



บทที่ 1

บทนำและการสอบสวนเอกสาร

ผิวหนังของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ (amphibian) เป็นส่วนที่มีความสำคัญมากอันหนึ่งของร่างกาย เพราะนอกจากจะเป็นสิ่งห่อหุ้มร่างกายช่วยป้องกันอันตรายจากสิ่งแวดล้อมภายนอกแล้ว ยังใช้เป็นอวัยวะหายใจ (respiratory organ) ของร่างกายได้ด้วย (Noble, 1931; Weichert, 1965; Bucherl และ Buckley, 1971; Orr, 1976) ผิวหนังของสัตว์พวกนี้ไม่มีเกล็ดและขน เป็นผิวหนังที่ยอมให้น้ำผ่านเข้าออกได้ (permeable) จากลักษณะทางฮิสโตโลยี พบว่าผิวหนังนี้ประกอบด้วยชั้นใหญ่ ๆ 2 ชั้น ชั้นบนคืออีปีเดอร์มิส (epidermis) ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากส่วนเอกโตเดิร์ม (ectoderm) และชั้นล่างคือเดิร์ม (dermis) ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากมีโซเดิร์ม (mesoderm) สำหรับชั้นอีปีเดอร์มิสเป็นชั้นบาง ๆ ประกอบด้วยเซลล์หลายชั้น ชั้นบนสุดเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว ทำหน้าที่ป้องกันเซลล์ที่มีชีวิตที่อยู่ใต้งอไป ชั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงใหม่เป็นระยะโดยขบวนการลอกคราบ (molting) ซึ่งขบวนการนี้อยู่ภายใต้การควบคุมของต่อมใต้สมอง (pituitary gland) และต่อมไทรอยด์ (Thyroid gland) สำหรับการศึกษาทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จากรายงานของ Farquhar และ Palade (1965) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับผิวหนังของ Rana pipiens พบว่า ชั้นบนสุดของชั้นอีปีเดอร์มิสจะปกคลุมด้วยคอร์นified เซลล์ (cornified cell) อย่างน้อย 2 ชั้น และเป็นเซลล์ที่มีขบวนการคอร์นification) เกิดขึ้น ส่วนเซลล์ชั้นกลางคือชั้นสตราตัม กรานูโลซัม และสตราตัม สไปโนซัม มีประมาณ 3-4 ชั้น ภายในเซลล์มี ราว เอนโดพลาสมิก เรติคูลัม (rough endoplasmic reticulum = RER) กอลจี คอมเพล็กซ์ (golgi complex), ไมโทคอนเดรีย, อนุพันธ์ของไลโซโซม (lysosome derivative) เช่น ออโตไลติก

แวกคิวโอล (autolytic vacuole) นอกจากนั้นยังพบเม็ด (granule) ภายในไซโทพลาสซึม (cytoplasm) อีก 2 ชนิด ชนิดหนึ่งเป็นเม็ดขนาดเล็ก กลม อีกชนิดหนึ่งเป็นเม็ดขนาดใหญ่ รูปร่างต่าง ๆ กัน สำหรับเซลล์ชั้นล่างสุดของอีปีเคอร์มิส จะอยู่บนเยื่อรองรับฐาน (basement membrane) ซึ่งอยู่ติดกับชั้นเคอร์มิส และเกิดเป็นชั้นติดต่อกันหนาประมาณ 500-700 A. เซลล์ในชั้นนี้จะมีไมโทคอนเดรีย

