

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมีระยะวัย 2 คู่ ใช้ในการเคลื่อนที่ มีปุ่มท้ายทอย (occipital condyle) 2 ปุ่มที่รากฐานของกะโหลก มีกระดูกก้นกบเพียงชิ้นเดียว เป็นสัตว์เลือดเย็นที่อุณหภูมิของร่างกายสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะแวดล้อม ตัวอ่อนหายใจด้วยเหงือก ส่วนตัวเต็มวัยหายใจและแลกเปลี่ยนก๊าซโดยใช้ปอด ผิวหนัง และเยื่อในช่องปาก ผิวหนังเปียกชื้น มีต่อมสร้างเมือก ไม่มีเกล็ด หรือถ้ามีจะฝังตัวใต้ผิวหนัง (Ballinger และ Lynch, 1993) จัดอยู่ในไฟลัม Chordata ชั้น Amphibia และอยู่ในชั้นย่อย Lissamphibia (Duellman, 1982) แบ่งออกได้ 3 อันดับ คือ

1. อันดับ Gymnophiona (Apoda) ได้แก่ กลุ่มเซียดงู (Caecilians) มีลักษณะสำคัญ คือ ลำตัวยาวคล้ายไส้เดือนดิน ไม่มีขา บางสกุลมีเกล็ดฝังใต้ผิวหนัง ตาเล็ก หรือลดรูปหายไป
2. อันดับ Caudata (Urodela) ได้แก่ กลุ่มของซาลาแมนเดอร์ ลักษณะสำคัญ คือ ลำตัวยาว มีหาง และขาซึ่งไม่ได้พัฒนาสำหรับการกระโดด มีกระดูกซี่โครง
3. อันดับ Anura (Salientia) ได้แก่ กลุ่มของกบ เขียด อึ่งอ่าง ปาด และคางคก ลักษณะสำคัญคือ เมื่อโตเต็มวัยจะไม่มีหาง มีขาหลังดัดแปลงสำหรับการกระโดด ปกติไม่มีกระดูกซี่โครง

### การศึกษาสำรวจสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย

การศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทยที่ผ่านมาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน จะเป็นในลักษณะการสำรวจเพื่อค้นหาชนิด ตรวจสอบชนิด และทำบัญชีรายชื่อสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ณัฏฐา จันอาจ (2530) รวบรวมและสรุปการสำรวจพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย ดังนี้

พ.ศ. 2401-2404 Henry Mouhot นักธรรมชาติวิทยาชาวฝรั่งเศสซึ่งเป็นประเทศแรกที่เข้ามาเก็บตัวอย่างในประเทศไทย โดยเฉพาะบริเวณจังหวัดจันทบุรี และได้ส่งตัวอย่างไปศึกษาที่พิพิธภัณฑ์อังกฤษ และในปี พ.ศ. 2403 Albert Gunther ได้รายงานไว้เป็นครั้งแรกว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 7 ชนิด ในบริเวณดังกล่าว

พ.ศ. 2439-2446 William Abbott นักสำรวจชาวอเมริกา เดินทางมาเก็บตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในภาคใต้ของประเทศไทยบริเวณจังหวัดตรัง และเกาะตามแนวฝั่งทะเลด้านตะวันตกของภาคใต้

พ.ศ. 2439-2441 Stanley Flower เข้ามาสำรวจสัตว์พื้นเมืองทุกชนิดของประเทศไทยและมลายู รายงานผลการศึกษาในปี พ.ศ. 2442 ว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย จำนวน 20 ชนิด

พ.ศ. 2442-2443 คณะสำรวจ Skeat มาเก็บตัวอย่างสัตว์และพืชให้กับพิพิธภัณฑ์ทรงในประเทศอังกฤษ โดยเริ่มสำรวจจากทะเลสาบสงขลาในจังหวัด พัทลุง ผ่านจังหวัดสงขลา ปัตตานี และยะลา จนถึงรัฐกลันตัน และตรังกานู ซึ่งสองรัฐนี้ยังอยู่ภายใต้การปกครองของประเทศไทย รายงานว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 14 ชนิด

