

บทที่ 4

ผลการศึกษา

1. ผลการสำรวจ และเก็บตัวอย่างปลาคือ

พบปลาคือสกุล *Schistura* จากการสำรวจเป็นจำนวนมากจึงเก็บตัวอย่างปลาที่มีชุกชุมจาก
ลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำปิง ระหว่างเดือนสิงหาคม 2542 ถึงเดือนมกราคม 2544 ได้ 11 ชนิด มาตรวจ
สอบชื่อวิทยาศาสตร์ ตามวิธีในภาคผนวก ข ได้ผลดังแสดงในตาราง 3

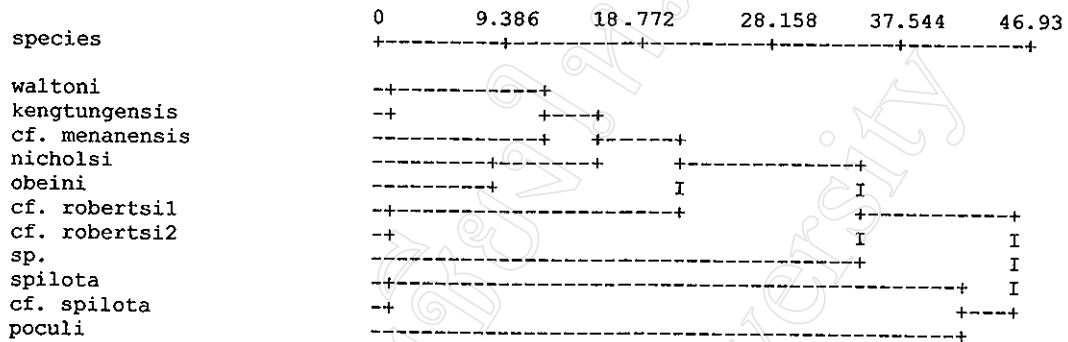
ตาราง 3 ชนิด และแหล่งที่พบปลาคือที่ใช้ในการศึกษาการโอไฮป์

ชนิดปลาคือ	ลุ่มน้ำ	หมายเหตุ
<i>Schistura kengtungensis</i>	6	1= ลุ่มน้ำแม่ปิงตอนบน
<i>Schistura cf. menanensis</i>	2	2= ลุ่มน้ำแม่จืด
<i>Schistura nicholsi</i>	11	3= ลุ่มน้ำแม่แตง
<i>Schistura obeini</i>	1, 3	4= ลุ่มน้ำแม่ริม
<i>Schistura poculi</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	5= ลุ่มน้ำแม่ริมตอนกลาง
<i>Schistura cf. robertsi</i> 1 *	8	6= ลุ่มน้ำแม่กวง
<i>Schistura cf. robertsi</i> 2 *	5	7= ลุ่มน้ำขาน
<i>Schistura spilota</i>	9	8= ลุ่มน้ำแม่ปิงตอนล่าง
<i>Schistura cf. spilota</i>	1, 3, 6, 10	9= ลุ่มน้ำแม่กลาง
<i>Schistura waltoni</i>	1	10= ลุ่มน้ำแม่แจ่ม
<i>Schistura</i> sp. **	1	11= ลุ่มน้ำแม่ต๋น

หมายเหตุ * ยังไม่มีรายงานที่พบที่จังหวัดเชียงใหม่

** คาดว่าเป็นชนิดใหม่

จากลักษณะภายนอก (ภาคผนวก ก) นำมาจัดกลุ่มความใกล้ชิดของปลาคือ โดยใช้โปรแกรม SPSS ด้วยวิธี hierarchical cluster analysis ได้ผลตามรูป 6



รูป 6 การวิเคราะห์การจัดกลุ่มปลาคือ 11 ชนิด โดยใช้ลักษณะภายนอก ด้วยโปรแกรม SPSS วิธี hierarchical cluster analysis

จากรูป 6 สามารถจัดกลุ่มความใกล้ชิดตามลักษณะภายนอกได้ 6 กลุ่ม คือ

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *S. waltoni*, *S. kengtungensis* และ *S. cf. menanensis*
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *S. nicholsi* และ *S. obeini*
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *S. cf. robertsi* 1 และ *S. cf. robertsi* 2
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *Schistura* sp.
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *S. spilota* และ *S. cf. spilota*
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *S. poculi*

2. การศึกษาจำนวนโครโมโซมของปลาคือที่พบจากกลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำปิง

จากการตรวจนับจำนวนโครโมโซมที่ย้อมสีแบบ Giemsa stained ของปลาคือทุกชนิดจากจำนวนเซลล์ทั้งหมด 100 เซลล์ในปลาแต่ละชนิด พบว่าโครโมโซมของปลาคือที่นับได้มีความแปรปรวนอยู่ในช่วง 48-54 แท่ง (ตาราง 4) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากจำนวนโครโมโซมที่มีเปอร์เซ็นต์สูงสุดในแต่ละชนิดแล้ว พบว่าปลาคือส่วนมากมีจำนวนโครโมโซมทั้งหมดเท่ากับ 50 แท่ง ยกเว้น *S. kengtungensis* มีจำนวนโครโมโซมทั้งหมดเท่ากับ 52 แท่ง

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์จำนวนโครโมโซมของปลาค้าวที่ตรวจพบจากลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำปิงในระหว่างเดือนสิงหาคม 2542 ถึงเดือนมกราคม 2544

ชนิดปลาค้าว	จำนวนเซลล์ที่นับ	จำนวนเซลล์ที่นับโครโมโซมได้						
		48	49	50	51	52	53	54
<i>S. waltoni</i>	100	3	2	92	1	2		
<i>S. kengtungensis</i>	100	1		4	1	90	3	1
<i>S. cf. menanensis</i>	100	5	3	91	1			
<i>S. nicholsi</i>	100	2	1	95	1	1		
<i>S. obeini</i>	100	5	3	92				
<i>S. cf. robertsi</i> 1	100	2		96	2			
<i>S. cf. robertsi</i> 2	100	2	1	94	3			
<i>Schistura</i> sp.	100	4	1	95				
<i>S. spilota</i>	100	3	2	93	2			
<i>S. cf. spilota</i>	100	3	1	96				
<i>S. poculi</i>	100	2	3	94	1			

3. ชนิดของโครโมโซม และรูปแบบคาริโอไทป์ของปลาค้าว

ชนิดของโครโมโซมของปลาค้าวซึ่งจัดโดยถือค่า Centromeric index (CI) แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ metacentric, submetacentric, acrocentric และ telocentric อย่างไรก็ตามโครโมโซมของปลาค้าวแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันในด้านของรูปแบบคาริโอไทป์ และรูปแบบการติดแถบสีชนิดต่างๆ ดังนี้

1. *Schistura waltoni*

1.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 92 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 2.0-1.0 μm

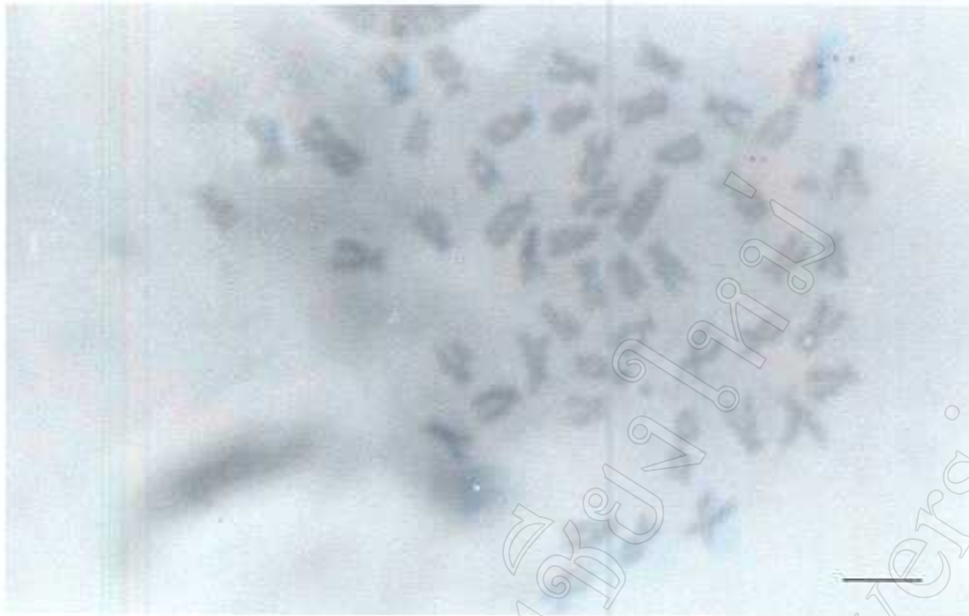
1.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 10, 11 และ 12 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 6 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 3, 4, 5, 8, 9 และ 24 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 7 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 6, 7, 13, 14, 15, 16 และ 21 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 8 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 2, 17, 18, 19, 20, 22, 23 และ 25 (รูป 7, 8 และตาราง 5)

1.3 จากการย้อมสีแบบ Q-banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 9 B)

1.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายตัวในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 และ 21 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายตัวในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 2, 17, 18, 19, 22, 23 และ 25 (รูป 9 C และ 10)

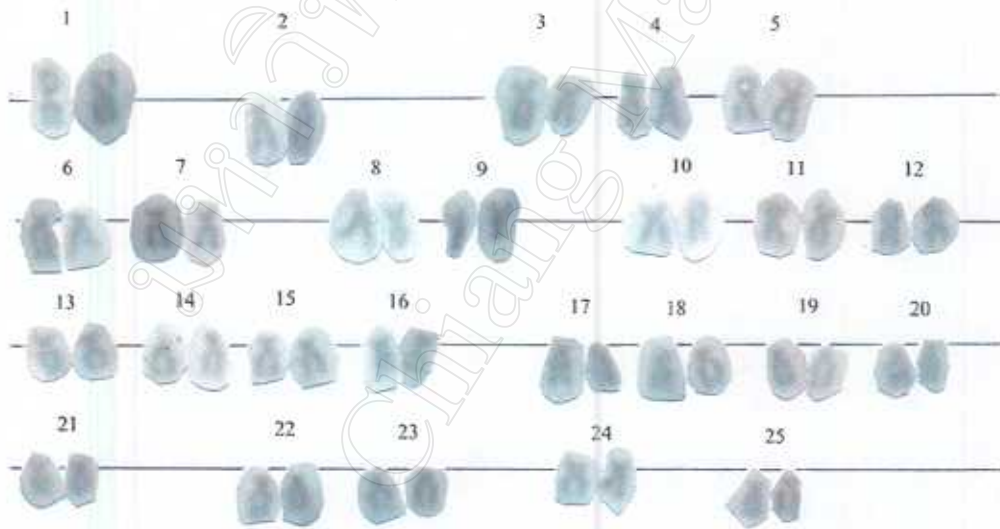
1.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 4, 10 และ 11 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere และ โครโมโซมคู่ที่ 3, 5, 6 และ 7 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม (รูป 9 D และ 10)

1.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 3 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 9 E และ 10)

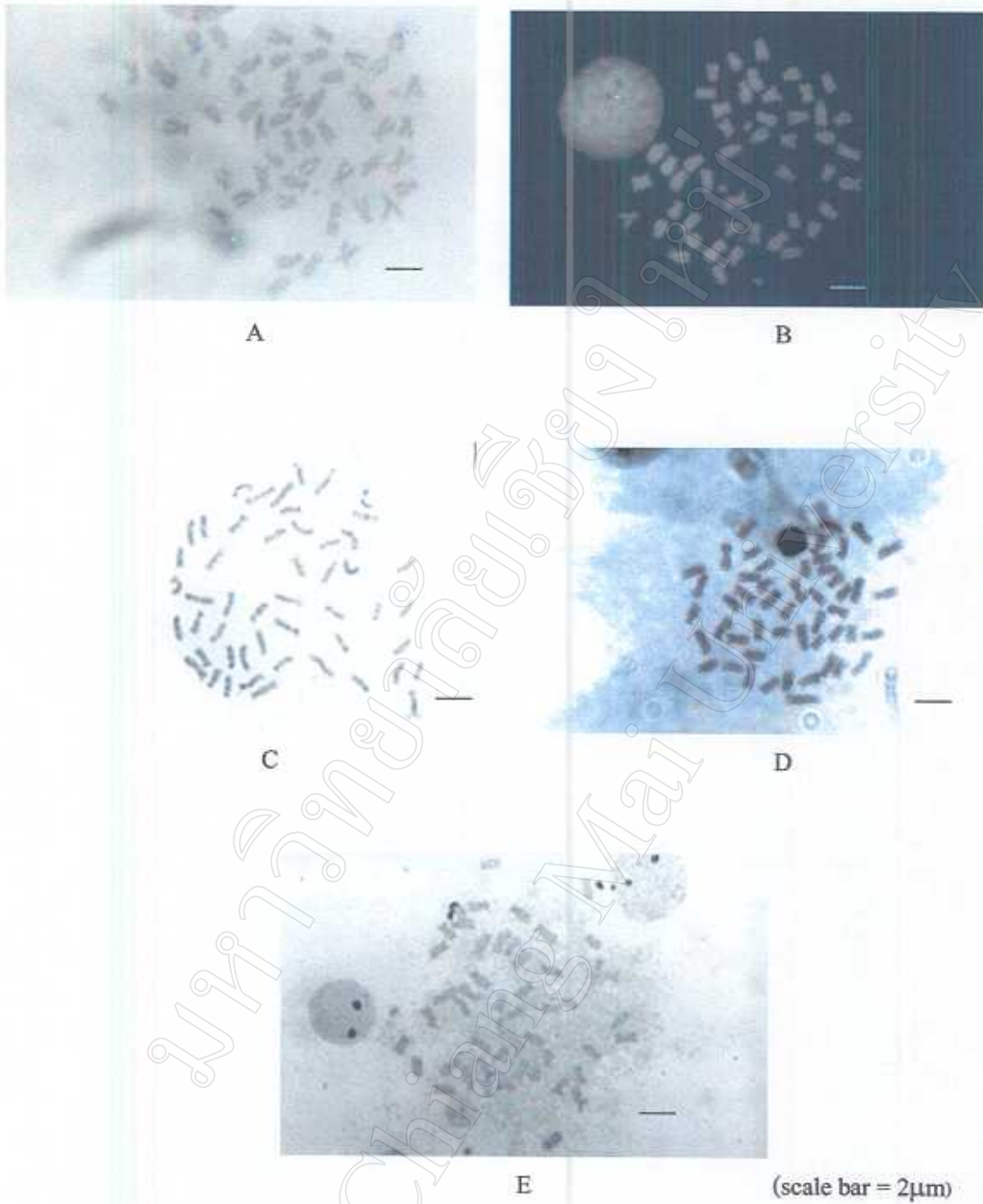


(scale bar = 2 μ m)

รูป 7 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura waltoni* ย้อมสีแบบ Giemsa stained

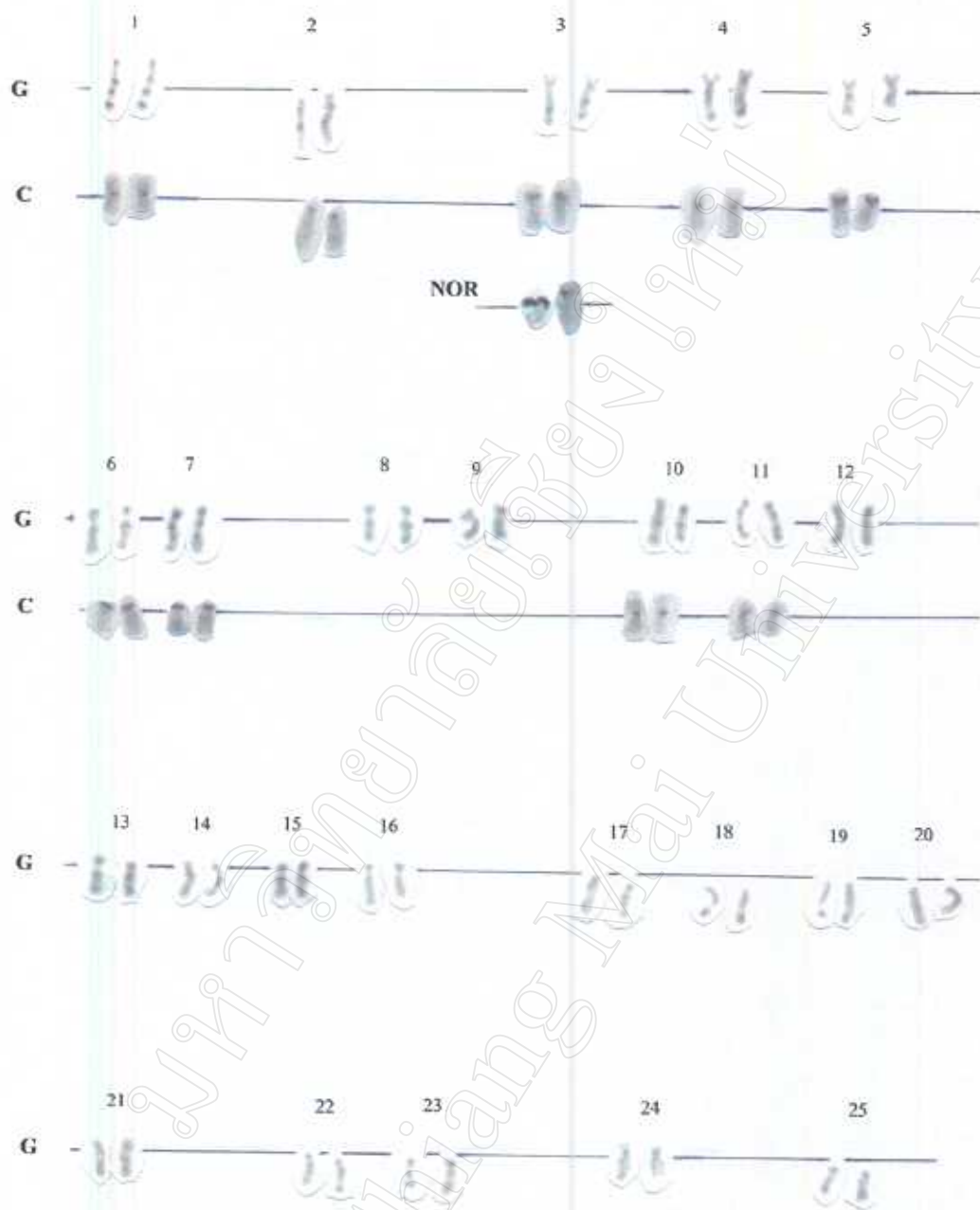


รูป 8 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura waltoni* ซึ่งประกอบด้วย 8m+12sm+14a+16t (2n=50)



รูป 9 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura waltoni*

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 10 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura waltoni* ย้อมสีแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 5 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura waltoni* จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	5.180 $\pm$ 0.040	5.220 $\pm$ 0.040	10.40 $\pm$ 0.063	0.502 $\pm$ 0.204	m
2	0.000 $\pm$ 0.000	10.28 $\pm$ 0.040	10.28 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
3	2.960 $\pm$ 0.120	6.840 $\pm$ 0.080	9.800 $\pm$ 0.126	0.698 $\pm$ 0.281	sm
4	3.060 $\pm$ 0.080	6.360 $\pm$ 0.080	9.420 $\pm$ 0.117	0.675 $\pm$ 0.273	sm
5	2.460 $\pm$ 0.120	6.340 $\pm$ 0.080	8.800 $\pm$ 0.126	0.721 $\pm$ 0.290	sm
6	1.800 $\pm$ 0.000	6.660 $\pm$ 0.049	8.460 $\pm$ 0.049	0.787 $\pm$ 0.321	a
7	1.780 $\pm$ 0.040	6.460 $\pm$ 0.080	8.240 $\pm$ 0.102	0.784 $\pm$ 0.319	a
8	2.320 $\pm$ 0.194	5.600 $\pm$ 0.000	7.920 $\pm$ 0.194	0.707 $\pm$ 0.281	sm
9	3.000 $\pm$ 0.000	4.740 $\pm$ 0.080	7.740 $\pm$ 0.080	0.612 $\pm$ 0.249	sm
10	3.400 $\pm$ 0.167	4.200 $\pm$ 0.000	7.600 $\pm$ 0.167	0.553 $\pm$ 0.220	m
11	3.420 $\pm$ 0.040	4.000 $\pm$ 0.000	7.420 $\pm$ 0.040	0.539 $\pm$ 0.219	m
12	3.100 $\pm$ 0.000	4.300 $\pm$ 0.000	7.400 $\pm$ 0.000	0.581 $\pm$ 0.237	m
13	1.700 $\pm$ 0.000	5.660 $\pm$ 0.049	7.360 $\pm$ 0.049	0.769 $\pm$ 0.313	a
14	1.600 $\pm$ 0.000	5.700 $\pm$ 0.063	7.300 $\pm$ 0.063	0.781 $\pm$ 0.318	a
15	1.500 $\pm$ 0.000	5.660 $\pm$ 0.080	7.160 $\pm$ 0.080	0.790 $\pm$ 0.322	a
16	1.440 $\pm$ 0.049	5.500 $\pm$ 0.063	6.940 $\pm$ 0.102	0.793 $\pm$ 0.321	a
17	0.000 $\pm$ 0.000	6.880 $\pm$ 0.098	6.880 $\pm$ 0.098	1.000 $\pm$ 0.408	t
18	0.000 $\pm$ 0.000	6.540 $\pm$ 0.080	6.540 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
19	0.000 $\pm$ 0.000	6.480 $\pm$ 0.040	6.480 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
20	0.000 $\pm$ 0.000	6.400 $\pm$ 0.000	6.400 $\pm$ 0.000	1.000 $\pm$ 0.408	t
21	1.500 $\pm$ 0.000	4.820 $\pm$ 0.040	6.320 $\pm$ 0.040	0.763 $\pm$ 0.311	a
22	0.000 $\pm$ 0.000	6.140 $\pm$ 0.049	6.140 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
23	0.000 $\pm$ 0.000	5.980 $\pm$ 0.040	5.980 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	1.940 $\pm$ 0.120	3.900 $\pm$ 0.089	5.840 $\pm$ 0.102	0.668 $\pm$ 0.264	sm
25	0.000 $\pm$ 0.000	5.260 $\pm$ 0.120	5.260 $\pm$ 0.120	1.000 $\pm$ 0.408	t

2. *Schistura kengtungensis*

2.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 90 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 52 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=52$ มีความยาวในช่วง 1.5-0.6 μm

2.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 3 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 2, 3 และ 12 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 5 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1, 13, 14, 22 และ 23 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 9, 15, 16 และ 17 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 14 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 4, 5, 6, 7, 8, 10, 18, 19, 20, 21, 24, 25 และ 26 (รูป 11, 12 และตาราง 6)

2.3 จากการย้อมสีแบบ Q-banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 13 B)

