

## ผลการวิจัย

### คุณภาพเมทาเฟส

จำนวนเมทาเฟสต่อรายที่ได้จากการทดลองมีตั้งแต่ 0 เมทาเฟสเป็นต้นไป โดยเมทาเฟสของคนที่สามารถวิเคราะห์ได้มีตั้งแต่ 1-20 เมทาเฟส พบว่าจำนวนเมทาเฟสที่ได้ ไม่ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำเชื้ออสุจิ เปอร์เซ็นต์การกระจายของเมทาเฟสส่วนมากจะสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนไข่ที่มีเมทาเฟส (8-90 เปอร์เซ็นต์) ส่วนมากเปอร์เซ็นต์ที่เป็นเมทาเฟสของคนต่อจำนวนเมทาเฟสที่สามารถวิเคราะห์ได้จะอยู่ในช่วง 20-40 เปอร์เซ็นต์ (3-100 เปอร์เซ็นต์) แต่ถ้าเทียบกับจำนวนเมทาเฟสทั้งหมดพบว่าในกลุ่มอายุ 19-25 ปี ส่วนมากอยู่ในช่วง 20-30 เปอร์เซ็นต์ (3-37 เปอร์เซ็นต์) และในกลุ่มอายุ 39-45 ปี ส่วนมากอยู่ในช่วงต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (2-100 เปอร์เซ็นต์) รูปแสดงลักษณะโครโมโซมที่เตรียมได้ แสดงไว้ในรูปที่ 8 ถึง 13

### ความผิดปกติเชิงจำนวนของโครโมโซม (ตาราง 1)

#### กลุ่มคนอายุ 19-25 ปี

จากการศึกษาโครโมโซม 99 เมทาเฟสจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 ราย พบความผิดปกติ 3 (3.0 เปอร์เซ็นต์) เมทาเฟส เป็น hypohaploid 2

(2.0 เปอร์เซ็นต์) เมทาเฟส (22,X,-12; 22,X,-13) hyperhaploid 1

(1.0 เปอร์เซ็นต์) เมทาเฟส (24,Y,+C)

กลุ่มคนอายุ 39-45 ปี

ศึกษาโครโมโซม 100 เมทาเฟสจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย พบความผิดปกติ 5 (5.0 เปอร์เซ็นต์) เมทาเฟส เป็น hypohaploid 3 (3.0 เปอร์เซ็นต์) เมทาเฟส (22,X,-10; 22,X,-9; 22,-X/Y) hyperhaploid 2 (2.0 เปอร์เซ็นต์) เมทาเฟส (24,Y,+16; 24,X,+mar)

เปรียบเทียบสองกลุ่มตัวอย่าง

จากการทดสอบทางสถิติโดยใช้  $\chi^2$  test พบว่าทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างกัน ( $p > 0.05$ )

ความผิดปกติเชิงโครงสร้างของโครโมโซม (ตาราง 2)

กลุ่มคนอายุ 19-25 ปี

พบความผิดปกติ 3 เมทาเฟส โดยลักษณะความผิดปกติที่พบมี chromosome break 1 แห่ง, chromatid break 3 แห่ง, chromatid exchange 3 แห่ง, acentric fragment 2 แห่ง ความผิดปกติต่อจำนวนแท่งโครโมโซมทั้งหมดคิดเป็น 0.40 เปอร์เซ็นต์ (9/2,276) คิดค่าผิดปกติต่อจำนวนเซลล์เป็น 3.0 เปอร์เซ็นต์ (3/99)

กลุ่มคนอายุ 39-45 ปี

พบความผิดปกติ 1 เมทาเฟส คือ deletion 1 แห่ง คิดเป็นความผิดปกติต่อจำนวนแท่งโครโมโซม 0.04 เปอร์เซ็นต์ (1/2,299) ความผิดปกติต่อจำนวนเซลล์ 1.00 เปอร์เซ็นต์ (1/100)

เปรียบเทียบสองกลุ่มตัวอย่าง

จากจำนวนความผิดปกติเชิงโครงสร้างของโครโมโซมต่อจำนวนแท่งพบว่าในกลุ่มอายุ 19-25 ปี มีค่าความผิดปกติสูงกว่ากลุ่มอายุ 39-45 ปี ถ้าเปรียบเทียบจำนวนความผิดปกติเชิงโครงสร้างต่อจำนวนเซลล์ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