พ.ศ. 2444-2445 คณะสำรวจจากมหาวิทยาลัยเอเดินเบอร์ก ประเทศสก็อตแลนด์ และมหาวิทยาลัยลิเวอร์พูล จากประเทศอังกฤษ ได้สำรวจทางมนุษยวิทยา และสัตววิทยาในบริเวณเดียวกับคณะสำรวจ Skeat

พ.ศ. 2454-2455 และ พ.ศ. 2457-2458 Count Nils Gyldenstolpe หัวหน้าคณะสำรวจจากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติแห่งประเทศสวีเดน สำรวจครั้งแรกในภาคเหนือ ครั้งที่สองสำรวจในภาคเหนือที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงรายก่อน และมุ่งลงใต้เฉพาะจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และอีกหลายบริเวณในระยะเวลานั้นๆ เช่น จังหวัดพิจิตร นครราชสีมา และชลบุรี รวมทั้งบริเวณรอบกรุงเทพฯ พบชนิดใหม่ นอกเหนือจากที่รายงานไว้แล้ว 5 ชนิด

พ.ศ. 2457 Malcolm Smith แพทย์หลวงในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ค้นคว้าและตีพิมพ์ในวารสารธรรมชาติวิทยาของสยามสมาคมในระหว่างปี พ.ศ. 2459-2466 ในปี พ.ศ. 2460 สรุปรายชื่อสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทยไว้ทั้งหมด 52 ชนิด และได้ร่วมมือกับ George Boulenger แห่งพิพิธภัณฑ์อังกฤษ ตั้งชื่อสัตว์ชนิดใหม่ๆ

พ.ศ. 2466 Hugh Smith ที่ปรึกษาการประมงของรัฐบาลไทยได้ออกเก็บตัวอย่างปลา น้ำจืดทั่วประเทศไทย และได้เก็บตัวอย่างของสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก นำไปเก็บรักษาที่พิพิธภัณฑ์แห่งชาติอเมริกา

พ.ศ. 2471 Baron Rodolphe de Schauensee แห่งสมาคมวิทยาศาสตร์ธรรมชาติฟิลาเดลเฟีย เดินทางมาสำรวจในประเทศไทยเป็นครั้งแรก และอีกสองครั้งใน พ.ศ. 2472 และ พ.ศ. 2476-2477 ได้สำรวจนกเป็นหลัก แต่ยังเก็บตัวอย่างสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดจันทบุรี ซึ่งพบชนิดใหม่ 3 ชนิด

พ.ศ. 2501 Edward Taylor และ Robert Elbel ทำการศึกษาทบทวนสัตว์กลุ่มนี้พบว่า มีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 79 ชนิด ต่อมา Taylor ได้รับทุน ฟูลไบรท์ มาศึกษาระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2500 ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2501 และครั้งที่สองเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2502 ถึง กันยายน พ.ศ. 2503 โดยได้รับทุนสนับสนุนจากศาสตราจารย์ ศุภชัย วานิชวัฒนา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 97 ชนิด และใน พ.ศ. 2514 รายงานว่าพบเขียดงู 5 ชนิด ในประเทศไทย

พ.ศ. 2513 Robert F. Inger ได้รายงานการค้นพบกบชนิดใหม่ในประเทศไทย ตั้งชื่อว่า กบออกหนาม (*Rana fasciculispina*)

พ.ศ. 2520 D. W. Frith ได้รายงานผลการสำรวจสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบนเกาะภูเก็ต และบริเวณใกล้เคียงไว้ 17 ชนิด

พ.ศ. 2524 Robert F. Inger และ R. K. Colwell ศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา เปรียบเทียบใน 3 ถิ่น ที่อยู่อาศัย คือ ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง และบริเวณทุ่งนา พบว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 25 ชนิด ซึ่งมีการกระจายในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน

พ.ศ. 2526 อนงค์ หัมพานนท์ รายงานการสำรวจสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในเขตอำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ไว้ 19 ชนิด และในปีเดียวกัน จารุจินต์ นภีตะภักู นักวิทยาศาสตร์แห่งสาขานิเวศวิทยา สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้สรุปจำนวนชนิดพันธุ์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย สรุปรายชื่อสัตว์ดังกล่าวมี 105 ชนิด