2.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายตัวในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 3, 9, 12, 15 และ 17 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายตัวในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 4, 5, 6, 7, 8, 11, 19, 21 และ 25 (รูป 13 C และ 14)

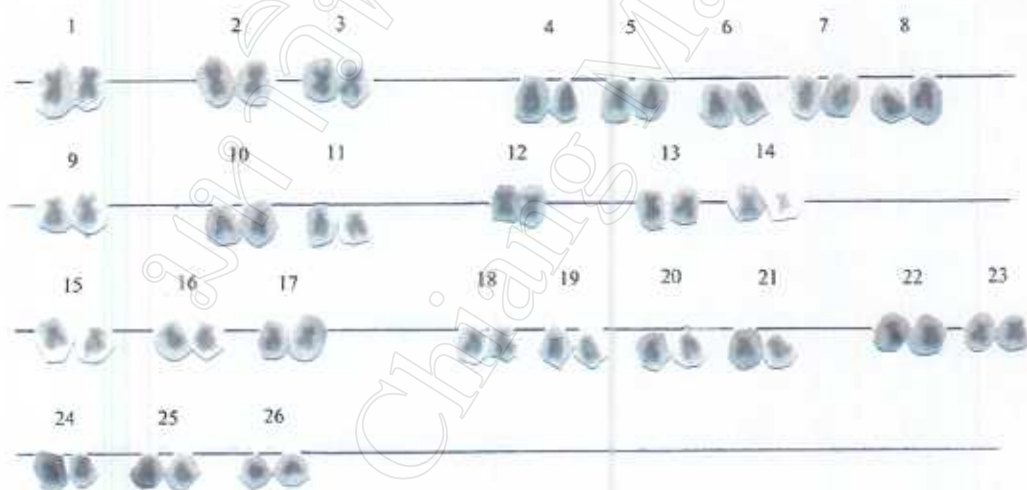
2.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 5, 6 และ 12 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere โครโมโซมคู่ที่ 15 มี band เกิดขึ้นบริเวณตรงกลางของแขนข้างยาวของโครโมโซม โครโมโซมคู่ที่ 4 พบว่ามี band ขนาดใหญ่ที่บริเวณปลายแขนข้างยาวของโครโมโซม (telomere) และโครโมโซมคู่ที่ 9 และ 13 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม (รูป 13 D และ 14)

2.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าโครโมโซมคู่ที่ 4 ปรากฏ NOR band บริเวณปลายแขนของโครโมโซมแบบ telocentric ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 13 E และ 14)

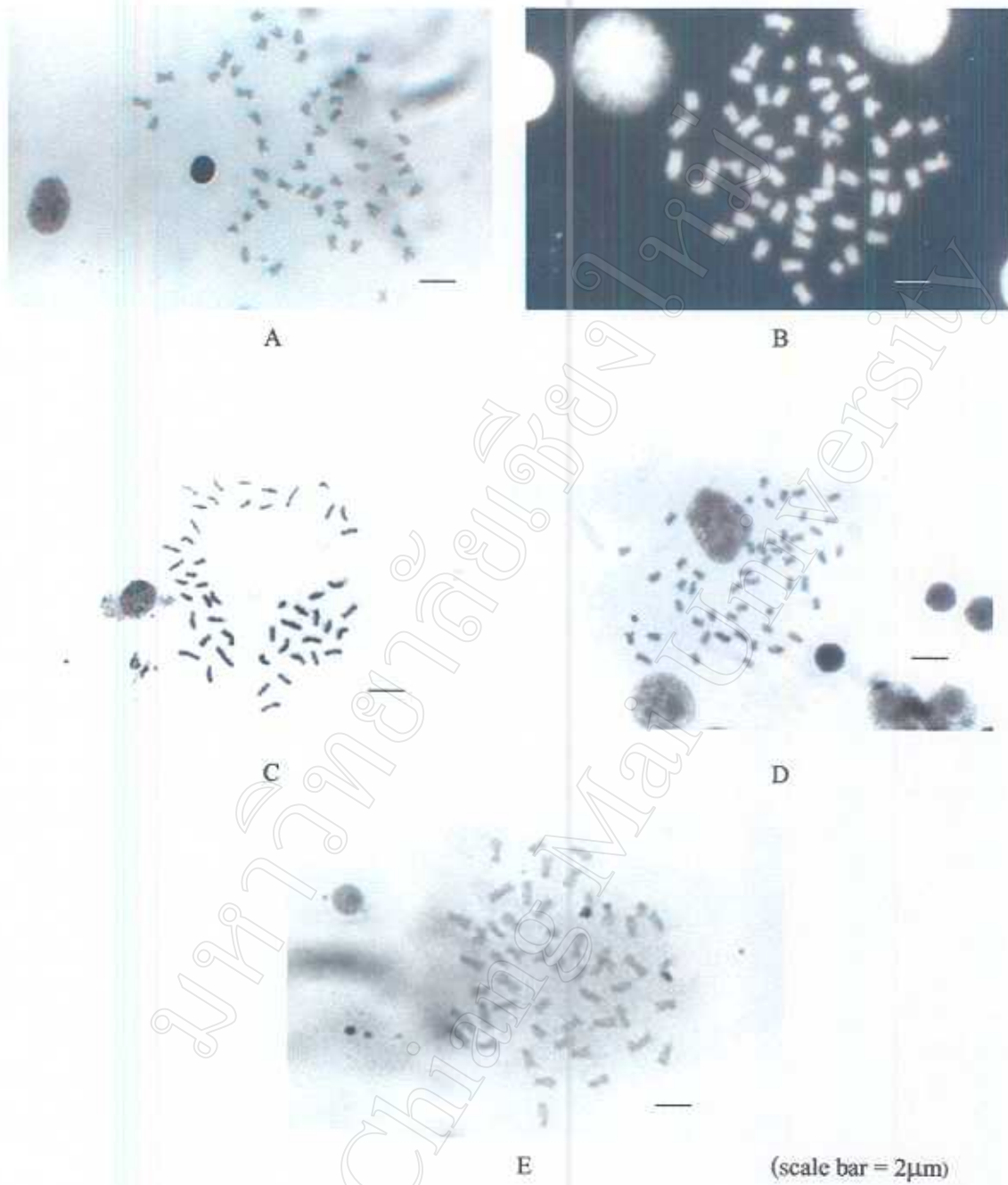


(scale bar = 2 μ m)

รูป 11 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura kengtungensis* ย้อมสีแบบ Giemsa stained

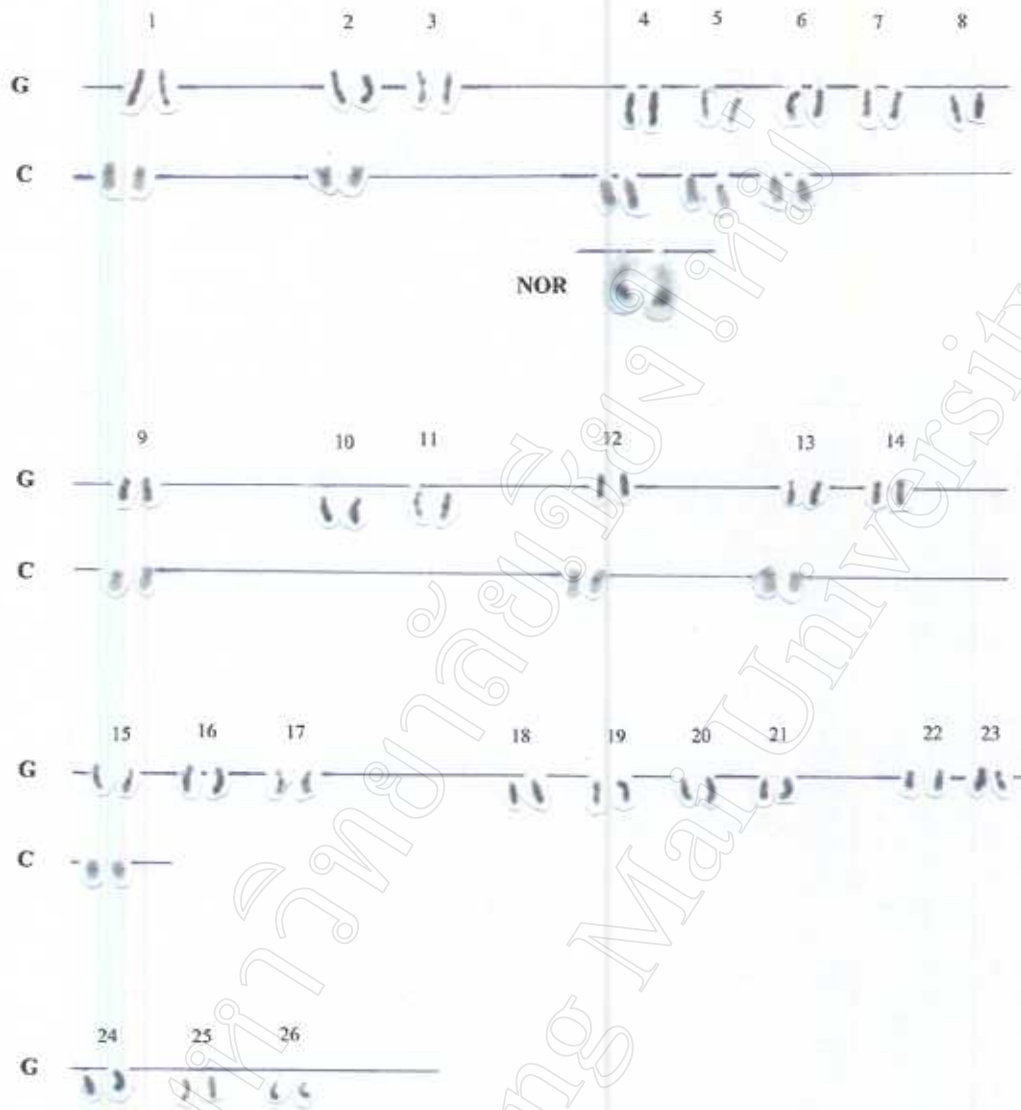


รูป 12 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura kengtungensis* ซึ่งประกอบด้วย 6m+10sm+8a+28t (2n=52)



รูป 13 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura kengtungensis*

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 14 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura kengtungensis* ย้อมสีแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 6 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura kengtungensis*
จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	2.700 $\pm$ 0.000	4.360 $\pm$ 0.136	7.060 $\pm$ 0.136	0.617 $\pm$ 0.250	sm
2	3.400 $\pm$ 0.000	3.500 $\pm$ 0.089	6.900 $\pm$ 0.089	0.507 $\pm$ 0.205	m
3	3.060 $\pm$ 0.049	3.320 $\pm$ 0.040	6.380 $\pm$ 0.075	0.520 $\pm$ 0.211	m
4	0.000 $\pm$ 0.000	6.060 $\pm$ 0.080	6.060 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
5	0.000 $\pm$ 0.000	5.840 $\pm$ 0.120	5.840 $\pm$ 0.120	1.000 $\pm$ 0.408	t
6	0.000 $\pm$ 0.000	5.720 $\pm$ 0.040	5.720 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
7	0.000 $\pm$ 0.000	5.440 $\pm$ 0.049	5.440 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
8	0.000 $\pm$ 0.000	5.320 $\pm$ 0.040	5.320 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
9	1.200 $\pm$ 0.000	4.080 $\pm$ 0.075	5.280 $\pm$ 0.075	0.773 $\pm$ 0.314	a
10	0.000 $\pm$ 0.000	5.080 $\pm$ 0.098	5.080 $\pm$ 0.098	1.000 $\pm$ 0.408	t
11	0.000 $\pm$ 0.000	5.000 $\pm$ 0.063	5.000 $\pm$ 0.063	1.000 $\pm$ 0.408	t
12	2.400 $\pm$ 0.000	2.520 $\pm$ 0.040	4.920 $\pm$ 0.040	0.512 $\pm$ 0.208	m
13	1.220 $\pm$ 0.040	3.580 $\pm$ 0.040	4.800 $\pm$ 0.000	0.746 $\pm$ 0.301	sm
14	1.320 $\pm$ 0.040	3.380 $\pm$ 0.040	4.700 $\pm$ 0.000	0.719 $\pm$ 0.290	sm
15	1.000 $\pm$ 0.000	3.680 $\pm$ 0.040	4.680 $\pm$ 0.040	0.786 $\pm$ 0.320	a
16	1.000 $\pm$ 0.000	3.580 $\pm$ 0.075	4.580 $\pm$ 0.075	0.782 $\pm$ 0.318	a
17	0.960 $\pm$ 0.080	3.580 $\pm$ 0.040	4.540 $\pm$ 0.102	0.789 $\pm$ 0.316	a
18	0.000 $\pm$ 0.000	4.480 $\pm$ 0.040	4.480 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
19	0.000 $\pm$ 0.000	4.380 $\pm$ 0.040	4.380 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
20	0.000 $\pm$ 0.000	4.240 $\pm$ 0.080	4.240 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
21	0.000 $\pm$ 0.000	4.180 $\pm$ 0.075	4.180 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
22	1.420 $\pm$ 0.040	2.660 $\pm$ 0.049	4.080 $\pm$ 0.075	0.652 $\pm$ 0.263	sm
23	1.120 $\pm$ 0.040	2.820 $\pm$ 0.040	3.940 $\pm$ 0.049	0.716 $\pm$ 0.289	sm
24	0.000 $\pm$ 0.000	3.780 $\pm$ 0.040	3.780 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
25	0.000 $\pm$ 0.000	3.540 $\pm$ 0.174	3.540 $\pm$ 0.174	1.000 $\pm$ 0.408	t
26	0.000 $\pm$ 0.000	3.040 $\pm$ 0.174	3.040 $\pm$ 0.174	1.000 $\pm$ 0.408	t

3. *Schistura cf. menanensis*

3.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 91 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 2.0-1.2 μm

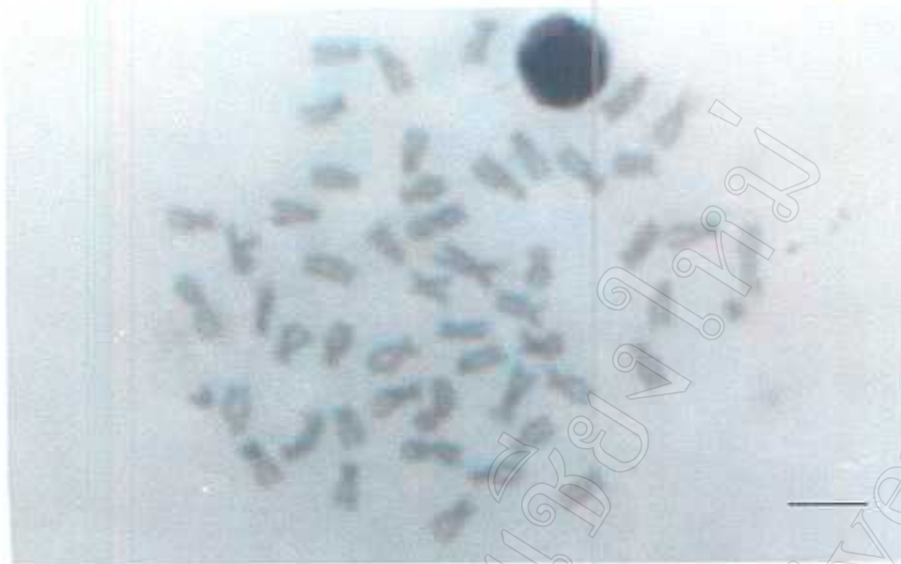
3.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 15 และ 25 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 6 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 3, 4, 5, 9, 10 และ 22 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 8 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 6, 8, 11, 12, 14, 16, 17 และ 18 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 7 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 7, 13, 19, 20, 21, 23 และ 24 (รูป 15, 16 และตาราง 7)

3.3 จากการย้อมสีแบบ Q- banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 17 B)

3.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18 และ 25 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 13, 20, 21 และ 23 (รูป 17 C และ 18)

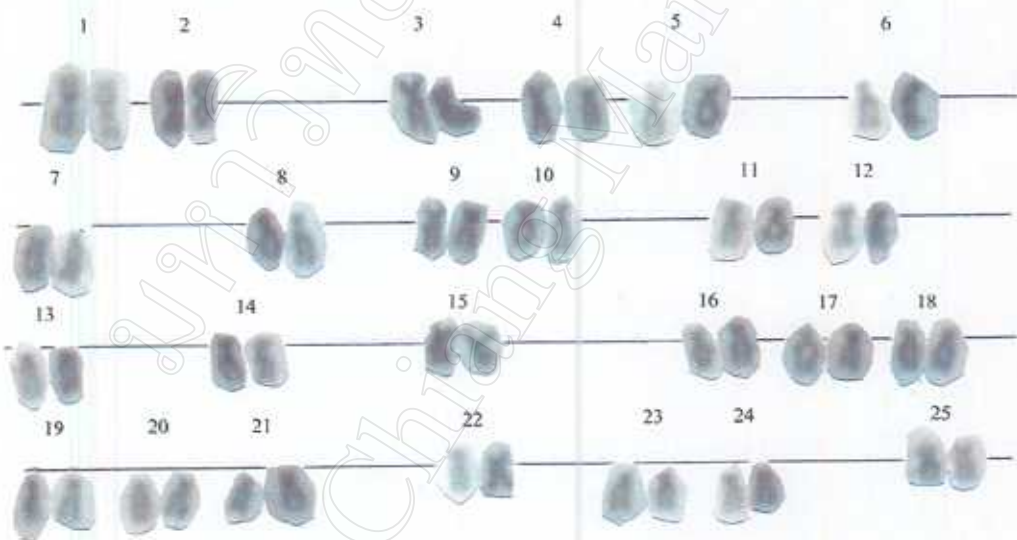
3.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 5, 7 และ 15 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere และโครโมโซมคู่ที่ 3, 4, 6 และ 8 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม (รูป 17 D และ 18)

3.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 3 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 17 E และ 18)

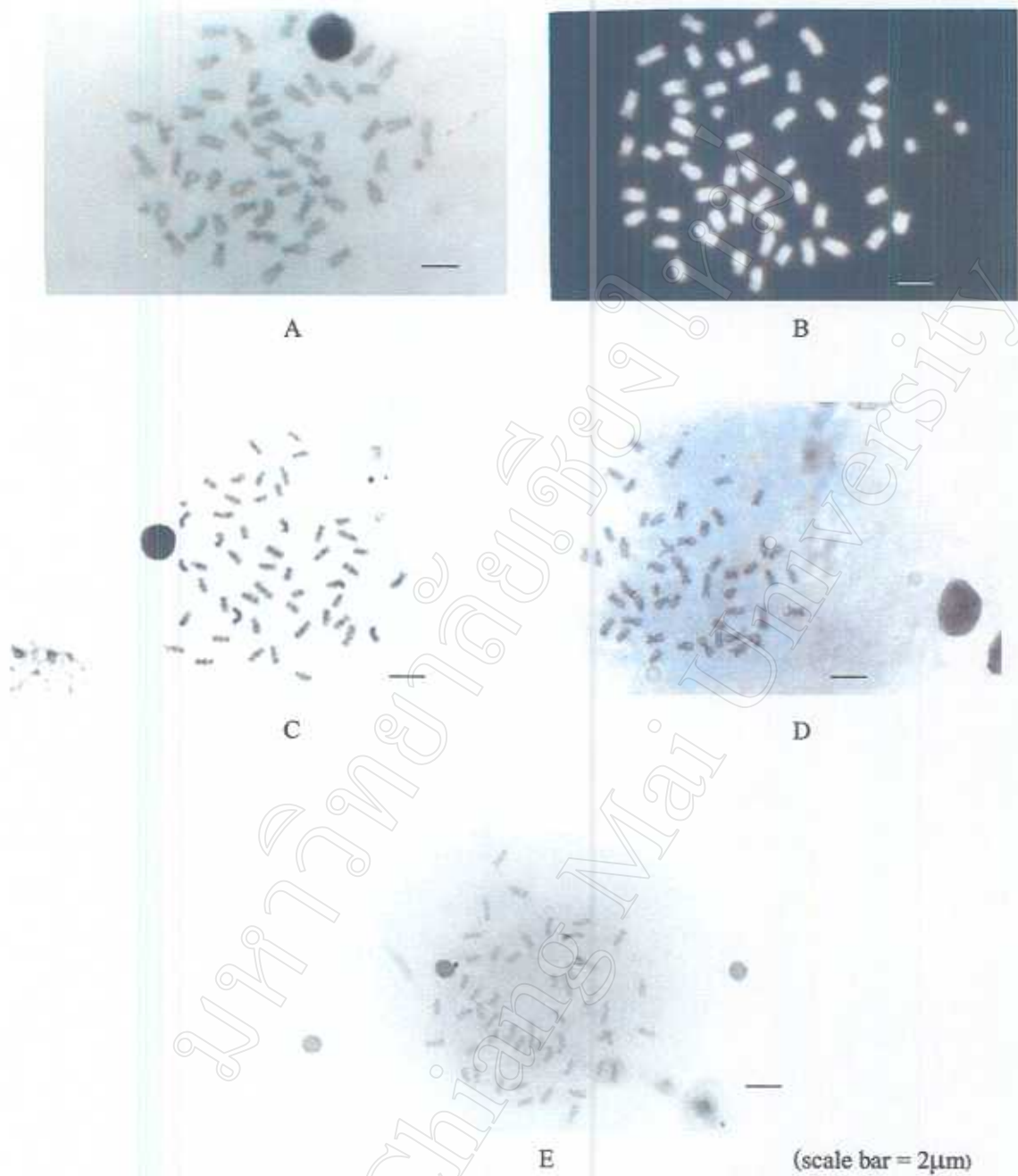


(scale bar = 2 μ m)

รูป 15 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura cf. menanensis* ย้อมสีแบบ Giemsa stained



รูป 16 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura cf. menanensis* ซึ่งประกอบด้วย 8m+12sm+16a+14t (2n=50)



