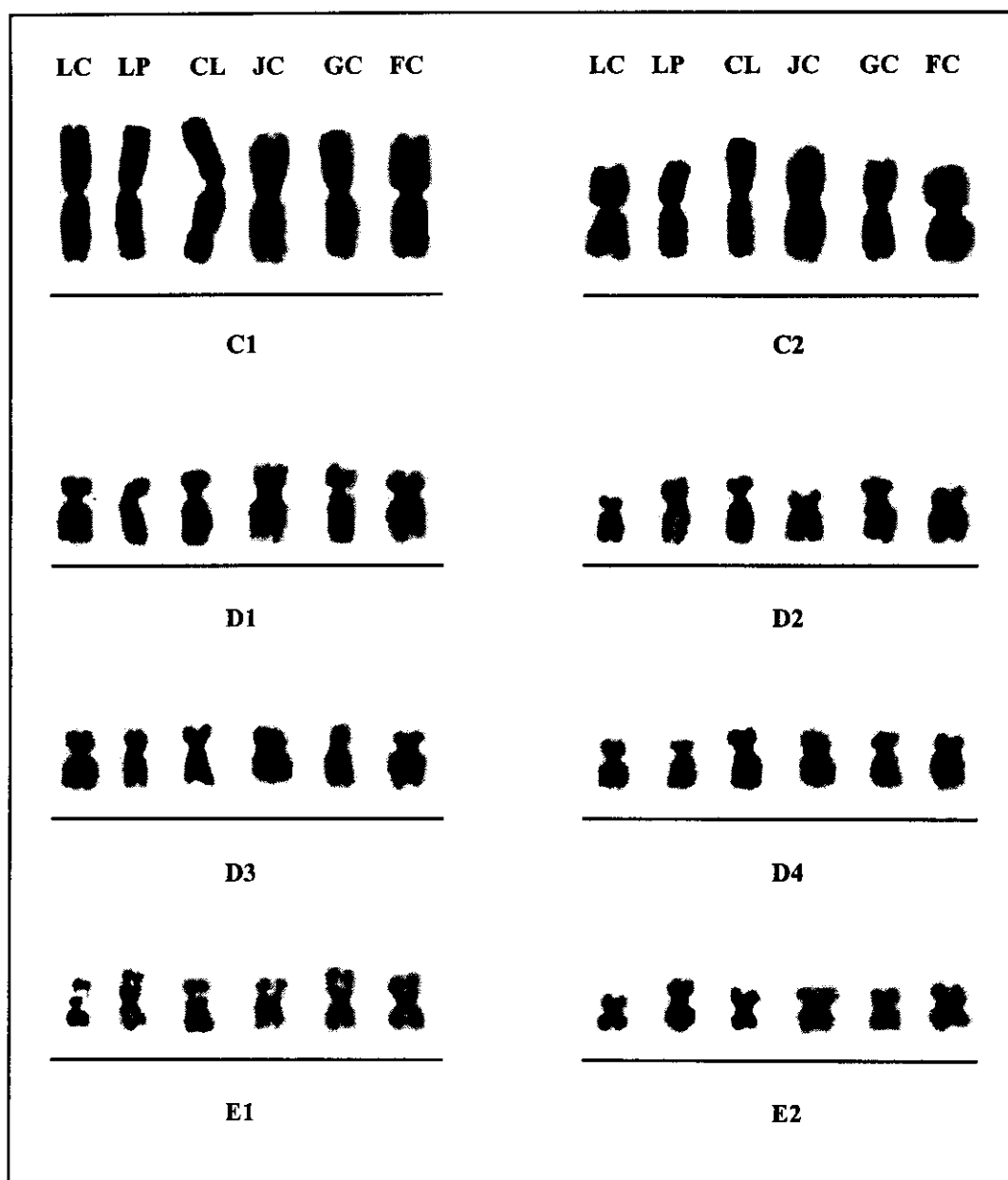
ภาพที่ 58 อิติโอแกรมของเสือปลา (*Prionailurus viverrinus*) 2n เท่ากับ 38 แท่ง ด้วยวิธีการย้อม
แถบสีแบบบีจีที่ให้รายละเอียดสูง ลูกศรชี้แสดง satellite chromosome

4.7 การศึกษาเปรียบเทียบรูปร่างโครโมโซม และโครโมโซมเครื่องหมาย ของสัตว์วงศ์เสือทั้ง 6 ชนิด ในประเทศไทย

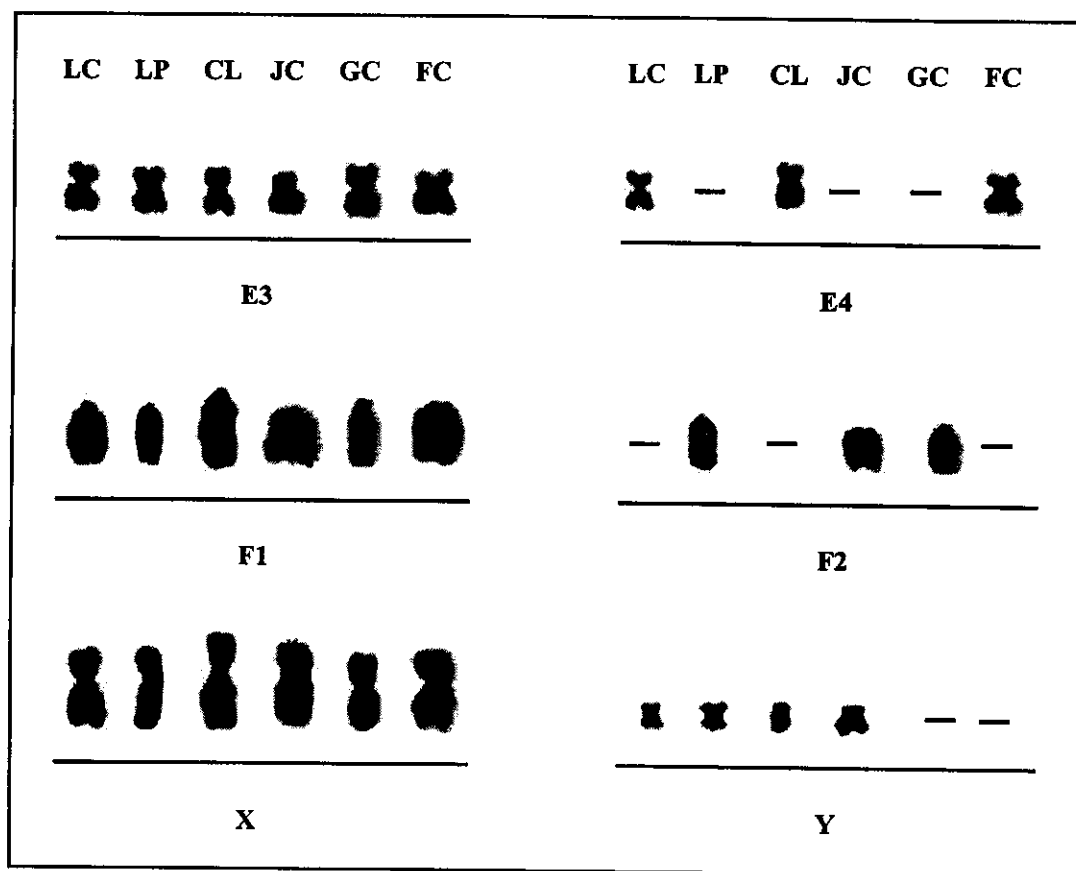
จากการศึกษาโครโมโซมของเสือทั้ง 6 ชนิด พบว่ามีจำนวนโครโมโซม $2n$ เท่ากับ 38 แท่งชนิด และรูปร่างของโครโมโซม มีความใกล้เคียงกันมาก ซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบโดยการนำโครโมโซม แต่ละแท่งมาเปรียบเทียบกัน ดังนี้



