

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชีววิทยาของดาวขนนก

ดาวขนนกจัดอยู่ในไฟลัมเอคไคโนเดอมาตา, คลาสไคร์นอยเดีย เอคไคโนเดิร์มในกลุ่มนี้จัดว่าเป็นกลุ่มที่โบราณที่สุด เพราะเป็นเพียงคลาสเดียวที่มีชีวิตรอดตั้งแต่ยุคพาลีโอโซอิกจนถึงปัจจุบัน โดยมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่มากนัก ปัจจุบันเอคไคโนเดิร์มในกลุ่มนี้เหลือเพียง 2 พวกคือปลัฟลิ่งทะเล (sea lillies) และดาวขนนก (feather stars) ปลัฟลิ่งทะเลจะมีก้าน (stalk) ยึดอยู่ตลอดวงจรชีวิต และอาศัยอยู่ในเขตน้ำลึก ส่วนดาวขนนกพบอาศัยอยู่ในเขตน้ำตื้น ในบริเวณที่มีกระแสน้ำไหลเวียนดี โดยจะมีก้านยึดในตัวอ่อนระยะแรกเท่านั้น และจะสลัดก้านทิ้งไปเมื่อเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย เหลือไว้เฉพาะส่วนบนสุดของก้าน ซึ่งเรียกว่า แผ่นกลางตัวด้านตรงข้ามปาก (centrodorsal) ทำหน้าที่รองรับกิ่งของก้าน (cirri) ซึ่งใช้สำหรับเกาะเกี่ยวกับวัตถุที่อยู่ใต้น้ำ ดาวขนนกจัดเป็นเอคไคโนเดิร์มกลุ่มที่มีสีสันสวยงามที่สุด เช่น สีแดง เหลือง ดำ เขียว ส้ม และหลายสีรวมกัน ดาวขนนกหลายชนิดชอบหากินในเวลากลางคืน ช่วงกลางวันจะซ่อนตัวอยู่ตามรอยแยกของปะการัง และ โผล่เฉพาะแขนออกมา เพื่อดักจับอาหาร จุดเด่นที่แยกดาวขนนกออกจากเอคไคโนเดิร์มในกลุ่มอื่น ๆ คือ

1. มีข้อหินปูน (ossicle) ซึ่งมีลักษณะเป็นวงเล็ก ๆ 2 – 4 วงอยู่รวมกันเป็นแผ่น มีรูปร่างคล้ายถ้วย เรียกว่า แผ่นกระดูกด้านตรงข้ามปาก (calyx) ซึ่งทำหน้าที่รองรับก้อนอวัยวะภายใน (tagmen)
2. แขนทุกแขนสามารถโค้งงอได้ ในแต่ละแขนจะมีการแตกออกไปในซี่งซี่ง – ขวาคคล้ายกับขนนก เรียกส่วนที่แตกออกไปว่า กิ่งของแขน (pinnule) ซึ่งจะมีอวัยวะที่ใช้สืบพันธุ์อยู่ภายใน
3. บนผิวด้านปากจะประกอบไปด้วยปากและทวารหนัก ซึ่งอยู่รวมกันด้านบน

โครงสร้างร่างกาย

โครงสร้างร่างกายของดาวขนนก ประกอบไปด้วยแผ่นกลางลำตัว ที่อยู่บนแผ่นกระดูกด้านตรงข้ามปาก เรียงต่อกันในแนวรัศมีเป็นรูปถ้วย ทางด้านบนเป็นก้อนเนื้อเยื่อที่รวมอวัยวะภายในเข้าด้วยกัน มีลักษณะเป็นก้อนเนื้อเยื่อที่ปิดทับอยู่บนแผ่นกลางลำตัว โดยมีปากและทวารหนักอยู่บนด้านเดียวกัน ถือว่าเป็นลักษณะพิเศษเฉพาะตัวเพื่อใช้หาอาหารของเอคไคโนเดิร์ม ในกลุ่ม

นี้ ทางด้านล่างมีแผ่นกลางตัวด้านตรงข้ามปาก ซึ่งถือว่าเป็นข้อบนสุดของก้าน โดยจะเชื่อมรวมกับแผ่นกระดูกด้านตรงข้ามปาก และมีปลอกกรองรับกิ่งของก้าน (cirrus socket) ซึ่งกิ่งของก้านนี้จะทำหน้าที่เกาะเกี่ยวกับวัตถุที่อยู่ใต้น้ำ กิ่งของก้านจะไม่มีกระดูกและอาจมีเป็นจำนวนมาก ประมาณ 15 – 80 กิ่ง กิ่งของก้านจะประกอบจากข้อหีนปูนมาเรียงต่อกัน โดยที่ข้อสุดท้ายจะเปลี่ยนเป็นรูปโค้ง คล้ายกับตะขอ และที่ข้อก่อนข้อสุดท้าย จะมีลักษณะเป็นหนามที่ด้านในของกิ่งของก้าน เพื่อใช้ยึดติดกับวัตถุใต้น้ำอย่างมั่นคง