รูป 17 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura cf. menanensis*

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 18 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura cf. menanensis* ข้อมติแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 7 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura cf. menanensis*
จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	5.580 $\pm$ 0.075	5.780 $\pm$ 0.075	11.36 $\pm$ 0.150	0.509 $\pm$ 0.208	m
2	4.840 $\pm$ 0.102	5.720 $\pm$ 0.040	10.56 $\pm$ 0.102	0.542 $\pm$ 0.218	m
3	4.020 $\pm$ 0.040	6.320 $\pm$ 0.075	10.34 $\pm$ 0.102	0.611 $\pm$ 0.248	sm
4	3.320 $\pm$ 0.040	6.760 $\pm$ 0.102	10.08 $\pm$ 0.117	0.671 $\pm$ 0.272	sm
5	3.120 $\pm$ 0.147	6.660 $\pm$ 0.080	9.780 $\pm$ 0.133	0.681 $\pm$ 0.273	sm
6	1.940 $\pm$ 0.049	7.360 $\pm$ 0.080	9.300 $\pm$ 0.089	0.791 $\pm$ 0.321	a
7	0.000 $\pm$ 0.000	8.940 $\pm$ 0.049	8.940 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
8	2.020 $\pm$ 0.040	6.580 $\pm$ 0.133	8.600 $\pm$ 0.167	0.765 $\pm$ 0.312	a
9	3.420 $\pm$ 0.040	5.020 $\pm$ 0.040	8.440 $\pm$ 0.080	0.595 $\pm$ 0.242	sm
10	2.500 $\pm$ 0.063	5.820 $\pm$ 0.040	8.320 $\pm$ 0.098	0.700 $\pm$ 0.284	sm
11	1.900 $\pm$ 0.000	6.340 $\pm$ 0.049	8.240 $\pm$ 0.049	0.769 $\pm$ 0.314	a
12	1.720 $\pm$ 0.040	6.380 $\pm$ 0.040	8.100 $\pm$ 0.063	0.788 $\pm$ 0.320	a
13	0.000 $\pm$ 0.000	8.040 $\pm$ 0.049	8.040 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
14	1.800 $\pm$ 0.000	6.180 $\pm$ 0.040	7.980 $\pm$ 0.040	0.774 $\pm$ 0.316	a
15	3.420 $\pm$ 0.040	4.480 $\pm$ 0.040	7.900 $\pm$ 0.063	0.567 $\pm$ 0.230	m
16	1.700 $\pm$ 0.000	6.100 $\pm$ 0.063	7.800 $\pm$ 0.063	0.782 $\pm$ 0.319	a
17	1.800 $\pm$ 0.000	5.940 $\pm$ 0.049	7.740 $\pm$ 0.049	0.767 $\pm$ 0.313	a
18	1.700 $\pm$ 0.000	5.900 $\pm$ 0.063	7.600 $\pm$ 0.063	0.776 $\pm$ 0.316	a
19	0.000 $\pm$ 0.000	7.520 $\pm$ 0.040	7.520 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
20	0.000 $\pm$ 0.000	7.480 $\pm$ 0.040	7.480 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
21	0.000 $\pm$ 0.000	7.340 $\pm$ 0.049	7.340 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
22	2.020 $\pm$ 0.040	5.060 $\pm$ 0.080	7.080 $\pm$ 0.098	0.715 $\pm$ 0.290	sm
23	0.000 $\pm$ 0.000	7.040 $\pm$ 0.049	7.040 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	0.000 $\pm$ 0.000	7.000 $\pm$ 0.000	6.980 $\pm$ 0.040	1.003 $\pm$ 0.407	t
25	3.300 $\pm$ 0.000	3.520 $\pm$ 0.040	6.820 $\pm$ 0.040	0.516 $\pm$ 0.210	m

4. *Schistura nicholsi*

4.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 95 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 2.2-1.0 μm

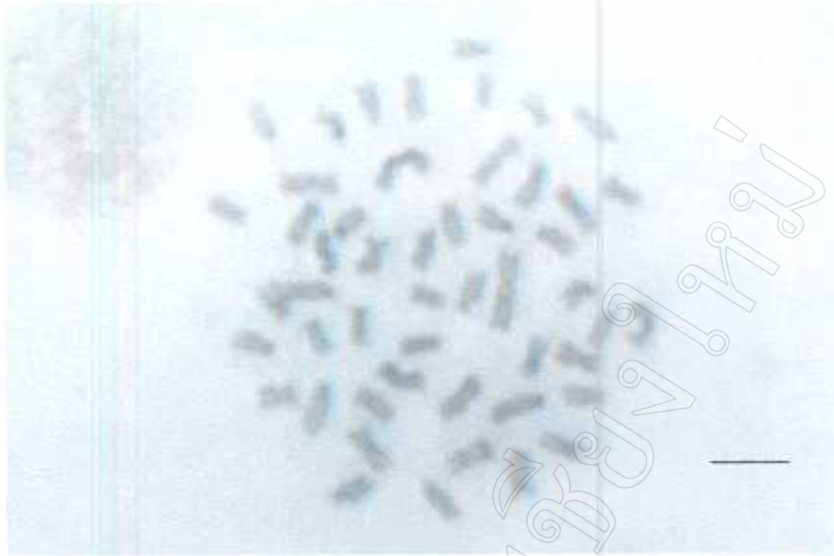
4.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 3 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 4, 8 และ 12 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 8 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 5, 6, 10, 13, 19 และ 24 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 9, 17, 18 และ 25 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 10 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 3, 7, 11, 14, 15, 16, 20, 21, 22 และ 23 (รูป 19, 20 และตาราง 8)

4.3 จากการย้อมสีแบบ Q-banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 21 B)

4.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric และ submetacentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 6, 19 และ 24 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 3, 11, 15, 16, 21 และ 22 (รูป 21 C และ 22)

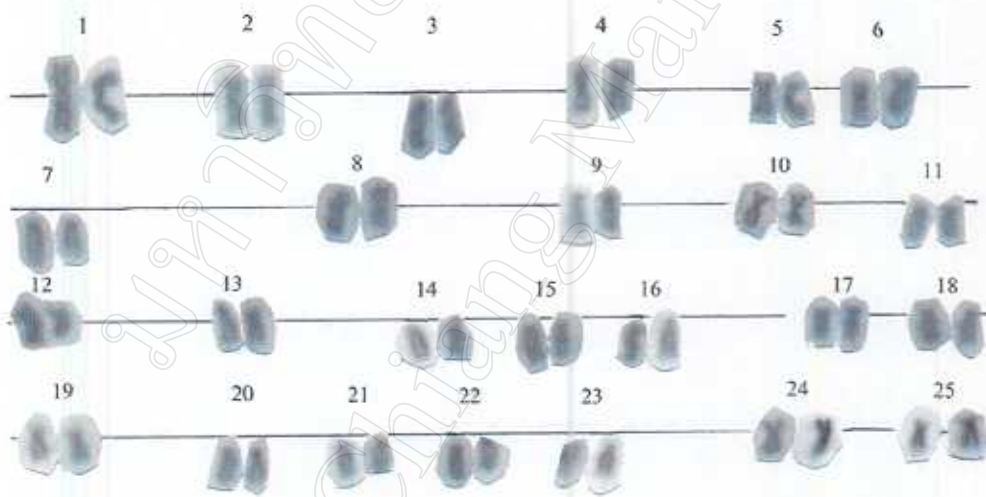
4.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 3, 4, 6, 7 และ 8 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere โครโมโซมคู่ที่ 1 พบว่ามี band ขนาดใหญ่ตลอดความยาวของแขนข้างยาวของโครโมโซม และโครโมโซมคู่ที่ 2, 5, 9 และ 10 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม (รูป 21 D และ 22)

4.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าแขนข้างสั้นโครโมโซมคู่ที่ 2 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 21 E และ 22)

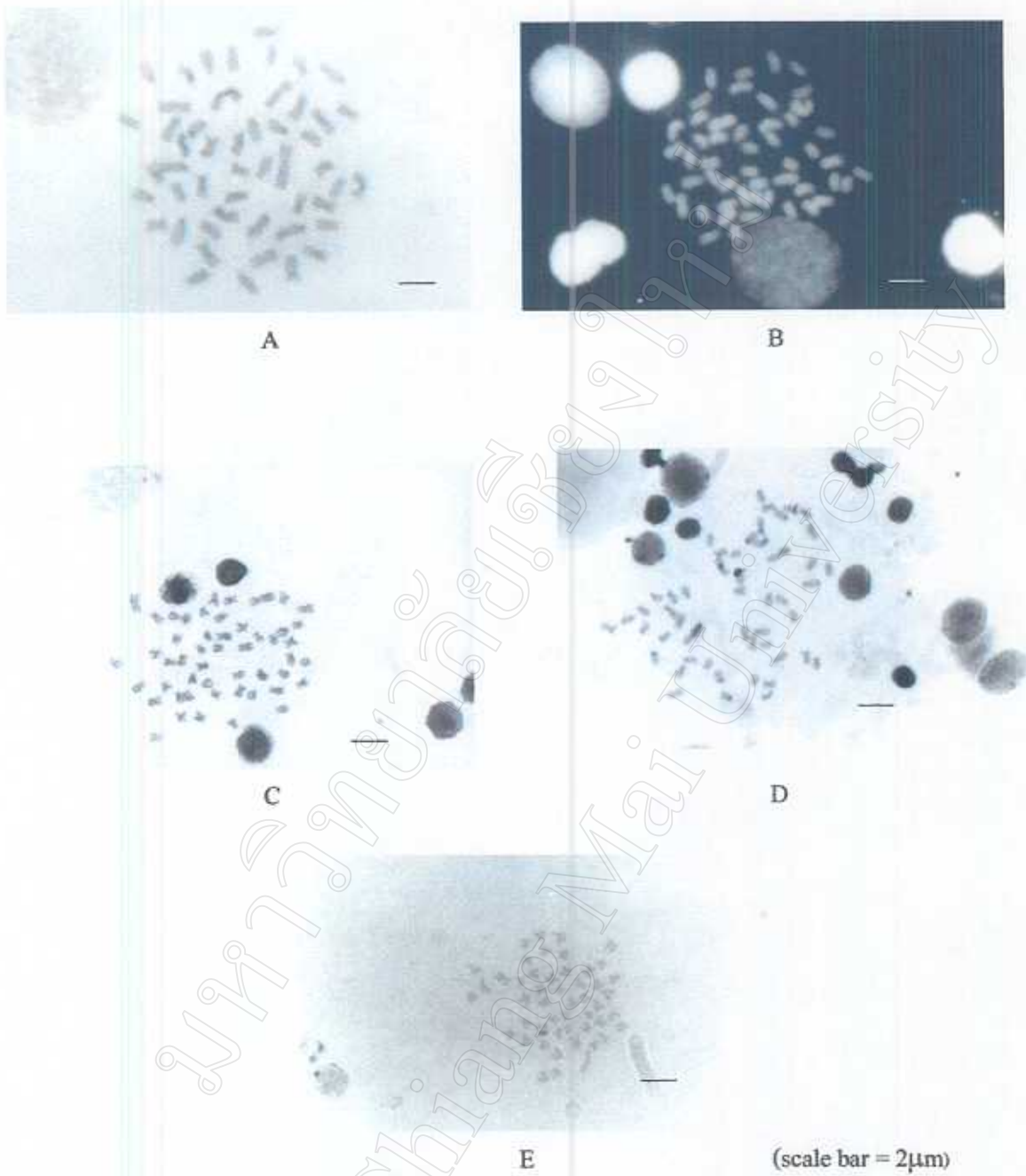


(scale bar = 2μm)

รูป 19 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura nicholsi* ส้อมสีแบบ Giemsa stained



รูป 20 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura nicholsi* ซึ่งประกอบด้วย 6m+16sm+8a+20t (2n=50)



รูป 21 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura nicholsi*

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 22 คาริโอไทป์ของ *Schistura nicholsi* ซ้อมสีแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 8 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัณพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura nicholsi* จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	5.120 $\pm$ 0.248	8.820 $\pm$ 0.194	13.94 $\pm$ 0.102	0.633 $\pm$ 0.254	sm
2	3.840 $\pm$ 0.102	6.860 $\pm$ 0.080	10.70 $\pm$ 0.126	0.641 $\pm$ 0.259	sm
3	0.000 $\pm$ 0.000	10.42 $\pm$ 0.040	10.42 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
4	4.460 $\pm$ 0.080	5.800 $\pm$ 0.000	10.26 $\pm$ 0.080	0.565 $\pm$ 0.229	m
5	4.020 $\pm$ 0.040	6.140 $\pm$ 0.102	10.16 $\pm$ 0.102	0.604 $\pm$ 0.245	sm
6	3.580 $\pm$ 0.312	6.120 $\pm$ 0.312	9.700 $\pm$ 0.000	0.631 $\pm$ 0.248	sm
7	0.000 $\pm$ 0.000	9.440 $\pm$ 0.049	9.440 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
8	4.540 $\pm$ 0.049	4.600 $\pm$ 0.000	9.140 $\pm$ 0.049	0.503 $\pm$ 0.204	m
9	2.180 $\pm$ 0.040	6.880 $\pm$ 0.075	9.060 $\pm$ 0.102	0.759 $\pm$ 0.309	a
10	3.260 $\pm$ 0.120	5.560 $\pm$ 0.080	8.820 $\pm$ 0.117	0.630 $\pm$ 0.253	sm
11	0.000 $\pm$ 0.000	8.600 $\pm$ 0.000	8.600 $\pm$ 0.000	1.000 $\pm$ 0.408	t
12	4.120 $\pm$ 0.040	4.300 $\pm$ 0.063	8.420 $\pm$ 0.075	0.511 $\pm$ 0.207	m
13	3.040 $\pm$ 0.049	5.220 $\pm$ 0.040	8.260 $\pm$ 0.049	0.632 $\pm$ 0.256	sm
14	0.000 $\pm$ 0.000	8.000 $\pm$ 0.063	8.000 $\pm$ 0.063	1.000 $\pm$ 0.408	t
15	0.000 $\pm$ 0.000	7.920 $\pm$ 0.040	7.920 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
16	0.000 $\pm$ 0.000	7.800 $\pm$ 0.000	7.800 $\pm$ 0.000	1.000 $\pm$ 0.408	t
17	1.780 $\pm$ 0.040	6.000 $\pm$ 0.000	7.780 $\pm$ 0.040	0.771 $\pm$ 0.313	a
18	1.720 $\pm$ 0.040	5.920 $\pm$ 0.040	7.640 $\pm$ 0.049	0.775 $\pm$ 0.314	a
19	2.600 $\pm$ 0.000	4.820 $\pm$ 0.075	7.420 $\pm$ 0.075	0.650 $\pm$ 0.264	sm
20	0.000 $\pm$ 0.000	7.300 $\pm$ 0.000	7.300 $\pm$ 0.000	1.000 $\pm$ 0.408	t
21	0.000 $\pm$ 0.000	7.120 $\pm$ 0.040	7.120 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
22	0.000 $\pm$ 0.000	7.040 $\pm$ 0.049	7.040 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
23	0.000 $\pm$ 0.000	6.920 $\pm$ 0.040	6.920 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	1.920 $\pm$ 0.040	4.760 $\pm$ 0.080	6.680 $\pm$ 0.075	0.713 $\pm$ 0.288	sm
25	1.480 $\pm$ 0.040	4.880 $\pm$ 0.075	6.360 $\pm$ 0.102	0.767 $\pm$ 0.312	a

5. *Schistura obeini*

5.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 92 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 1.6-0.8 μm

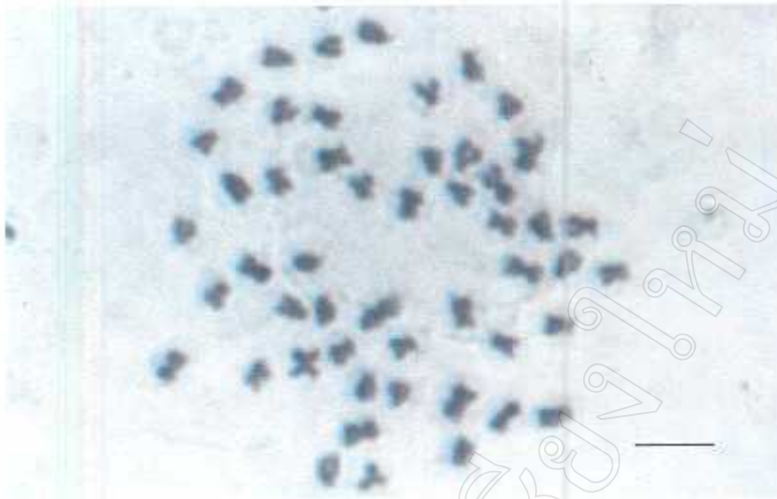
5.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 6 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 4, 5, 6 และ 12 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 5 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 3, 13, 19, 20 และ 21 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 2 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 7 และ 15 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 12 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 22, 23, 24 และ 25 (รูป 23, 24 และตาราง 9)

5.3 จากการย้อมสีแบบ Q-banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 25 B)

5.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 3, 4, 15 และ 20 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 10, 16, 23 และ 24 (รูป 25 C และ 26)

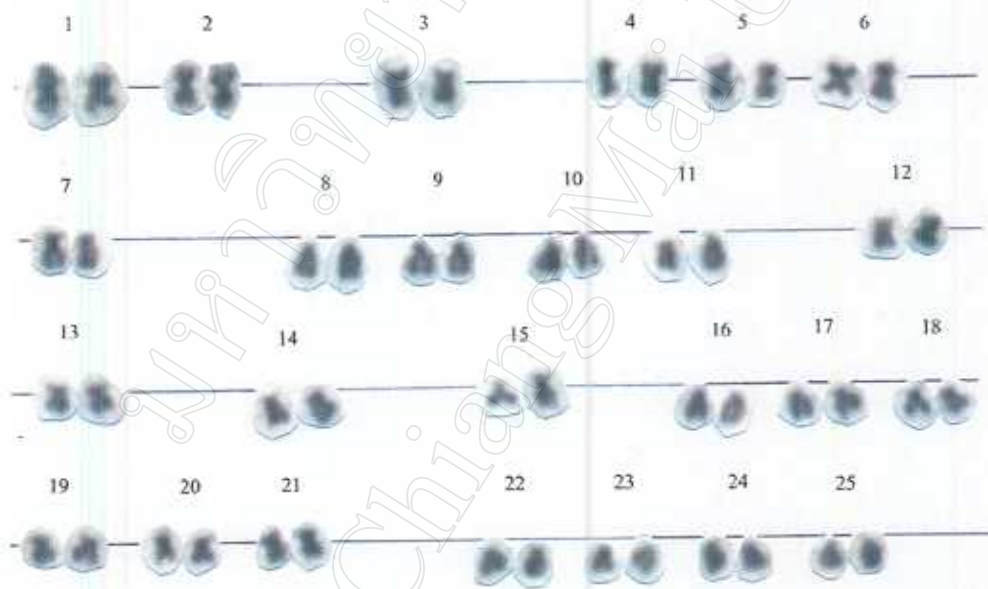
5.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 4, 5, 8, 9, 11 และ 23 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere โครโมโซมคู่ที่ 10 มี band เกิดขึ้นบริเวณตรงกลางของแขนของโครโมโซม โครโมโซมคู่ที่ 1 และ 2 พบว่ามี band ตลอดความยาวของแขนข้างยาวของโครโมโซม โครโมโซมคู่ที่ 3, 13 และ 19 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม และโครโมโซมคู่ที่ 7 และ 15 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซมและบริเวณแขนข้างยาวของโครโมโซมใกล้ตำแหน่ง centromere (รูป 25 D และ 26)

5.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าปลายแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 3 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 25 E และ 26)

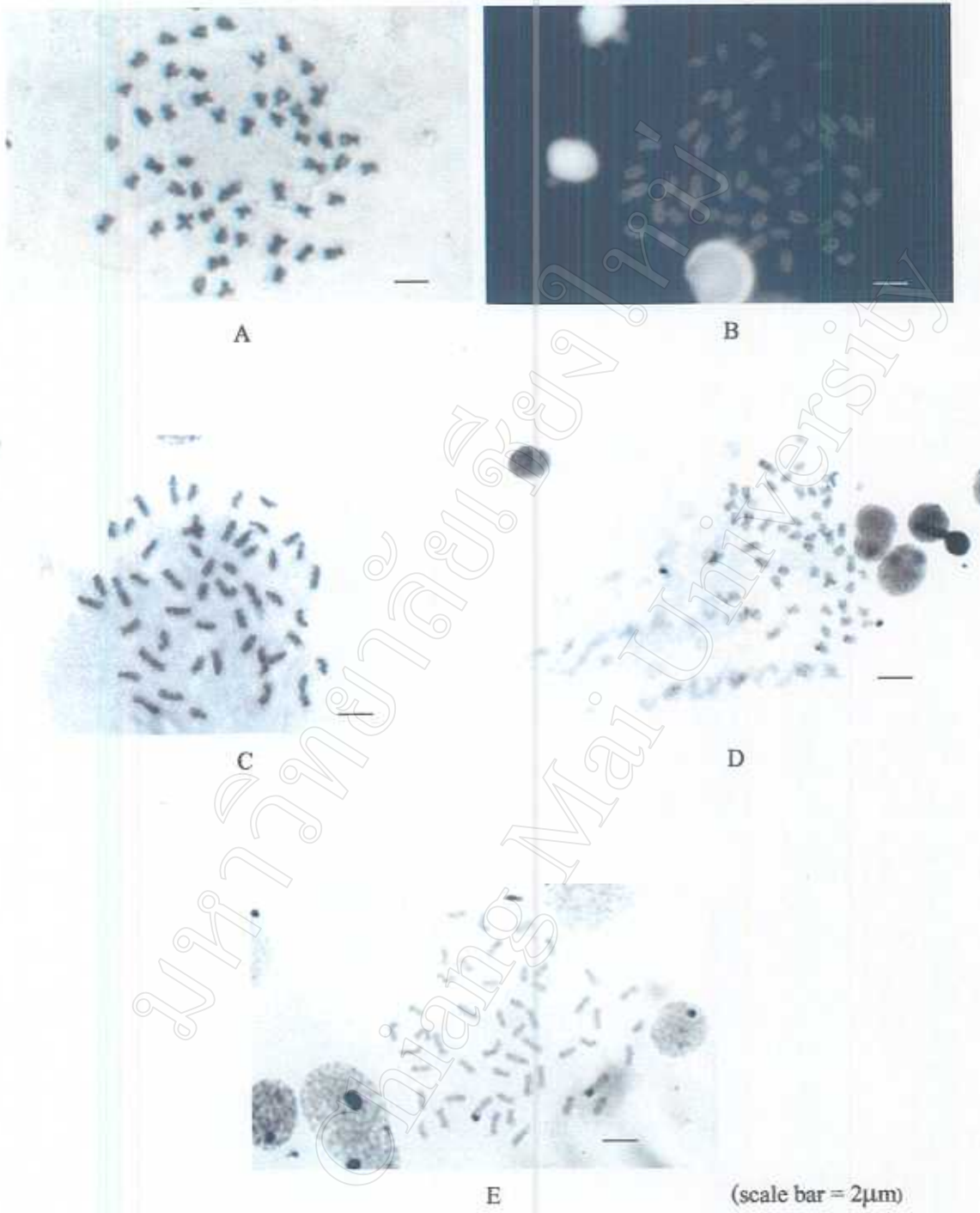


(scale bar = 2 μ m)

รูป 23 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura obeini* ย้อมสีแบบ Giemsa stained