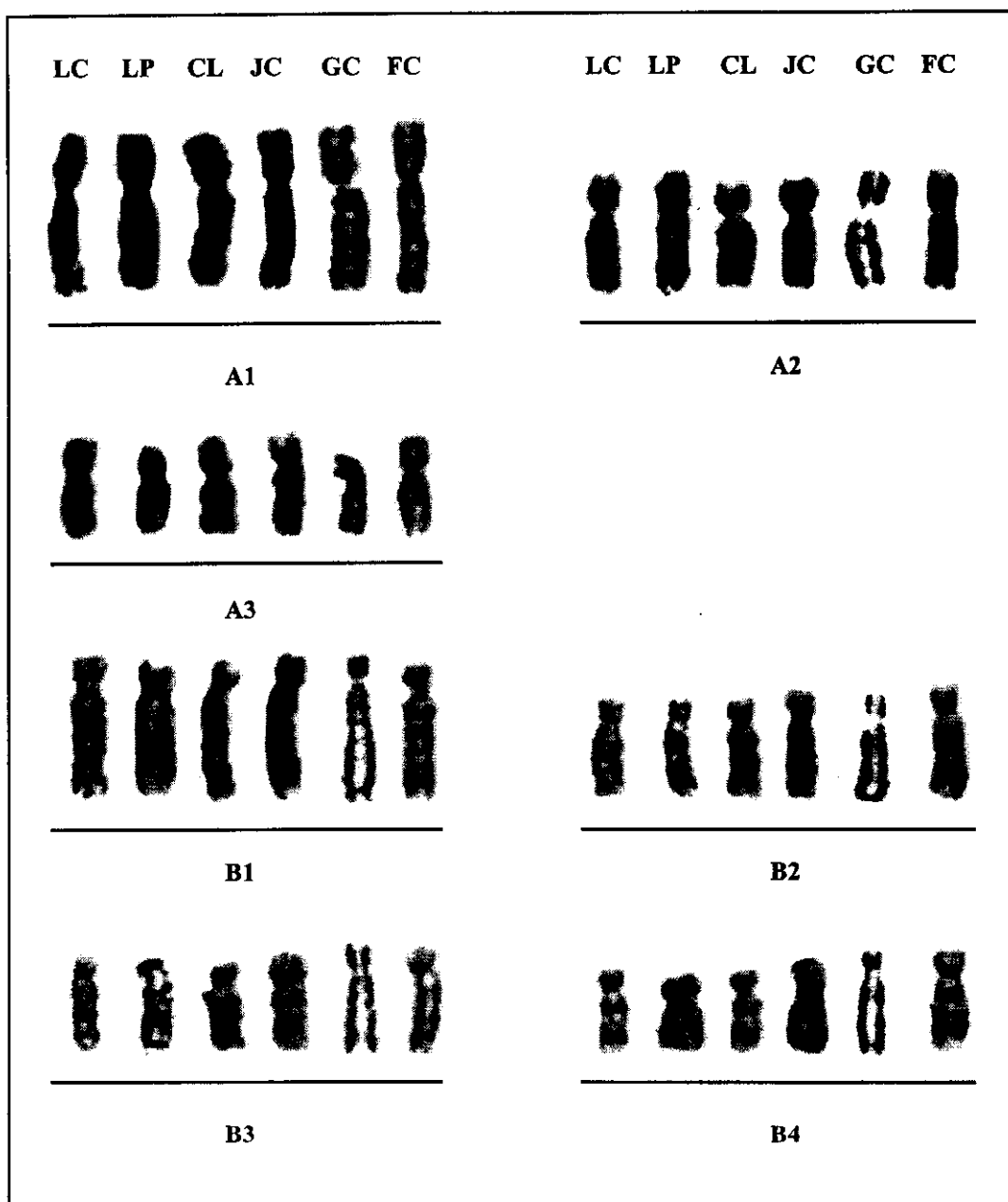
ภาพที่ 59 แสดงการเปรียบเทียบการข้อมสีโครโมโซม กลุ่ม A และกลุ่ม B โดยการข้อมสีแบบ ธรรมชาติของเสือ 6 ชนิด ได้แก่ แมวดาว (*P. bengalensis* = LC) เสือดาว (*P. pardus* = LP) เสือลายเมฆ (*P. nebulosa* = CL) เสือกระต่าย (*F. chaus* = JC) เสือไฟ (*C. temminckii* = GC) และเสือปลา (*P. viverrinus* = FC)



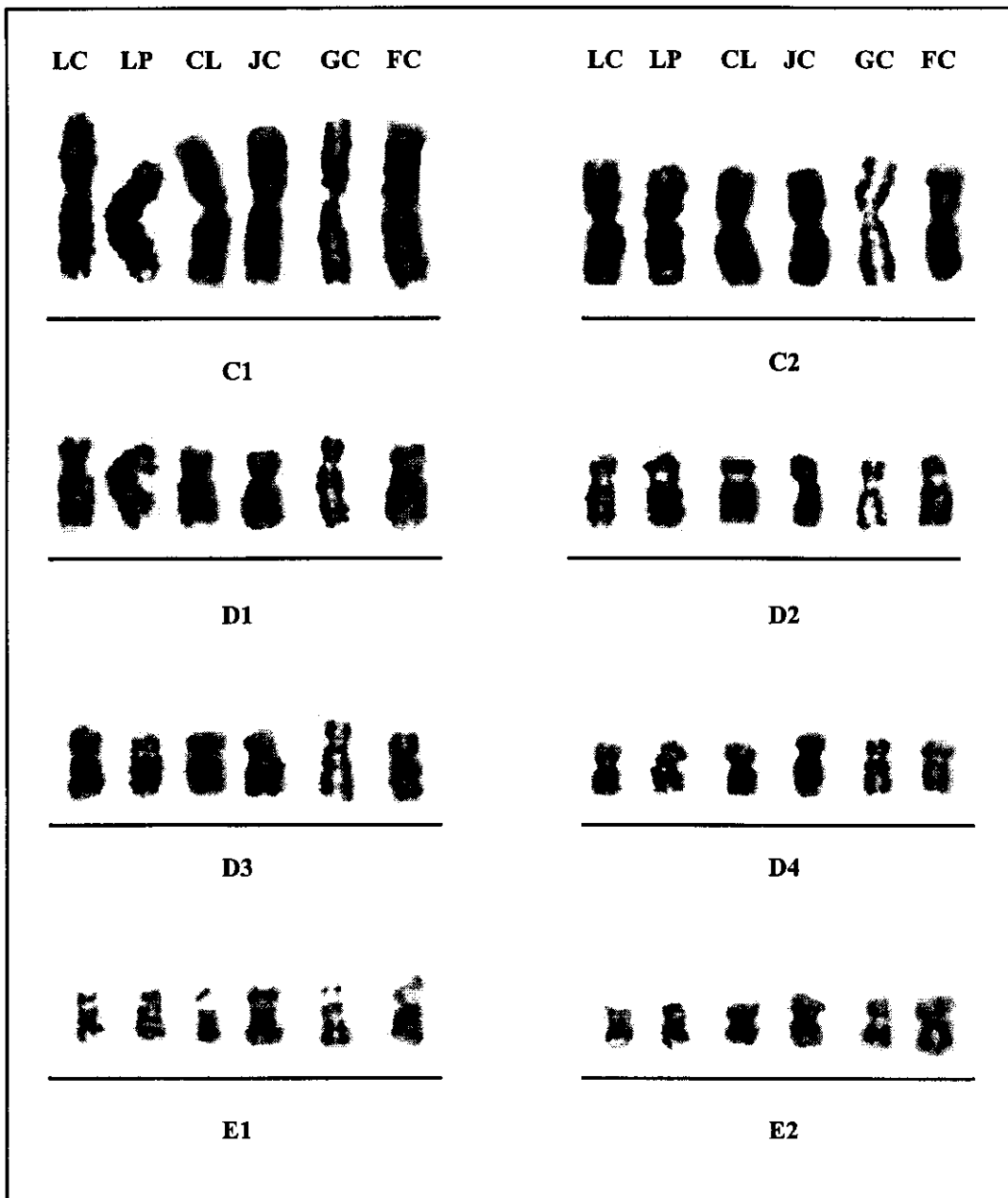
ภาพที่ 60 แสดงผลการเปรียบเทียบการย้อมสีโครโมโซม กลุ่ม C กลุ่ม D กลุ่ม E (E1 และ E2) โดยการย้อมสีแบบธรรมดาของเสือ 6 ชนิด ได้แก่ แมวดาว (*P. bengalensis* = LC) เสือดาว (*P. pardus* = LP) เสือลายเมฆ (*P. nebulosa* = CL) เสือกระต่าย (*F. chaus* = JC) เสือไฟ (*C. temminckii* = GC) และเสือปลา (*P. viverrinus* = FC)