(mitochondria), ไรโบโซม (ribosome), RER และกอลจิ คอมเพล็กซ์ พบโทโนฟิลาเมนต์ (tonofilament) รวมกันเป็นมัด (bundle) และเกาะอยู่กับเดสโมโซม (desmosome) ในชั้นบนสุดของอีปีเคอร์มิส จะมีการเชื่อมติดกันของเมมเบรน (membrane) ของเซลล์ต่อเซลล์ ทำให้เซลล์ติดกันเป็นแผ่นเดียว เรียกส่วนที่เชื่อมติดกันนี้ว่า โซนูลาร์ ออกคลูเดนส์ (Zonula occludens) นอกจากนั้นยังพบว่าเดสโมโซมอยู่ในทุก ๆ ชั้นของอีปีเคอร์มิส และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space) ซึ่งจะเกิดเป็นรูปร่างแหกติดต่อกันอย่างกว้างขวาง แล้วเปิดเข้าสู่ชั้นเคอร์มิส แต่จะปิดกันจากตัวกลาง (medium) ภายนอก ดังนั้นเขาจึงคิดว่าการซึมผ่าน (diffusion) ของน้ำ, ไอออน (ion) และโมเลกุลเล็ก ๆ ที่ละลายในน้ำเข้าไปตามช่องว่างระหว่างเซลล์ของอีปีเคอร์มิสนั้น จะถูกขัดขวางโดยโซนูลาร์ ออกคลูเดนส์ ในขณะที่เดียวกันก็จะถูกส่งผ่านจากเซลล์หนึ่งไปอีกเซลล์หนึ่งภายในอีปีเคอร์มิสโดยเดสโมโซม รายงานนี้สนับสนุนผลของ Voute (1963), Parakkal และ Matoltsy (1964) สำหรับ Voute (1963) ได้ศึกษาเกี่ยวกับคอมในชั้นเคอร์มิสด้วย แต่ไม่ทราบว่ามีหน้าที่เกี่ยวกับการขนส่งหรือไม่ ส่วน Parakkal และ Matoltsy (1964) คิดว่าเม็ดที่พบในอีปีเคอร์มิสชั้นกลางนั้นเป็นพวกเม็ดเมือก (mucus granule) และเขาใจว่าชั้นอีปีเคอร์มิสเป็นตัวสร้างเมือก (mucus)

ส่วนชั้นเคอร์มิสประกอบด้วยชั้นบาง ๆ 2 ชั้น ชั้นบนเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันอยู่รวมกันอย่างหลวม ๆ (loose connective tissue) เป็นที่อยู่ของหวดคอมต่าง ๆ (gland) และรงควัตถุ (pigment) ซึ่งอยู่ในรูปของโครมาโตฟอร์

(chromatophore) กระจายอยู่ระหว่างช่วงของชั้นเคอรัมมัสและอีปีเคอรัมมัส ชั้น
 ร่างประกอบคืบเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่รวมกันอย่างหนาแน่น และเรียงตัวกันในลักษณะ
 เป็นคลื่น ในชั้นเคอรัมมัสจะมีเส้นเลือด (blood vessel), แอ่งน้ำเหลือง (lymph
 space) และเส้นประสาท (nerve) เข้ามายูกาย (Young, 1962; Farquhar
 และ Palade, 1965; Bucherl และ Buckley, 1971; Hildebrand,
 1974; Andrew และ Hickman, 1974.)

ทอมที่พบในผิวหนังของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำมี 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ ทอมเมือก
 (Mucous gland) และทอมกรานูลาร์ (Granular gland) หรือทอมซีรัส (Serous
 gland) หรือเรียกว่าทอมพิษ (Poison gland) ทอมทั้งสองชนิดนี้จัดเป็นทอมแบบถุง
 (alveolar gland) มีลักษณะเป็นรูปถุงก้นกลม (flask-shaped) มีต้นกำเนิดมา
 จากชั้นอีปีเคอรัมมัสและเจริญลงไปอยู่ในชั้นเคอรัมมัส สารที่ทอมผลิตขึ้นมาจะขึ้นสู่ผิวบน
 ของอีปีเคอรัมมัสโดยทางทอล (duct) รอบนอกของทอมจะมีชั้นไฟโบรบลาสต์
 (fibroblast) หนา และทอมกรานูลาร์จะมีชั้นกล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle)
 อยู่ภายในชั้นไฟโบรบลาสต์ที่ทอลที่ ส่วนทอมเมือกไม่มี โดยทั่วไปทอมเมือกจะสร้าง
 สารที่มีลักษณะเป็นเมือกเหลว ๆ และไม่มีสี เรียกว่า เมือก (mucus) ซึ่งจะช่วย
 รักษาความชื้นของร่างกายเมื่ออยู่บนบกทำให้สัตว์ไม่แห้งตาย (desiccation) และ
 ช่วยให้ร่างกายสามารถไต่ผิวหนังเป็นอวัยวะในการหายใจได้ นอกจากนั้นเมือกยัง
 ช่วยหล่อลื่นร่างกาย (lubricate) เมื่อสัตว์อยู่ในน้ำได้อีกด้วย ส่วนทอมกรานูลาร์
 จะสร้างสารสีชาคล้ายน้ำมันและเหนียว สารเหล่านี้มักมีความเป็นพิษอยู่ในตัวเอง
 และบางที่มีกลิ่นฉุนเฉียวกวน ทำให้สัตว์ใช้เป็นเครื่องมือป้องกันตัวได้ สารพิษเหล่านี้จะมี
 ผลต่อ ตา, จมูก, ผิวหนัง, ระบบประสาท, กล้ามเนื้อ และหัวใจ ซึ่งบางทีมีผลทำให้
 ถึงตายได้ (Noble, 1931; Bovbjerg, 1963; Weichert, 1965; Bucherl
 และ Buckley, 1971; Andrew และ Hickman, 1974; Hildebrand, 1974;
 Orr, 1976; Kent, 1978.)