พ.ศ. 2528 Kiew. B. Heang ได้รายงานว่าพบคางคกชนิดใหม่ 1 ชนิด คือ คางคกห้วยไทย (*Ansonia siamensis*)

ัญญา จันอาจ (2530) สํารวจพบสัต์วสะเทินนํ้าสะเทินบกบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งจํานวน 32 ชนิด

จารุจินต์ นภิตะภักุ และวิเชียร คงทอง (2536) สํารวจและยืนยันว่ามีสัต์วสะเทินนํ้าสะเทินบกในประเทศไทยจํานวน 106 ชนิด จัดอยู่ใน 3 อันดับ 8 วงศ์

Inger และ Chanard (1997) ค้นพบกชนิดใหม่เพิ่มขึ้นอีก 1 ชนิด คือ *Rana archotaphus* แต่ยังไม่มีการตั้งชื่อเป็นภาษาไทย

นับตั้งแต่มีการสํารวจสัต์วสะเทินนํ้าสะเทินบกในประเทศไทยจนถึง พ.ศ. 2541 สามารถสรุปได้ว่ามีสัต์วสะเทินนํ้าสะเทินบกในประเทศไทย 107 ชนิด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อันดับ วงศ์ และชนิดของสัต์วสะเทินนํ้าสะเทินบกที่พบในประเทศไทย

อันดับ (Order)	วงศ์ (Family)	จํานวนชนิด (Species)
Caudata	ซาลามานเดอร์ (Salamandridae)	1
Anura	อึ่งกราย (Pelobatidae)	12
	คางคก (Bufonidae)	8
	ปาดเมืองจัน (Hylidae)	1
	กบ เขียด (Ranidae)	43
	ปาด (Rhacophoridae)	23
	อึ่ง (Microhylidae)	14
Gymnophiona	เขียดงู (Ichthyophiidae)	5
3	8	107

ที่มา : วิเชษฐุ์ คนชื่อ, 2541

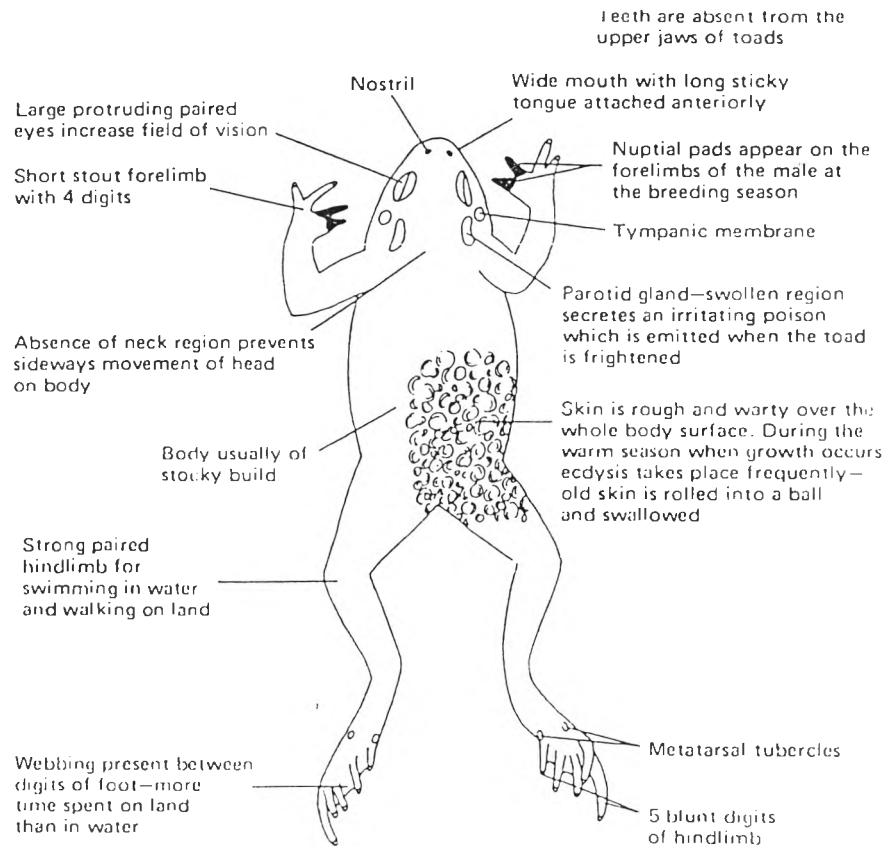
จารุจินต์ นภิตะภักุ (2531) และวิโรจน์ นุตพันธุ์ (2534) ได้รายงานการศึกษาสัต์วสะเทินนํ้าสะเทินบก จําพวกวงศ์คางคก Bufonidae มี 4 สกุล ได้แก่