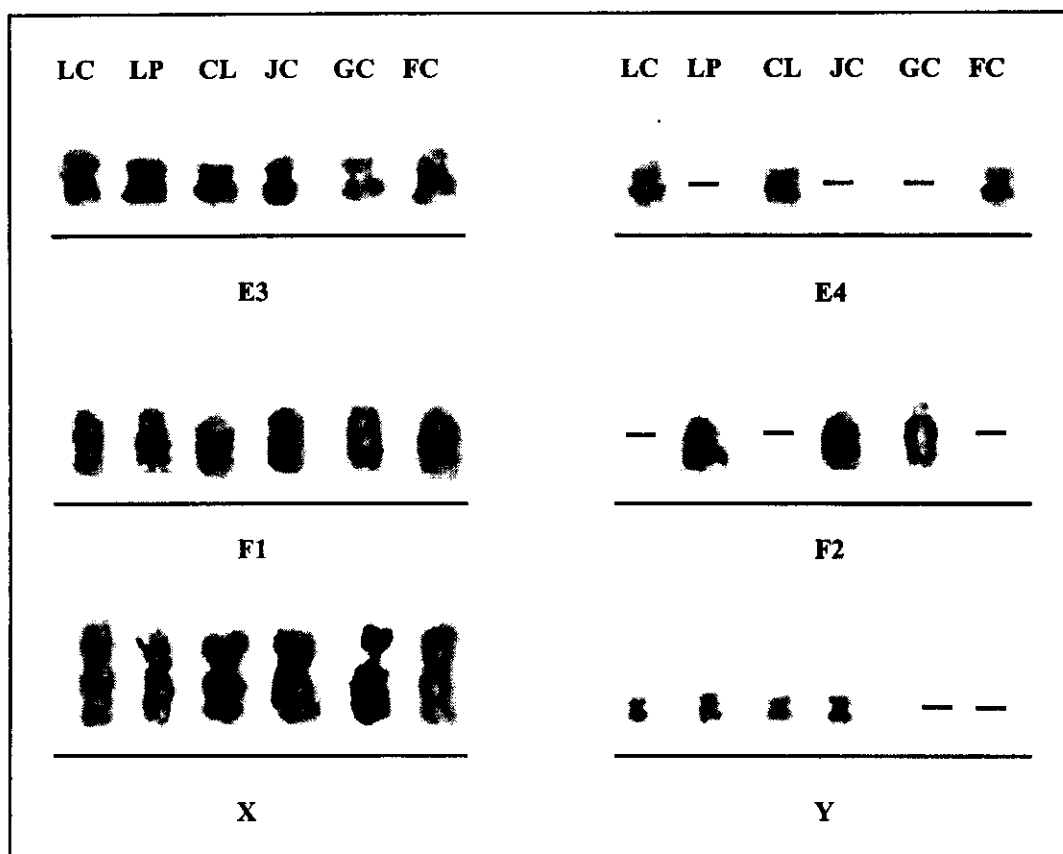
ภาพที่ 61 แสดงผลการเปรียบเทียบการย้อมสีโครโมโซม กลุ่ม E (E3 และ E4) กลุ่ม F และ โครโมโซมเพศ X และ Y โดยการย้อมสีแบบธรรมดาของเสือ 6 ชนิด ได้แก่ แมวดาว (*P. bengalensis* = LC) เสือดาว (*P. pardus* = LP) เสือลายเมฆ (*P. nebulosa* = CL) เสือกระต่าย (*F. chaus* = JC) เสือไฟ (*C. temminckii* = GC) และเสือปลา (*P. viverrinus* = FC)



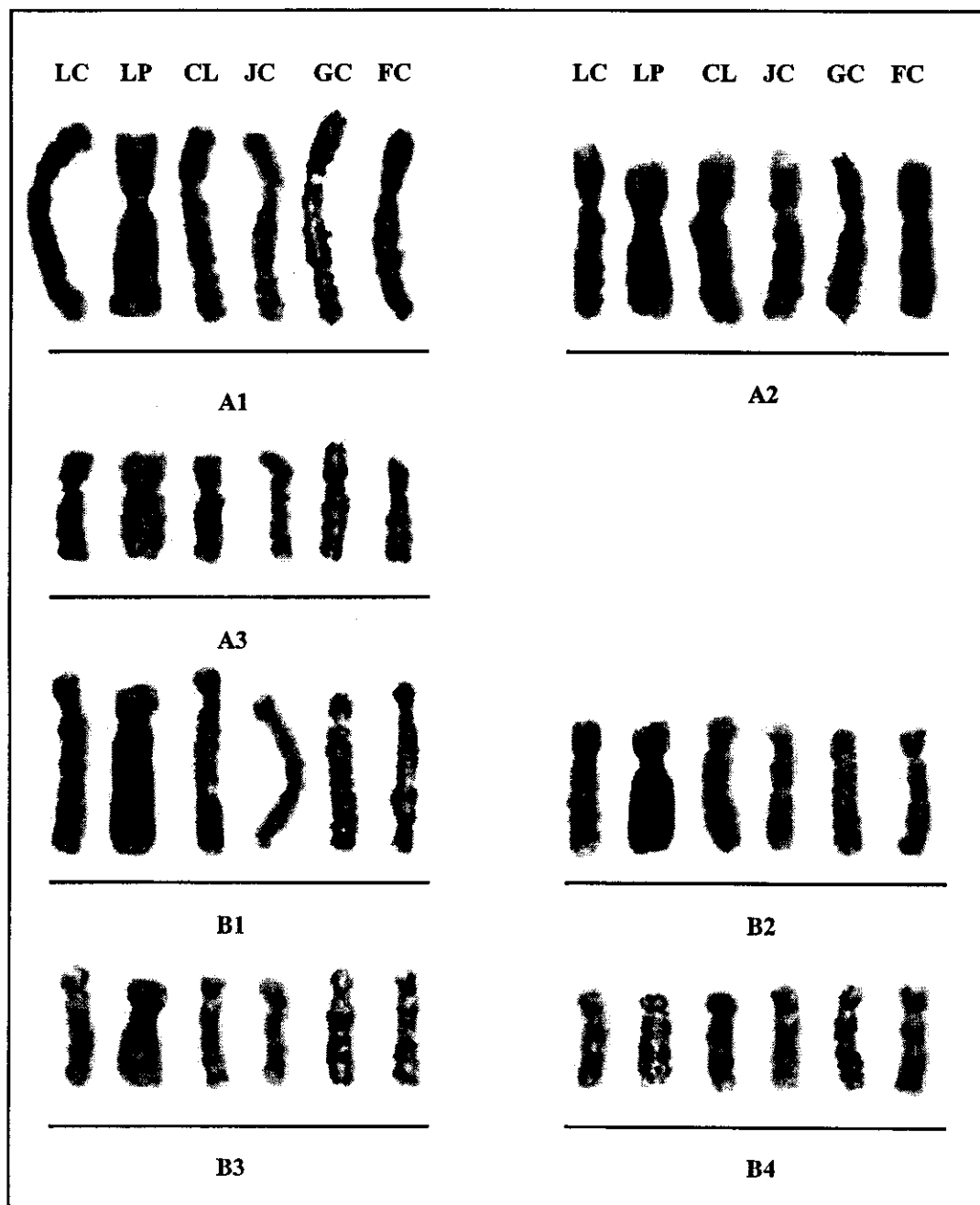
ภาพที่ 62 แสดงผลการเปรียบเทียบการย้อมสีโครโมโซม กลุ่ม A และกลุ่ม B โดยการย้อมแถบสีแบบจีของเสือ 6 ชนิด ได้แก่ แมวดาว (*P. bengalensis* = LC) เสือดาว (*P. pardus* = LP) เสือลายเมฆ (*P. nebulosa* = CL) เสือกระท้าย (*F. chaus* = JC) เสือไฟ (*C. temminckii* = GC) และเสือปลา (*P. viverrinus* = FC)