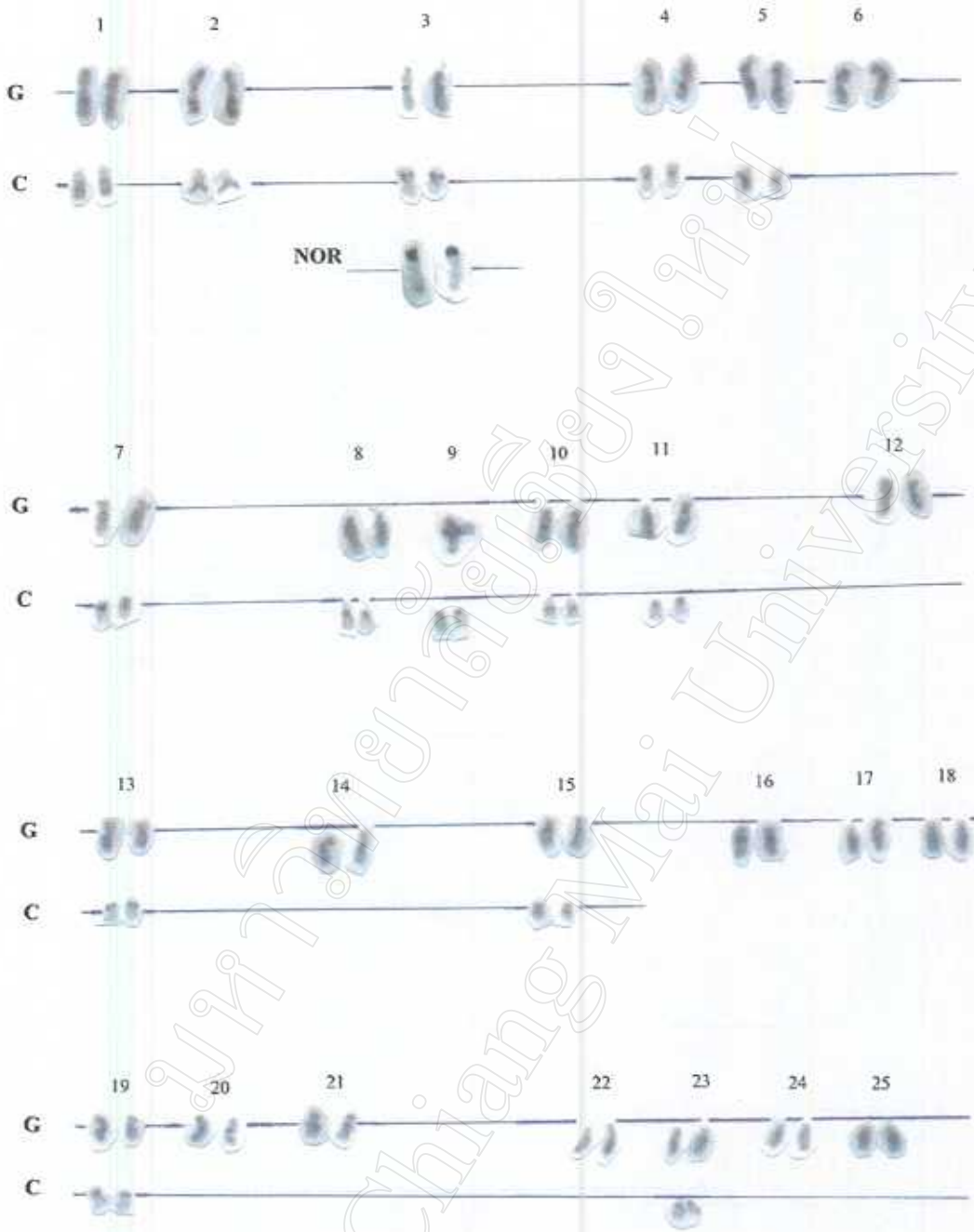


รูป 24 คาริโอไทป์ของ *Schistura obeini* ซึ่งประกอบด้วย 12m+10sm+4a+24t (2n=50)



รูป 25 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura obeini*

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 26 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura obeini* ซ้อมสีแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 9 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura obeini* จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	5.080 $\pm$ 0.075	5.320 $\pm$ 0.147	10.40 $\pm$ 0.190	0.511 $\pm$ 0.207	m
2	4.100 $\pm$ 0.126	4.600 $\pm$ 0.167	8.700 $\pm$ 0.228	0.529 $\pm$ 0.212	m
3	3.060 $\pm$ 0.102	5.280 $\pm$ 0.098	8.340 $\pm$ 0.136	0.633 $\pm$ 0.255	sm
4	3.620 $\pm$ 0.160	4.300 $\pm$ 0.063	7.920 $\pm$ 0.147	0.543 $\pm$ 0.216	m
5	3.560 $\pm$ 0.080	4.140 $\pm$ 0.049	7.700 $\pm$ 0.126	0.538 $\pm$ 0.218	m
6	3.680 $\pm$ 0.040	3.800 $\pm$ 0.089	7.480 $\pm$ 0.098	0.508 $\pm$ 0.205	m
7	1.580 $\pm$ 0.040	5.760 $\pm$ 0.080	7.340 $\pm$ 0.102	0.785 $\pm$ 0.319	a
8	0.000 $\pm$ 0.000	7.220 $\pm$ 0.075	7.220 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
9	0.000 $\pm$ 0.000	7.160 $\pm$ 0.080	7.160 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
10	0.000 $\pm$ 0.000	7.060 $\pm$ 0.080	7.060 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
11	0.000 $\pm$ 0.000	6.940 $\pm$ 0.049	6.940 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
12	3.260 $\pm$ 0.080	3.560 $\pm$ 0.080	6.820 $\pm$ 0.098	0.522 $\pm$ 0.210	m
13	2.300 $\pm$ 0.063	4.340 $\pm$ 0.049	6.640 $\pm$ 0.102	0.654 $\pm$ 0.265	sm
14	0.000 $\pm$ 0.000	6.560 $\pm$ 0.080	6.560 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
15	1.360 $\pm$ 0.049	5.120 $\pm$ 0.098	6.480 $\pm$ 0.117	0.790 $\pm$ 0.319	a
16	0.000 $\pm$ 0.000	6.320 $\pm$ 0.075	6.320 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
17	0.000 $\pm$ 0.000	6.220 $\pm$ 0.040	6.220 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
18	0.000 $\pm$ 0.000	6.140 $\pm$ 0.102	6.140 $\pm$ 0.102	1.000 $\pm$ 0.408	t
19	2.060 $\pm$ 0.049	4.000 $\pm$ 0.110	6.060 $\pm$ 0.120	0.660 $\pm$ 0.266	sm
20	1.660 $\pm$ 0.080	4.360 $\pm$ 0.080	6.020 $\pm$ 0.133	0.724 $\pm$ 0.291	sm
21	1.640 $\pm$ 0.080	4.280 $\pm$ 0.098	5.920 $\pm$ 0.133	0.723 $\pm$ 0.291	sm
22	0.000 $\pm$ 0.000	5.820 $\pm$ 0.133	5.820 $\pm$ 0.133	1.000 $\pm$ 0.408	t
23	0.000 $\pm$ 0.000	5.720 $\pm$ 0.133	5.720 $\pm$ 0.133	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	0.000 $\pm$ 0.000	5.420 $\pm$ 0.147	5.420 $\pm$ 0.147	1.000 $\pm$ 0.408	t
25	0.000 $\pm$ 0.000	5.060 $\pm$ 0.120	5.060 $\pm$ 0.120	1.000 $\pm$ 0.408	t

6. *Schistura cf. robertsi* 1

6.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 96 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 1.6-0.5 μm

6.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 2 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 2 และ 6 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 3, 7, 8 และ 10 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1, 4, 15 และ 16 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 15 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 5, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 และ 25 (รูป 27, 28 และตาราง 10)

6.3 จากการย้อมสีแบบ Q-banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 29 B)

6.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 3, 4, 7, 8, 15 และ 16 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 5, 10, 11, 12, 14, 18, 21, 23 และ 25 (รูป 29 C และ 30)

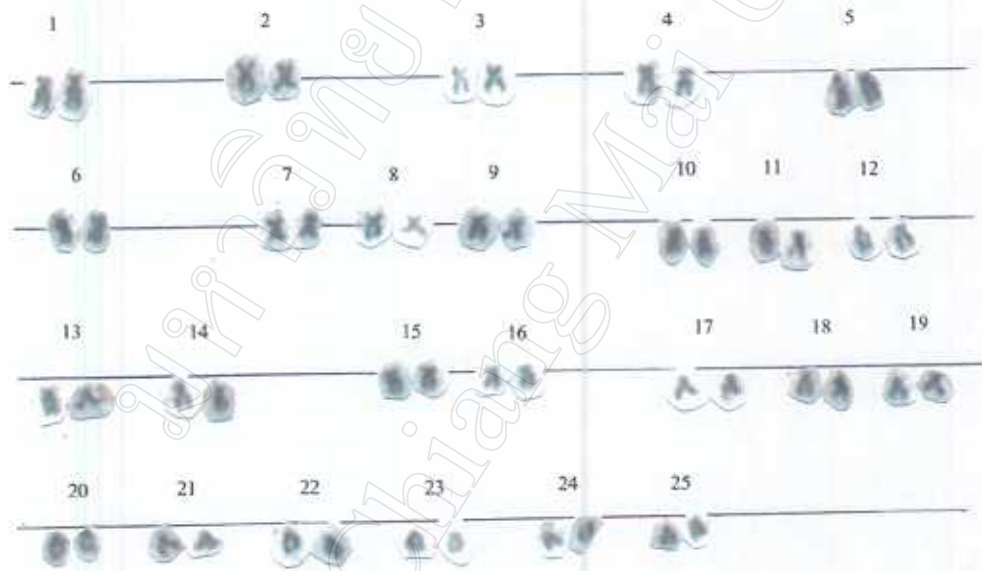
6.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 2, 3, 5, 10 และ 18 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere โครโมโซมคู่ที่ 1 และ 11 มี band เกิดขึ้นบริเวณตรงกลางของแขนข้างยาวของโครโมโซม โครโมโซมคู่ที่ 6 และ 7 พบว่ามี band ขนาดใหญ่ที่บริเวณปลายแขนข้างยาวของโครโมโซม (telomere) และโครโมโซมคู่ที่ 4 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม (รูป 29 D และ 30)

6.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 4 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 29 E และ 30)

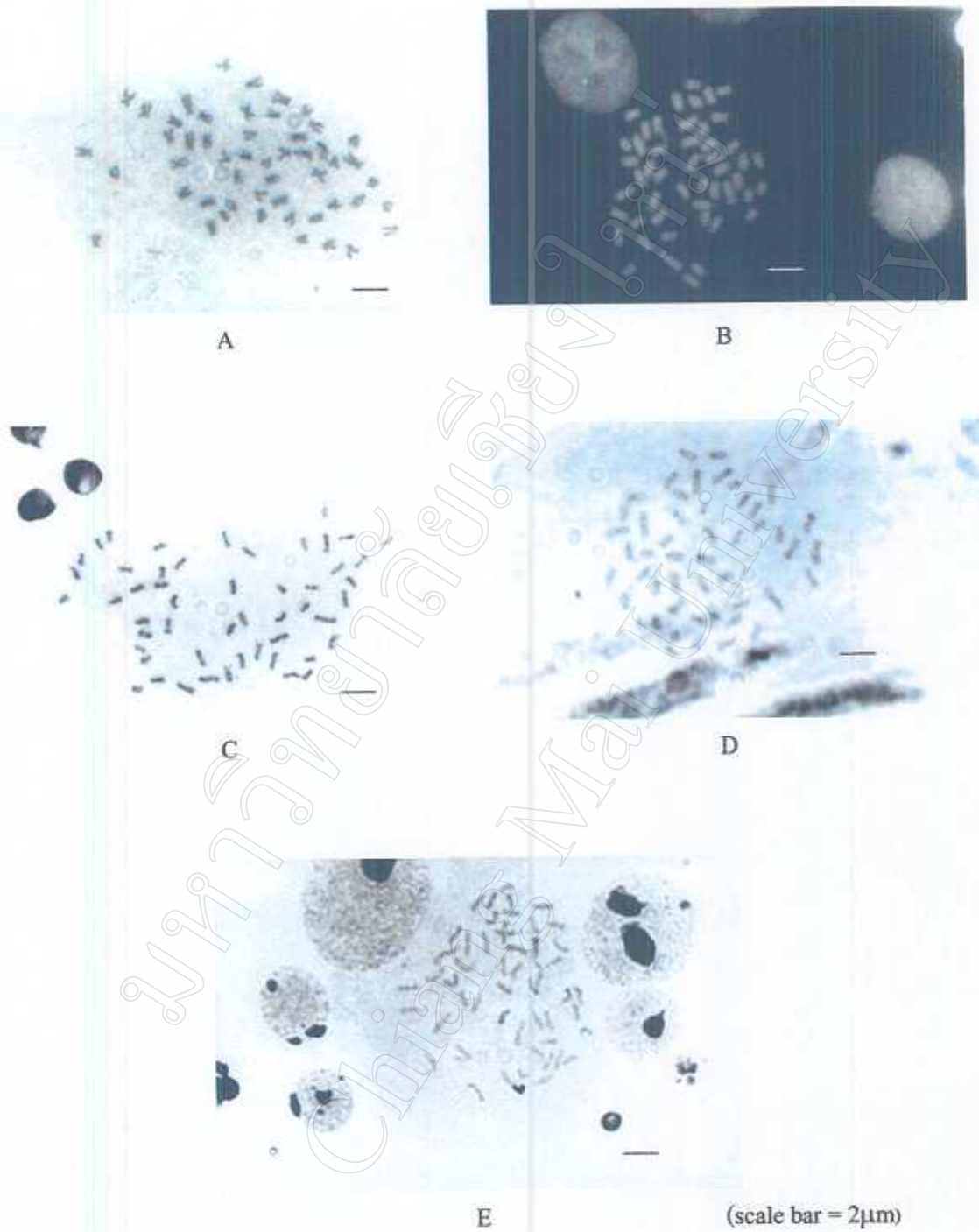


(scale bar = 2μm)

รูป 27 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura cf. robertsi* 1 ซ้อนสีแบบ Giemsa stained

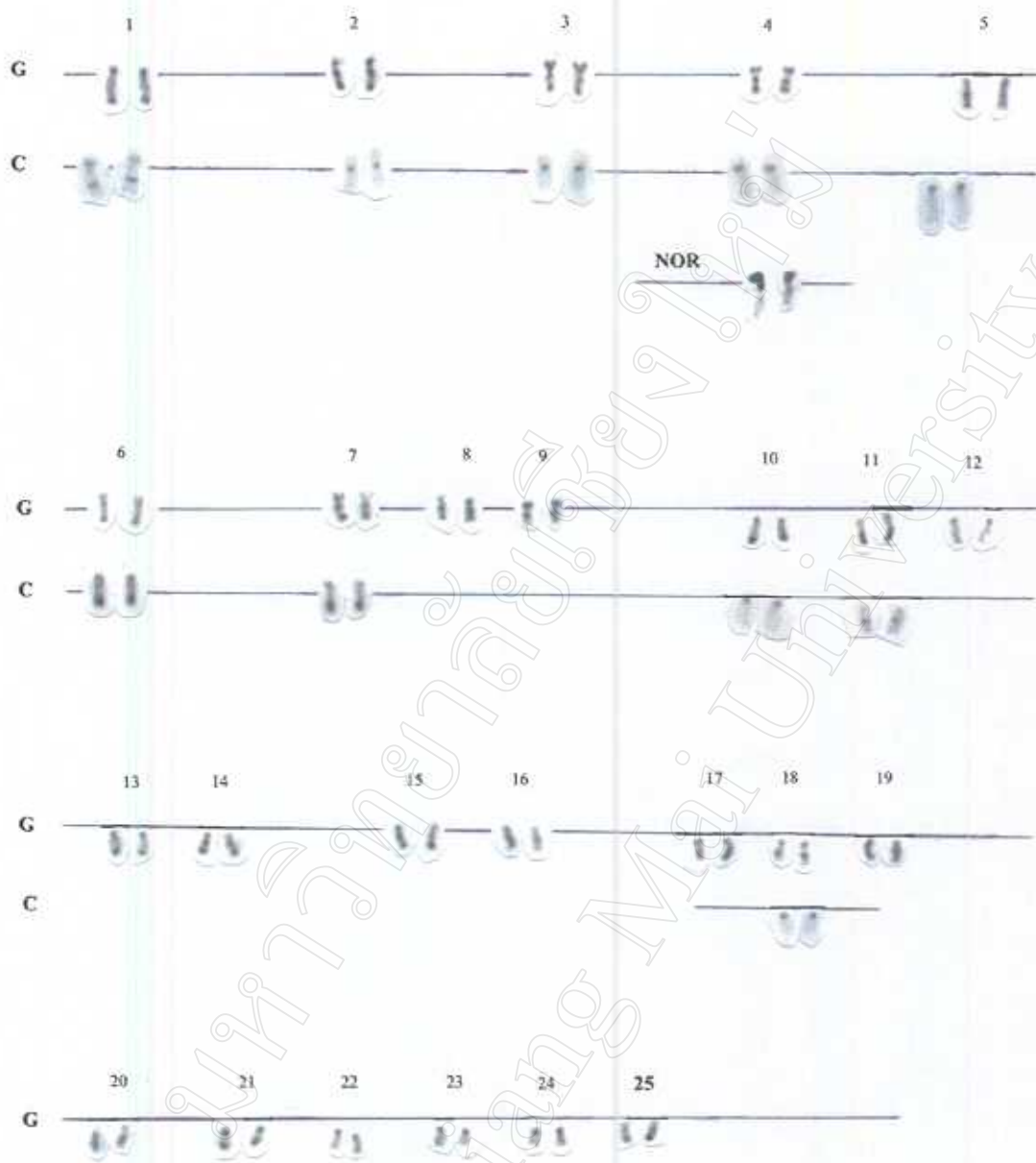


รูป 28 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura cf. robertsi* 1 ซึ่งประกอบด้วย 4m+8sm+8a+30t (2n=50)



รูป 29 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura cf. robertsi* 1

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 30 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura cf. robertsi* 1 ซ้อมสีแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 10 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura cf. robertsi* 1
จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	1.600 $\pm$ 0.063	5.780 $\pm$ 0.075	7.380 $\pm$ 0.098	0.783 $\pm$ 0.317	a
2	3.380 $\pm$ 0.117	3.620 $\pm$ 0.040	7.000 $\pm$ 0.126	0.517 $\pm$ 0.207	m
3	1.740 $\pm$ 0.049	5.040 $\pm$ 0.049	6.780 $\pm$ 0.098	0.743 $\pm$ 0.302	sm
4	1.400 $\pm$ 0.063	4.760 $\pm$ 0.080	6.160 $\pm$ 0.120	0.773 $\pm$ 0.313	a
5	0.000 $\pm$ 0.000	5.860 $\pm$ 0.080	5.860 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
6	2.560 $\pm$ 0.196	3.220 $\pm$ 0.040	5.780 $\pm$ 0.183	0.558 $\pm$ 0.219	m
7	2.100 $\pm$ 0.063	3.560 $\pm$ 0.080	5.660 $\pm$ 0.120	0.629 $\pm$ 0.254	sm
8	2.200 $\pm$ 0.063	3.400 $\pm$ 0.089	5.600 $\pm$ 0.141	0.607 $\pm$ 0.246	sm
9	1.800 $\pm$ 0.063	3.680 $\pm$ 0.075	5.480 $\pm$ 0.133	0.672 $\pm$ 0.273	sm
10	0.000 $\pm$ 0.000	5.320 $\pm$ 0.117	5.320 $\pm$ 0.117	1.000 $\pm$ 0.408	t
11	0.000 $\pm$ 0.000	5.240 $\pm$ 0.080	5.240 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
12	0.000 $\pm$ 0.000	5.120 $\pm$ 0.040	5.120 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
13	0.000 $\pm$ 0.000	5.080 $\pm$ 0.040	5.080 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
14	0.000 $\pm$ 0.000	5.020 $\pm$ 0.075	5.020 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
15	1.040 $\pm$ 0.049	3.960 $\pm$ 0.049	5.000 $\pm$ 0.089	0.792 $\pm$ 0.320	a
16	1.020 $\pm$ 0.040	3.860 $\pm$ 0.049	4.880 $\pm$ 0.040	0.791 $\pm$ 0.319	a
17	0.000 $\pm$ 0.000	4.740 $\pm$ 0.049	4.740 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
18	0.000 $\pm$ 0.000	4.680 $\pm$ 0.040	4.680 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
19	0.000 $\pm$ 0.000	4.620 $\pm$ 0.075	4.620 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
20	0.000 $\pm$ 0.000	4.520 $\pm$ 0.040	4.520 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
21	0.000 $\pm$ 0.000	4.480 $\pm$ 0.040	4.480 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
22	0.000 $\pm$ 0.000	4.380 $\pm$ 0.075	4.380 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
23	0.000 $\pm$ 0.000	4.200 $\pm$ 0.126	4.200 $\pm$ 0.126	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	0.000 $\pm$ 0.000	3.920 $\pm$ 0.075	3.920 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
25	0.000 $\pm$ 0.000	3.520 $\pm$ 0.183	3.520 $\pm$ 0.183	1.000 $\pm$ 0.408	t

7. *Schistura cf. robertsi* 2

7.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 94 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 1.5-0.5 μm

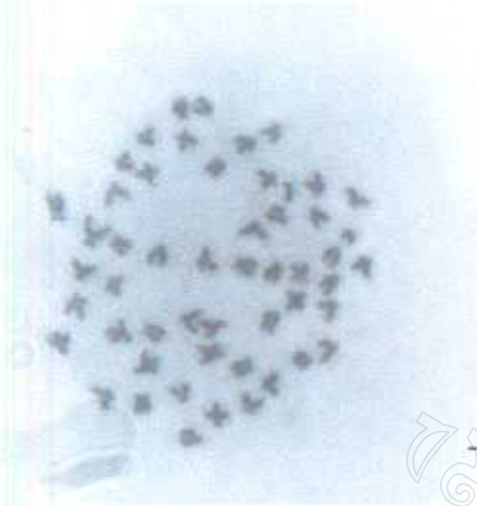
7.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 3 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 4, 5 และ 13 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 6 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 2, 8, 14, 15, 16 และ 25 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 5 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 3, 9, 17 และ 21 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 11 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 6, 7, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 22, 23 และ 24 (รูป 31, 32 และตาราง 11)

7.3 จากการย้อมสีแบบ Q-banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 33 B)

7.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 3, 8 และ 9 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 7 (รูป 33 C และ 34)