ในสมัยก่อนเชื่อว่า สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำพวกที่มีผิวหนังหยาบและแห้ง จะมีการเสียน้ำจากร่างกายช้ากว่าพวกที่มีผิวหนังเรียบและชื้น และเป็นการปรับตัวที่ดีสำหรับพวกที่อาศัยอยู่บนบก (Noble, 1931) และ Thorson (1955) พบว่า สัตว์ชนิด (species) ที่มีการเสียน้ำออกไปอย่างรวดเร็วจะมีการคูดน้ำกลับคืนอย่างรวดเร็ว และชนิดที่มีการเสียน้ำออกไปช้าก็มีการคูดน้ำกลับคืนช้าเช่นกัน ส่วนระดับความหนาแน่นและอัตราเร็วของการเสียน้ำในสัตว์ทั้งสองเพศ คือเพศผู้และเพศเมีย จะเหมือนกัน Bentley, Lee และ Main (1958) พบว่าสัตว์ชนิดที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่แห้งแล้งมากกว่าจะคูดน้ำกลับคืนเขาร่างกายได้เร็วกว่าสัตว์ชนิดที่อาศัยอยู่ในที่ที่แห้งแล้งน้อยกว่า จากรายงานของ Main และ Bentley (1964) เสนอไว้ว่าการหลีกเลี่ยงจากการแห้งตายของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำเมื่ออยู่บนบกน่าจะมีอยู่ 3 วิธีคือ

(1) โดยพฤติกรรม (behavior) ของตัวสัตว์เอง (2) โดยที่สัตว์มีปริมาณน้ำในร่างกายน้อย และ (3) สัตว์มีการคูดน้ำกลับคืนเขาร่างกายอย่างรวดเร็วเมื่อน้ำ ซึ่งวิธีเอาน้ำกลับคืนเขาร่างกายของสัตว์พวกนี้พบว่าสัตว์ใช้วิธีออสโมซิส (osmosis) นำผิวหนังเข้าไป เพราะผิวหนังมีคุณสมบัติยอมให้น้ำผ่านได้ง่าย ยังไม่มีรายงานใดที่พบว่าสัตว์เหล่านี้มีการคูดน้ำเข้าทางปาก (Bentley, 1966) นอกจากนี้อัตราเร็วของการคูดน้ำกลับคืนเขาร่างกายของสัตว์ต่างชนิดกัน และอยู่ในสิ่งแวดล้อมต่างกัน จะมีความเร็วไม่เท่ากัน ทั้งนี้เพราะผิวหนังของสัตว์แต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการยอมให้น้ำผ่านเข้าออกไม่เท่ากัน อันเป็นผลมาจากการปรับตัวของสัตว์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และในสัตว์ตัวเดียวกันการยอมให้น้ำผ่านของผิวหนังในแต่ละส่วนของร่างกายก็จะต่างกันด้วย เช่น บริเวณต้นขาหลังคานทอง (pelvic region) จะยอมให้น้ำผ่านเข้าออกได้มากกว่าบริเวณต้นขาคานทอง (pectoral region) และส่วนกลางหลัง (dorsal) เป็นต้น (Bentley และ Main, 1972; Bentley และ Yario; 1976)

สำหรับสารที่คูดเมื่อโครงสร้างขึ้นมา ที่เรียกว่าเมือกนั้น นอกจากจะช่วยรักษาความชื้นและช่วยหล่อลื่นร่างกายแล้ว (Noble, 1931) ยังเชื่อว่ามีส่วนช่วยในการรักษา