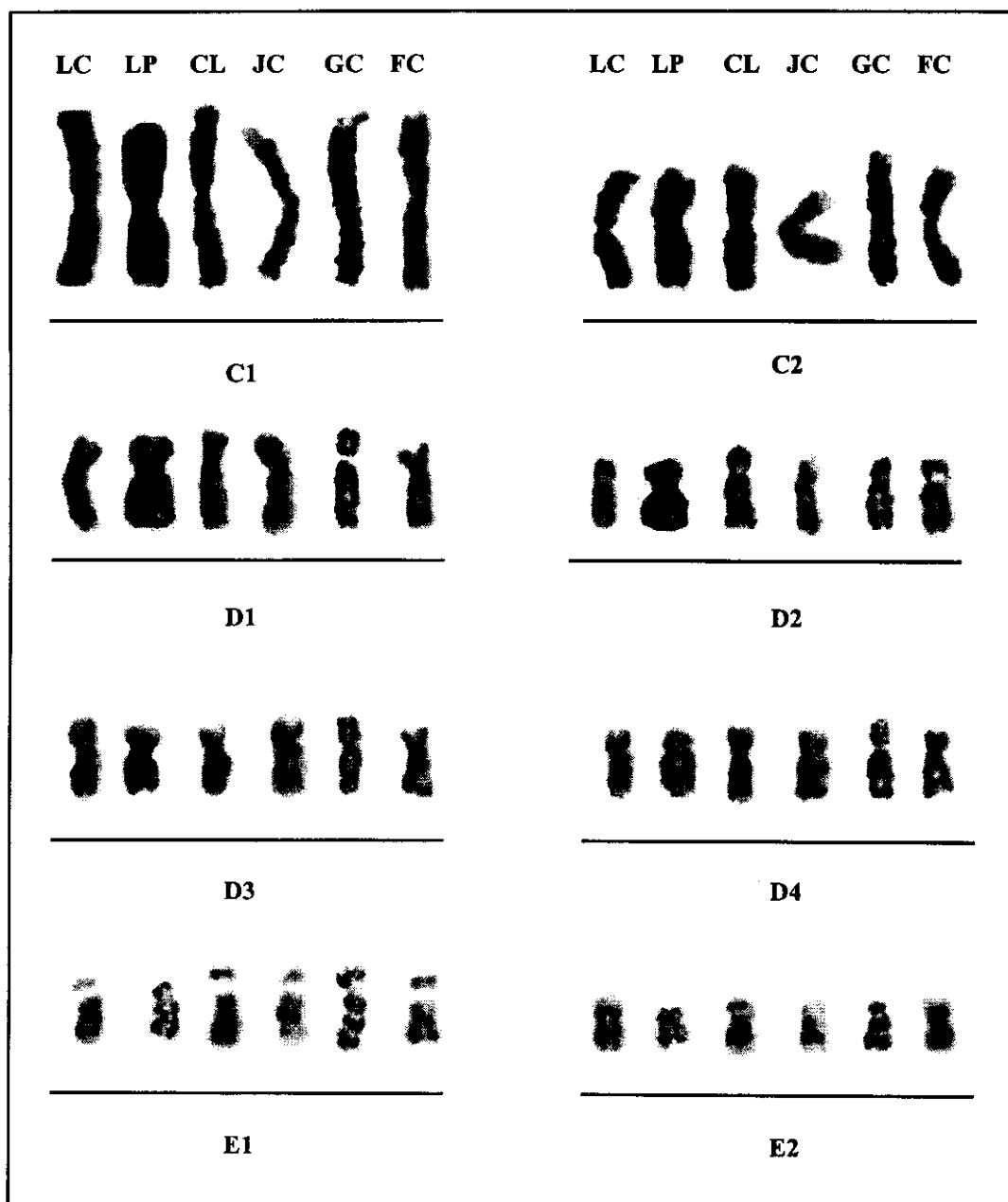
ภาพที่ 63 แสดงแสดงการเปรียบเทียบการย้อมสีโครโมโซม กลุ่ม C กลุ่ม D กลุ่ม E (E1 และ E2) โดยการย้อมแถบสีแบบจีของเสือ 6 ชนิด ได้แก่ แมวดาว (*P. bengalensis* = LC) เสือดาว (*P. pardus* = LP) เสือลายเมฆ (*P. nebulosa* = CL) เสือกระท้าย (*F. chaus* = JC) เสือไฟ (*C. temminckii* = GC) และเสือปลา (*P. viverrinus* = FC)



ภาพที่ 64 แสดงผลการเปรียบเทียบการย้อมสีโครโมโซม กลุ่ม E (E3 และ E4) กลุ่ม F และโครโมโซมเพศ X และ Y โดยการย้อมแถบสีแบบจีของเสือ 6 ชนิด ได้แก่ แมวดาว (*P. bengalensis* = LC) เสือดาว (*P. pardus* = LP) เสือลายเมฆ (*P. nebulosa* = CL) เสือกระท้าย (*F. chaus* = JC) เสือไฟ (*C. temminckii* = GC) และเสือปลา (*P. viverrinus* = FC)



ภาพที่ 65 แสดงแสดงการเปรียบเทียบการย้อมสีโครโมโซม กลุ่ม A และกลุ่ม B โดยการย้อม
 แถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูงของเสือ 6 ชนิด ได้แก่ แมวดาว (*P. bengalensis* = LC)
 เสือดาว (*P. pardus* = LP) เสือลายเมฆ (*P. nebulosa* = CL) เสือกระต่าย (*F. chaus* = JC)
 เสือไฟ (*C. temminckii* = GC) และเสือปลา (*P. viverrinus* = FC)



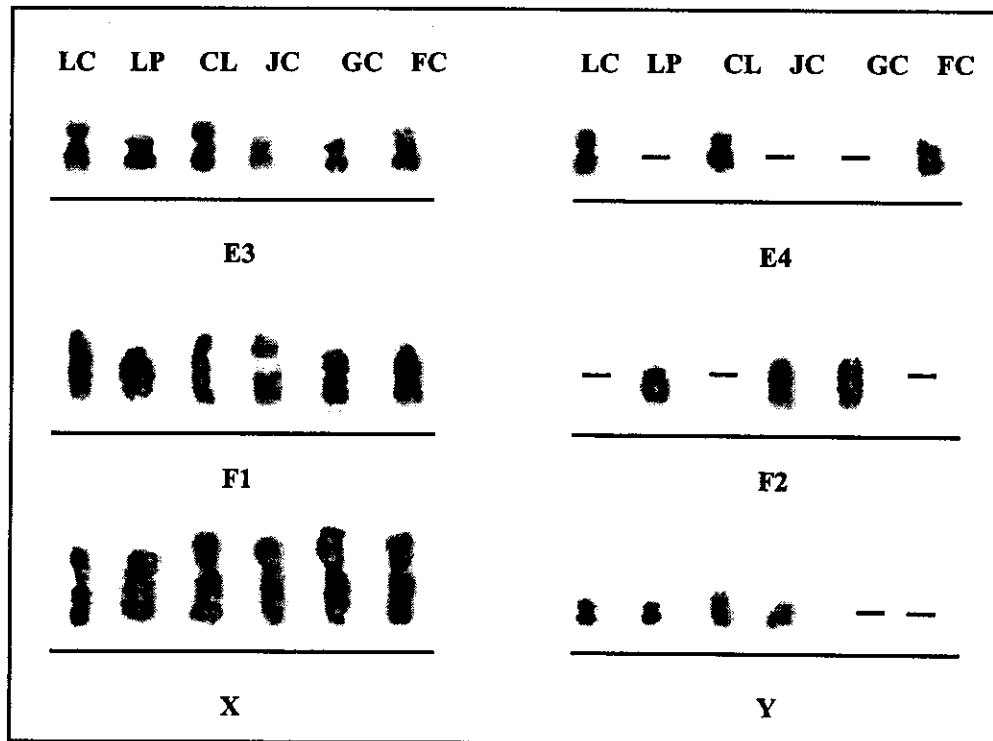
ภาพที่ 66 แสดงผลการเปรียบเทียบการย้อมสีโครโมโซม กลุ่ม C กลุ่ม D กลุ่ม E (E1 และ E2)

โดยการย้อมแถบสีแบบจีทีให้รายละเอียดสูงของเสือ 6 ชนิด ได้แก่ แมวดาว

(*P. bengalensis* = LC) เสือดาว (*P. pardus* = LP) เสือลายเมฆ (*P. nebulosa* = CL)