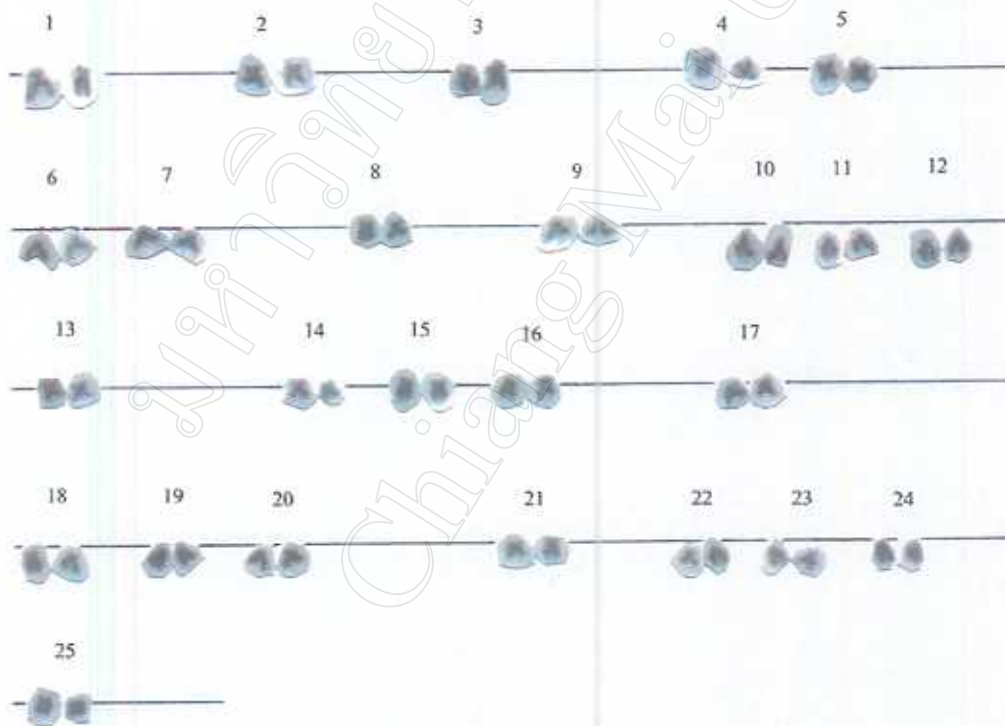
7.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 2, 4, 5, 6, 7 และ 8 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere และ โครโมโซมคู่ที่ 1 และ 3 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม (รูป 33 D และ 34)

7.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 1 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 33 E และ 34)

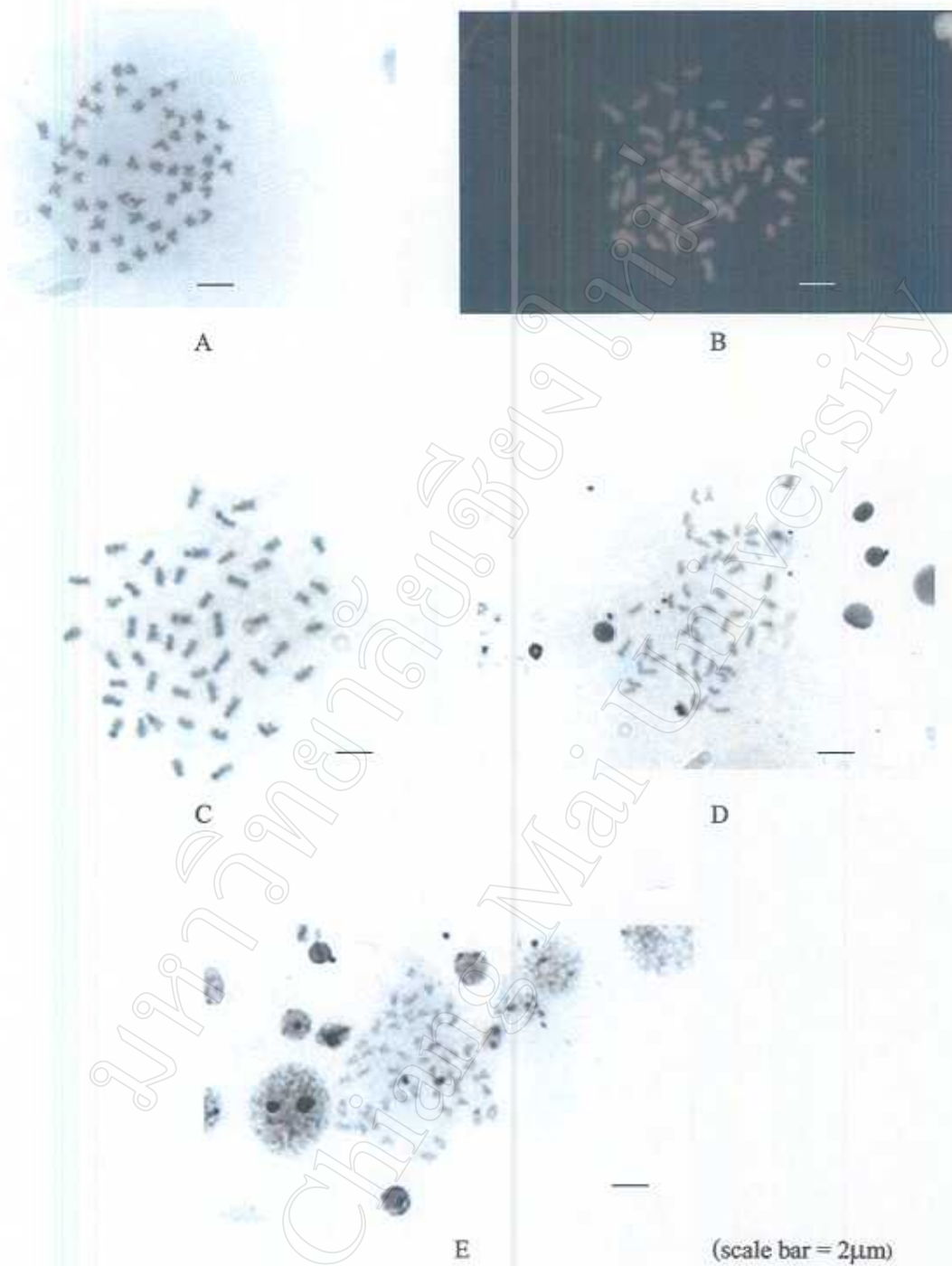


(scale bar = 2μm)

รูป 31 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura cf. robertsi* 2 ข้อมสีแบบ Giemsa stained

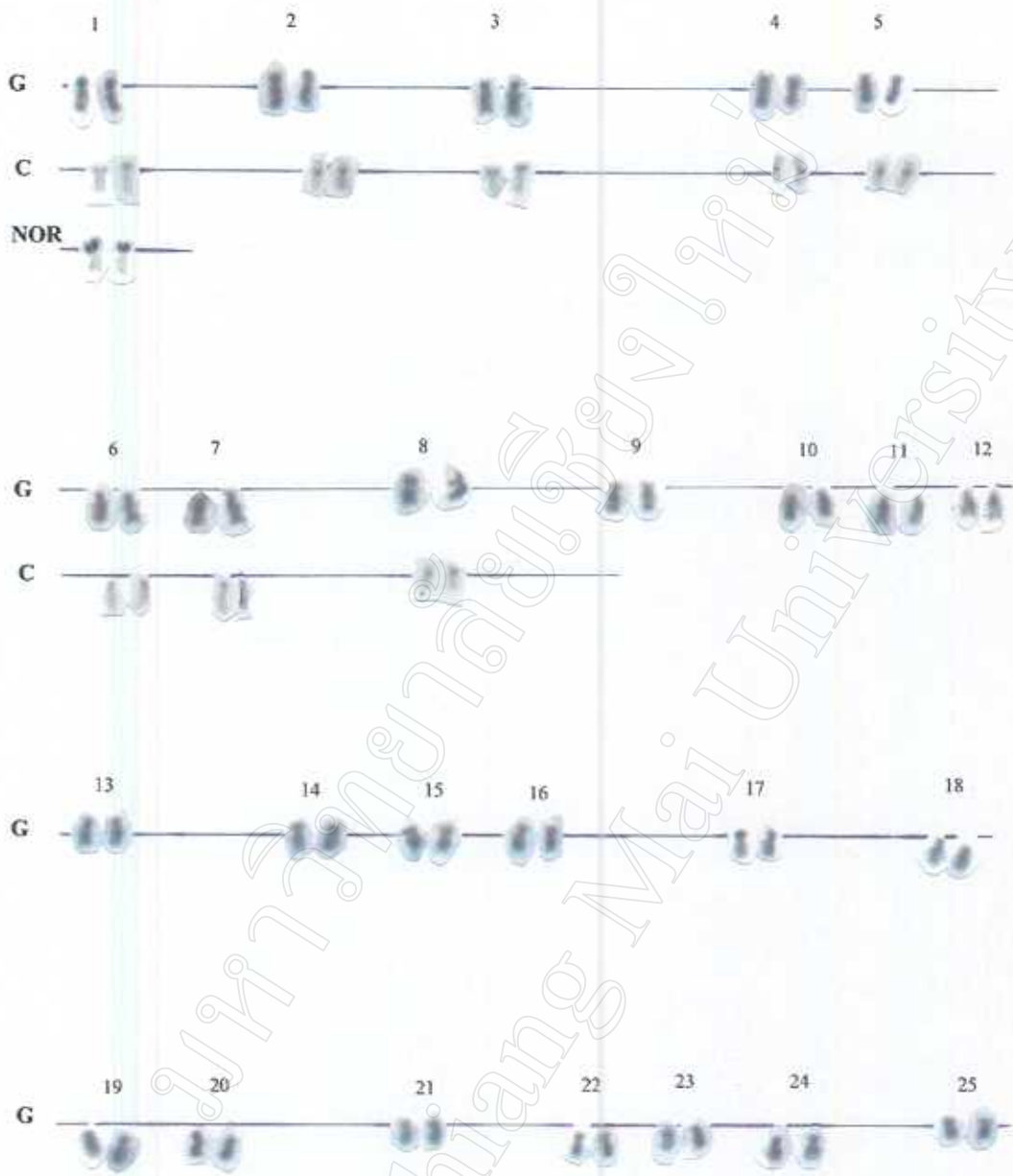


รูป 32 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura cf. robertsi* 2 ซึ่งประกอบด้วย 6m+12sm+10a+22t (2n=50)



รูป 33 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura cf. robertsi* 2

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 34 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura cf. robertsi* 2 ซ้อมสีแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 11 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura cf. robertsi* 2
จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	1.220 $\pm$ 0.040	4.520 $\pm$ 0.160	5.74 $\pm$ 0.196	0.787 $\pm$ 0.320	a
2	1.800 $\pm$ 0.126	3.68 $\pm$ 0.117	5.48 $\pm$ 0.240	0.672 $\pm$ 0.270	sm
3	0.940 $\pm$ 0.049	3.620 $\pm$ 0.147	4.56 $\pm$ 0.196	0.794 $\pm$ 0.323	a
4	2.160 $\pm$ 0.196	2.400 $\pm$ 0.000	4.56 $\pm$ 0.196	0.527 $\pm$ 0.206	m
5	2.200 $\pm$ 0.000	2.280 $\pm$ 0.098	4.480 $\pm$ 0.098	0.509 $\pm$ 0.204	m
6	0.000 $\pm$ 0.000	4.300 $\pm$ 0.126	4.300 $\pm$ 0.126	1.000 $\pm$ 0.408	t
7	0.000 $\pm$ 0.000	4.120 $\pm$ 0.147	4.120 $\pm$ 0.147	1.000 $\pm$ 0.408	t
8	1.280 $\pm$ 0.098	2.740 $\pm$ 0.080	4.020 $\pm$ 0.160	0.682 $\pm$ 0.272	sm
9	0.900 $\pm$ 0.000	3.080 $\pm$ 0.098	3.980 $\pm$ 0.098	0.774 $\pm$ 0.314	a
10	0.000 $\pm$ 0.000	3.880 $\pm$ 0.098	3.880 $\pm$ 0.098	1.000 $\pm$ 0.408	t
11	0.000 $\pm$ 0.000	3.780 $\pm$ 0.098	3.780 $\pm$ 0.098	1.000 $\pm$ 0.408	t
12	0.000 $\pm$ 0.000	3.700 $\pm$ 0.126	3.700 $\pm$ 0.126	1.000 $\pm$ 0.408	t
13	1.680 $\pm$ 0.098	2.000 $\pm$ 0.000	3.680 $\pm$ 0.098	0.544 $\pm$ 0.216	m
14	1.300 $\pm$ 0.000	2.280 $\pm$ 0.098	3.580 $\pm$ 0.098	0.637 $\pm$ 0.257	sm
15	1.300 $\pm$ 0.000	2.180 $\pm$ 0.098	3.480 $\pm$ 0.098	0.626 $\pm$ 0.252	sm
16	1.200 $\pm$ 0.000	2.240 $\pm$ 0.049	3.440 $\pm$ 0.049	0.651 $\pm$ 0.264	sm
17	0.800 $\pm$ 0.000	2.640 $\pm$ 0.049	3.440 $\pm$ 0.049	0.767 $\pm$ 0.312	a
18	0.000 $\pm$ 0.000	3.280 $\pm$ 0.098	3.280 $\pm$ 0.098	1.000 $\pm$ 0.408	t
19	0.000 $\pm$ 0.000	3.240 $\pm$ 0.049	3.240 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
20	0.000 $\pm$ 0.000	3.100 $\pm$ 0.126	3.100 $\pm$ 0.126	1.000 $\pm$ 0.408	t
21	0.700 $\pm$ 0.000	2.360 $\pm$ 0.080	3.060 $\pm$ 0.080	0.771 $\pm$ 0.313	a
22	0.000 $\pm$ 0.000	3.040 $\pm$ 0.049	3.040 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
23	0.000 $\pm$ 0.000	3.020 $\pm$ 0.040	3.020 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	0.000 $\pm$ 0.000	2.880 $\pm$ 0.098	2.880 $\pm$ 0.098	1.000 $\pm$ 0.408	t
25	0.880 $\pm$ 0.117	1.700 $\pm$ 0.141	2.580 $\pm$ 0.223	0.660 $\pm$ 0.262	sm

8. *Schistura* sp.

8.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 95 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 1.8-0.6 μm

8.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 3 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 2 และ 6 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 5, 7, 15 และ 24 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 3, 8, 11 และ 16 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 14 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 4, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 และ 25 (รูป 35, 36 และตาราง 12)

8.3 จากการย้อมสีแบบ Q- banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 37 B)

8.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายตัวในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 3, 5, 8, 11 และ 15 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายตัวในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 9, 12, 13, 18, 20, 23, 24 และ 25 (รูป 37 C และ 38)

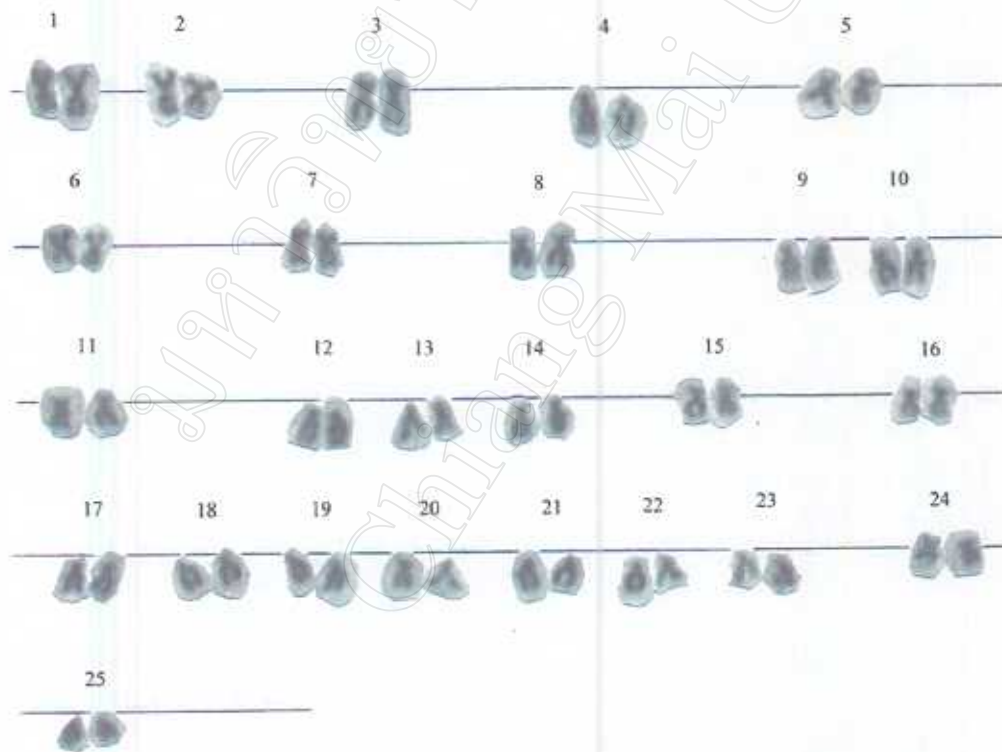
8.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1 และ 2 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere โครโมโซมคู่ที่ 4 พบว่ามี band บริเวณปลายแขนข้างยาวของโครโมโซม และโครโมโซมคู่ที่ 3 และ 5 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม (รูป 37 D และ 38)

8.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 3 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 37 E และ 38)

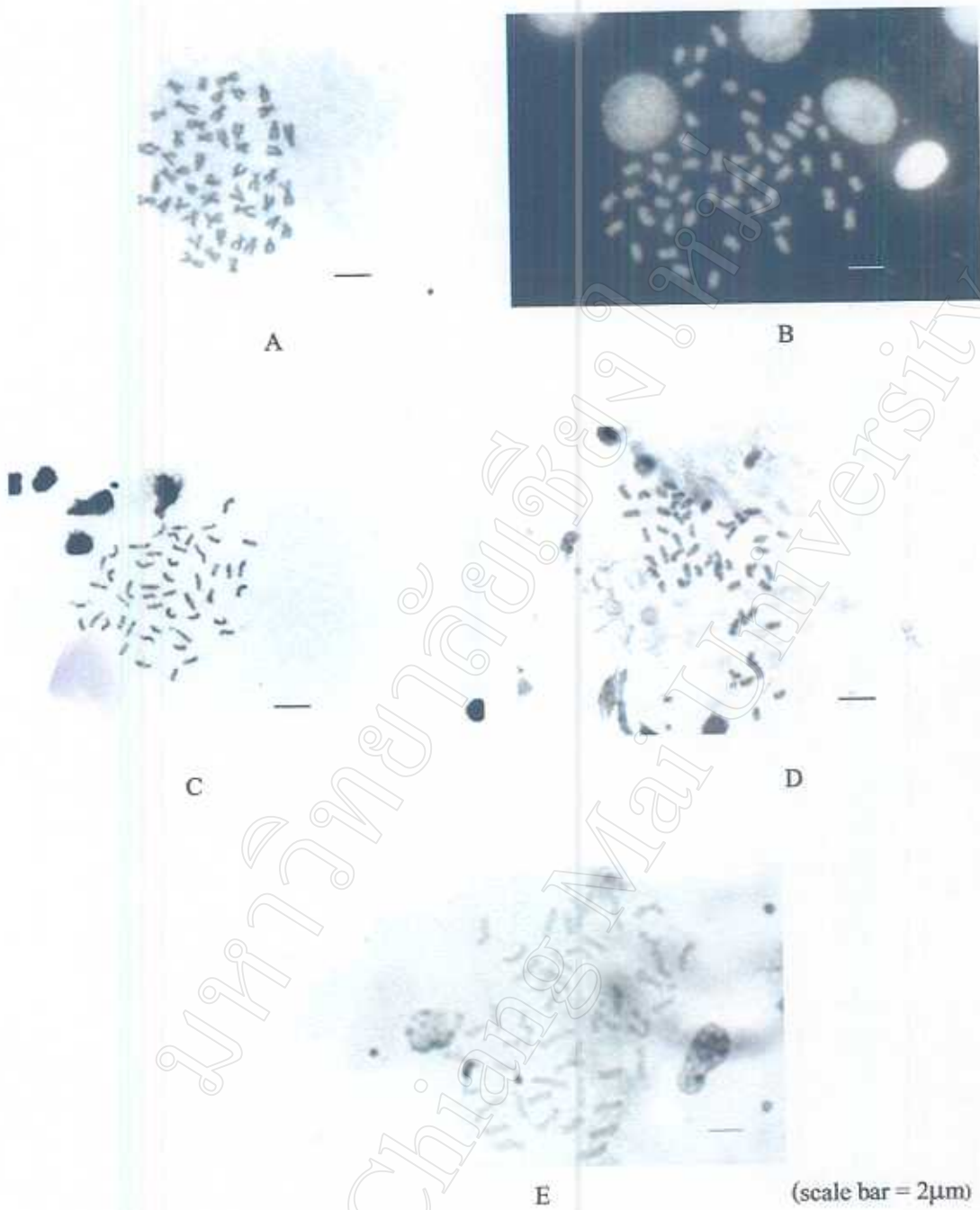


(scale bar = 2μm)

รูป 35 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura* sp. ย้อมสีแบบ Giemsa stained

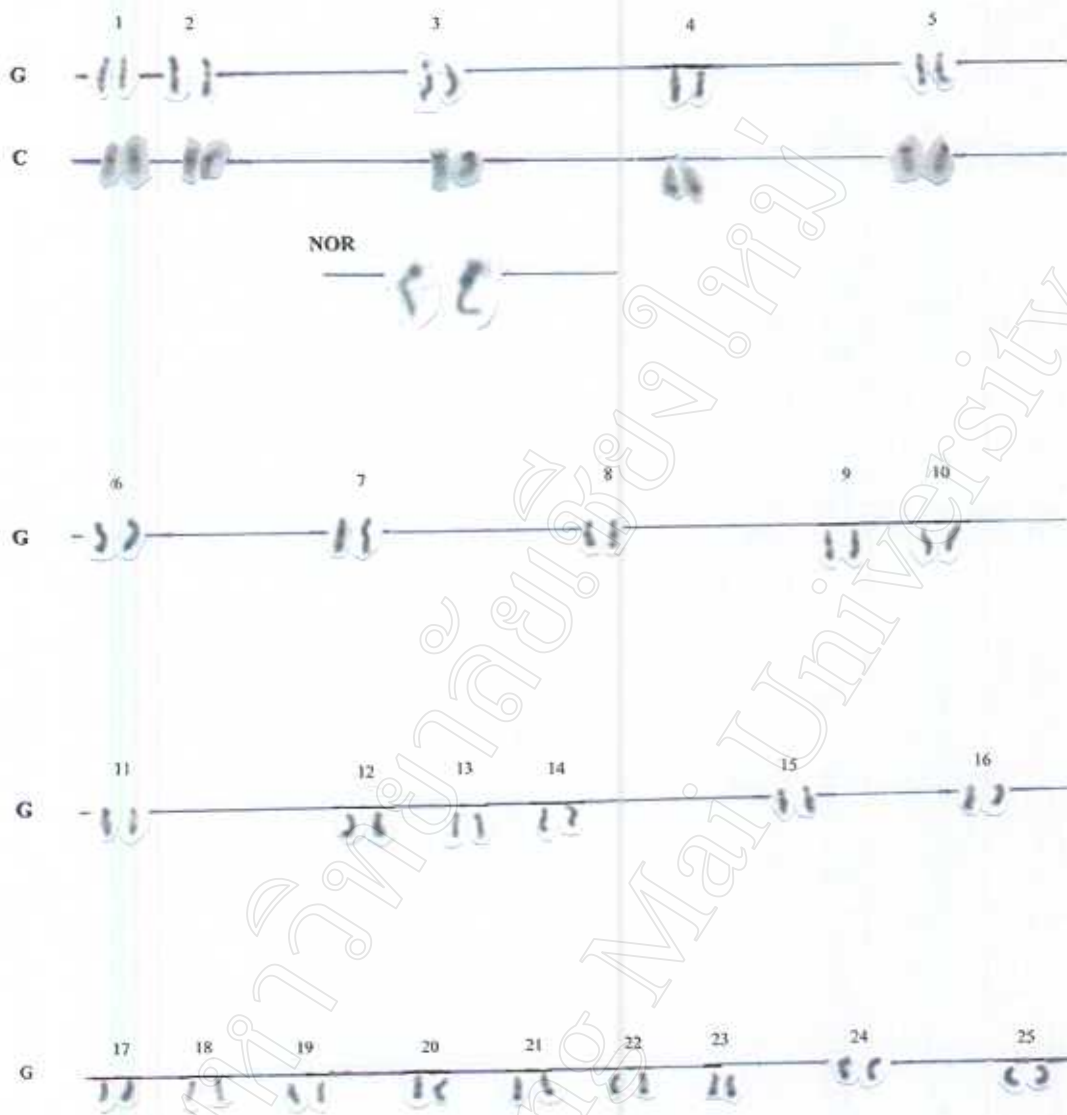


รูป 36 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura* sp. ซึ่งประกอบด้วย 6m+8sm+8a+28t (2n=50)



รูป 37 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura* sp.