อัตราส่วนตัวสุจิที่นำโครโมโซม X และ Y (ตาราง 1)

กลุ่มคนอายุ 19-25 ปี

พบว่าจำนวนตัวสุจิที่นำโครโมโซม X มี 70 ตัว และที่นำโครโมโซม Y มี 29 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์โครโมโซม X:Y เป็น 70.7:29.3 นั่นคือพบตัวสุจิที่นำโครโมโซม X มากกว่าโครโมโซม Y ในอัตราส่วนที่เกือบจะเป็น 3:1

กลุ่มคนอายุ 39-45 ปี

พบว่าจำนวนตัวสุจิที่นำโครโมโซม X มี 58 ตัว และที่นำโครโมโซม Y มี 41 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ X:Y เป็น 58.6:41.4 นั่นคือพบตัวสุจิที่นำโครโมโซม X ต่อโครโมโซม Y ในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน

ความผิดปกติเชิงโครงสร้างในไขหน้แสมสเตอร์ (ตาราง 3)

จากการตรวจวิเคราะห์ความผิดปกติเชิงโครงสร้างบนโครโมโซม จากไขหน้ของหน้แสมสเตอร์ จำนวน 655 ใบ จากหน้ 141 ตัว พบไขหน้ที่มีความผิดปกติเชิงโครงสร้าง จำนวน 11 ใบ โดยพบ chromatid break 3 แห่ง chromatid deletion 6 แห่ง chromatid exchange 25 แห่ง คิดเป็น

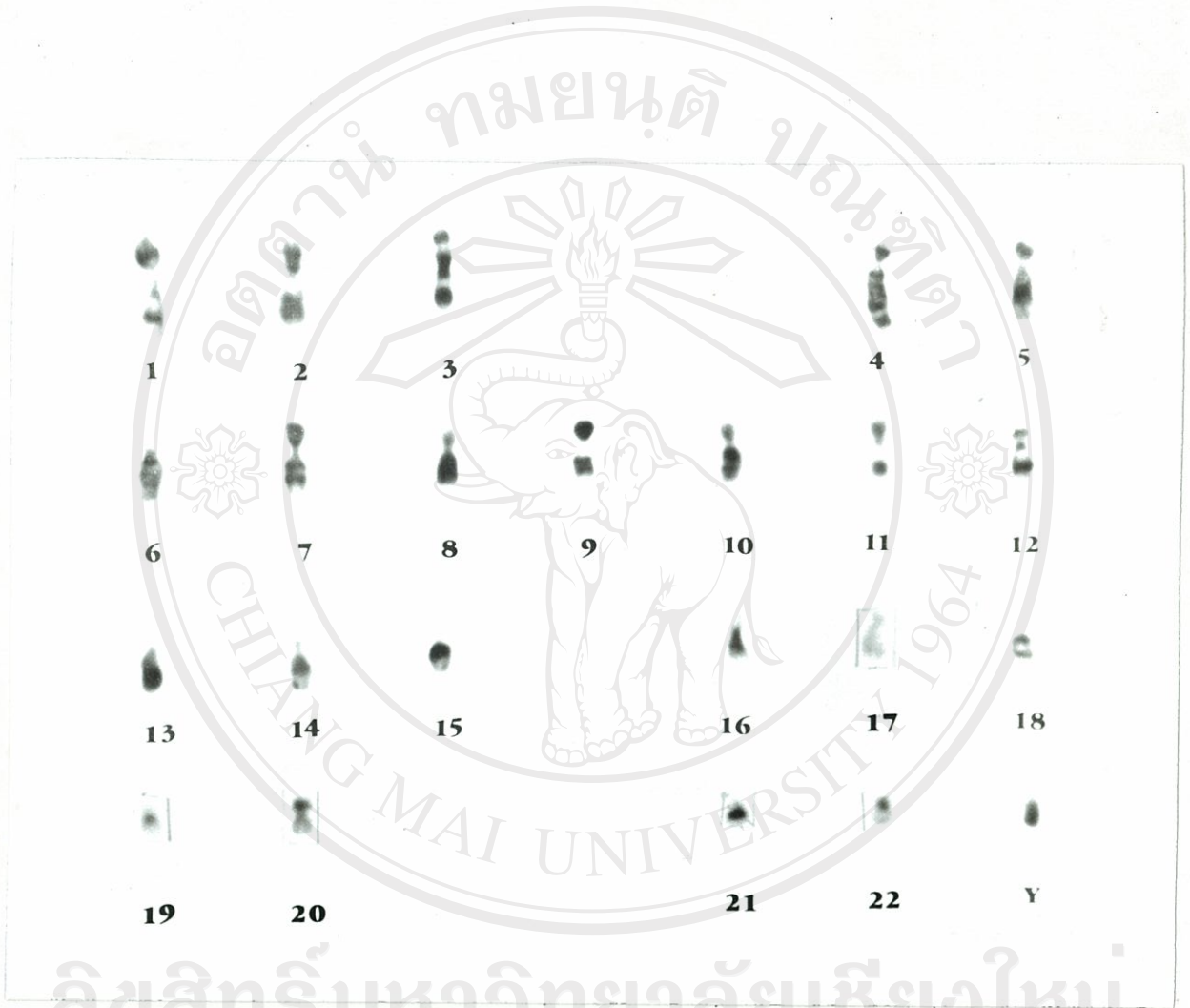
ความผิดปกติต่อจำนวนแท่งโครโมโซม 0.17 เปอร์เซ็นต์ (34/19,665) นอกจากนี้พบลักษณะโครโมโซมแบบ undercondensation (รูป 14) และ pcc (premature chromosome condensation) (รูป 15)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

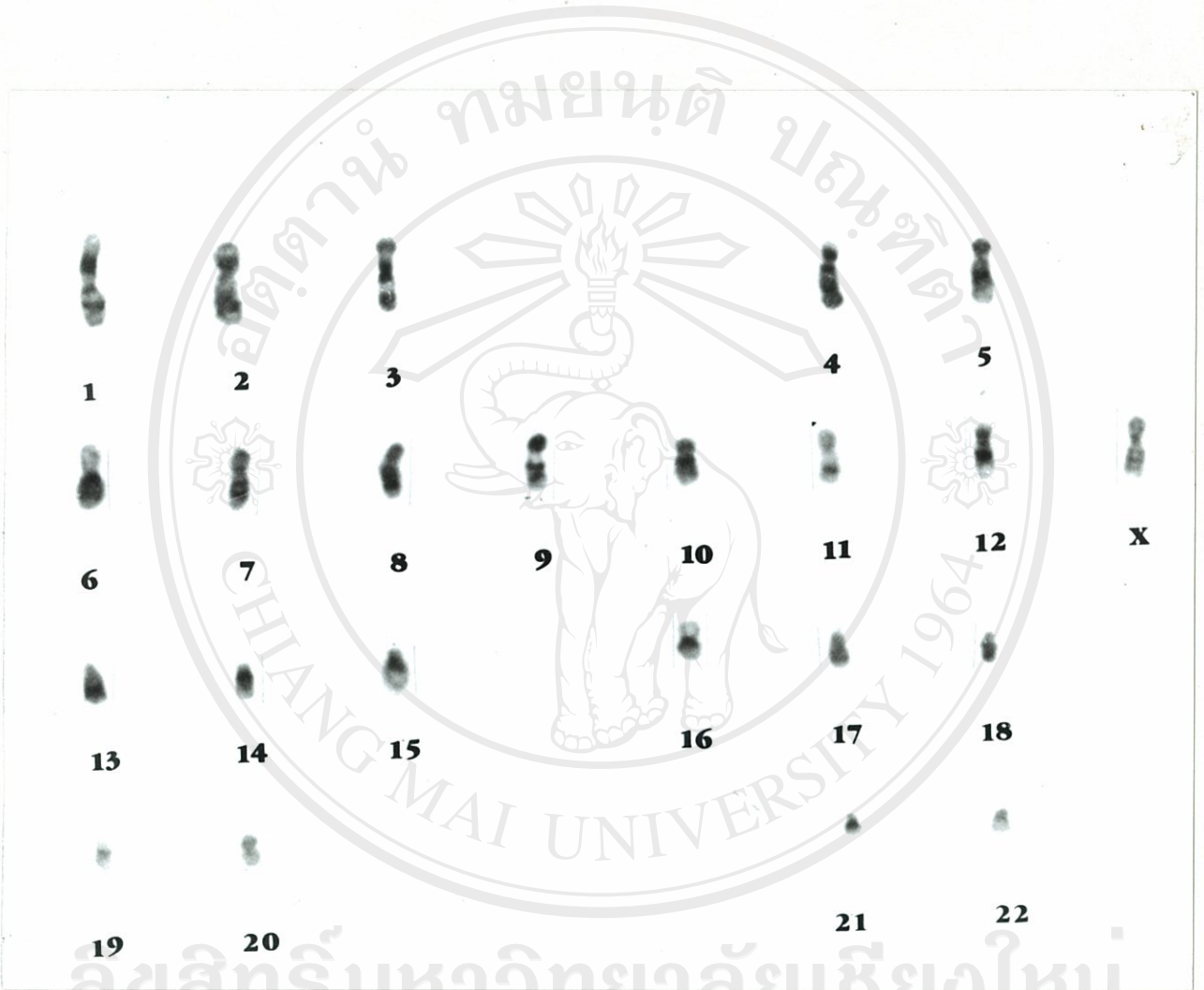


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

รูป 8 แสดงคาริโอไทป์ปกติจากตัวอสุจิ; 23,Y (G-bands)