สมดุลของน้ำและอิเล็กโทรไลต์ (water and electrolyte balance) ของร่างกาย (Fried et al, 1967) โดยเขาค้นพบว่าไบคาร์บอเนต ไอออน (bicarbonate ion) ในของเหลวของเนื้อเยื่อในสารที่ผิวหนังสร้างและหลั่งออกมา (secretion) จะทำให้ผิวหนังของผิวหนังมีสภาพเป็นด่าง ซึ่งเป็นผลให้เกิดการเสียอิเล็กโทรไลต์น้อยที่สุด แต่จากการศึกษาเมื่อทางฮีสโตเคมี พบว่า เมื่อมีฤทธิ์เป็นกรด ประกอบด้วยพวกซัลเฟต (sulfate), กรดคาร์โบไซลิก (carboxylic acid) และมีพวกคาร์โบไฮเดรตอยู่บ้าง (Dapson, 1970) ดังนั้นเขาจึงคิดว่า การที่ผิวหนังของผิวหนังมีสภาพเป็นด่างนั้น อาจเป็นผลจากการทำงานร่วมกันระหว่างเมือกที่เป็นกรด และสารที่ต่อมไขมันสร้างออกมาที่มีฤทธิ์เป็นด่างก็ได้ และจากรายงานของ Campbell และผู้ร่วมงาน (1967) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับอิเล็กโทรไลต์ที่มีอยู่ในสารทั้งหมดที่ผิวหนังสร้างออกมา พบว่า สารนั้นมีฤทธิ์เป็นด่าง ประกอบด้วย Na^+ , Cl^- , HCO_3^- และโปรตีน เขาได้ทดลองฉีดอีปิเนฟริน (epinephrine) เข้าไปในกบ และพบว่ากบมีการหลั่งสารที่มีฤทธิ์เป็นด่างออกมาเป็นสองเท่าของอัตราปกติ ซึ่งจากการศึกษาของ Watlington และผู้ร่วมงาน (1965) ก็ได้รายงานไว้ว่าอีปิเนฟริน มีผลทำให้ต่อมเมือกหลั่งสารเมือกออกมาเป็นจำนวนมาก จนเป็นชั้นเมือกปกคลุมร่างกาย นอกจากนี้อัตราการหลั่งเมือกออกมาจากต่อมเมือกก็ยังเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิของร่างกายขณะที่ได้รับแสงสว่างโดยตรงด้วย (Lilliwhite, 1970; อ้างตาม Lilliwhite และ Lich, 1975) และ Lilliwhite และ Lich (1975) พบว่าสัตว์ชนิดที่อยู่บนบกและได้รับแสงจากดวงอาทิตย์มาก จะมีการหลั่งสารเหลว ๆ ใส ๆ ออกมามาก เพื่อเพิ่มชั้นของเหลวที่ปกคลุมผิวหนังของมัน จากผลที่ได้สนับสนุนความเชื่อที่ว่า เมือกที่อยู่บนผิวหนังมีหน้าที่หลักในการป้องกันผิวหนังจากการแห้งเหี่ยว โดยทำให้ผิวหนังมีความชุ่มชื้นเสมอ และช่วยป้องกันชั้นของเซลล์ที่อยู่ข้างล่างไม่ให้แห้งตายได้ นอกจากนี้เมือกยังมีบทบาทสำคัญในขบวนการอย่างอื่นอีกด้วย เช่น ขบวนการลอกคราบ (Jorgensen และ Larsen, 1964) และช่วยให้สัตว์มีลำตัวลื่นเมื่อดูกจับ ทำให้หลบหนีจากศัตรูได้ (Lilliwhite และ

Lich, 1975) ทั้งนี้เพราะพบว่าในขบวนการทั้งสองที่กล่าวมานี้ สัตว์มีการหลั่งเมือกออกมาเป็นจำนวนมาก

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับสารที่ต่อมกรามูลารสร้าง (secretion) นั้น ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาทางเคมี, ชีวเคมี และเภสัชวิทยา เพื่อหาส่วนประกอบของมีนสารที่นำมาศึกษามากเป็นสารที่มาจากต่อมกรามูลารในผิวหนัง หรือในต่อมพารไธด (parotid gland) ของพวกคางคก (Bufo) ซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่า พิษคางคก (toad venom) ในปัจจุบันพบว่า พิษของพวก Bufo ประกอบด้วยเบส (base) ที่มีลักษณะทางเคมีต่างกัน 2 แบบคือ (1) พวกที่เปลี่ยนแปลงมาจากฟีนีลเอทิลามีน (phenylethylamine) ได้แก่ โดปามีน (Dopamine), เอน-เมทิลโดปามีน (N-methyldopamine) หรืออีปีนิน (epinin), นออะดรีนาลิน (Noradrenaline) หรือ นออีปีเนฟริน (Norepinephrine) และอะดรีนาลิน (Adrenaline) หรือ อีปีเนฟริน ซึ่งรวมเรียกว่าคาทีโคลามีน (Catecholamine) และ (2) พวกที่เปลี่ยนแปลงมาจากทรีพตามีน (tryptamine) ได้แก่ 5-ไฮดรอกซีทรีพตามีน (5-hydroxytryptamine) หรือเซโรโทนิน (Serotonin), บูโฟทีนิน (bufotenin), บูโฟไวริดีน (bufoviridine), บูโฟทีนินิดีน (bufotenidine) และ ฯลฯ ซึ่งพวกนี้จัดเป็นพวกไบโอจีนิก เอมีน (Biogenic amine) อันมีผลต่อเนื้อเยื่อเมือกและของปากของสัตว์ชนิดอื่น นอกจากนั้นยังมีสารประกอบอย่างอื่นอีกมากที่เป็นพิษ เช่น พวกเปปไทด์ (peptide) ได้แก่ แบริคีนิน (bradykinin), ฟิซาลามีน (physalaemine) และซีรูลีน (caerulein), พวกโปรตีนที่มีผลทำให้เม็ดเลือดแตก (hemolytic protein) และสารพวกสเตอรอยด์ อัลคาลอยด์ (steroidal alkaloid) เช่น ซามันดาร์นิน (samandarinn) และบาทราคโทซิน (batrachotoxin) ซึ่งมีผลรบกวนต่อเยื่อเมือก และเนื้อเยื่อในช่องปาก สารเหล่านี้ นอกจากจะพบในพวก Bufo แล้ว ยังพบในสัตว์บางชนิดในตระกูลอื่นด้วย เช่น Rana, Hyla, Bombina, Phyllobates ฯลฯ สารพิษเหล่านี้เองที่สัตว์ใช้เป็นสิ่งป้องกันตัวจากศัตรู (Bucherl และ Buckley, 1971)

การศึกษาพิษของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำเริ่มมาตั้งแต่ปี 1893 จนถึงปี 1912, Able และ Macht ได้พบวาทินในสารที่คอมพาทิกของ Bufo marinus สร้างขึ้นมา มีอปีเนเฟรินอยควย (อ้างตาม Lee และ Chen, 1951) ต่อมาจึงมีการพบอปีเนเฟรินอีกในสารที่คอมพินสร้างใน Bufo bufo gargarizan, Bufo regularis (Chen และ Chen, 1931 อ้างตาม Lee และ Chen, 1951) และพบใน Bufo arenarum และ Bufo formosus (Chen et al., 1933 อ้างตาม Lee และ Chen, 1951) นอกจากนี้ Lee และ Chen (1951) ได้รายงานวาทินพบในสารของคอมพินใน Bufo bufo gargarizan ควย สำหรับ Bufo marinus ได้มีรายงานวาทินพบในสารของคอมพิน, โคปามีน และอปีนิน ในพิษของมันควย (Lasagna, 1951; Marki et al., 1962)

Van de Veerdonk (1960) และ Vanable (1964) พบว่า ในสารที่คอมกรานูลาร์ของ Xenopus laevis สร้างขึ้นมา นั้น มี 5-ไฮดรอกซีทรืพทามีน ประกอบอยควย และ Vanable (1964) รายงานว่า ในขณะที่ X. laevis มีเมตามอร์โฟซิส (metamorphosis) ไปเรื่อย ๆ นั้น คอมกรานูลาร์จะมีขนาดโตขึ้นและมีจำนวนมากขึ้น ขณะเดียวกัน ปริมาณของ 5-ไฮดรอกซีทรืพทามีนก็จะเพิ่มตามไปควย นอกจากนี้จะพบ 5-ไฮดรอกซีทรืพทามีนใน X. laevis แล้ว ยังพบใน Bufo regularis ควย แต่ไม่พบใน Rana angolensis (Kramer, 1970) และไม่พบใน Rana pipiens เช่นกัน (Dapson et al., 1973)

นอกจากจะพบสารพิษในสารที่ผิวหนังของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำสร้างออกมาแล้ว ยังมีรายงานวาทินพบไขมันพวกโคเลสเตอรอล (cholesterol) ในสารที่ผิวหนังสร้างควย (Croce และ Bolognani, 1975) ซึ่ง Siperstein และทีมงาน (1957) พบว่า สารพวกโคเลสเตอรอลนี้เป็นสารเริ่มต้นของการสังเคราะห์สารพิษพวกมารินบูฟาจิน (marinobufagin) และมารินบูโฟทอกซิน (marinobufotoxin) ใน Bufo marinus สารพิษนี้มีผลต่อการทำงานของหัวใจของสัตว์ชนิดอื่น สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับไขมันในผิวหนังของสัตว์พวกนี้ได้มีรายงานของ Watlington และ