1. สกุล *Ansonia* มี 2 ชนิด คือ คางคกห้วยมลายู (*Ansonia malayana*) และคางคกห้วยไทย (*Ansonia siamensis*)
2. สกุล *Leptophryne* มี 1 ชนิด คือ คางคกขายาว (*Leptophryne borbonica*)
3. สกุล *Pedostibes* มี 1 ชนิด คือ คางคกต้นไม้ (*Pedostibes hosii*)
4. สกุล *Bufo* ซึ่งมีจำนวนมากที่สุดถึง 4 ชนิด คือ คางคกบ้าน (*Bufo melanostictus* Schneider) จงโคร่ง (*Bufo asper* Gravenhorst) คางคกหัวราบ (*Bufo macrotis* Boulenger) และคางคกแคระ (*Bufo parvus* Boulenger) และลักษณะสำคัญของคางคกในสกุล *Bufo* คือจะมีลิ้นเป็นรูปไข่ ปลายลิ้นไม่เป็นแฉก ไม่มีฟันบนเพดาน และไม่มีฟันบนขากรรไกรด้านบน เยื่อหุ้มมองเห็นได้ชัดเจน นิ้วมือไม่มีพังผืดยึด ส่วนนิ้วเท้าจะมีพังผืดยึด ปลายนิ้วมือและนิ้วเท้าจะไม่แผ่ขยายออก มีตุ่มที่ฝ่าเท้าด้านบนนอก 1 ตุ่ม ด้านใน 1 ตุ่ม มีถุงเสียงเพียง 1 ถุง กระดุกหน้าอกเป็นแผ่นแข็ง ตาดำยาวหรืออยู่ในแนวนอน มีต่อมพาโรติด (parotid) มองเห็นได้ชัดเจนมาก (Taylor, 1962) ดังรูปที่ 1

คางคกสกุล *Bufo* จะผสมพันธุ์ในช่วงฤดูฝน โดยตัวผู้จะส่งเสียงร้องเรียกตัวเมียอยู่บริเวณริมบ่อหรือริมสระน้ำ ตัวเมียซึ่งมีความพร้อมที่จะผสมพันธุ์เมื่อได้ยินเสียงตัวผู้จะเดินทางมาตามเสียง ตัวผู้จะกระโดดลงน้ำและส่งเสียงร้องถี่ขึ้น เป็นการกระตุ้นให้ตัวเมียกระโดดตามลงมา แล้วตัวผู้จะกระโดดขึ้นหลังตัวเมีย โดยใช้แขนสอดใต้แขนของตัวเมียหลังจากนั้นตัวเมียจะปล่อยไข่เป็นสายวงออกมา โดยจะว่ายวนไปมาตามบริเวณบ่อที่มีพืชน้ำตัวผู้จะปล่อยน้ำอสุจิกออกมาผสม (Robinson และ Wiggins, 1971)

สัตว์ในกลุ่มนี้มีโอกาสเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์เนื่องจากถูกจับมาเป็นอาหาร หรือการทำลายพื้นที่ป่าไม้ และการสูญเสียแหล่งที่อยู่ในธรรมชาติเนื่องจากไฟป่าและน้ำท่วมที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งคือ การขาดความรู้พื้นฐานที่จะนำมาใช้ในการจัดการให้เหมาะสมเพื่อประโยชน์ในแนวทางการอนุรักษ์พันธุ์ (จารุจินต์ นทีตะภา, 2531)