เสือกระท้าย (*F. chaus* = JC) เสือไฟ (*C. temminckii* = GC) และเสือปลา

(*P. viverrinus* = FC)



ภาพที่ 67 แสดงผลการเปรียบเทียบการข้อมสืโครโมโซม กลุ่ม E (E3 และ E4) กลุ่ม F และโครโมโซมเพศ X และ Y โดยการข้อมแถบสีแบบจี้ที่ให้รายละเอียดสูงของเสือ 6 ชนิด ได้แก่ แมวดาว (*P. bengalensis* = LC) เสือดาว (*P. pardus* = LP) เสือลายเมฆ (*P. nebulosa* = CL) เสือกระต่าย (*F. chaus* = JC) เสือไฟ (*C. temminckii* = GC) และเสือปลา (*P. viverrinus* = FC)

การข้อมสืโครโมโซมแบบธรรมดาทำให้ทราบรูปร่างและขนาดของโครโมโซมได้อย่างชัดเจน ในการเปรียบเทียบรูปร่างโครโมโซมจากการข้อมสืแบบธรรมดาของเสือทั้ง 6 ชนิด พบว่ามีรูปร่างของโครโมโซมใกล้เคียงกัน จากการข้อมแถบสีแบบจี้และแถบสีแบบจี้ที่ให้รายละเอียดสูงทำให้สามารถจับคู่โครโมโซมได้ง่ายขึ้น แถบสีที่ปรากฏบนแท่งโครโมโซมแต่ละแท่งของเสือแต่ละชนิดมีความใกล้เคียงกัน และพบความแตกต่างของจำนวนโครโมโซมในกลุ่ม E และกลุ่ม F ซึ่งพบว่าในแมวดาว เสือลายเมฆ และเสือปลามีโครโมโซมกลุ่ม E จำนวน 4 คู่ และมีโครโมโซมกลุ่ม F จำนวน 1 คู่ ส่วนเสือดาว เสือกระต่าย และเสือไฟมีโครโมโซมกลุ่ม E จำนวน 3 คู่โครโมโซมกลุ่ม F จำนวน 2 คู่

4.8 การศึกษาและเปรียบเทียบการโอไทป์ของเชื้อทั้ง 6 ชนิดกับแมวบ้าน

หลังจากการศึกษาการโอไทป์ของเชื้อทั้ง 6 ชนิดแล้ว นำการโอไทป์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับรูปร่างและขนาดของโครโมโซมของเชื้อแต่ละชนิด ผลการศึกษาการโอไทป์ของแมวขาวที่ได้จากการข้ามแถบสีแบบจี เปรียบเทียบกับการโอไทป์ของแมวบ้านที่อ้างอิงจาก Nie et al. (2002) พบโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน คือ โครโมโซม A1, A2, A3, B3, B4, C1, C2, D3, D4, E1, E3, F1 ของแมวขาวเหมือนกับ F2 ของแมวบ้าน และโครโมโซมเอ็กซ์ โครโมโซมที่มีแถบสีความคล้ายคลึงกัน คือ โครโมโซม B1, B2, D2 และ E2 ส่วนโครโมโซมที่มีแถบสีต่างกัน คือ โครโมโซม D1, F1 และโครโมโซมวายในแมวบ้าน ส่วนในแมวขาว คือ โครโมโซม D1, E4 และโครโมโซมวาย ดังภาพที่ 79

จากการศึกษาการโอไทป์ของเชื้อลายเมฆที่ได้จากการข้ามแถบสีแบบจี เปรียบเทียบกับการโอไทป์ของแมวบ้าน พบโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน คือ โครโมโซม A1, B3, B4, C1, C2, D1, D3, E1, E2, E3, F1, F2, โครโมโซมเอ็กซ์ และโครโมโซมวาย โครโมโซมที่มีแถบสีความคล้ายคลึงกัน คือ โครโมโซม A2, A3, B1, B2, D2 และ D4 ดังภาพที่ 80

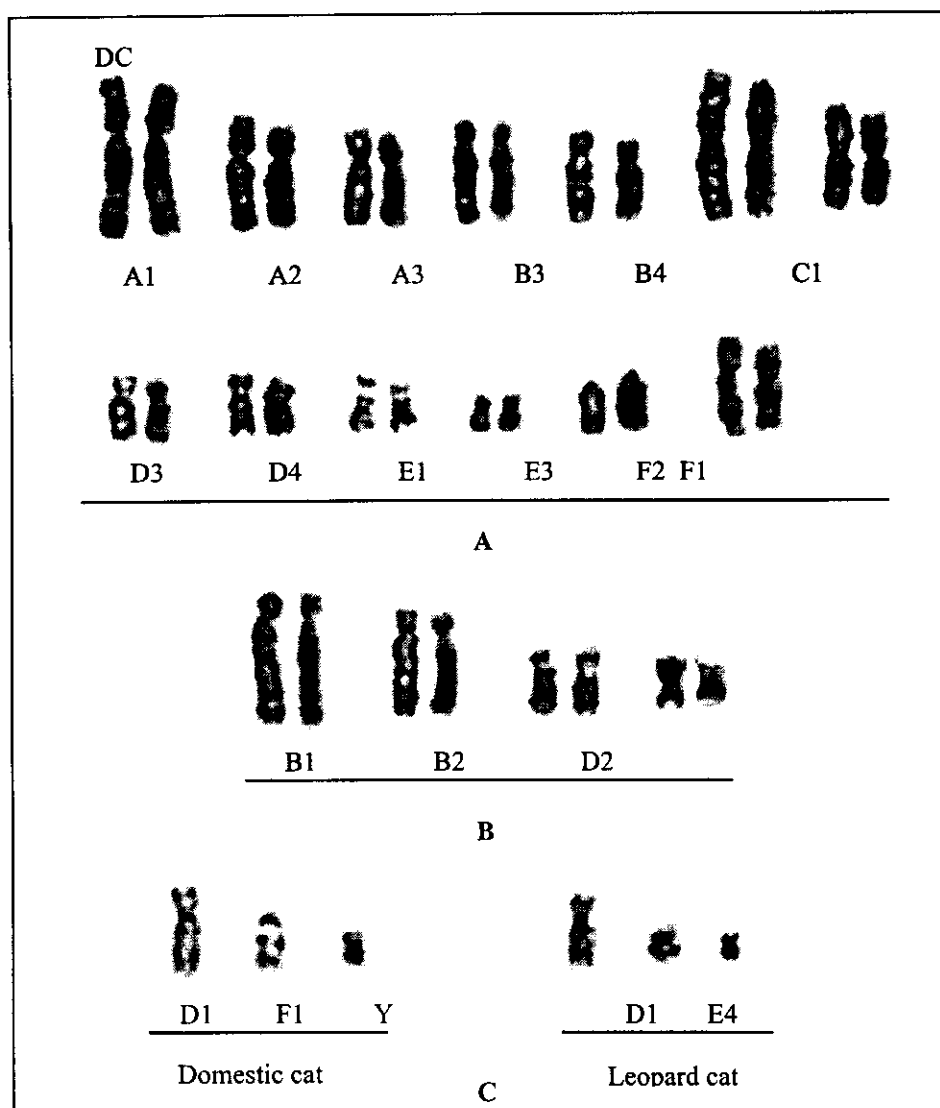
จากการศึกษาการโอไทป์ของเชื้อลายเมฆที่ได้จากการข้ามแถบสีแบบจี เปรียบเทียบกับการโอไทป์ของแมวบ้าน พบโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน คือ โครโมโซม A1, B3, B4, C1, C2, D1, D4, E1, E3, F1 และโครโมโซมเอ็กซ์ โครโมโซมที่มีแถบสีความคล้ายคลึงกัน คือ โครโมโซม A2, A3, D2, D3, E2 และโครโมโซมวาย ส่วนโครโมโซมที่มีแถบสีต่างกัน คือ โครโมโซม B1, B2 และ F2 ในแมวบ้าน ส่วนในเชื้อลายเมฆ คือ โครโมโซม B1, B2 และ E4 ดังภาพที่ 81