Harlan (1969), Watlington และบูรณงาน (1974) ซึ่งได้ทำการสกัดเอาไขมันออกจากผิวหนังทั้งหมดของ Rana pipiens คือทั้งชั้นอีปีเคอร์มิสและเคอร์มิส และสกัดเอาไขมันจากชั้นอีปีเคอร์มิสเพียงอย่างเดียว แล้วนำเอาปริมาณไขมันที่ได้มาเปรียบเทียบกัน เขาพบว่า ชั้นอีปีเคอร์มิสจะมีสฟิงโกมายอีลิน (Sphingomyelin) ค่ำ แต่มีเลซิทีน (lecithin) และฟอสโฟทีคิลเอทาโนลามีน (phosphatidylethanolamine) สูง ส่วนชั้นเคอร์มิสซึ่งมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเป็นส่วนประกอบหลัก ทำให้มีสัดส่วนของสฟิงโกมายอีลินสูงกว่าในชั้นอีปีเคอร์มิสเล็กน้อย และจากการศึกษาทางฮีสโตเคมีของ Spearman (1968) พบว่ามีฟอสโฟไลปิด (phospholipid) และไขมันอิสระ (free fat) อยู่ในชั้นบนสุดของชั้นอีปีเคอร์มิสด้วย ซึ่งเขาคิดว่าไขมันเหล่านี้จะมีส่วนช่วยลดการสูญเสียของน้ำที่จะระเหยออกจากชั้นอีปีเคอร์มิสได้เมื่ออยู่ในที่อากาศแห้ง

ในผิวหนังชั้นอีปีเคอร์มิสของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ จะมีเซลล์ที่มีลักษณะเป็นรูปปลิงก้นกลม คชยาว (elongated flask-shaped) ปะปนอยู่กับเซลล์ธรรมดา พบอยู่ในชั้นสตราตัม สไปโนซิม และสตราตัม กรานูโลซิม ส่วนคอของเซลล์จะยื่นออกไปจนถึงกับชั้นสตราตัม คอร์เนียม Farquhar และ Palade (1965) พบเซลล์ในผิวหนังของ Rana pipiens และเรียกว่าไมโทคอนเดรีย-ริช เซลล์ (mitochondria-rich cell) แต่ Voute และบูรณงาน (1969) พบใน R. pipiens เช่นกัน เรียกฟลาสค์ เซลล์ (flask-cell) ส่วน Lavker (1971) เรียกเคลียร์ เซลล์ (clear cell) ซึ่งเขาพบว่า มีเซลล์นี้ประมาณ 5% ของเซลล์ชั้นอีปีเคอร์มิสทั้งหมด (อ้างตาม Ehrenfeld et al, 1976) เซลล์นี้อาจจะมีส่วนร่วมในขบวนการลอกคราบของสัตว์ และอาจมีหน้าที่เพิ่มในส่วนที่เกี่ยวกับการรักษาสมดุลของน้ำและเกลือแร่ในร่างกาย โดยมีฮอร์โมน อัลโดสเตอโรน (aldosterone) เป็นตัวควบคุม (Voute et al, 1969 และ Voute et al, 1972; อ้างตาม Whitear 1972) จากการศึกษาใน R. pipiens ของ Rosen และ Friedly (1973) ด้วยวิธีทางฮีสโตเคมี

พบว่า มีปฏิกิริยาของเอนไซม์คาร์บอนิก แอนไฮเดรส (carbonic anhydrase) ในเซลล์นาคาย ส่วน Ehrenfeld และผู้ร่วมงานซึ่งศึกษาใน Rana esculenta พบว่า โดยตำแหน่งและจำนวนของเซลล์แล้ว มันน่าจะมีบทบาทสำคัญในการลำเลียง (transport) สารผ่านผิวหนัง นอกจากนี้ Brown และผู้ร่วมงาน (1978) ซึ่งศึกษาใน Xenopus laevis และ Rana ribibunda โดยวิธี freeze fracture พบว่า มี particle รูปร่างเป็นแท่งอยู่ในพลาสมา เมมเบรน (plasma membrane) ของเซลล์ และเขาคิดว่า particle เหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับหน้าที่ของเซลล์ชนิดนี้ ส่วน Ilic และ Brown (1980) พบว่าจำนวนไมโทคอนเดรีย-ริช เซลล์ของ X. laevis จะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อสัตว์อยู่ในน้ำเกลือ (1.25% NaCl), น้ำกลั่น และน้ำประปา นาน 1 เดือน โดยที่จำนวนของเซลล์นี้จะลดลงเมื่อสัตว์อยู่ในน้ำเกลือ แต่จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเมื่ออยู่ในน้ำกลั่น โดยเปรียบเทียบกับการที่อยู่ในน้ำประปา ขณะเดียวกันรูปร่างของเซลล์ที่อยู่ในน้ำเกลือก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อาจจะสะท้อนถึงบทบาทของเซลล์ในการปรับตัวต่อสภาพที่มีไอออนแตกต่างกัน และเมื่อศึกษาควักดองจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่า เซลล์ชนิดนี้มีไมโทคอนเดรียมาก