กรมป่าไม้ ได้ออกพระราชบัญญัติให้คางคกสกุล *Bufo* 3 ชนิด คือ จงโคร่ง คางคกหัวราบ และคางคกแคระ เป็นสัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 ซึ่งหมายถึง สัตว์ป่าซึ่งตามปกติไม่นิยมใช้บริโภคเป็นอาหารหรือไม่ล่าเป็นเกมกีฬา แต่เป็นสัตว์ป่าที่ช่วยทำลายศัตรูพืช หรือขจัดสิ่งปฏิกูล หรือเป็นสัตว์ป่าที่ควรสงวนไว้ระดับความงามตามธรรมชาติ หรือสงวนไว้เพื่อมิให้จำนวนลดลง (สมชาย เลี้ยงพรพรรณ, 2540)



รูปที่ 1 ลักษณะตัวเต็มวัยของคางคกสกุล *Bufo* (Robinson และ Wiggins, 1971)

## การศึกษาคาริโอไทป์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

การศึกษาคาริโอไทป์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในต่างประเทศเริ่มมีมานานแล้ว แต่เดิมมีการศึกษาเฉพาะจำนวนโครโมโซมเท่านั้น จากการตรวจเอกสารมีดังนี้

Paramenter (1933) ศึกษาจำนวนโครโมโซมในกบ *Rana pipiens* และ *Rana palustris* จากไข่ที่ไม่ได้รับการผสมพบว่า จำนวนโครโมโซมมีทั้งที่เป็นแฮพลอยด์ (haploid), ดิพลอยด์ (diploid), ทริพลอยด์ (triploid), เตตระพลอยด์ (tetraploid) ต่อมาในปี ค.ศ. 1940 ได้ศึกษาในกบ *Rana fusca* จากไข่ที่ไม่ได้รับการผสมได้ผลเช่นเดียวกัน คือ พบทั้งโครโมโซมที่เป็นแฮพลอยด์ ดิพลอยด์ ทริพลอยด์ เตตระพลอยด์

Di Berardino (1961) ศึกษาคาริโอไทป์ของ *Rana pipiens* โดยใช้วิธี acetic orcein squash เพื่อดูว่าขณะที่มีการเจริญของตัวอ่อน คาริโอไทป์จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ พบว่า คาริโอไทป์เหมือนเดิมรวมทั้งจำนวนโครโมโซม  $2n = 26$  เท่าเดิม

Hennen (1964) ศึกษาคาริโอไทป์ของ *Rana sylvatica* เปรียบเทียบกับคาริโอไทป์ของ *Rana pipiens* ที่ Di Berardino ได้ศึกษาไว้พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 26$  เช่นเดียวกัน แบ่งออกได้เป็น 5 คู่ใหญ่ และ 8 คู่เล็ก

Guillemin (1964) อ้างถึงใน Nishioka (1972) ศึกษาคาริโอไทป์ของกบ *Rana temporaria* และ *Rana dalmatin* โดยการป้ายส่วนของ epidermis ของลูกอ๊อดและตัวอ่อน พบว่าในกบทั้งสองชนิด ต่างก็มีโครโมโซม 26 แท่ง แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ตามความยาว การวิเคราะห์โครโมโซมดูจากค่า Relative Length Arm Ratio และการมี secondary constriction ไม่พบคู่ของโครโมโซมที่มีรูปร่างต่างกัน

Guenther (1970) อ้างถึงใน Nishioka (1972) ศึกษาคาริโอไทป์ของ *Rana ridibunda* จากเซลล์เม็ดเลือดขาวที่เลี้ยงไว้ พบว่าจำนวนและรูปร่างของโครโมโซมไม่แตกต่างจาก *Rana esculenta* ซึ่งเก็บตัวอย่างมาจากสถานที่ต่างๆ กัน