จากการศึกษาการโอไทป์ของเชื้อกระต่ายที่ได้จากการข้ามแถบสีแบบจี เปรียบเทียบกับการโอไทป์ของแมวบ้าน พบโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน คือ โครโมโซม B1, B2, D1, D4, E3, F2 และโครโมโซมเอ็กซ์ โครโมโซมที่มีแถบสีความคล้ายคลึงกัน คือ โครโมโซม A1, A2, A3, B3, B4, C1, C2, D2, E1, E2, F1 และโครโมโซมวาย ส่วนโครโมโซมที่มีแถบสีต่างกัน คือ โครโมโซม D3 ในแมวบ้าน ส่วนในเชื้อกระต่าย คือ โครโมโซม D3 ดังภาพที่ 82

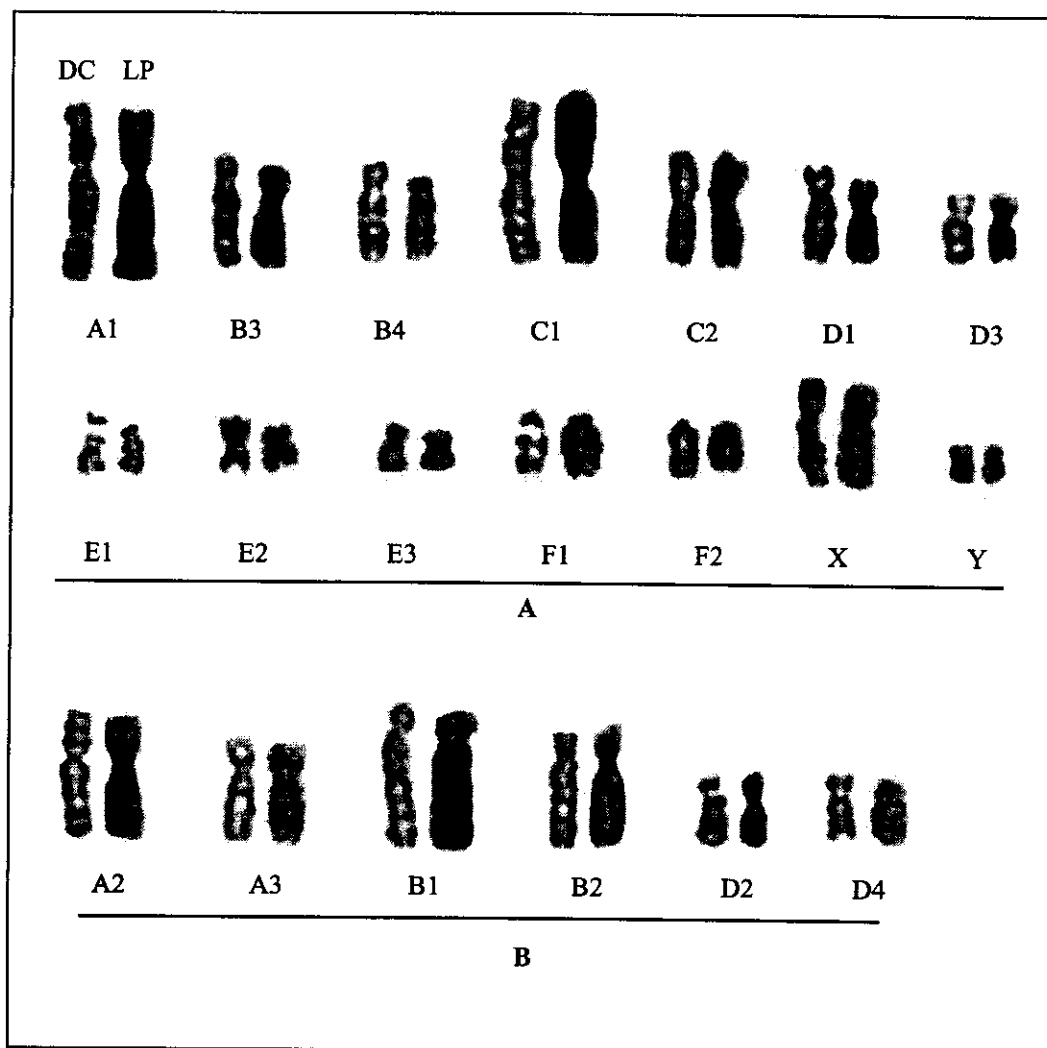
จากการศึกษาการโอไทป์ของเชื้อไฟที่ได้จากการข้ามแถบสีแบบจี เปรียบเทียบกับการโอไทป์ของแมวบ้าน พบโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน คือ โครโมโซม A1, A2, A3, C2, D1, D4, E1, E2, E3, F1, F2 และโครโมโซมเอ็กซ์ โครโมโซมที่มีแถบสีความคล้ายคลึงกัน คือ โครโมโซม C1, D2 และ D4 ส่วนโครโมโซมที่มีแถบสีต่างกัน คือ โครโมโซม B1, B2, B3, B4 และโครโมโซมวายในแมวบ้าน ส่วนในเชื้อไฟ คือ โครโมโซม B1, B2, B3 และ B4 ส่วนโครโมโซมวายในเชื้อไฟนั้นไม่ได้ทำการศึกษาในเพศผู้ จึงไม่สามารถเปรียบเทียบโครโมโซมวายได้ ดังภาพที่ 83

จากการศึกษาการโหวตของเสือปลาที่ได้จากการข้อมแบบสอบถามจึงเปรียบเทียบกับ การโหวตของแมวบ้าน พบโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน คือ โครโมโซม A1, A2, A3, B1, B2, B4 และ โครโมโซมเอ็กซ์ โครโมโซมที่มีแถบสีความคล้ายคลึงกัน คือ โครโมโซม B3, C1, C2, D1, D2, D3, D4, E1, E2, E3 และ F1 ของแมวบ้านกับ F2 ของเสือปลา ส่วนโครโมโซมที่มีแถบสีต่างกัน คือ F1 และ โครโมโซมวายในแมวบ้าน ส่วนในเสือปลา คือ โครโมโซม E4 ส่วนโครโมโซมวายในเสือปลานั้น ไม่ได้ทำการศึกษาในเพศผู้ จึงไม่สามารถเปรียบเทียบโครโมโซมวายได้ ดังภาพที่ 84