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 38 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura* sp. ย้อมสีแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding และ NOR banding

ตาราง 12 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura* sp. จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	4.300 $\pm$ 0.063	4.400 $\pm$ 0.063	8.700 $\pm$ 0.126	0.506 $\pm$ 0.206	m
2	3.480 $\pm$ 0.040	4.700 $\pm$ 0.063	8.180 $\pm$ 0.098	0.575 $\pm$ 0.234	m
3	1.800 $\pm$ 0.063	6.220 $\pm$ 0.075	8.020 $\pm$ 0.133	0.776 $\pm$ 0.315	a
4	0.000 $\pm$ 0.000	8.020 $\pm$ 0.075	8.020 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
5	2.220 $\pm$ 0.075	5.600 $\pm$ 0.063	7.820 $\pm$ 0.133	0.716 $\pm$ 0.290	sm
6	3.700 $\pm$ 0.063	3.900 $\pm$ 0.063	7.600 $\pm$ 0.126	0.513 $\pm$ 0.209	m
7	2.420 $\pm$ 0.040	4.560 $\pm$ 0.080	6.980 $\pm$ 0.098	0.653 $\pm$ 0.265	sm
8	1.620 $\pm$ 0.040	5.220 $\pm$ 0.040	6.840 $\pm$ 0.080	0.763 $\pm$ 0.310	a
9	0.000 $\pm$ 0.000	6.540 $\pm$ 0.102	6.540 $\pm$ 0.102	1.000 $\pm$ 0.408	t
10	0.000 $\pm$ 0.000	6.500 $\pm$ 0.063	6.500 $\pm$ 0.063	1.000 $\pm$ 0.408	t
11	1.520 $\pm$ 0.040	4.840 $\pm$ 0.049	6.360 $\pm$ 0.080	0.761 $\pm$ 0.309	a
12	0.000 $\pm$ 0.000	6.300 $\pm$ 0.063	6.300 $\pm$ 0.063	1.000 $\pm$ 0.408	t
13	0.000 $\pm$ 0.000	6.060 $\pm$ 0.102	6.060 $\pm$ 0.102	1.000 $\pm$ 0.408	t
14	0.000 $\pm$ 0.000	5.920 $\pm$ 0.075	5.920 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
15	1.920 $\pm$ 0.040	4.000 $\pm$ 0.063	5.920 $\pm$ 0.098	0.676 $\pm$ 0.275	sm
16	1.220 $\pm$ 0.040	4.620 $\pm$ 0.040	5.840 $\pm$ 0.080	0.791 $\pm$ 0.321	a
17	0.000 $\pm$ 0.000	5.800 $\pm$ 0.063	5.800 $\pm$ 0.063	1.000 $\pm$ 0.408	t
18	0.000 $\pm$ 0.000	5.700 $\pm$ 0.063	5.700 $\pm$ 0.063	1.000 $\pm$ 0.408	t
19	0.000 $\pm$ 0.000	5.660 $\pm$ 0.049	5.660 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t
20	0.000 $\pm$ 0.000	5.520 $\pm$ 0.040	5.520 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
21	0.000 $\pm$ 0.000	5.420 $\pm$ 0.040	5.420 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
22	0.000 $\pm$ 0.000	5.320 $\pm$ 0.075	5.320 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
23	0.000 $\pm$ 0.000	5.220 $\pm$ 0.040	5.220 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	1.700 $\pm$ 0.063	3.300 $\pm$ 0.089	5.000 $\pm$ 0.141	0.660 $\pm$ 0.267	sm
25	0.000 $\pm$ 0.000	4.500 $\pm$ 0.063	4.500 $\pm$ 0.063	1.000 $\pm$ 0.408	t

9. *Schistura spilota*

9.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 93 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 1.8-0.6 μm

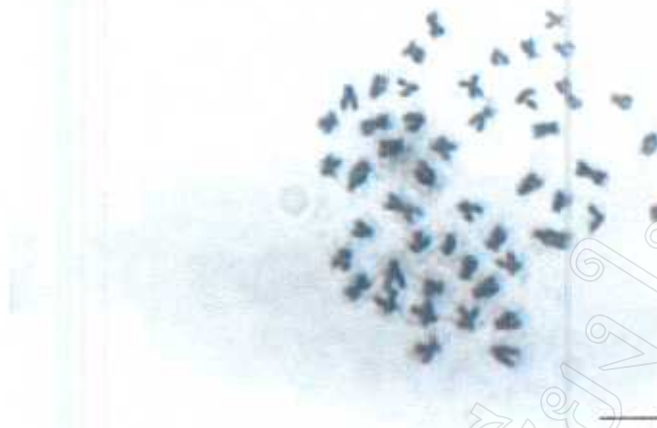
9.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 6 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 4, 5, 10, 19 และ 20 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 6, 11, 12 และ 21 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 2 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 7 และ 13 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 13 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 2, 3, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24 และ 25 (รูป 39, 40 และตาราง 13)

9.3 จากการย้อมสีแบบ Q-banding พบ band บริเวณปลายแขนข้างยาวของโครโมโซมคู่ที่ 3 (รูป 41 B และ 42)

9.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 19 และ 21 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 2, 3, 8, 9, 14, 15, 17, 18 และ 23 (รูป 41 C และ 42)

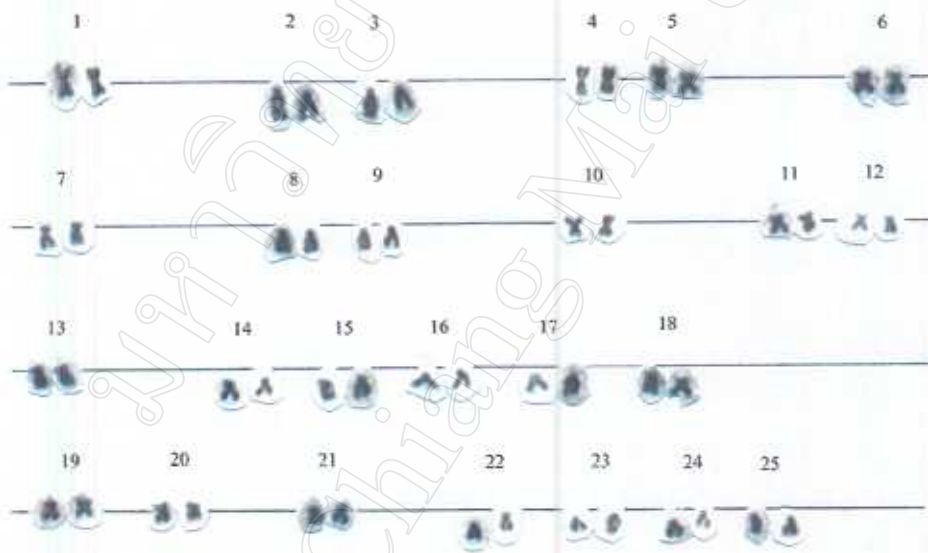
9.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 3, 10, 14, 15 และ 16 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere โครโมโซมคู่ที่ 7 มี band เกิดขึ้นบริเวณส่วนบนใกล้กับ centromere ของแขนข้างยาวของโครโมโซม โครโมโซมคู่ที่ 1 และ 4 พบว่ามี band ขนาดใหญ่ที่ตลอดแขนข้างยาวของโครโมโซม โครโมโซมคู่ที่ 6 และ 13 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม และโครโมโซมคู่ที่ 2 พบ band 2 ส่วน คือบริเวณส่วนบนของแขนข้างยาวของโครโมโซมใกล้กับ centromere และส่วนปลายของแขนข้างเดียวกัน (รูป 41 D และ 42)

9.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 6 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 41 E และ 42)

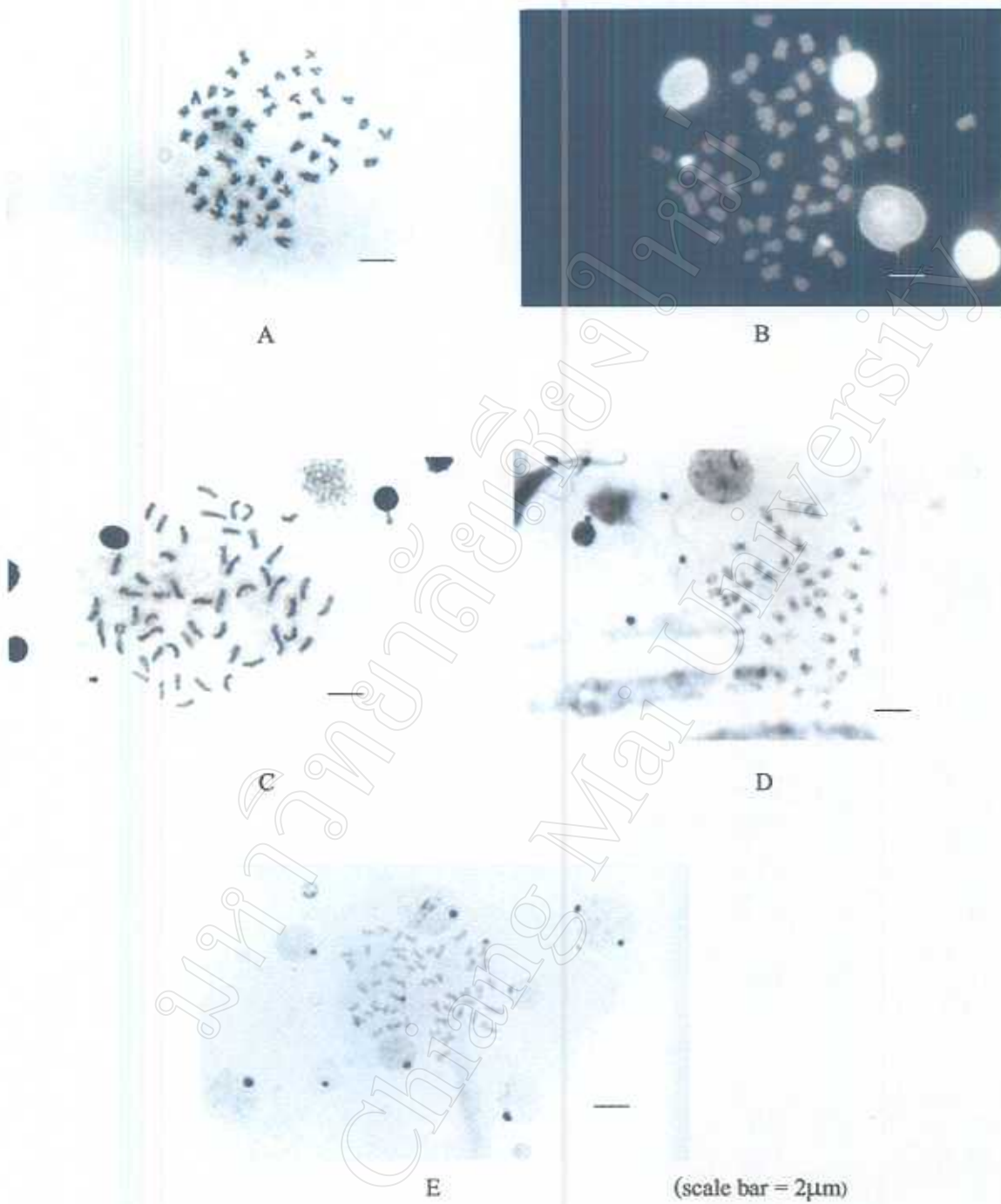


(scale bar = 2 μ m)

รูป 39 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura spilota* ย้อมสีแบบ Giemsa stained

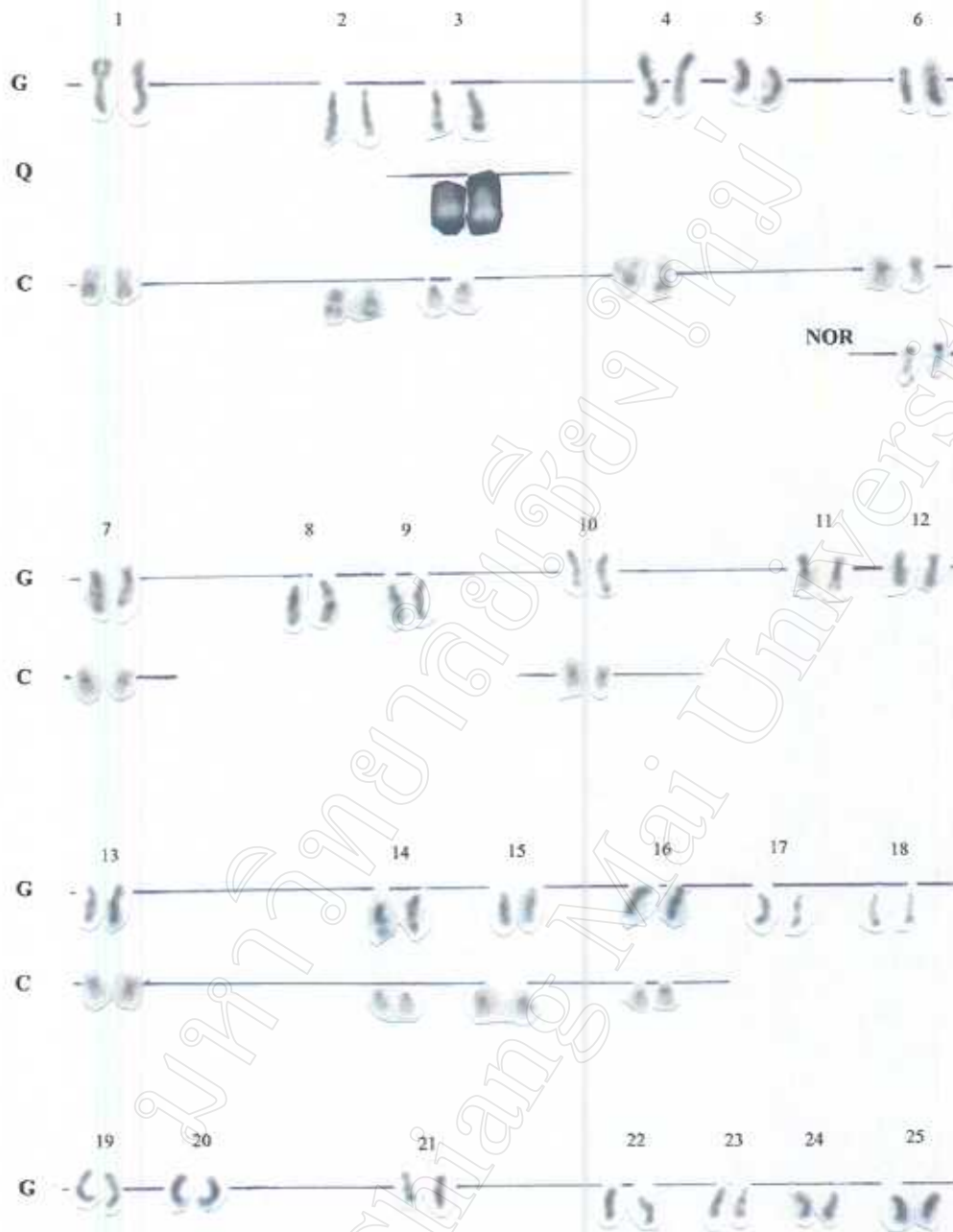


รูป 40 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura spilota* ซึ่งประกอบด้วย 12m+8sm+4a+26t (2n=50)



รูป 41 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura spilota*

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 42 คาริโอไทป์ของ *Schistura spilota* ย้อมสีแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding, Q: Q-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 13 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura spilota* จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	3.800 $\pm$ 0.063	4.000 $\pm$ 0.089	7.800 $\pm$ 0.110	0.513 $\pm$ 0.207	m
2	0.000 $\pm$ 0.000	7.640 $\pm$ 0.102	7.640 $\pm$ 0.102	1.000 $\pm$ 0.408	t
3	0.000 $\pm$ 0.000	6.820 $\pm$ 0.147	6.820 $\pm$ 0.147	1.000 $\pm$ 0.408	t
4	3.220 $\pm$ 0.040	3.420 $\pm$ 0.117	6.640 $\pm$ 0.136	0.515 $\pm$ 0.208	m
5	2.980 $\pm$ 0.098	3.160 $\pm$ 0.080	6.140 $\pm$ 0.120	0.515 $\pm$ 0.207	m
6	1.900 $\pm$ 0.063	4.040 $\pm$ 0.049	5.940 $\pm$ 0.049	0.680 $\pm$ 0.274	sm
7	1.220 $\pm$ 0.040	4.520 $\pm$ 0.075	5.740 $\pm$ 0.102	0.787 $\pm$ 0.319	a
8	0.000 $\pm$ 0.000	5.560 $\pm$ 0.102	5.560 $\pm$ 0.102	1.000 $\pm$ 0.408	t
9	0.000 $\pm$ 0.000	5.300 $\pm$ 0.126	5.300 $\pm$ 0.126	1.000 $\pm$ 0.408	t
10	2.580 $\pm$ 0.040	2.700 $\pm$ 0.089	5.280 $\pm$ 0.098	0.511 $\pm$ 0.206	m
11	1.520 $\pm$ 0.040	3.560 $\pm$ 0.080	5.080 $\pm$ 0.075	0.701 $\pm$ 0.283	sm
12	1.440 $\pm$ 0.049	3.540 $\pm$ 0.049	4.980 $\pm$ 0.075	0.711 $\pm$ 0.287	sm
13	1.100 $\pm$ 0.063	3.800 $\pm$ 0.063	4.900 $\pm$ 0.063	0.776 $\pm$ 0.312	a
14	0.000 $\pm$ 0.000	4.780 $\pm$ 0.075	4.780 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
15	0.000 $\pm$ 0.000	4.680 $\pm$ 0.040	4.680 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
16	0.000 $\pm$ 0.000	4.620 $\pm$ 0.040	4.620 $\pm$ 0.040	1.000 $\pm$ 0.408	t
17	0.000 $\pm$ 0.000	4.520 $\pm$ 0.075	4.520 $\pm$ 0.075	1.000 $\pm$ 0.408	t
18	0.000 $\pm$ 0.000	4.460 $\pm$ 0.080	4.460 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
19	2.200 $\pm$ 0.000	2.260 $\pm$ 0.080	4.460 $\pm$ 0.080	0.507 $\pm$ 0.204	m
20	2.140 $\pm$ 0.049	2.300 $\pm$ 0.063	4.440 $\pm$ 0.102	0.518 $\pm$ 0.209	m
21	1.500 $\pm$ 0.000	2.920 $\pm$ 0.075	4.420 $\pm$ 0.075	0.661 $\pm$ 0.267	sm
22	0.000 $\pm$ 0.000	4.260 $\pm$ 0.080	4.260 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
23	0.000 $\pm$ 0.000	4.100 $\pm$ 0.110	4.100 $\pm$ 0.110	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	0.000 $\pm$ 0.000	4.060 $\pm$ 0.080	4.060 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
25	0.000 $\pm$ 0.000	3.920 $\pm$ 0.172	3.920 $\pm$ 0.172	1.000 $\pm$ 0.408	t

10. *Schistura cf. spilota*

10.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 96 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลานชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 1.6-0.8 μm

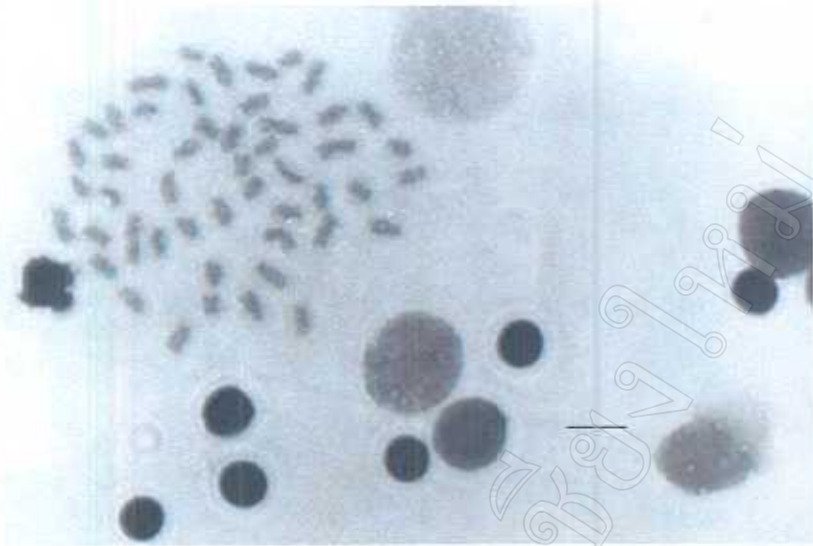
10.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 3 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 1, 3 และ 16 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 2 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 10 และ 13 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 6 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 2, 6, 9, 14, 15 และ 20 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 14 คู่ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 4, 5, 7, 8, 11, 12, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24 และ 25 (รูป 43, 44 และตาราง 14)