Kuramoto (1972) ศึกษาคาริโอไทป์ของ *Rana guentheri* ซึ่งเก็บมาจากไทเป และฟอร์โมซา โดยใช้เซลล์จากไข่กระดูก พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 26$  แบ่งออกเป็น 5 คู่ใหญ่และ 8 คู่เล็ก โครโมโซมจัดได้เป็น metacentric, submetacentric และ acrocentric คู่ที่ 6 มี secondary constriction บนแขนข้าง

ยาว จากการศึกษาเปรียบเทียบคาริโอไทป์ของกบในสกุล *Rana* ทำให้ Kuramoto คิดว่าโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากโครงสร้างของโครโมโซมเพียงส่วนเล็กน้อย

การศึกษาคาร์ิโอไทป์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในต่างประเทศ มีการศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในการวิเคราะห์และตรวจสอบโครโมโซม

Nishioka และคณะ (1987) ศึกษาคาร์ิโอไทป์ของกบสีน้ำตาล (Brown frog) จากประเทศญี่ปุ่น 5 ชนิด คือ *Rana japonica*, *Rana ornativentris*, *Rana tsushimensis*, *Rana dybowskii* และ *Rana chensinensis* จากเกาหลี 2 ชนิด คือ *Rana amurensis coreana* และ *Rana dybowskii* จากยุโรป 1 ชนิด คือ *Rana temporaria* และจากอเมริกาเหนือ 1 ชนิด *Rana sylvatica* เปรียบเทียบจำนวนโครโมโซม แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ  $2n = 26$  ได้แก่ *Rana japonica*, *Rana tsushimensis*, *Rana amurensis coreana*, *Rana temporaria* และ *Rana sylvatica* อีกกลุ่มคือ  $2n = 24$  ได้แก่ *Rana ornativentris*, *Rana dybowskii* และ *Rana chensinensis*

Schmid (1982) ศึกษาโครงสร้างของ nucleolus organizer regions (NORs) บนโครโมโซมของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก อันดับ Anura 260 ชนิด โดยใช้เทคนิค conventional staining Ag-staining, GC, AT-specific fluorochromosomes และ C-banding พบว่า มีเพียง 3 ชนิด ที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของโครงสร้างทางเคมี ที่เป็นลักษณะเฉพาะของ NORs ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลได้จากความแตกต่างของ rDNA ที่อยู่บน NORs นั้น

Schmid และคณะ (1993) ได้ศึกษาโครงสร้างโครโมโซมเพศของกบ *Buergeria buergeri* ซึ่งมีรูปแบบของโครโมโซมเพศเป็นแบบ ZW/ZZ (เพศเมีย/เพศผู้) พบว่าความแตกต่างของ Z และ W อยู่ตรงบริเวณ NORs โดยดูได้จากความสัมพันธ์ของ heterochromatin ในโครโมโซม Z จะมีจำนวนของ ribosomal RNA ที่แตกต่างกัน โดยมีอัตราส่วนระหว่าง เพศเมีย : เพศผู้ ประมาณ 1:2

Nishioka และคณะ (1994) ศึกษาโครโมโซมเพศ ของกบ *Rana rugosa* โดยใช้เทคนิคย้อมแถบสีบนโครโมโซม (chromosome banding) เพื่อดูความแตกต่างของโครโมโซมเพศ

Ota และ Matsui (1995) ศึกษาโครโมโซมของกบ *Platymantis pelewensis* จาก Belau, micronesia ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 22$  ไม่พบความแตกต่างในแต่ละคู่โครโมโซม



โครโมโซมคู่ที่ 1 5 6 8 10 และ 11 เป็นชนิด metacentric นอกนั้นเป็น submetacentric และพบ secondary constriction บนแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 7 จำนวนและลักษณะของโครโมโซมคล้ายคลึงกับ *Platymantis papuensis* บนเกาะนิวกินี แต่จะแตกต่างจาก *Platymantis dorsalis* และ *Platymantis hazelae* ในฟิลิปปินส์ ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม  $2n = 20$  และ  $2n = 26$  ตามลำดับ