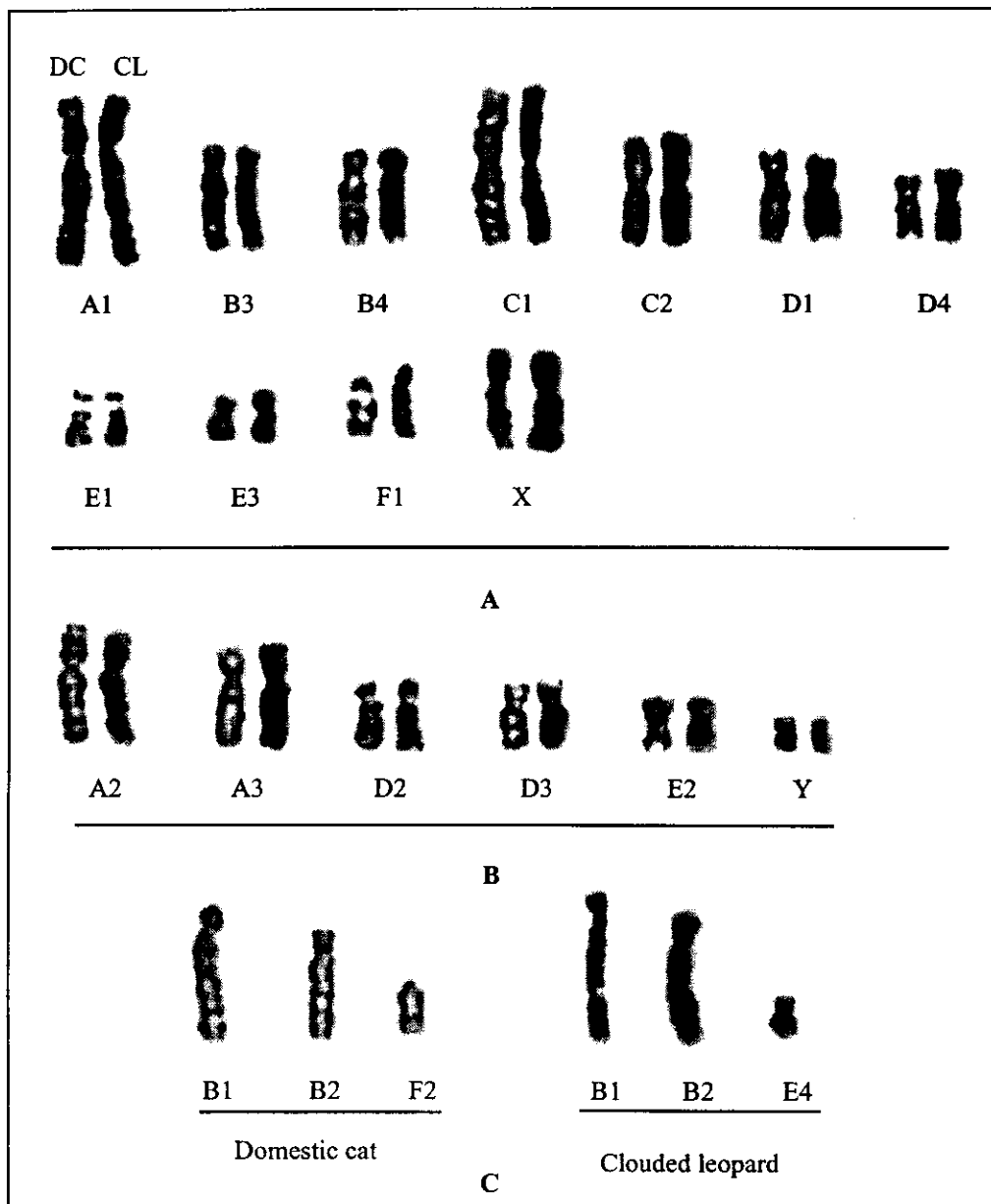
จากการศึกษาโครโมโซมของเสือทั้ง 6 ชนิด ในประเทศไทยและนำมาเปรียบเทียบกับแมวบ้าน โดยจัดเป็นกลุ่มโครโมโซมที่มีลักษณะเหมือนกัน กลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกัน และกลุ่มที่มีลักษณะต่างกัน ดังนี้



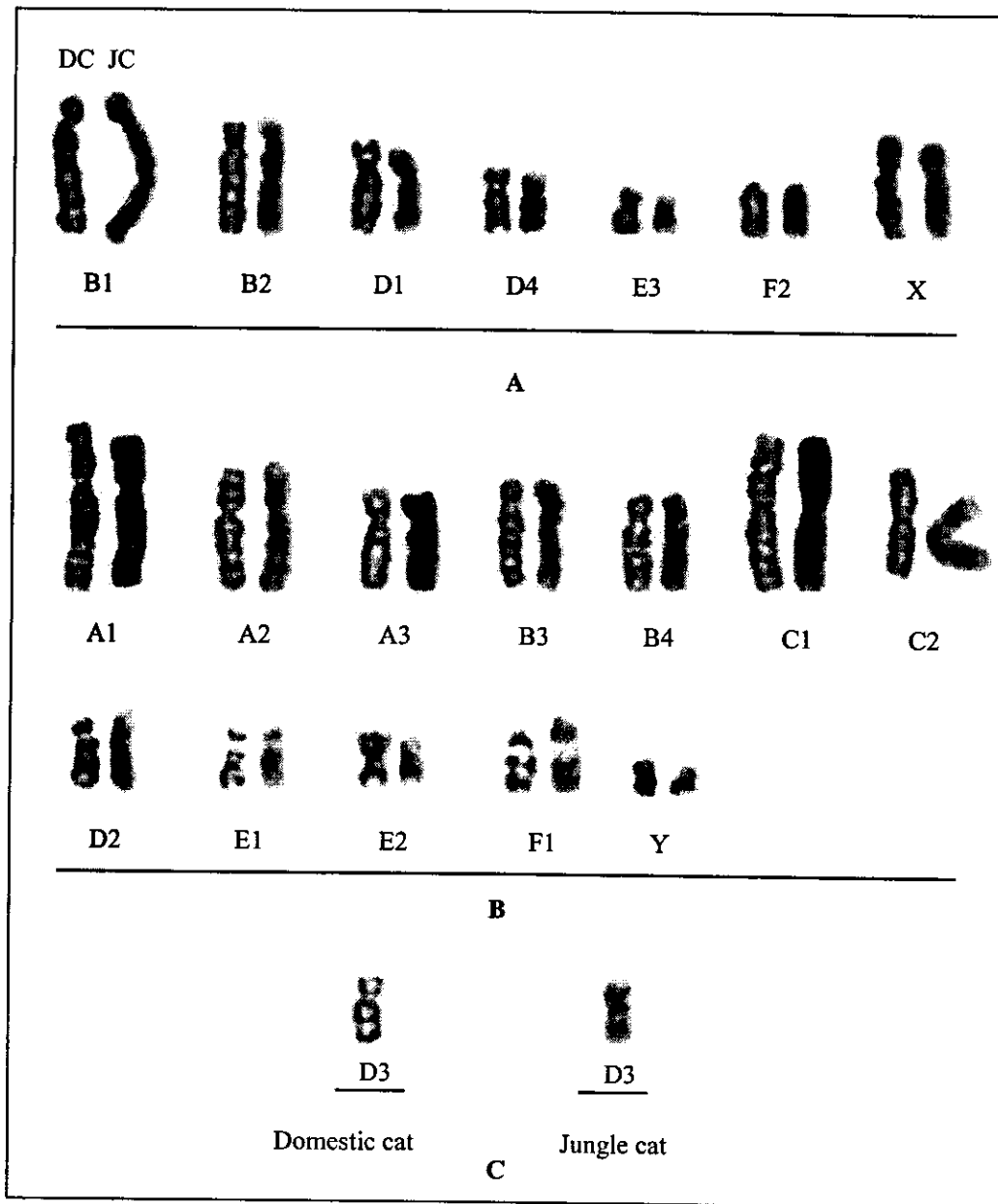
ภาพที่ 79 แสดงการเปรียบเทียบโครโมโซมระหว่างแมวบ้าน (*Felis catus* = DC) ที่อ้างอิงจาก Nie et al. (2002) และแมวควา (*Prionailurus bengalensis* = LC) โดยการข้ามแถบสีแบบจี โดยกลุ่ม A แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน กลุ่ม B แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีคล้ายกัน และกลุ่ม C โครโมโซมที่มีแถบสีที่ต่างกัน