10.3 จากการย้อมสีแบบ Q-banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 45 B)

10.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายตัวในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 2, 9, 13, 14 และ 16 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายตัวในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 5, 6, 7, 8, 11, 22, 24 และ 25 (รูป 45 C และ 46)

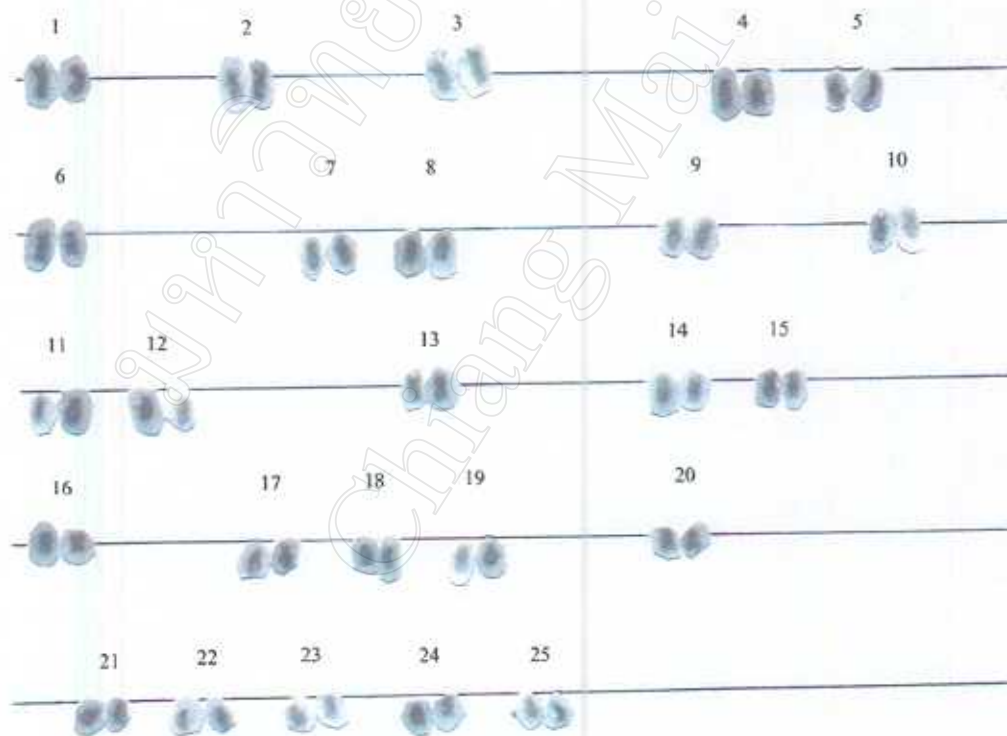
10.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่โครโมโซมคู่ที่ 3, 4, 7, 8 และ 9 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere โครโมโซมคู่ที่ 13 พบ band เกิดขึ้นบริเวณแขนข้างยาวใกล้ centromere โครโมโซมคู่ที่ 5 พบว่ามี band ขนาดใหญ่ที่บริเวณ centromere และปลายแขนข้างยาวของโครโมโซม โครโมโซมคู่ที่ 2, 6 และ 10 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม และโครโมโซมคู่ที่ 1 พบ band ตลอดความยาวของแขนข้างยาวของโครโมโซม (รูป 45 D และ 46)

10.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 2 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 45 E และ 46)

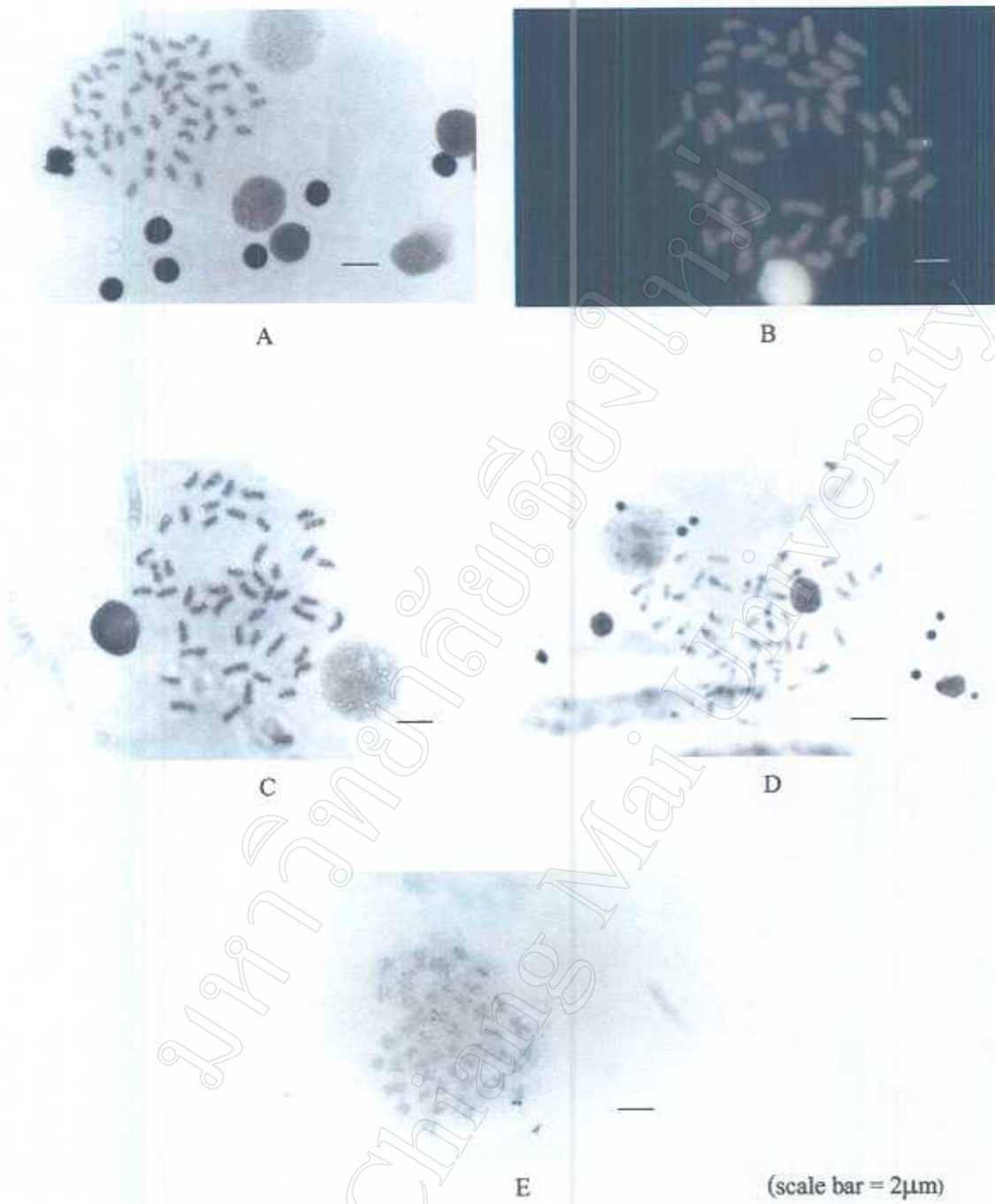


(scale bar = 2 μ m)

รูป 43 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura cf. spilota* ส้อมสีแบบ Giemsa stained

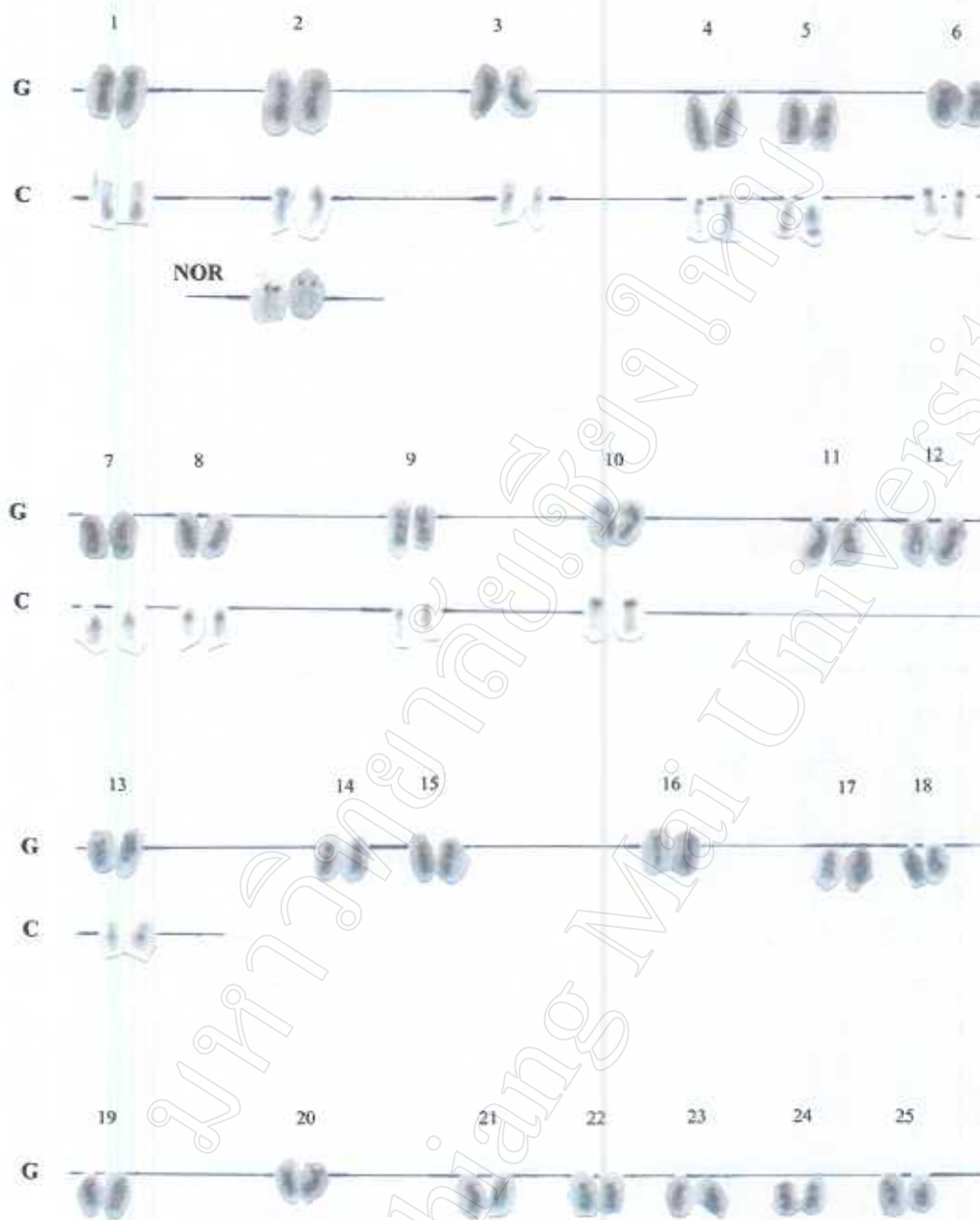


รูป 44 คาริโอไทป์ของ *Schistura cf. spilota* ซึ่งประกอบด้วย 6m+4sm+12a+28t (2n=50)



รูป 45 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura cf. spilota*

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 46 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura cf. spilota* ใช้วิธีแบบพิเศษ

G: G-banding, C: C-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 14 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura cf. spilota*
จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	3.120 $\pm$ 0.160	3.360 $\pm$ 0.120	6.48 $\pm$ 0.271	0.519 $\pm$ 0.209	m
2	1.500 $\pm$ 0.000	4.94 $\pm$ 0.196	6.44 $\pm$ 0.196	0.767 $\pm$ 0.311	a
3	3.060 $\pm$ 0.080	3.100 $\pm$ 0.126	6.16 $\pm$ 0.206	0.503 $\pm$ 0.204	m
4	0.000 $\pm$ 0.000	5.680 $\pm$ 0.349	5.68 $\pm$ 0.349	1.000 $\pm$ 0.408	t
5	0.000 $\pm$ 0.000	5.620 $\pm$ 0.271	5.620 $\pm$ 0.271	1.000 $\pm$ 0.408	t
6	1.200 $\pm$ 0.000	4.260 $\pm$ 0.206	5.460 $\pm$ 0.206	0.780 $\pm$ 0.316	a
7	0.000 $\pm$ 0.000	5.300 $\pm$ 0.253	5.300 $\pm$ 0.253	1.000 $\pm$ 0.408	t
8	0.000 $\pm$ 0.000	5.180 $\pm$ 0.223	5.180 $\pm$ 0.223	1.000 $\pm$ 0.408	t
9	1.200 $\pm$ 0.000	3.840 $\pm$ 0.174	5.040 $\pm$ 0.174	0.762 $\pm$ 0.308	a
10	1.540 $\pm$ 0.049	3.300 $\pm$ 0.126	4.840 $\pm$ 0.174	0.682 $\pm$ 0.277	sm
11	0.000 $\pm$ 0.000	4.800 $\pm$ 0.126	4.800 $\pm$ 0.126	1.000 $\pm$ 0.408	t
12	0.000 $\pm$ 0.000	4.620 $\pm$ 0.147	4.620 $\pm$ 0.147	1.000 $\pm$ 0.408	t
13	1.540 $\pm$ 0.049	2.980 $\pm$ 0.098	4.520 $\pm$ 0.147	0.659 $\pm$ 0.269	sm
14	0.940 $\pm$ 0.049	3.540 $\pm$ 0.049	4.480 $\pm$ 0.098	0.790 $\pm$ 0.320	a
15	1.000 $\pm$ 0.000	3.380 $\pm$ 0.098	4.380 $\pm$ 0.098	0.772 $\pm$ 0.313	a
16	2.120 $\pm$ 0.040	2.160 $\pm$ 0.080	4.280 $\pm$ 0.117	0.505 $\pm$ 0.204	m
17	0.000 $\pm$ 0.000	4.180 $\pm$ 0.117	4.180 $\pm$ 0.117	1.000 $\pm$ 0.408	t
18	0.000 $\pm$ 0.000	4.080 $\pm$ 0.117	4.080 $\pm$ 0.117	1.000 $\pm$ 0.408	t
19	0.000 $\pm$ 0.000	3.980 $\pm$ 0.117	3.980 $\pm$ 0.117	1.000 $\pm$ 0.408	t
20	0.900 $\pm$ 0.000	3.060 $\pm$ 0.080	3.960 $\pm$ 0.080	0.773 $\pm$ 0.314	a
21	0.000 $\pm$ 0.000	3.860 $\pm$ 0.080	3.860 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
22	0.000 $\pm$ 0.000	3.680 $\pm$ 0.117	3.680 $\pm$ 0.117	1.000 $\pm$ 0.408	t
23	0.000 $\pm$ 0.000	3.640 $\pm$ 0.080	3.640 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	0.000 $\pm$ 0.000	3.460 $\pm$ 0.080	3.460 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
25	0.000 $\pm$ 0.000	3.440 $\pm$ 0.049	3.440 $\pm$ 0.049	1.000 $\pm$ 0.408	t

11. *Schistura poculi*

11.1 จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าร้อยละ 94 ของจำนวนเซลล์ที่ตรวจนับโครโมโซม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 50 สรุปว่าปลาชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ มีความยาวในช่วง 2.0-0.8 μm

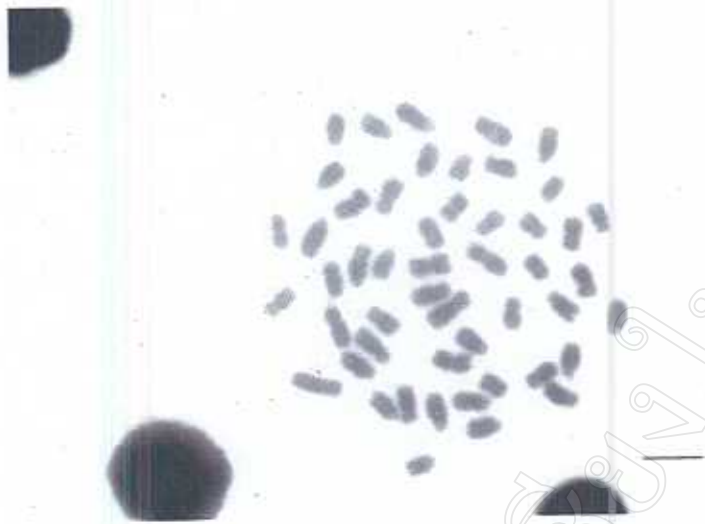
11.2 มีคาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบ metacentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 2, 5, 14 และ 20 โครโมโซมแบบ submetacentric จำนวน 4 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 3, 8 และ 22 โครโมโซมแบบ acrocentric จำนวน 6 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 4, 9, 15, 16, 17 และ 21 โครโมโซมแบบ telocentric จำนวน 11 คู่ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 6, 7, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 23, 24 และ 25 (รูป 47, 48 และตาราง 15)

11.3 จากการย้อมสีแบบ Q-banding ไม่พบ band ที่ชัดเจนเกิดขึ้น (รูป 49 B)

11.4 จากการย้อมสีแบบ G-banding พบว่าโครโมโซมแบบ metacentric, submetacentric และ acrocentric บางคู่มี band ทั้ง 2 แขนที่กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 3, 9, 16, 17 และ 21 โครโมโซมแบบ telocentric บางคู่มี band กระจายทั่วในรูปแบบที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 6, 10, 11 และ 23 (รูป 49 C และ 50)

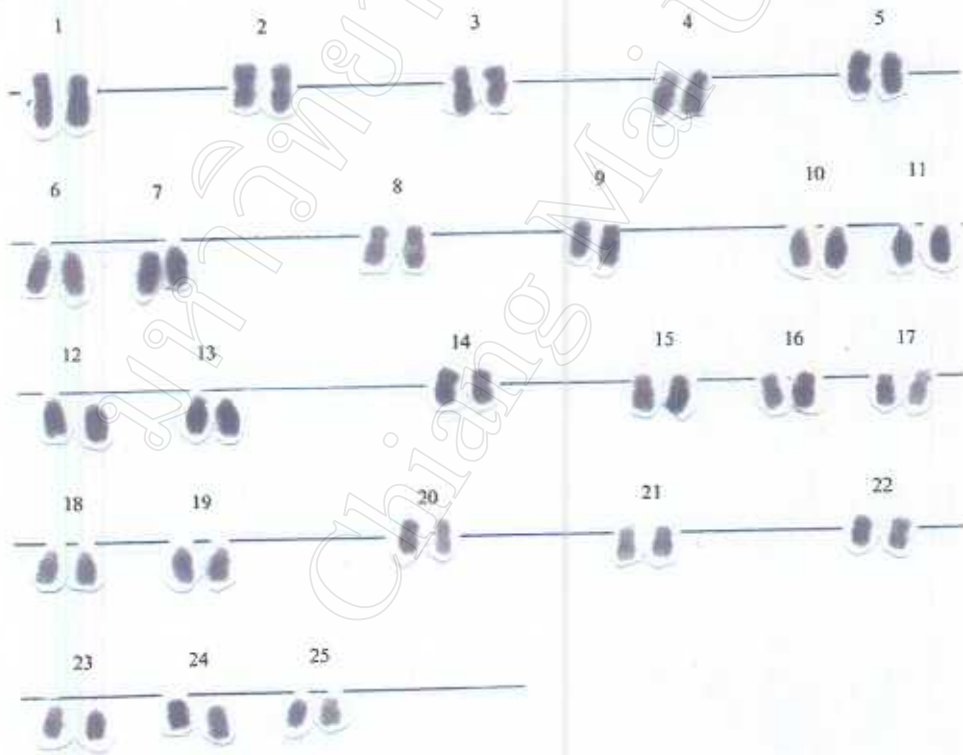
11.5 จากการย้อมสีแบบ C-banding พบว่ามีโครโมโซมบางคู่มี band เกิดขึ้นชัดเจน ได้แก่ โครโมโซมคู่ที่ 1, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 23, 24 และ 25 พบ band เกิดขึ้นบริเวณ centromere และ โครโมโซมคู่ที่ 2, 3 และ 4 พบ band บริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซม (รูป 49 D และ 50)

11.6 จากการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 2 ปรากฏ NOR band ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวเมื่อย้อมด้วยวิธี C-banding จะติดสีเข้มที่บริเวณเดียวกัน (รูป 49 E และ 50)

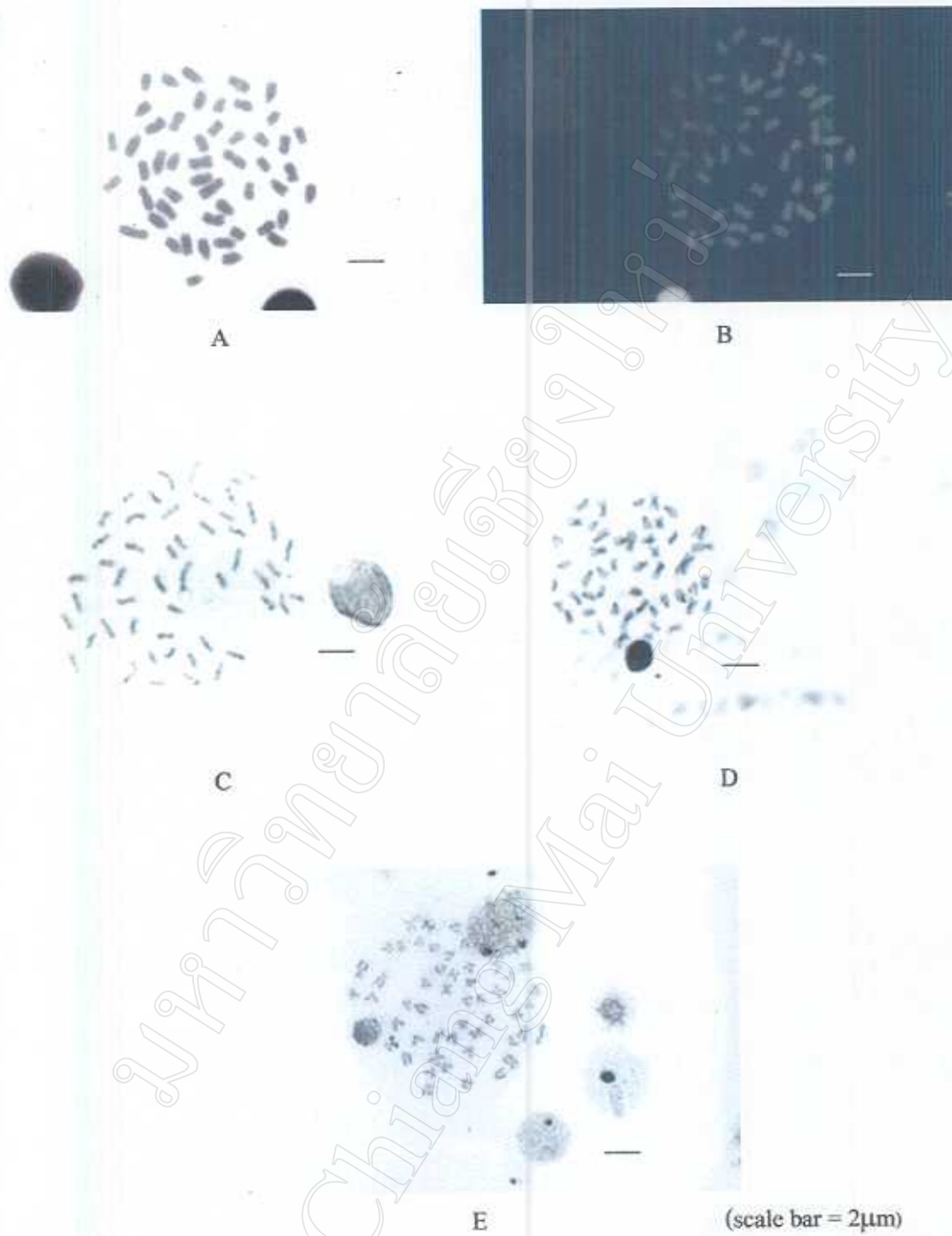


(scale bar = 2 μ m)