สำหรับการศึกษาคาร์ิโอไทป์ของคางคกในสกุล *Bufo* ได้มีผู้ศึกษาไว้บ้างแล้วเช่น

Ullerich (1966) อ้างถึงใน Beckert และ Doyle (1967) ทำการศึกษาคาร์ิโอไทป์และปริมาณ DNA ใน *Bufo bufo* *Bufo viridis* *Bufo bufo* x *Bufo viridis* และ *Bufo calamita* พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 22$  ทุกชนิด และมีรูปร่างคล้ายกันเพียงแต่โครโมโซมของ *Bufo bufo* ยาวกว่าชนิดอื่น

Bogard (1966) ศึกษาคาร์ิโอไทป์ของคางคกในกลุ่มของ *Bufo regularis* ในประเทศอียิปต์ เคนยา แอฟริกาเหนือ ไนจีเรีย และโรดีเชีย พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 20$  ซึ่งแตกต่างจาก Wickbom ที่รายงานไว้ในปี 1949 ว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 22$  นอกจากนี้ Bogard อธิบายว่า คางคกสกุล *Bufo* ที่มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 20$  อาจมีถิ่นกำเนิดจากบรรพบุรุษดั้งเดิม และมีการแผ่ขยายอาณาเขตไปยังทวีปแอฟริกา ดังนั้นถ้าจำนวนโครโมโซม  $2n = 20$  เป็นจำนวนโครโมโซมที่เริ่มต้นของคางคกสกุลนี้ และจำนวนโครโมโซม  $2n = 22$  เป็นจำนวนโครโมโซมที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว สรุปได้ว่าแอฟริกาเป็นสถานที่ต้นกำเนิดของคางคกสกุล *Bufo* ที่มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 20$  และเกิดการเปลี่ยนแปลงโครโมโซมเป็น  $2n = 22$  และมีการแผ่กระจายไปทั่วโลก

Beckert และ Doyle (1967) ศึกษาคาร์ิโอไทป์ของคางคก *Bufo marinus* โดยการเลี้ยงเซลล์เม็ดเลือดขาวและไขกระดูก ย้อมด้วยสี Giemsa ผลการศึกษาพบว่ามีจำนวนโครโมโซม 22 แห่ง ไม่พบว่ามีโครโมโซมเพศ

Cole และคณะ (1968) ศึกษาคาร์ิโอไทป์ของคางคกสกุล *Bufo* 8 ชนิด ของอเมริกาเหนือ พบว่ามีคาร์ิโอไทป์คล้ายกัน มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 22$  และแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ metacentric และ submetacentric ซึ่งประกอบด้วยโครโมโซมขนาดใหญ่ 12 แห่ง และขนาดเล็ก 10 แห่ง

Siboulet (1971) อ้างถึงใน นงลักษณ์ นาคเกษม (2518) ศึกษาคาร์ิโอไทป์ของคางคก *Bufo maritanicus* พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 22$  และเป็นชนิด คือ metacentric และ submetacentric

Schmid (1978) ศึกษาส่วนประกอบของ heterochromatin และ NORs ของคางคกสกุล *Bufo* ได้สรุปจำนวนโครโมโซม จำนวนสัตว์ที่ใช้ทดลอง และแหล่งที่มาของสัตว์แต่ละชนิดไว้ดังตารางที่ 2

ส่วนการศึกษาทางด้านคาริโอไทป์ในประเทศไทยนั้นที่ผ่านมายังมีน้อยมาก ซึ่งพอรวบรวมได้ดังนี้

นงลักษณ์ นาคเกษม (2518) ศึกษาการเจริญเติบโตและคาริโอไทป์ของกบบัว (*Rana himnocharis*) อึ่งอ่าง (*Microphyla ornata*) และคางคกบ้าน (*Bufo melanostictus*) พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 26$ ,  $2n = 24$  และ  $2n = 22$  ตามลำดับ โดยใช้ค่า Centromeric Index (CI) หาได้จากสัดส่วนระหว่างความยาวของแขนโครโมโซมข้างยาว กับความยาวของโครโมโซมแต่ละแท่ง แล้วนำค่าที่ได้มาจัดเป็นชนิดของโครโมโซม ดังนี้ ค่า CI ระหว่าง 0.500 – 0.599 เป็นชนิด metacentric ค่า CI ระหว่าง 0.600 – 0.699 เป็นชนิด submetacentric ค่า CI ระหว่าง 0.700 – 0.899 เป็นชนิด acrocentric และค่า CI ระหว่าง 0.900 – 1.000 เป็นชนิด telocentric