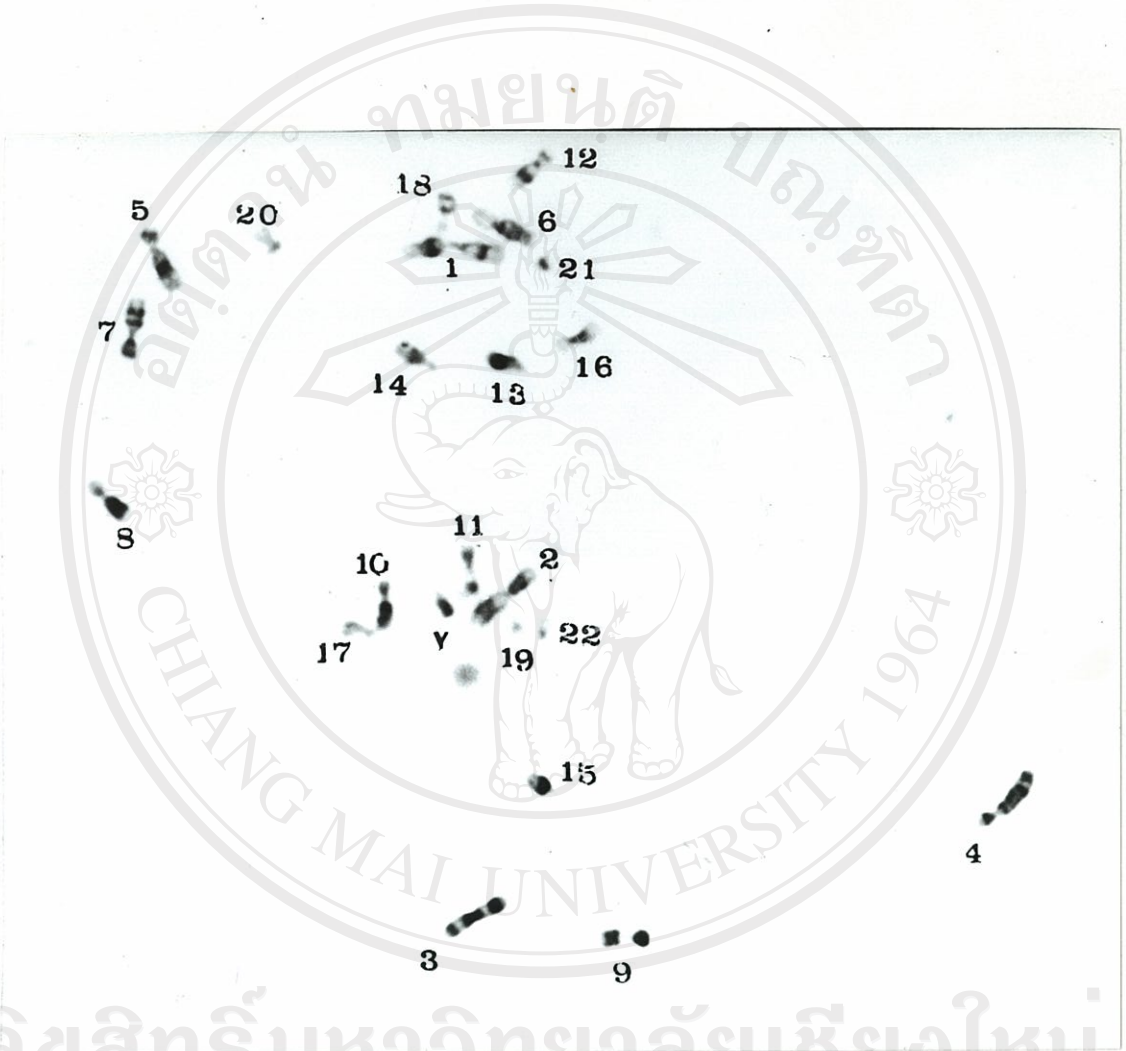


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

รูป 9 แสดงคาริโอไทป์ปกติจากตัวอสุจิ; 23,X (G-bands)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

รูป 10 แสดงเมทาเฟสปกติของคน; 23,Y (G-bands) (2500x)

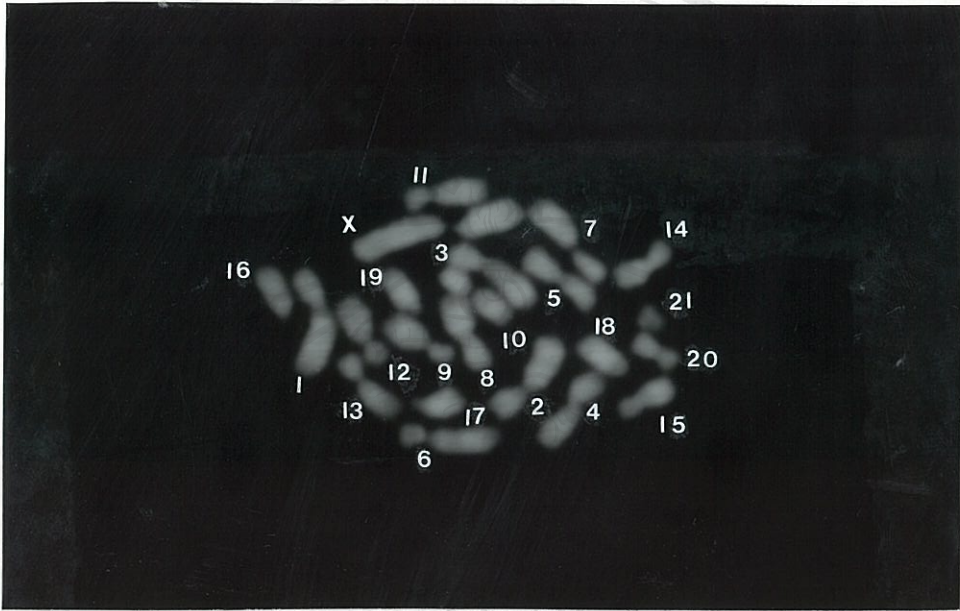


# ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รูป 11 แสดงเมทาเฟสของคน; 23,X (Q-bands) (2200x)

Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved





รูป 12 แสดงเมทาเฟสของหนูแฮมสเตอร์; 22,X (Q-bands)  
(2480x)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

รูป 13 แสดงเมทาเฟสสมระหว่างคนและหนูแฮมสเตอร์; 22, X  
และ 23, Y (Q-bands) (2760x)

(หมายเลขแสดงโครโมโซมของคน)

ตาราง 1 แสดงความผิดพลาดเชิงจำนวนของโครโมโซมในตัวอย่างสุ่มของคน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง (ราย)	จำนวนตัวอย่างสุ่ม (ตัว)	เปอร์เซ็นต์ ตัวอย่างสุ่ม ที่หน้า X:Y	ความผิดพลาด เชิงจำนวน ที่ตรวจพบ	รวม (%)
อายุ 19-25 ปี	16	99	70.7:29.3	22, X, -12 22, X, -13 24, Y, +C	3.0
อายุ 39-45 ปี	30	100	58.6:41.4	22, X, -9 22, X, -10 22, -XorY 24, Y, +16 24, X, +mar	5.0

หมายเหตุ mar=marker

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

ตาราง 2 แสดงความผิดปกติเชิงโครงสร้างของโครโมโซมในตัวอย่างสุ่มของคน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนโครโมโซม ที่ตรวจวิเคราะห์ (แห่ง)	ความผิดปกติ เชิงโครงสร้าง	จำนวนแห่ง ที่ผิดปกติ	รวม (%)
อายุ 19-25 ปี	2276	csb ctb cte ace	1 3 3 2	0.40
อายุ 39-45 ปี	2299	csd	1	0.04

หมายเหตุ csb=chromosome break; ctb=chromatid break  
cte=chromatid exchange; ace=acentric fragment  
csd=chromosome deletion

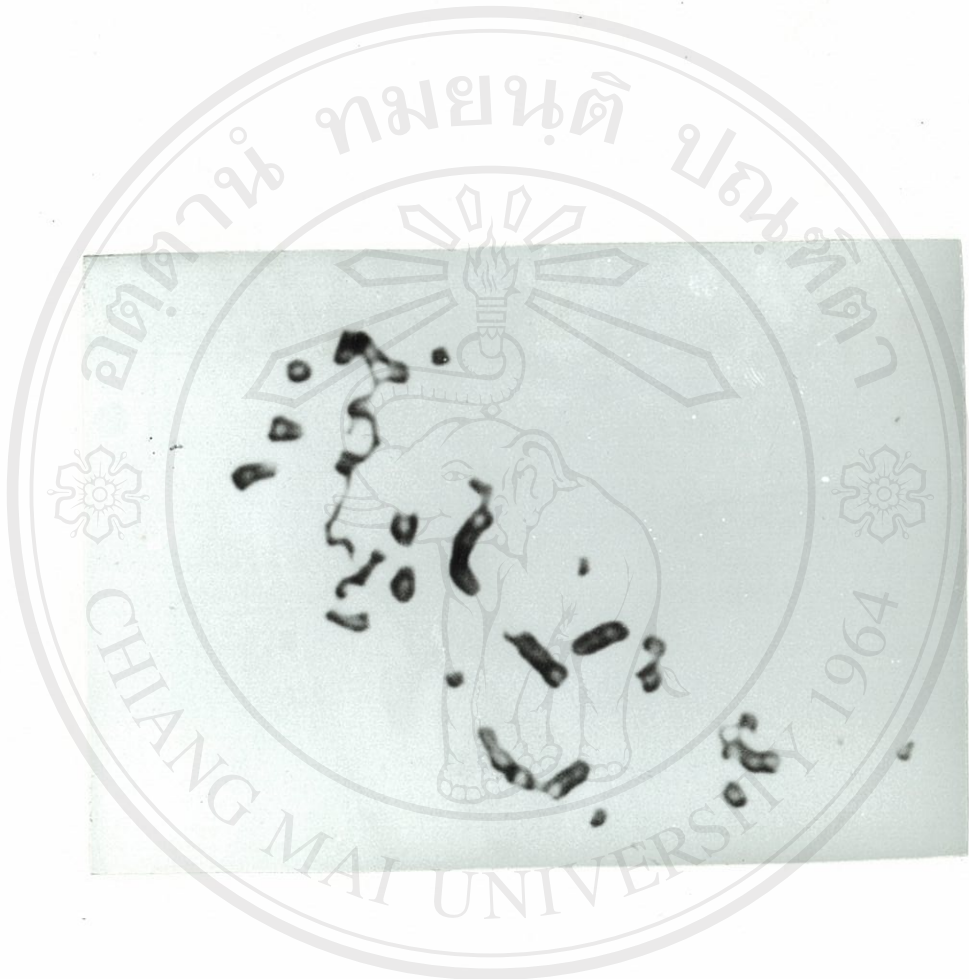
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ตาราง 3 แสดงความผิดปกติเชิงโครงสร้างของโครโมโซมจากไข่ของหนูแฮมสเตอร์

จำนวนหนู แฮมสเตอร์ (ตัว)	จำนวนไข่ที่ ตรวจวิเคราะห์	จำนวนโครโมโซม ที่ตรวจวิเคราะห์ (แท่ง)	ความผิด ปกติที่พบ	จำนวน (แท่ง)	รวม (%)
141	655	19665	ctb ctd cte	3 6 25	0.17

หมายเหตุ ctb=chromatid break; ctd=chromatid deletion  
cte=chromatid exchange

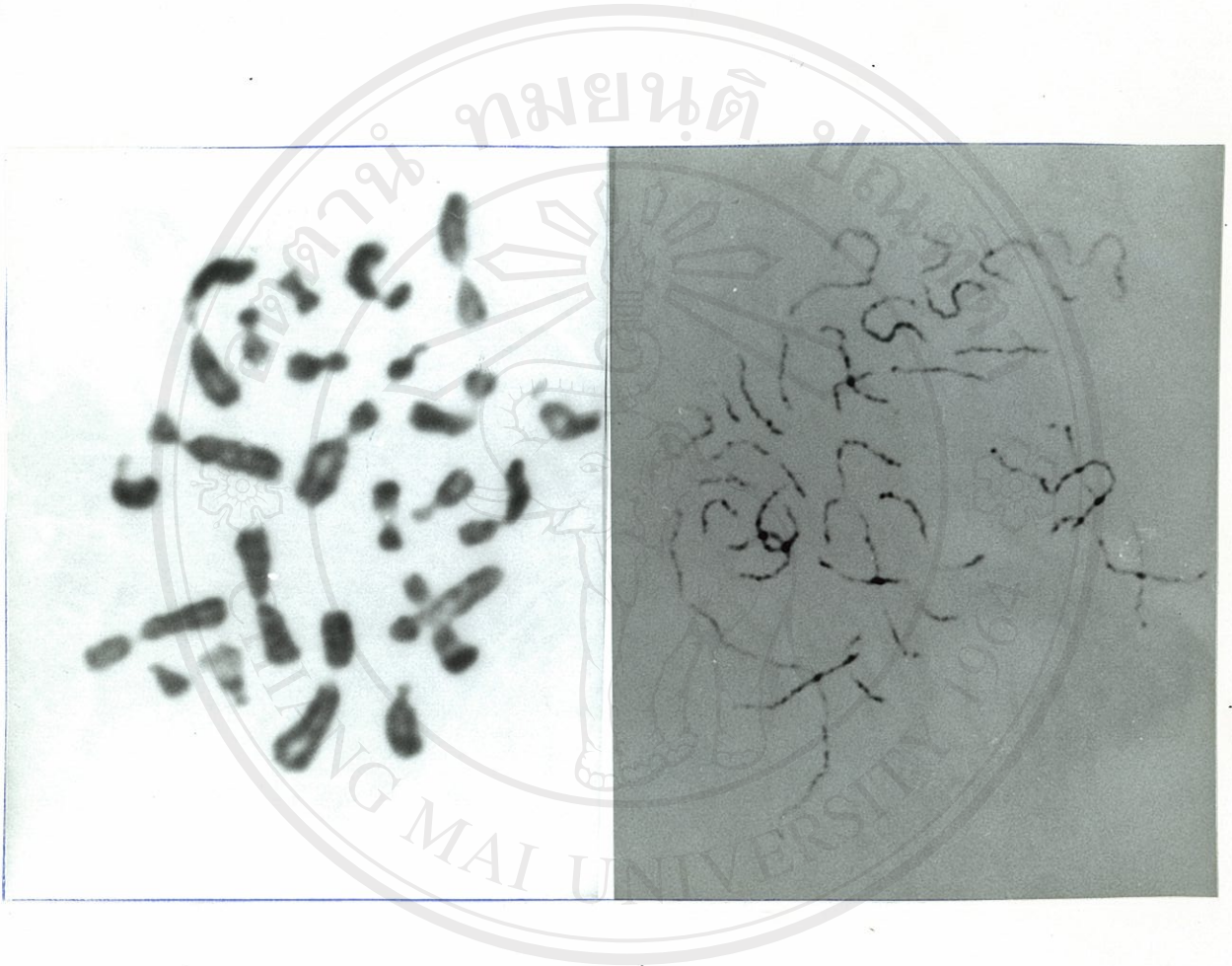
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



# ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รูปที่ 14 แสดงเมทาเฟสจากไข่มุขแสมสเตอร์ที่แสดง chromatid interchange และมี under condensation (1700x)

Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



# ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

รูป 15 เปรียบเทียบโครโมโซมปกติ (A) และโครโมโซมที่มีลักษณะ

pcc (premature chromosome condensation) (B)

(2200x)