รูป 47 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura poculi* ย้อมสีแบบ Giemsa stained

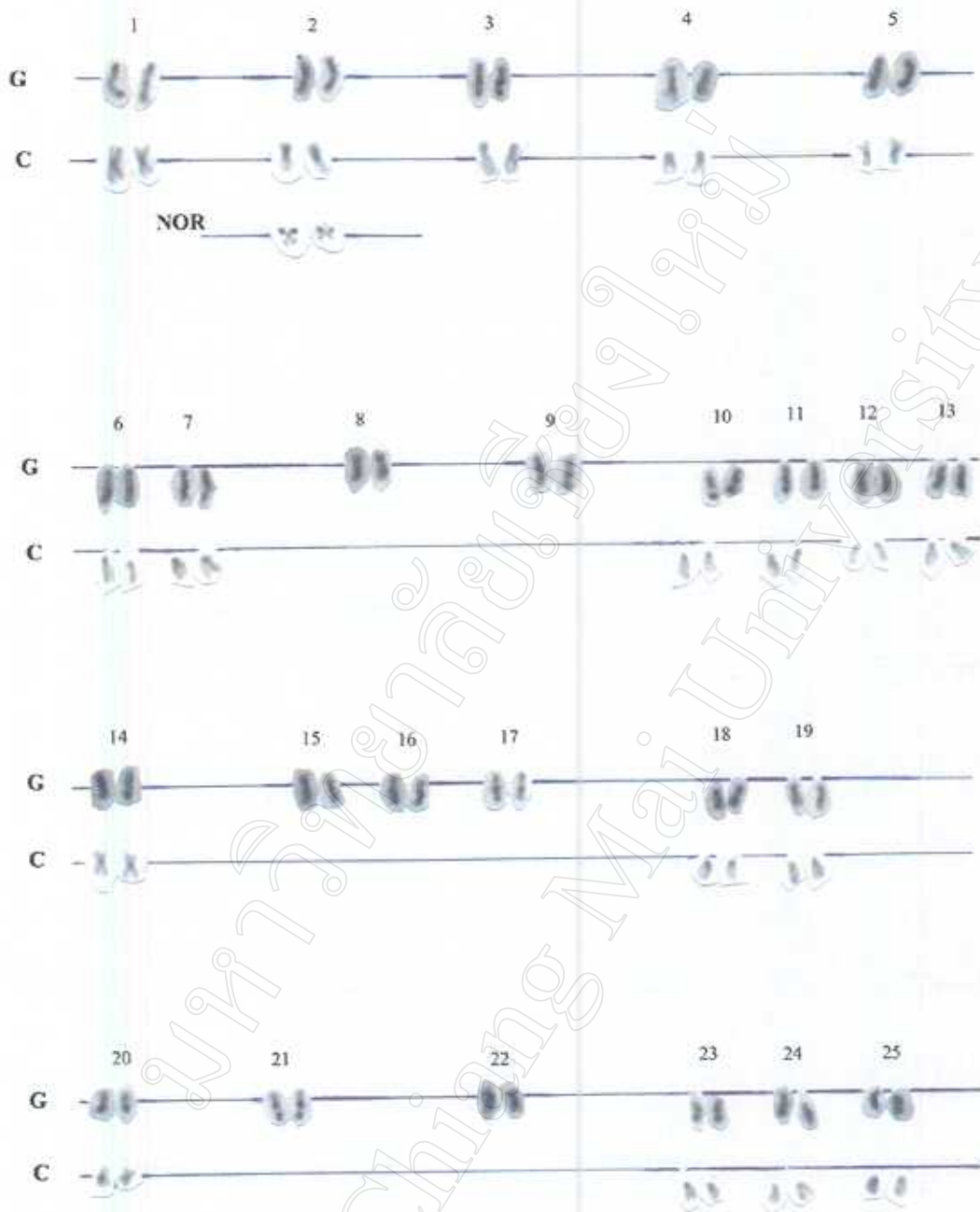


รูป 48 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura poculi* ซึ่งประกอบด้วย 8m+8sm+12a+22t (2n=50)



รูป 49 โครโมโซมระยะ metaphase ของ *Schistura poculi*

A) Giemsa stained, B) Q-banding, C) G-banding, D) C-banding, E) NOR banding



รูป 50 คาร์ิโอไทป์ของ *Schistura poculi* ย้อมสีแบบพิเศษ

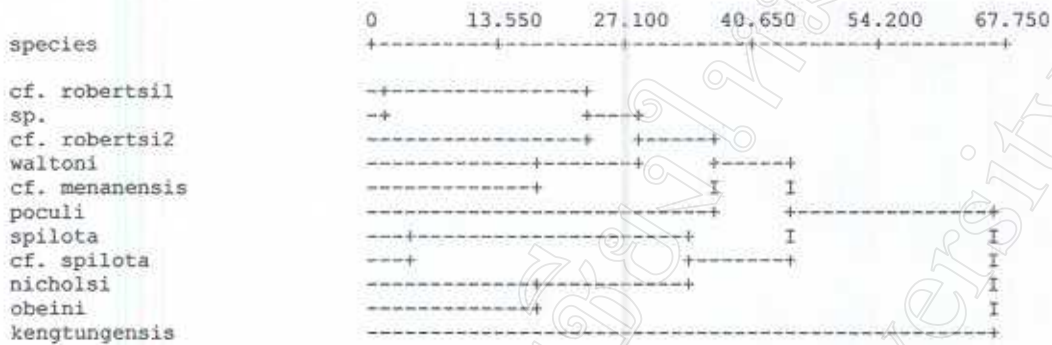
G: G-banding, C: C-banding และ NOR: NOR banding

ตาราง 15 ความยาวเฉลี่ย (หน่วยสัมพัทธ์) ของโครโมโซมจากเซลล์ของ *Schistura poculi* จำนวน 10 เซลล์

Chromosome pair	Ls $\pm$ SD	Li $\pm$ SD	Lt $\pm$ SD	CI $\pm$ SD	Type
1	5.100 $\pm$ 0.126	8.400 $\pm$ 0.126	13.50 $\pm$ 0.200	0.622 $\pm$ 0.251	sm
2	5.300 $\pm$ 0.400	6.60 $\pm$ 0.200	11.90 $\pm$ 0.400	0.555 $\pm$ 0.217	m
3	3.220 $\pm$ 0.160	6.760 $\pm$ 0.080	9.98 $\pm$ 0.160	0.677 $\pm$ 0.272	sm
4	2.000 $\pm$ 0.000	7.380 $\pm$ 0.117	9.38 $\pm$ 0.117	0.787 $\pm$ 0.320	a
5	4.400 $\pm$ 0.000	4.520 $\pm$ 0.240	8.920 $\pm$ 0.240	0.506 $\pm$ 0.202	m
6	0.000 $\pm$ 0.000	8.660 $\pm$ 0.080	8.660 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
7	0.000 $\pm$ 0.000	8.400 $\pm$ 0.126	8.400 $\pm$ 0.126	1.000 $\pm$ 0.408	t
8	3.040 $\pm$ 0.080	5.100 $\pm$ 0.126	8.140 $\pm$ 0.196	0.627 $\pm$ 0.254	sm
9	1.700 $\pm$ 0.000	6.140 $\pm$ 0.196	7.840 $\pm$ 0.196	0.783 $\pm$ 0.318	a
10	0.000 $\pm$ 0.000	7.720 $\pm$ 0.160	7.720 $\pm$ 0.160	1.000 $\pm$ 0.408	t
11	0.000 $\pm$ 0.000	7.400 $\pm$ 0.126	7.400 $\pm$ 0.126	1.000 $\pm$ 0.408	t
12	0.000 $\pm$ 0.000	7.280 $\pm$ 0.117	7.280 $\pm$ 0.117	1.000 $\pm$ 0.408	t
13	0.000 $\pm$ 0.000	7.160 $\pm$ 0.080	7.160 $\pm$ 0.080	1.000 $\pm$ 0.408	t
14	3.280 $\pm$ 0.098	3.800 $\pm$ 0.000	7.080 $\pm$ 0.098	0.537 $\pm$ 0.216	m
15	1.500 $\pm$ 0.000	5.340 $\pm$ 0.174	6.840 $\pm$ 0.174	0.781 $\pm$ 0.317	a
16	1.400 $\pm$ 0.000	5.180 $\pm$ 0.098	6.580 $\pm$ 0.098	0.787 $\pm$ 0.320	a
17	1.400 $\pm$ 0.000	5.080 $\pm$ 0.098	6.480 $\pm$ 0.098	0.784 $\pm$ 0.319	a
18	0.000 $\pm$ 0.000	6.320 $\pm$ 0.147	6.320 $\pm$ 0.147	1.000 $\pm$ 0.408	t
19	0.000 $\pm$ 0.000	5.920 $\pm$ 0.160	5.920 $\pm$ 0.160	1.000 $\pm$ 0.408	t
20	2.840 $\pm$ 0.049	2.960 $\pm$ 0.080	5.800 $\pm$ 0.126	0.510 $\pm$ 0.207	m
21	1.200 $\pm$ 0.000	4.480 $\pm$ 0.098	5.680 $\pm$ 0.098	0.789 $\pm$ 0.321	a
22	1.740 $\pm$ 0.080	3.820 $\pm$ 0.040	5.560 $\pm$ 0.080	0.687 $\pm$ 0.276	sm
23	0.000 $\pm$ 0.000	5.200 $\pm$ 0.245	5.200 $\pm$ 0.245	1.000 $\pm$ 0.408	t
24	0.000 $\pm$ 0.000	4.820 $\pm$ 0.147	4.820 $\pm$ 0.147	1.000 $\pm$ 0.408	t
25	0.000 $\pm$ 0.000	4.280 $\pm$ 0.223	4.280 $\pm$ 0.223	1.000 $\pm$ 0.408	t

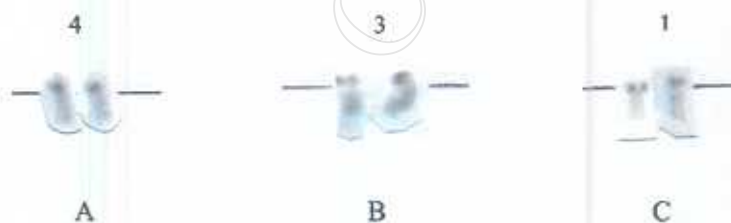
4. ผลการจัดกลุ่มปลาถือตามลักษณะรูปร่างของโครโมโซม

จากการจัดกลุ่มปลาถือโดยใช้โปรแกรม SPSS ด้วยวิธี hierarchical cluster analysis โดยใช้ชนิดของโครโมโซมเป็นตัวจัดกลุ่มแบ่งได้ 6 กลุ่ม ดังรูป 51



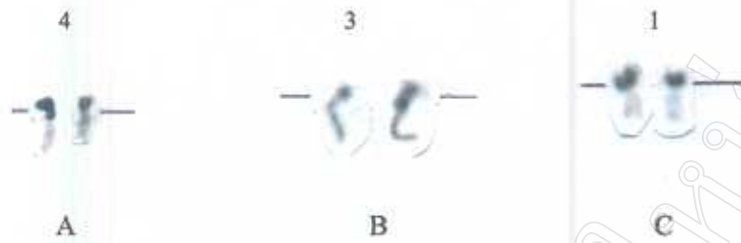
รูป 51 การวิเคราะห์การจัดกลุ่มปลาถือ 11 ชนิด ด้วยโปรแกรม SPSS วิธี hierarchical cluster analysis

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *S. cf. robertsi* 1, *Schistura* sp. และ *S. cf. robertsi* 2 (รูป 51) ซึ่งมีการิโอไทป์ดังนี้ $4m+8sm+8a+30t$ ($2n=50$), $6m+8sm+8a+28t$ ($2n=50$) และ $6m+12sm+10a+22t$ ($2n=50$) ตามลำดับ และพบว่าโครโมโซมคู่ที่ 4 ของ *S. cf. robertsi* 1 คล้ายกับโครโมโซมคู่ที่ 3 ของ *Schistura* sp. และโครโมโซมคู่ที่ 1 ของ *S. cf. robertsi* 2 เมื่อข้อมด้วยวิธี C-banding และ NOR banding (รูป 52 และ 53) และโครโมโซมทั้ง 3 คู่ เป็นโครโมโซมแบบ acrocentric เหมือนกัน แต่ *S. cf. robertsi* 1 และ *Schistura* sp. จะมีความใกล้เคียงกันมากกว่า *S. cf. robertsi* 2 ที่เป็นเช่นนี้เพราะ *S. cf. robertsi* 1 และ *Schistura* sp. มีรูปแบบของการิโอไทป์ใกล้เคียงกันมากกว่า *S. cf. robertsi* 2



รูป 52 โครโมโซมของปลาถือ 3 ชนิด ข้อมด้วยวิธี C-banding

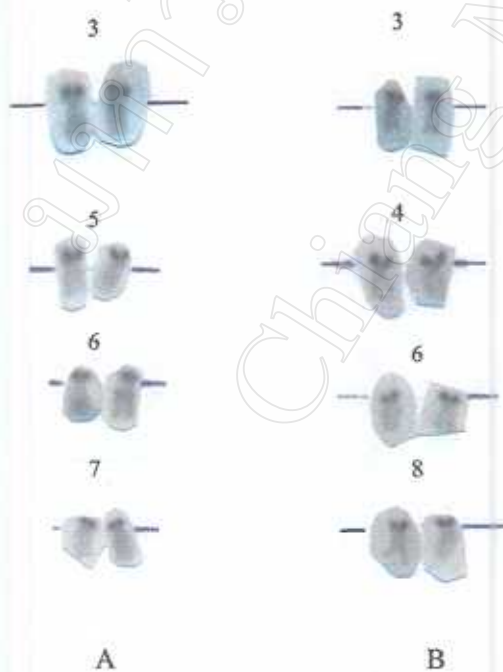
A) *S. cf. robertsi* 1, B) *Schistura* sp., C) *S. cf. robertsi* 2



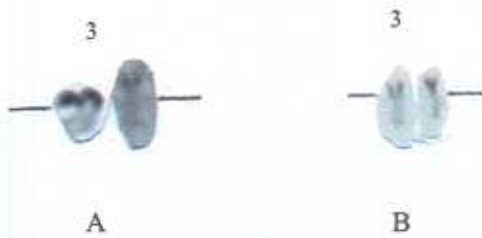
รูป 53 โครโมโซมของปลาคือ 3 ชนิด ย้อมด้วยวิธี NOR banding

A) *S. cf. robertsi* 1, B) *Schistura* sp., C) *S. cf. robertsi* 2

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *S. waltoni* และ *S. cf. menanensis* (รูป 51) ซึ่งมีคาริโอไทป์ดังนี้ $8m+12sm+14a+16t$ ($2n=50$) และ $8m+12sm+16a+14t$ ($2n=50$) ตามลำดับ และพบว่าบริเวณแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 3, 5, 6 และ 7 ของ *S. waltoni* ติดสีแบบ C-banding เหมือนกับโครโมโซมคู่ที่ 3, 4, 6 และ 8 ของ *S. cf. menanensis* ตามลำดับ (รูป 54) และเมื่อย้อมสีแบบ NOR banding พบว่าโครโมโซมคู่ที่ 3 ของปลาทั้ง 2 ชนิดปรากฏ NOR band เหมือนกัน (รูป 55) และโครโมโซมทั้ง 2 คู่เป็นโครโมโซมแบบ submetacentric เหมือนกัน



รูป 54 โครโมโซมคู่ที่ 3, 5, 6 และ 7 ของ *S. waltoni* (A) และ โครโมโซมคู่ที่ 3, 4, 6 และ 8 ของ *S. cf. menanensis* (B) ย้อมด้วยวิธี C-banding

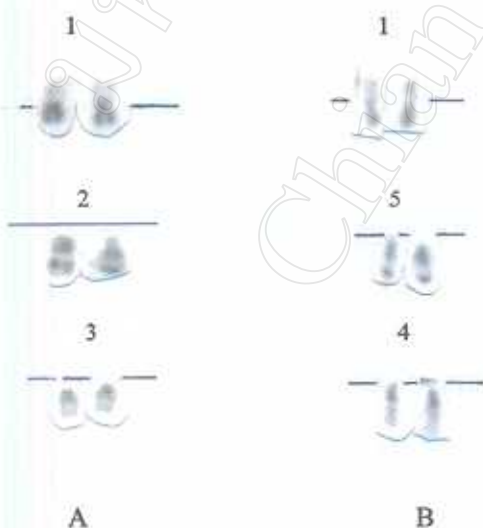


รูป 55 โครโมโซมคู่ที่ 3 ของปลาคือทั้ง 2 ชนิด ย้อมด้วยวิธี NOR banding

A) *S. waltoni* , B) *S. cf. menanensis*

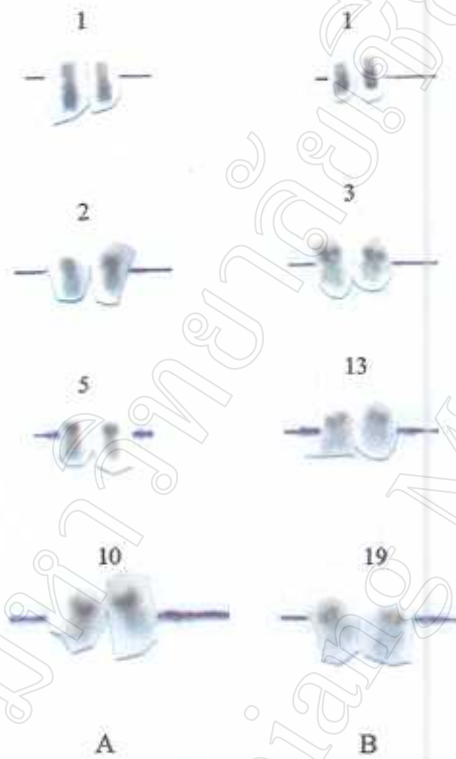
กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *S. poculi* เพียงชนิดเดียว (รูป 51) ซึ่งมีคาริโอไทป์ดังนี้ $8m+8sm+12a+22t$ ($2n=50$) และเมื่อทำการย้อมสีแบบ C-banding พบว่าโครโมโซมส่วนใหญ่ของปลาชนิดนี้จะติดสีบริเวณ centromere เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นโครโมโซมคู่ที่ 2, 3 และ 4 เท่านั้นที่ปรากฏ band ที่แขนข้างสั้นของโครโมโซม และเมื่อพิจารณาการย้อมสีแบบ NOR banding พบว่ามี NOR band ปรากฏที่โครโมโซมคู่แบบ metacentric ซึ่งแตกต่างกับชนิดอื่น

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *S. spilota* และ *S. cf. spilota* (รูป 51) ซึ่งมีคาริโอไทป์ดังนี้ $12m+8sm+4a+26t$ ($2n=50$) และ $6m+4sm+12a+28t$ ($2n=50$) ตามลำดับ และเมื่อนำผลที่ได้จากการย้อมสีแบบ C-banding มาประกอบการพิจารณาพบว่าโครโมโซมคู่ที่ 1, 2 และ 3 ของ *S. spilota* ติดสีคล้ายกับโครโมโซมคู่ที่ 1, 5 และ 4 ของ *S. cf. spilota* ตามลำดับ (รูป 56)

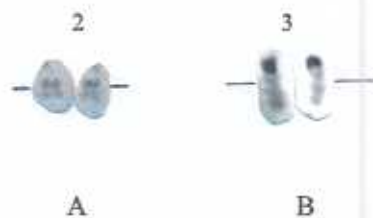


รูป 56 โครโมโซมคู่ที่ 1, 2 และ 3 ของ *S. spilota* (A) และโครโมโซมคู่ที่ 1, 5 และ 4 ของ *S. cf. spilota* (B) ย้อมด้วยวิธี C-banding

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *S. nicholsi* และ *S. obeini* (รูป 51) ซึ่งมีคาริโอไทป์ดังนี้ $6m+16sm+8a+20t$ ($2n=50$) และ $12m+10sm+4a+24t$ ($2n=50$) ตามลำดับ และพบว่าเมื่อนำผลที่ได้จากการย้อมสีแบบ C-banding มาประกอบการพิจารณาจะพบว่า ปลาทั้ง 2 ชนิดมีโครโมโซมคู่ที่ 1 คล้ายกันคือ แขนข้างยาวของโครโมโซมจะติดสีทั้งหมดเหมือนกัน นอกจากนี้ยังพบว่าแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 2, 5 และ 10 ของ *S. nicholsi* และโครโมโซมคู่ที่ 3, 13 และ 19 ของ *S. obeini* ติดสีคล้ายกันตามลำดับ (รูป 57) และเมื่อย้อมสีแบบ NOR banding พบ NOR band ที่แขนข้างสั้นของโครโมโซมคล้ายกัน (รูป 58)



รูป 57 โครโมโซมคู่ที่ 1, 2, 5 และ 10 ของ *S. nicholsi* (A) และโครโมโซมคู่ที่ 1, 3, 13 และ 19 ของ *S. obeini* (B) ย้อมด้วยวิธี C-banding



รูป 58 โครโมโซมของปลาทั้งสองชนิด ย้อมด้วยวิธี NOR banding
A) *S. nicholsi*, B) *S. obeini*

กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *S. kengtungensis* เพียงชนิดเดียว (รูป 51) ซึ่งมีคาริโอไทป์
ดังนี้ $6m+10sm+8a+28t$ ($2n=52$) เมื่อย้อมสีแบบ NOR banding จะพบว่ามี NOR band ปรากฏที่ส่วน
ปลายสุดของโครโมโซมแบบ telocentric