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับเอนไซม์ แอสิค ฟอสฟาเตส (acid phosphatase) ของผิวหนังของสัตว์พวกนี้ มีน้อยมาก ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับขบวนการเกิดชั้นฮอร์น (horny layer) หรือชั้นคอร์นified (cornified layer) ซึ่งเป็นชั้นบนสุดของชั้นอีปีเคอริมิส และเป็นชั้นที่มีการลอกคราบออกเป็นระยะ โดยปกติ แอสิค ฟอสฟาเตส เป็นเอนไซม์ที่อยู่ในไลโซโซม (lysosome) ดังนั้นปฏิกิริยาของแอสิค ฟอสฟาเตส จะเป็นตัวแสดงให้ทราบว่า มีไลโซโซมอยู่ในเซลล์ของอีปีเคอริมิส และตัวไลโซโซมนี้ก็จะทำหน้าที่ย่อยพวกออร์แกเนลล์ (organelle) ต่าง ๆ ของเซลล์ที่ไม่จำเป็นต่อการเปลี่ยนไปเป็นฮอร์น เซลล์ (horny cell) และแสดงให้ทราบว่า เซลล์ในชั้นอีปีเคอริมิสกำลังมีการเปลี่ยนแปลง (transformation) เกิดขึ้น (Spearman, 1968; Lavker, 1974)

สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำพวกอูแรน (Anuran) จัดอยู่ใน Order Anura หรือ Salientia, Class Amphibia ซึ่งโคแกทกบ (frog) และคางคก (toad) สัตว์ที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมดมี 5 ชนิด ซึ่ง Taylor (1962) ได้กล่าวถึงลักษณะ ผิวหนังภายนอกโดยทั่ว ๆ ไปของแต่ละชนิด ไว้ดังนี้

(1) Rana tigerina pantherina Fitzinger อยู่ใน Family Ranidae พบทั่วไปในไทย, พม่า, อินโดจีน และไต้หวัน ส่วนคานหลัง (dorsal) จะมีตุ่มเล็ก ๆ และมีสันสั้น ๆ ขึ้นอยู่ทั่วไป คานท้อง (ventral) ผิวเรียบสีของผิวเป็นสีน้ำตาลอมเขียว และมีจุดดำเล็ก ๆ จำนวนมาก คานข้างและคานหน้าของคานขาดีเหลืองอ่อนมีลายดำ ส่วนคานท้องและคานล่างของขาเป็นสีขาว

(2) Rana cancrivora Gravenhorst อยู่ใน Family Ranidae พบในไทยที่กรุงเทพฯ, ชลบุรี, สงขลา, ชุมพร และในมาเลเซีย, ฟิลิปปินส์, สิงคโปร์ พบในบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเล อาศัยอยู่ในน้ำกร่อย หรือตามชายหาดที่มีน้ำขึ้นน้ำลง ผิวหนังคานหลังมีตุ่มเล็ก ๆ มากมาย บางตุ่มกลายเป็นสันยาว ๆ แถวของตุ่มจะอยู่บริเวณคานข้าง ผิวของคานท้อง, คาง และใต้ คานขาจะเรียบมีสีครีม ส่วนคานหลังมีสีเทาจนถึงเทาน้ำตาล มีจุดสีน้ำตาลอยู่บนแขนและขา

(3) Bufo asper Gravenhorst อยู่ใน Family Bufonidae เป็นคางคกที่มีขนาดใหญ่มาก พบในบริเวณภาคใต้ของไทย เช่น ยะลา, ตรัง, นครศรีธรรมราช, ชุมพร ฯลฯ ในมาเลเซีย, ภาคใต้ของพม่า, เกาะสุมาตรา, บอร์เนียว และซวา พบในบริเวณใกล้ ๆ กับลำธาร ผิวหนังเต็มไปด้วยตุ่ม (wart) ทั้งเล็กและใหญ่ คานหลังมีตุ่มขนาดใหญ่จำนวนมากมีทั้งกลมและแบน มีต่อมพาราโรติก อยู่เหนืออิมพานัม (tympanum) บางทีมีความยาวมากกว่าความกว้าง ตุ่มใหญ่บนขาเป็นรูปปริมิตที่มีหนาม (spine) อันเล็ก ๆ 1 อันหรือมากกว่าอยู่บนตุ่ม ส่วนคานท้องตรงคางและหน้าอกมีตุ่มเล็ก ๆ ขนาดต่าง ๆ กัน แต่เล็กกว่าตุ่มบนหลัง แต่ละเมื่อกจะมีหนามตรงกลาง และมีหนามเล็ก ๆ จำนวนมากล้อมรอบ