แขนของดาวขนนกจะแตกออกในแนวรัศมี จากแผ่นกลางตัวจำนวน 5 แขนและจะแตกแขนงออกไปอีก อาจพบว่ามี 5 แขน ไปจนถึงมากกว่า 200 แขน ลักษณะที่มีแขนเป็นจำนวนมาก จัดเป็นลักษณะเฉพาะในเขตน้ำตื้น บริเวณที่มีน้ำอุ่น (Meyer, 1973) แขนของดาวขนนกจะยาวและสามารถโค้งงอได้ มีลักษณะเป็นข้อหีนปูนเล็ก ๆ มาเรียงต่อกันและยึดติดกันด้วยเส้นเอ็น (ligament) ที่อยู่ข้างในข้อหีนปูนนั้น ทำให้แขนไม่หลุดออกจากกัน การเคลื่อนไหวของแขนมาจากการหดตัวของกล้ามเนื้อทำให้แขนมีการยกขึ้น และจะใช้เส้นเอ็นช่วยยึดข้อหีนปูนไม่ให้หลุดออกจากกันในขณะที่มีการยืดแขน ในแต่ละข้อของแขนจะแตกแขนงออกไปในซีกซ้าย – ขวา เรียกว่า กิ่งของแขน ซึ่งทำหน้าที่ดักจับอาหารและส่งอาหารเข้าสู่ร่องอาหาร (ambulacral groove) ที่มีลักษณะเป็นร่องที่เชื่อมต่อกันในแต่ละแขน ภายในของร่องอาหารจะประกอบไปด้วยเซลล์บุผิวที่มีซิเลีย (cilia) ทำหน้าที่โบกพัดอาหารที่อยู่ในร่องอาหารให้เคลื่อนจากร่องอาหารที่อยู่ที่แขนเข้าไปในร่องอาหารที่อยู่บนผิวของก้านอวัยวะภายใน จากนั้นจึงส่งอาหารเข้าสู่ปาก (Meyer & Macurda, 1977) ปากของดาวขนนกมักจะอยู่ตรงกลางบนผิวของก้านอวัยวะภายใน และมีทวารหนักอยู่บริเวณขอบ แต่ดาวขนนกในวงศ์ comasteridae จะมีปากอยู่ที่ขอบด้านใดด้านหนึ่งบนผิวของก้านอวัยวะภายใน กิ่งของแขนที่อยู่ใกล้ปาก (oral pinnule) จะแยกออกไปจากแขนเป็นพิเศษ เพื่อทำหน้าที่ป้องกันหรือทำความสะอาดผิวที่บริเวณปาก

ส่วนกิ่งของแขนที่ใช้ในการสืบพันธุ์ (genital pinnule) จะอยู่บริเวณตอนกลางของแขน โดยจะมีเซลล์สืบพันธุ์ (gamete) อยู่ภายใน ช่องลำตัวของดาวขนนกจะลดรูปลง มีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันอยู่แทน ระบบหมุนเวียนโลหิตมีไฮดรอนีมาและช่องเป็นตาข่าย การแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดได้ทั่วร่างกาย ส่วนใหญ่จะเกิดบนผิวของก้านอวัยวะภายใน ซึ่งจะมีรูเล็ก ๆ ประมาณ 500 -1,500 รู เพื่อใช้ในการหายใจ ระบบท่อน้ำ ประกอบด้วยท่อน้ำวงแหวนเรียงอยู่รอบ ๆ ปาก แต่ไม่มีท่อตะแกรง มีแต่ท่อเปิดสู่ช่องลำตัว และท่อน้ำแยกออกไปในแนวรัศมีสู่แขน ทางด้านใต้ของร่องแขนที่แตกแขนงและออกไปสู่แขนของแขนด้วย โดยในแต่ละท่อทางด้านข้างของแขน อาจติดต่อกับท่อท่อน้ำถึงสามอัน ระบบประสาทจะแตกต่างจากเอคไคโนเดิร์มในกลุ่มอื่น ๆ โดยมีปมประสาทรูปถ้วยอยู่

ตรงกลางของแผ่นกระดูกด้านตรงข้ามปาก และแยกไปยังแขนและกึ่งของแขน แต่ไม่มีอวัยวะรับสัมผัสอื่น ๆ โดยเฉพาะ (ปิยะมาศ รอดมา, 2539)

อาหาร

อาหารของดาวขนนกโดยดูจากสิ่งที่อยู่ในกระเพาะ พบว่ามีทั้งพวกโปรตีนอกคัส ได้แก่ ไคอะตอม, ไคโนแฟลกเจลเลต, สาหร่ายเซลล์เดียวต่าง ๆ, ฟอแรมมินิเฟอราน, แอคติโนปอด, ทินทินนิด และซิลิเอต อาหารที่เป็นครัสเตเชียน ได้แก่ ตัวอ่อนในระยะวิลเลเจอร์ อาหารที่เป็นครัสเตเชียนเล็ก ๆ ได้แก่ โคพีพอด และออสตาคอด และอาหารชั้นเล็กอื่น ๆ แต่ยังไม่มีการสรุปที่แน่นอนว่าอาหารที่แท้จริงของดาวขนนกคืออะไร เพราะไม่สามารถจำแนกอาหารที่อยู่ในกระเพาะได้อย่างชัดเจน การจับอาหารเป็นแบบไม่จำเพาะเจาะจง ดาวขนนกจะกินแพลงก์ตอนที่ไม่มีเปลือก เช่นพวก โอลิโกเทริก ซิลิเอตด้วย ซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการย่อยแล้วจะทำให้ไม่สามารถจำแนกได้ในมูล และยังพบเศษตะกอนต่าง ๆ ในกระเพาะอาหารของดาวขนนก ซึ่งเป็นอุปสรรคในการจำแนกอาหารที่ดาวขนนกกินได้ยากขึ้น และทำให้การจำแนกอาหารในมูลยากขึ้นอีกด้วย