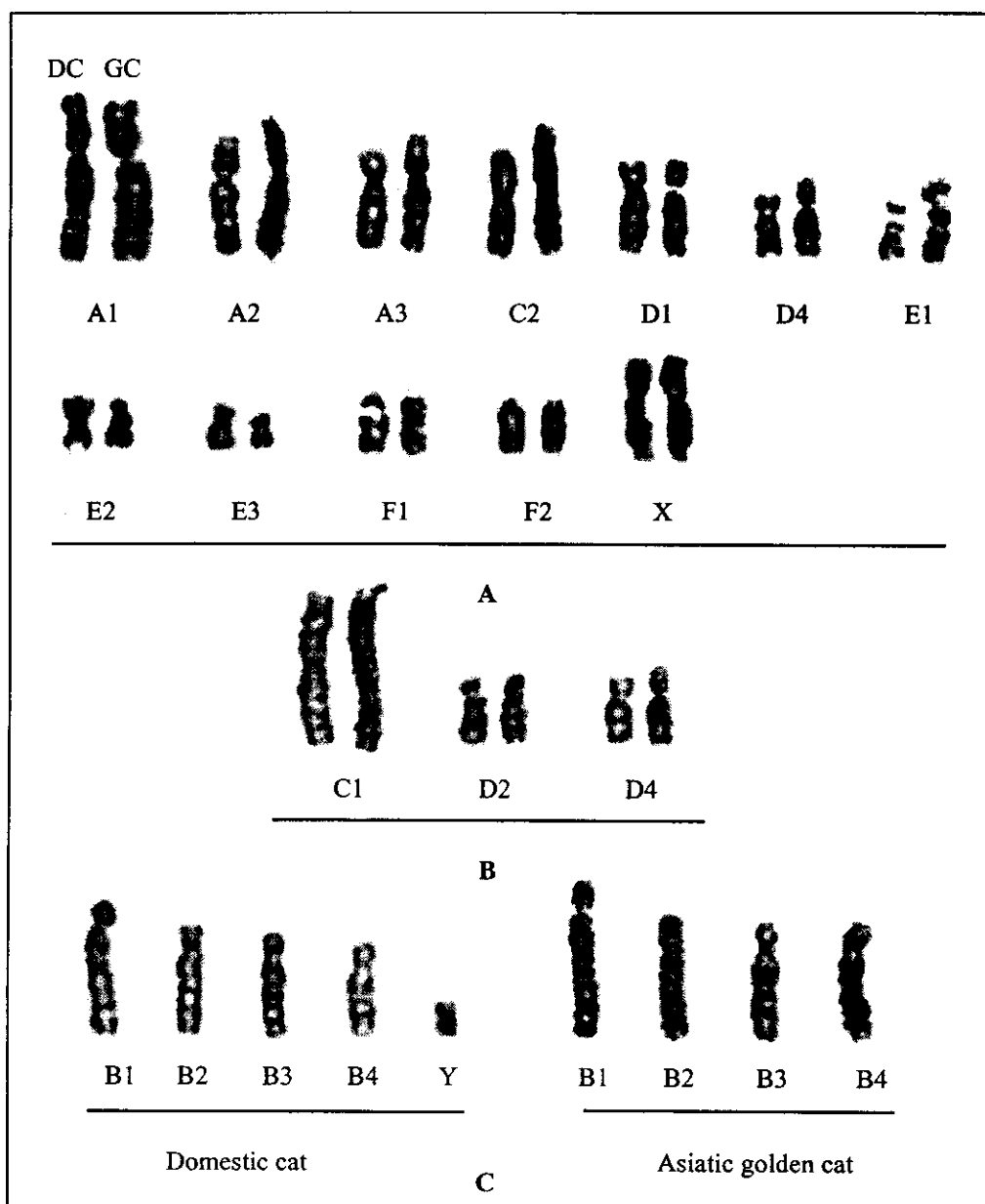
ภาพที่ 80 แสดงการเปรียบเทียบโครโมโซมระหว่างแมวบ้าน (*Felis catus* = DC) ที่อ้างอิงจาก Nie et al. (2002) และเสือดำ (*Panthera pardus* = LP) โดยการย้อมแถบสีแบบจี โดยกลุ่ม A แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน และกลุ่ม B แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีคล้ายกัน



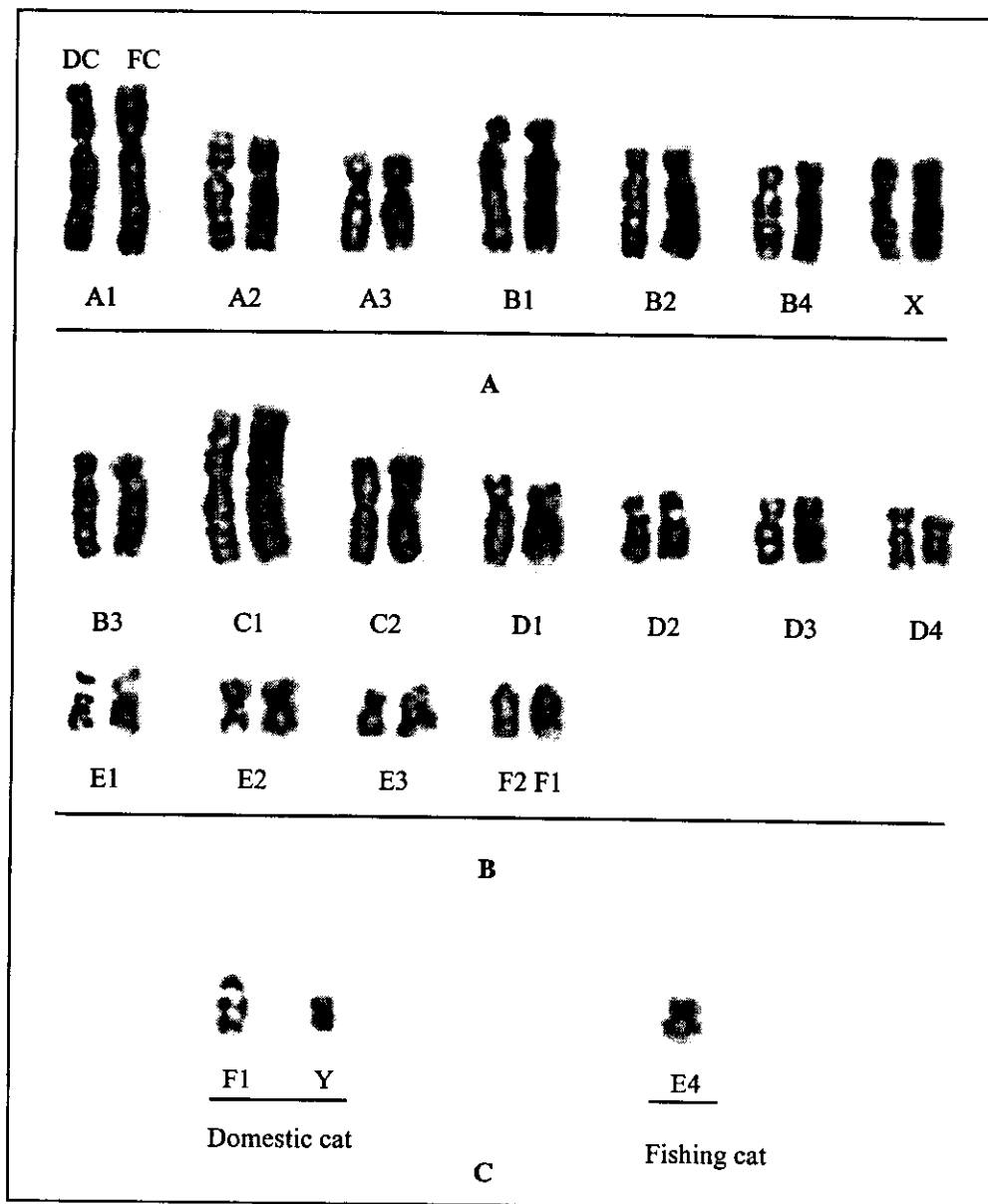
ภาพที่ 81 แสดงการเปรียบเทียบโครโมโซมระหว่างแมวบ้าน (*Felis catus* = DC) ที่อ้างอิงจาก Nie et al. (2002) และเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa* = CL) โดยการย้อมแถบสีแบบจี โดยกลุ่ม A แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน กลุ่ม B แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีคล้ายกัน และกลุ่ม C โครโมโซมที่มีแถบสีที่ต่างกัน



ภาพที่ 82 แสดงการเปรียบเทียบโครโมโซมระหว่างแมวบ้าน (*Felis catus* = DC) ที่อ้างอิงจาก Nie et al. (2002) และเสือกระท้ำ (*Felis chaus* = JC) โดยการย้อมแถบสีแบบจี โดยกลุ่ม A แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน กลุ่ม B แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีคล้ายกัน และกลุ่ม C โครโมโซมที่มีแถบสีที่ต่างกัน



ภาพที่ 83 แสดงการเปรียบเทียบโครโมโซมระหว่างแมวบ้าน (*Felis catus* = DC) ที่อ้างอิงจาก Nie et al. (2002) และเสือไฟ (*Catopuma temminckii* = GC) โดยการย้อมแถบสีแบบจี โดยกลุ่ม A แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน กลุ่ม B แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีคล้ายกัน และกลุ่ม C โครโมโซมที่มีแถบสีที่ต่างกัน



ภาพที่ 84 แสดงการเปรียบเทียบโครโมโซมระหว่างแมวบ้าน (*Felis catus* = DC) ที่อ้างอิงจาก Nie et al. (2002) และเสือปลา (*Prionailurus viverrinus* = FC) โดยการย้อมแถบสีแบบจี โดยกลุ่ม A แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีเหมือนกัน กลุ่ม B แสดงโครโมโซมที่มีแถบสีคล้ายกัน และกลุ่ม C โครโมโซมที่มีแถบสีที่ต่างกัน