สีของผิวเป็นสีเขียวมะกอกจนถึงน้ำตาลอมเขียว ก้นท้องมีสีน้ำตาลอ่อนและมีจุดสีดำ
อยู่ห่าง ๆ กัน

(4) Bufo melanostictus Schneider อยู่ใน Family

Bufo nidae เป็นคางคกขนาดกลาง พบในทุกจังหวัดของไทย, อินโดจีน, พม่า, จีน
มาเลเซีย และอินโดจีน ผิวหนังตามลำตัวมีตุ่ม (wart) จำนวนมากล้อมรอบด้วยหนาม
บนหลังมีตุ่มเรียงเป็นแถวขนานกัน 2 แถว แต่ไม่เป็นระเบียบ ข้างลำตัวมีตุ่มขนาด
กลาง และมีหนามเล็ก ๆ จำนวนมาก มีต่อมพาราไทรอยด์เห็นอติมพานัม มีความยาว
มากกว่าความกว้าง สีของตัวมีตั้งแต่ดำน้ำตาลอ่อน จนถึงน้ำตาลอมแดง

(5) Kaloula pulchra pulchra Gray อยู่ใน Family

Microhylidae จัดเป็นพวกอึ่งใหญ่ปากแคบ (narrow-mouthed toad) พบใน
ไทย, มาเลเซีย, ซิลอน และบางส่วนของอินโดจีน มีลำตัวเป็นรูปสามเหลี่ยม ผิว-
หนังมีเม็ดเล็ก ๆ ส่วนคางคก, คาง และไตทนต์จะมีเม็ดเล็ก ๆ ไม่เป็นระเบียบ
มีสีครีม ก้นหลังมีสีน้ำตาล และมีขีดสีครีมเป็นทางยาวจากตาทั้งสองข้างจนถึงคาง
ทั้งสองข้างไม่มีขีดสีขาวกลางหลัง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะผิวหนังของ
สัตว์พวกอูเรนที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน เช่น ในน้ำจืด, น้ำเค็ม และที่แห้ง
เป็นต้น โดยศึกษาทั้งทางฮิสโตโลยี และทางฮิสโตเคมี ซึ่งเกี่ยวกับมิวโคโพลี-
แซคคาไรด์ (Mucopolysaccharide) อันเป็นสารที่คอมในผิวหนังสร้างออกมา
อาจมีส่วนช่วยในการป้องกันการระเหยของน้ำออกจากร่างกาย และบางอย่างใช้เป็น
พิษในการป้องกันตัวได้ แคลเซียมซึ่งอาจมีความสำคัญเกี่ยวกับการเข้าและออกของ
น้ำในร่างกาย, ไขมัน (free fat) และฟอสโฟไลปิด (phospholipid) เกี่ยว
ข้องกับการผ่านเข้าและออกของน้ำ, เอนไซม์ แอสิด ฟอสฟาเตส ซึ่งจะแสดง
ตำแหน่งที่อาจจะมี autolysosome อันเป็นตัวแสดงให้ทราบว่า เซลล์ของชั้น
อีปีเดอร์มิส กำลังอยู่ในระยะเปลี่ยนแปลง และเกี่ยวกับไมโทคอนเดรีย ซึ่งจะเกี่ยว
ข้องกับการลำเลียงน้ำและเกลือแร่ผ่านผิวหนัง ทั้งนี้เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ

การรักษาสมดุขยของน้ำและเกลือแร่ในร่างกาย การหายใจและการป้องกันตัวจากศัตรูของผิวหนังของสัตว์พวกอนุเรนเพื่อการป้องกันตัวและการอยูรอดในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ กัน

ในการศึกษาจะใช้ผิวหนังจากร่างกาย 4 ส่วน คือส่วนหัวจะใช้คานขาน้ำทั้งคานท้องและคานหลังของกบนา, กบน้ำเค็ม และอึ่งอ่าง สำหรับคางคกและจิงโคริงจะใช้ทอมทาโรติกและส่วนคานขาน้ำคานท้อง และผิวหนังส่วนท้ายจะใช้บริเวณคานขาน้ำหลังทั้งคานท้องและคานหลังของอนุเรนทั้ง 5 ชนิด เพื่อเปรียบเทียบลักษณะผิวหนังของคานท้องและคานหลังทั้งส่วนหัวและส่วนท้ายของอนุเรนทั้ง 5 ชนิด