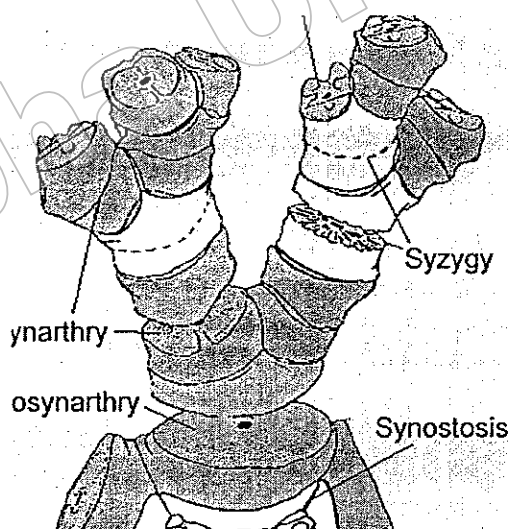
ความสามารถในการกินอาหารของดาวขนนก นอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดของดาวขนนก ซึ่งมีความกว้างของร่องอาหารในแต่ละชนิดต่างกันแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความสามารถของดาวขนนกในการหาอาหารในฤดูกาลต่าง ๆ ถิ่นที่อยู่อาศัย และจังหวะในการเคลื่อนไหวแขน รวมถึงโครงสร้างของเท้าท่อและความกว้างของร่องอาหารที่อยู่บนก้อนอวัยวะภายในอีกด้วย

ขนาดของชิ้นอาหาร จะแปรผันไปตามชนิดของดาวขนนก โดยส่วนใหญ่จะมีขนาดตั้งแต่ 20 – 150 มิลลิเมตร แต่ก็มีนักวิทยาศาสตร์หลายคนออกมาโต้แย้งว่า ความกว้างของร่องอาหารที่อยู่บนก้อนอวัยวะภายใน จะเป็นตัวกำหนดขนาดของชิ้นอาหาร (Fell, 1966; Rutman & Fishelson, 1969; La Touche West, 1980) แต่ขนาดของชิ้นอาหารที่พบโดยส่วนมากก็มีขนาดใหญ่กว่าร่องอาหาร เช่น ดาวขนนกชนิด *Lamprometra khunzingii* มีความกว้างของร่องอาหารประมาณ 162 มิลลิเมตร พบว่าขนาดของชิ้นอาหารในกระเพาะส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่กว่า 200 มิลลิเมตร และได้ทำการตรวจวัดขนาดของอาหารในร่องแขนก็พบเหมือนกันกับในกระเพาะ (Rutman & Fishelson, 1969)

La Touche West (1980) สังเกตในสถานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พบว่าในน้ำนิ่ง *Antendon bifida* สามารถนำอาหารที่มีขนาดใหญ่กว่าร่องอาหารเข้าสู่ปากได้ ซึ่งน่าจะเกิดจากความยาวของเท้าท่อที่ต่างกันในแต่ละชนิดของดาวขนนก โดยเท้าท่อที่มีขนาดยาวกว่าจะจับอาหารที่มีขนาดใหญ่กว่า หรือร่องอาหารที่อยู่บนผิวของก้อนอวัยวะภายใน อาจจะแผ่ขยายออกให้ใหญ่กว่าชิ้นอาหารในดาวขนนกบางชนิด (Meyer, 1982)

สัตว์ที่เป็นผู้ล่า

Meyer and Ausich (1983) ได้ทำการศึกษา พบว่า สัตว์ที่เป็นผู้ล่าของดาวขนนก และทำให้เกิดความเสียหายขึ้นในดาวขนนกนั้น คือปลาที่ไม่จำเพาะเจาะจงชนิด และมีนิสัยในการขูดแทะจากการศึกษานั้นพบว่าปลาที่เป็นผู้ล่าของดาวขนนก มี 9 วงศ์ ดังต่อไปนี้ Lutjanidae, Ephippidae, Chaetodonidae, Labridae, Monacanthidae, Tetraodontidae, Notacantidae, Balistidae และ Sparidae ในกลุ่มปลาวัวชนิด *Balistoides conspicillum* จะเลือกชนิดของดาวขนนกในการกินด้วย และปลาในวงศ์ Sparidae ชนิด *Chrysophrys auratus* นั้นจะกินดาวขนนกทุกชนิดเป็นจำนวนมาก (Meyer, 1985) ปลาผู้ล่าที่ทำความเสียหายให้แก่ดาวขนนกจนตายได้ มักอาศัยอยู่ในแนวปะการังในเขตร้อน ในจำนวนตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษาทั้งหมดพบว่า 47 % ของตัวอย่างมีแขนมากกว่า 1 แขน (แต่ไม่ถึง 5 แขน) ที่หายไป หรือมีการงอกใหม่ ซึ่งในดาวขนนกชนิดที่มีการหลบซ่อนตัว หรือกิ่งหลบซ่อนตัวนั้น เป็นชนิดที่ทนรับความเสียหายที่เกิดจากผู้ล่าได้น้อยกว่าในชนิดที่ยึดเกาะวัตถุใต้น้ำเพื่อหากินอย่างเปิดเผย (Meyer, 1985) ในการงูโถมของปลานั้นอย่างน้อยที่สุดคือ เพื่อกินสัตว์เล็ก ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันเป็นจำนวนมากในระหว่างแขนของดาวขนนก เช่น กุ้ง หรือ ปู ที่มีขนาดเล็ก เป็นต้น ทั้งพฤติกรรม และโครงสร้างร่างกายของดาวขนนก มักทำให้ปลาผู้ล่าคิดว่าดาวขนนกเป็นแหล่งอาหาร และเป็นแหล่งกำบังตัวของอาหารนั่นเอง



ภาพที่ 1 ลักษณะของไซซีกี (<http://www.nova.edu/ocean/messing/crinoids.html>)

การที่ดาวขนนกมีการซ่อนตัวในเวลากลางวันนั้น เป็นการหลบซ่อนตัวเพื่อป้องกันไม่ให้ก้อนอวัยวะภายในถูกกิน และทำให้เกิดความเสียหาย จากปลาผู้ล่าที่หากินในเวลากลางวันซึ่งส่วนใหญ่เป็นปลากระดูกแข็งที่ชอบกินเหยื่อที่มีแคลเซียม และในดาวขนนกบางชนิดก็มีการพัฒนา

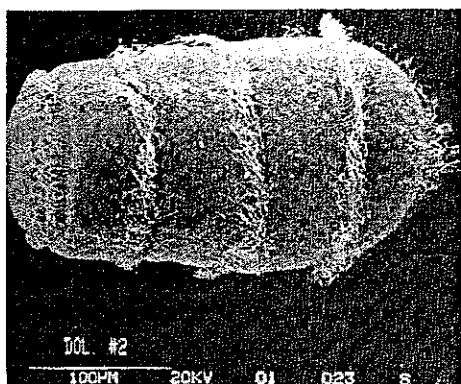
กึ่งของแขนที่อยู่ใกล้ปากให้มีลักษณะคล้ายหนามขนาดใหญ่ หรือมีการแตกแขนงของแขนและมีกึ่งของแขนอยู่อย่างหนาแน่น (Rideout et al., 1979) นอกจากนี้ในดาวขนนกหลายชนิด มีการพัฒนารูปแบบในการแตกออกในแนวรัศมีของแขน และการแบ่งจุดที่แขนเพื่อใช้ตัดความเสียหายอันเกิดจากผู้ล่าด้วยตัวเอง จุดนั้นเป็นรอยต่อระหว่างข้อของแขนปล้อง จะเห็นเป็นเส้นบาง ๆ เรียกว่าไซซิก (syzygy) (Oji & Okamoto, 1994)

การสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ของดาวขนนกมี 2 แบบ คือ แบบอาศัยเพศ และแบบไม่อาศัยเพศ การสืบพันธุ์โดยอาศัยเพศของดาวขนนกนั้น จะเกิดขึ้นในน้ำ โดยดาวขนนกจะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกมาจากโกแนด (gonad) ที่อยู่ภายในกึ่งของแขนที่ใช้สืบพันธุ์ ออกมาปฏิสนธิกันในน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว ดาวขนนกมีเพศแยก มักไม่ค่อยพบพวกที่มี 2 เพศในตัวเดียว และไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศให้เห็นจากภายนอก

หลังการปฏิสนธิแล้ว จะเข้าสู่ระยะคลีเวจ และพัฒนาเข้าสู่ตัวอ่อนระยะไวเทลลารี (vitellaria) ซึ่งมีลักษณะรูปร่างกลม เหมือนไข่ และมีแถบซีเลีย อยู่ตามขวางรอบ ๆ ร่างกาย คล้ายกับตัวอ่อนของปลิงทะเลในวงศ์ dendrochirotea ซึ่งเป็นปลิงโบราณ และเอคไคโนเดิร์มพวก asterozoans การกระจายเป็นวงกว้างของตัวอ่อนเอคไคโนเดิร์มในระยะไวเทลลารีนั้นทำให้รู้ได้ว่ารูปแบบของตัวอ่อนในระยะนี้ เป็นต้นแบบของตัวอ่อนในเอคไคโนเดิร์มอื่น ๆ ตัวอ่อนของดาวขนนกนั้นจะพัฒนาขึ้นโดยใช้อาหารที่อยู่ในไข่แดง และคาดว่าในช่วงการพัฒนานั้นจะไม่มีการกินอาหารจากที่อื่น (Fell, 1960)

หลังจากการพัฒนาของตัวอ่อนในระยะไวเทลลารีซึ่งสามารถว่ายน้ำได้อย่างอิสระแล้ว ตัวอ่อนจะมีการพัฒนาเข้าสู่ระยะเพนตาไคร์นอยด์ (pentacrinoïd) ซึ่งในตัวอ่อนระยะนี้จะมีก้านเพื่อใช้ยึดติดกับวัตถุใต้น้ำ เช่น หญาทะเล ปะการัง หรือกิ่งของก้านของดาวขนนกที่เป็นตัวเต็มวัยเอง จนกระทั่งมีพัฒนาการจากตัวอ่อนเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย จะสลัดก้านทิ้งไป เหลือเพียงข้อบนสุด ซึ่งทำหน้าที่รองรับกึ่งของก้าน ทำให้ดาวขนนกสามารถว่ายน้ำได้อย่างอิสระเพื่อหาที่อยู่อาศัยได้อย่างเหมาะสม และสามารถว่ายน้ำหนีจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ (Fell, 1965)



ก)



ข)

ภาพที่ 2 ตัวอ่อนของดาวขนนก ภาพ ก) ระยะไวเทลาเรีย ภาพ ข) ระยะเพนตาไคร์นอยด์
(Ruppert and Robert, 1991)

ฤดูที่เหมาะสมในการสืบพันธุ์ของดาวขนนก ส่วนใหญ่จะมีอยู่อย่างจำกัด ประมาณ 1 - 2 เดือน ในระหว่างปลายฤดูใบไม้ผลิและต้นฤดูร้อน เมื่อน้ำทะเลมีจำนวนแพลงก์ตอนมากที่สุด ดาวขนนกจะวางไข่เป็นกลุ่ม เช่น ในดาวขนนกชนิด *Oxycomanthus japonicus* นั้น เพศเมียแต่ละตัวจะปล่อยไข่ในช่วงเวลาว่างไข่ประมาณ 2 ล้านฟอง โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมงใน 1 วันต่อ 1 ปี ระหว่างวันที่ 27 กันยายน และวันที่ 9 ตุลาคม เมื่อพระจันทร์เป็นเสี้ยวในครั้งแรก และครั้งสุดท้าย (Müller, 1841) ในขณะที่มีการปล่อยไข่ ดาวขนนกก็จะหมุนแขนขาไปมา เพื่อให้เซลล์สืบพันธุ์แพร่กระจายออกไปในน้ำ (Hendler et al., 1995)

ส่วนการสืบพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศของดาวขนนกนั้น คือการงอกทดแทน (regeneration) การงอกทดแทนของดาวขนนกในแต่ละชนิดที่อยู่ในแหล่งอาศัยที่เป็นชายฝั่งทะเล และมีกระแสน้ำไหลไป - มา นั้น จะมีความใกล้เคียงกันอย่างเห็นได้ชัด ในตัวที่ได้รับความเสียหายที่ไม่มากนักก็จะสามารถงอกขึ้นเป็นตัวใหม่จากส่วนที่มีระบบประสาทด้านหลังได้ การงอกทดแทนของดาวขนนกจะเหมือนกับในปลิงทะเลที่ถูกแบ่งเป็น 2 หรือ 3 ส่วน ดาวขนนกสามารถงอกทดแทนจากในแต่ละ 1 ส่วนที่ถูกแบ่งได้อย่างสมบูรณ์ (Fell, 1965)

การแพร่กระจาย

การแพร่กระจายของดาวขนนกพบในน้ำทะเลที่มีความเค็มทั้งหมด โดยไม่พบในน้ำกร่อยและในน้ำจืด โดยปกติจะพบอาศัยอยู่ในแนวปะการัง และในทะเลทั่วโลก ส่วนใหญ่อยู่ทางตอนบนของพื้นที่ลาดเอียง ในปัจจุบันพบดาวขนนกเพียง 550 ชนิด จากเอคโคไคโนเดิร์มในกลุ่มนี้ทั้งหมด 625 ชนิด (Fell, 1982) โดยเขตที่พบมากที่สุดคือในเขตร้อนบริเวณน้ำตื้นในภูมิภาคแปซิฟิก

ตะวันตก (Indo – west Pacific) พบดาวขนนก 138 ชนิด และในเขตภูมิภาคย่อยของภูมิภาคนี้ คือ East Indies อันประกอบด้วย ไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย พบดาวขนนกประมาณ 91 ชนิด ในจำนวนนี้มี 10 ชนิดที่พบเฉพาะถิ่นในเขตภูมิภาคย่อยนี้ (Clark & Rowe, 1971) ส่วนในเขตที่มีอุณหภูมิของน้ำต่ำ จะพบดาวขนนกที่มีขนาดเล็กในวงศ์ antedonidae ซึ่งพบว่ามีความหนาแน่นมากกว่าในเขตร้อน

ขอบเขตการแพร่กระจายของดาวขนนกที่อยู่ในวงที่กว้างมาก เช่น ดาวขนนกชนิด *Lamprometra palmata* พบว่ามีขอบเขตการกระจายจากฮาวายไปจนถึงทะเลแดง (Clark & Rowe, 1971) ในขณะที่ชนิด *Comatilia iridometrifomis* ซึ่งเป็นดาวขนนกชนิดที่ออกไปจะพบที่วงนอกของละติจูดที่สูงทางตอนใต้ และพบในบริเวณซอกของปะการังน้ำลึกที่ไม่สร้างแนวทางตอนเหนือของช่องแคบฟลอริดา และบริเวณที่อยู่ใกล้กับทางตอนใต้ของ Blake Plateau เท่านั้น (Messing, 1984)

สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันกับดาวขนนกนั้น เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก โดยส่วนใหญ่จะเป็นพวกครัสเตเชียน (crustacean) ที่มีขนาดเล็ก เช่น กุ้ง และปู ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้ว สัตว์พวกนี้จะใช้ดาวขนนกในการกำบังร่างกายจากศัตรู และหาอาหารกิน โดยสัตว์พวกนี้จะมีการปรับตัวโดยการมีสีและลายที่ใกล้เคียงกับดาวขนนกชนิดที่มันอาศัยอยู่ด้วย ครัสเตเชียนขนาดเล็ก ๆ นี้ มักอยู่ตามบริเวณร่องอาหารที่แขนของดาวขนนก ช่องว่างระหว่างกิ่งของก้านและแขนด้านล่าง รวมไปถึงอยู่บนก้อนเนื้อเยื่ออวัยวะภายในของดาวขนนกด้วย นอกจากครัสเตเชียนแล้วยังพบปลาขนาดเล็ก ดาวประ และหนอนปล้องอาศัยรวมอยู่ด้วย ซึ่งหนอนปล้อง และดาวประ จะฝังตัวอยู่ในร่องอาหารที่บริเวณแขนของดาวขนนก เพื่อแย่งอาหารกิน

ประโยชน์ของดาวขนนก

ประโยชน์ของดาวขนนกที่เห็นได้อย่างชัดเจนคือ ดาวขนนกชนิดที่มีสีสวยงาม และมีถิ่นที่อยู่อาศัยในแนวปะการัง จัดว่าเป็นสัตว์ที่ดึงดูดนักท่องเที่ยว นักดำน้ำ และนักถ่ายภาพใต้น้ำ ให้มาเยี่ยมชมได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถนํารายได้เข้าสู่ภูมิกานั้น ๆ และเป็นประโยชน์ในทางอ้อมของเศรษฐกิจการท่องเที่ยวของประเทศไทย อีกทั้ง ดาวขนนกเป็นพวกกินตะกอนแขวนลอยในน้ำเป็นอาหารจึงมีส่วนช่วยทำให้น้ำทะเลใสสะอาดอีกด้วย สำหรับประโยชน์ในทางวิทยาศาสตร์ คือ การทดลองทางคัพภวิทยา มักนิยมใช้เอคไคโนเดิร์มในการศึกษา เนื่องจากมีเซลล์สืบพันธุ์เป็นจำนวนมาก

มาก จึงสามารถเก็บรวบรวม และดูแลได้ง่าย ผู้ทดลองสามารถติดตามขั้นตอนการเจริญของเอมบริโอได้สะดวก

การจำแนกชนิด

ทำการจำแนกชนิดของดาวขนนก โดยการเปรียบเทียบกับเอกสารอ้างอิงตามลักษณะทางอนุกรมวิธาน เช่น ลำดับการแตกแขนงของปล้องแขน ลักษณะของกึ่งของแขน และลักษณะของข้อหีนปูนของตัวอย่างที่เก็บมา จากนั้นทำการเก็บรวบรวมข้อมูล วาดรูปลักษณะ และเขียนคำบรรยายชนิดของดาวขนนก รายงานผลการจำแนกชนิดและจัดทำคู่มือการจำแนกชนิดของดาวขนนก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดาวขนนกมีหลักฐานการปรากฏครั้งแรกในระหว่างยุคจูราสสิก (Jurassic Period) และมีการแตกแขนงในเนอวิคมีตั้งแต่ในยุคนั้นมาแล้ว ร่างกายของดาวขนนกประกอบด้วยแผ่นกลางลำตัวที่อยู่บนแผ่นกระดูกด้านตรงข้ามปากเรียงต่อกันในเนอวิคมีเป็นรูปถ้วย ด้านบนเป็นเนื้อเยื่อที่รวมอวัยวะภายในเข้าด้วยกัน มีลักษณะเป็นก้อนเนื้อเยื่อปิดทับแผ่นกลางลำตัว โดยที่ปากและทวารหนักอยู่ด้านบนของเนื้อเยื่อ ซึ่งถือเป็นลักษณะเฉพาะตัวเพื่อใช้หาอาหารของเอคโตโน เดิร์มในกลุ่มนี้ ด้านล่างมีแผ่นกลางด้านตรงข้ามปากซึ่งถือว่าเป็นข้อบนสุดของก้าน โดยเชื่อมรวมกับแผ่นกระดูกด้านตรงข้ามปาก และมีปลอกกรองรับกึ่งของก้าน ซึ่งกึ่งของก้านนี้ทำหน้าที่ยึดเกาะวัตถุใต้น้ำ แขนของดาวขนนกจะแตกออกในเนอวิคมีจากแผ่นกลางลำตัวจำนวน 5 แขนและแตกแขนงออกไปอีก อาจมีแขนตั้งแต่ 5 แขนหรือมากกว่า 200 แขน มีลักษณะเป็นข้อหีนปูนเล็ก ๆ เรียงต่อกันทำให้แขนโค้งงอได้ ในแต่ละข้อของแขนมีกึ่งแตกออกในซีกซ้าย-ขวา เรียกว่า กึ่งของแขน ทำหน้าที่ดักจับอาหาร และส่งอาหารเข้าสู่ร่องอาหารและเข้าสู่ปากที่อยู่บนเนื้อเยื่อกลางลำตัวอีกที (Meyer & Macurda, 1977) อาหารของดาวขนนกเป็นพวกตะกอนแขวนลอยที่อยู่ในน้ำ

การแพร่กระจายของดาวขนนกพบในน้ำทะเลที่มีความเค็มทั้งหมด โดยปกติจะอยู่ในแนวปะการังและในทะเลขั้วโลก ส่วนใหญ่อยู่ตอนบนของพื้นที่ลาดเอียง ลักษณะของแขนที่มีจำนวนมาก (มากกว่า 40 แขน) จัดเป็นลักษณะเฉพาะในเขตน้ำตื้นบริเวณน้ำอุ่น ดาวขนนกที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำตื้นมักจะมีสีส้มมากกว่า (Meyer, 1973)

การศึกษาเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของดาวขนนกในประเทศไทย พบว่ายังมีผู้สนใจทำการศึกษาน้อยมาก จากรายงานการสำรวจและศึกษายังมีไม่มากนัก พอสรุปได้ดังนี้

สมพร ศรียากร (2513) ได้ทำการศึกษาอนุกรมวิธานของเอคโตโน เดิร์มที่ได้จากการสำรวจรวม ไทย-เคนมาร์ก ครั้งที่ 5 ทางด้านชีววิทยาทางทะเล บริเวณฝั่งตะวันตกของไทย ใน

มหาสมุทรอินเดีย ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2509 พบดาวขนนก 1 อันดับ 1 วงศ์ 2 สกุล 2 ชนิด

ปิยมาศ รอดมา (2539) ได้ทำการศึกษาอนุกรมวิธานของเอคไคโนเดิร์มบริเวณชายฝั่งชลบุรี และระยอง ระหว่างเดือนกันยายน 2538 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2539 พบดาวขนนก 1 อันดับ 1 วงศ์ 1 สกุล 4 ชนิด

สุเมตต์ ปุจฉาการ (2541) ได้ทำการศึกษาอนุกรมวิธานของเอคไคโนเดิร์มบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ระหว่างเดือน มีนาคม 2537 ถึงเดือนธันวาคม 2540 พบดาวขนนก 1 อันดับ 1 วงศ์ 1 สกุล 2 ชนิด

พิทยรัตน์ สุขสุเดช (2544) ได้ทำการศึกษาอนุกรมวิธานของดาวขนนกที่เก็บรวบรวมไว้ในสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ระหว่างเดือน มิถุนายน 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544 พบดาวขนนก 1 อันดับ 4 วงศ์ 12 สกุล 16 ชนิด 2 ชนิดย่อย

สุเมตต์ ปุจฉาการ (2547) ได้ทำการศึกษาและรายงานเอคไคโนเดิร์มที่พบในประเทศไทย พบดาวขนนก 6 วงศ์ 39 ชนิด

การศึกษาในต่างประเทศ

Clark & Rowe (1971) ได้ทำการศึกษา และจัดทำคู่มือจำแนกชนิดของเอคไคโนเดิร์มบริเวณภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตก พบดาวขนนก 9 วงศ์ 36 สกุล 138 ชนิด และในจำนวนนี้พบดาวขนนกที่อยู่ในเขต East - Indies อันประกอบด้วยอ่าวไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย จำนวน 91 ชนิด

Fishelson (1973) ได้ทำการสำรวจไครนอยด์ทางตอนเหนือของทะเลแดง พบดาวขนนก 14 ชนิด ที่ระดับความลึก 2-3 เมตร 12-15 เมตร และ 45 เมตร

Clark (1974) ได้ทำการศึกษาและจำแนกชนิดของไครนอยด์ บริเวณชายฝั่งของ Swain Reef พบดาวขนนก 18 ชนิด

Meyer & Macurda (1980) ได้ทำศึกษานิเวศวิทยาของไครนอยด์ บริเวณชายฝั่งของเกาะปาเลัวและเกาะกวม พบดาวขนนกที่เกาะปาเลัว 21 ชนิด และที่เกาะกวม 7 ชนิดที่ระดับความลึก 40-50 เมตร

Zmarzly (1984) ได้ทำการสำรวจบริเวณชายฝั่งของ Enewetak Atoll และ Marshall Island พบดาวขนนก 6 ชนิดที่ระดับความลึก 3 และ 36 เมตร

Zmarzly (1985) ได้ทำการสำรวจนิเวศวิทยาบริเวณชายฝั่งของ Kwajalein Atoll และ Marshall Island พบดาวขนนกที่ Kwajalein Atoll 3 วงศ์ 21 ชนิด จากการสำรวจทั้งในเวลากลางวัน

และกลางคืน โดยพบดาวขนนกชนิดใหม่ 11 ชนิด และพบดาวขนนกชนิดใหม่ที่ Marshall Island อีก 5 ชนิด

Kogo (1998) ได้ทำการศึกษาและจัดทำคู่มือจำแนกชนิดของไคร์นอยด์บริเวณ Japanese Wate และทางตอนเหนือและตอนใต้ของทะเลจีนใต้ พบดาวขนนก 14 วงศ์ 65 สกุล 108 ชนิด

Rowe, Hoggett, Birtles and Vail (1986) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของดาวขนนกใน วงศ์ Comasteridae พบ 2 สกุล และ 9 ชนิดใหม่

Kogo (2000) ได้ทำการศึกษาและจัดทำคู่มือจำแนกชนิดของดาวขนนกบริเวณเกาะทาง ตะวันออกของประเทศญี่ปุ่นในทะเลแปซิฟิก พบดาวขนนก 9 วงศ์ 46 ชนิด

Lane, Marsh, Vanden, Spiegel and Rowe (2000) ได้ทำการสำรวจการแพร่กระจายของ เอกโตโนเดิร์มบริเวณทะเลจีนใต้ พบดาวขนนก 102 ชนิด

ตารางที่ 1 การแพร่กระจายของดาวขนนกที่พบในประเทศไทย

ลำดับ	ชนิด	การแพร่กระจายในประเทศไทย				
		อ่าวไทย			อันดามัน	
		ปียาศ 2539	ตุลาคม 2541	พฤษภาคม 2544	สมพร 2513	พฤษภาคม 2544
1	<i>Capillaster multiradiatus</i>					*
2	<i>Colobometra perspinosa</i>					*
3	<i>Comantheria briareus</i>					*
4	<i>Comantheria polynemis</i>					*
5	<i>Comanthina schlegelii</i>					*
6	<i>Comanthus parvicirrus</i>					*
7	<i>Comaster gracilis</i>				*	
8	<i>Comatella nigra</i>					*
9	<i>Dichrometra bimaculata</i>					*
10	<i>Dichrometra tenuicirra</i>			*		*
11	<i>Himerometra robustipinna</i>					*
12	<i>Lamprometra palmata</i>	*	*	*		*
13	<i>Liparometra articulata</i>	*		*		
14	<i>Oxycomanthus bennetti</i>					*
15	<i>Oxymetra finschii</i>					*
16	<i>Stephanometra spicata</i>	*	*	*		
17	<i>Stephanometr. oxyacantha</i>	*		*		

ตารางที่ 2 การแพร่กระจายในภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตกของดาวขนนกที่รายงานในประเทศไทย

ลำดับ	ชนิด	การแพร่กระจายในภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตก												
		Is. of W Indian Ocean	Mascarene Is.	E. Africa & Madagascar	Red Sea	W. India & Pakistan	Maldiva area	Ceylon area	Bay of Bengal	East Indies	North Australia	Philippine Is.	China & S. Japan	South Pacific Is.
1	<i>Capillaster multiradiatus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	<i>Colobometra perspinosa</i>									*	*	*		*
3	<i>Comantheria briareus</i>									*	*	*	*	
4	<i>Comantheria polycnemis</i>								*	*	*	*	*	*
5	<i>Comanthina schlegeli</i>							*	*	*	*	*	*	*
6	<i>Comanthus parvicirrus</i>	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*
7	<i>Comaster gracilis</i>								*	*	*	*	*	*
8	<i>Comatella nigra</i>							*	*	*	*	*	*	
9	<i>Dichrometra bimaculata</i>								*	*	*	*	*	
10	<i>Dichrometra tenuicirra</i>								*	*	*	*	*	
11	<i>Himerometra robustipinna</i>							*	*	*	*	*	*	*

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิด	การแพร่กระจายในภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตก												
		Is. of W Indian Ocean	Mascarene Is.	E. Africa & Madagascar	Red Sea	W. India & Pakistan	Maldiva area	Ceylon area	Bay of Bengal	East Indies	North Australia	Philippine Is.	China & S. Japan	South Pacific Is.
12	<i>Lamprometra palmata</i>					*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	<i>Liparometra articulata</i>									*	*		*	*
14	<i>Oxycomanthus bennetti</i>								*	*	*	*	*	*
15	<i>Oxymetra finschi</i>							*		*	*	*		*
16	<i>Stephanometra oxyacantha</i>									*	*	*		*
17	<i>Stephanometra spicata</i>	*					*	*	*	*	*	*	*	