สุดสนอง ผาติณาวิน และมุสดี ปริยานนท์ (2531) ทำการวิเคราะห์โครโมโซมของกบนา (*Rana tigerina*) พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 26$  และพบ secondary constriction บนโครโมโซมคู่ที่ 6

ถาวร สุภาพรม และประภาพร กัลยาประสิทธิ์ (2533) ศึกษาคาริโอไทป์ของอึ่งอ่างบ้าน (*Kalouala pulchra*) และ คางคกบ้าน (*Bufo melanostictus*) พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 28$  และ  $2n = 22$  ตามลำดับ และยังรายงานพบ secondary constriction บนโครโมโซมคู่ที่ 11 ของคางคกบ้านด้วย

ถาวร สุภาพรม และคณะ (2534) ศึกษาจำนวนโครโมโซมและคาริโอไทป์ของเขียดจิก (*Rana erythraea*) และเขียดอีโม (*Rana himnocharis*) พบว่ามีจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ  $2n = 26$

ถาวร สุภาพรม และคณะ (2535) ศึกษาจำนวนโครโมโซมและคาริโอไทป์ของอึ่งปากขวด (*Glyphoholossus molossus*) และปาดบ้าน (*Rhacophorus leucomystay*) พบว่ามีจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ  $2n = 26$  ในปีเดียวกันยังได้ทำการศึกษาโครโมโซมและคาริโอไทป์ของเขียดเหลือง (*Rana lateralis*) และ อึ่งแว่น (*Calluella guttulata*) พบว่ามีจำนวนโครโมโซมเท่ากันกับเขียดจิก เขียดอีโม อึ่งปากขวด และปาดบ้าน แต่อย่างไรก็ตามสัตว์ทั้ง 6 ชนิด มีคาริโอไทป์ที่แตกต่างกัน



ถาวร สุภาพรม และคณะ (2537) ศึกษาคาริโอไทป์และการย้อมแถบสีโครโมโซมแบบซี ของกบจุก (*Rana pileata* Boulenger) พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 26$  และโครโมโซมคู่ที่ 6 พบ secondary constriction

วรวิณี จุฬาลักษณ์านุกูล และอัจฉรา สุวรรณเกิด (2538) ศึกษาคาริโอไทป์ของอึ่งอ่างก้นขีด (*Kaloula mediolienata*) พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 28$

เพลินพิศ โชคชัยชำนาญกิจ (2540) ศึกษาเปรียบเทียบโครโมโซมของกบบูลฟร็อกเพศผู้ และเพศเมีย พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 26$  เท่ากัน

จากข้อมูลที่รวบรวมไว้ทั้งหมดจะเห็นได้ว่าคางคกสกุล *Bufo* ในประเทศไทยมี 4 ชนิด ได้มีผู้ทำการศึกษาคาริโอไทป์แล้ว 2 ชนิด คือ คางคกบ้าน (*Bufo melanostictus*) เก็บตัวอย่างและศึกษาโดยนักวิจัยในประเทศไทยพบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n = 22$  (นงลักษณ์ นาคเกษม, 2518) อีกชนิดคือ คางคกแคระ (*Bufo parvus*) มีรายงานการเก็บตัวอย่างในปี 1968 ได้จากเขต Eurasia แต่ไม่ได้บอกว่าเป็นประเทศใด และศึกษาโครโมโซมพบว่ามีจำนวน  $2n = 22$  (Schmid, 1978) ส่วนอีก 2 ชนิด คือ จงโคร่ง (*Bufo asper*) และ คางคกหัวราบ (*Bufo macrotis*) ยังไม่มีรายงานการศึกษาทางด้านคาริโอไทป์ และนอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษาและนำโครโมโซมของคางคกสกุล *Bufo* ทั้ง 4 ชนิดมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไปในงานวิจัยนี้