

## บทนำ

“หอย” เป็นสิ่งมีชีวิตที่อุบัติขึ้นมาบนโลกตั้งแต่มหายุคแคมเบรียน มีบทบาทจำเพาะหลังจากผ่านกระบวนการคัดเลือกทางธรรมชาติ หอยมีวิวัฒนาการที่ทำให้มีความหลากหลายของสปีชีส์มากเป็นที่สองรองจากสัตว์ขาข้อ (arthropods) และมีหน้าที่เชิงนิเวศอย่างหลากหลาย ซึ่งในที่สุดมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ อย่างผสมกลมกลืนตามยุคสมัยของโลกที่ผ่านมาแล้วหลายร้อยล้านปี การประมาณจำนวนสปีชีส์ของหอยทั้งโลกน่าจะมีถึง 150,000 ถึง 200,000 สปีชีส์ อย่างไรก็ตามมีเงื่อนไขหลายอย่างที่ทำให้การประมาณจำนวนสปีชีส์ยังไม่ถึงความเป็นจริงด้วยสาเหตุต่างๆ ได้แก่การมีสปีชีส์ซ่อนเร้น (cryptic species) ที่ยังไม่มีการวิเคราะห์ได้อย่างทั่วถึง แม้จะมีเทคนิคการวิเคราะห์โดยใช้สารชีวโมเลกุล

การขดวนของหอยฝาเดียวมีทั้งแบบเวียนซ้าย (sinistral) หรือเวียนขวา (dextral) นั้นควบคุมด้วยยีนเพียงตำแหน่งเดียว (Murray and Clarke, 1976; Ueshima and Asami, 2003; Davison et al. 2005) โดยในประชากรหนึ่งๆ จะแสดงการเวียนของเปลือกเพียงแบบเดียว ยกเว้นบางครั้งในบางประชากรอาจพบได้ทั้งสองแบบ สาเหตุที่หอยฝาเดียวมักแสดงการเวียนของเปลือกเพียงแบบเดียวนั้นเนื่องจากพวกที่เปลือกมีการเวียนที่แตกต่างมักจะมีคามถี่น้อยในประชากรและจะถูกคัดเลือกออกไป เพราะหากผสมพันธุ์ได้ยาก (Johnson, 1982, 1987) แม้ว่าในบางครั้งสามารถพบรูปแบบการเวียนของเปลือกได้ทั้งสองแบบในพื้นที่เดียวกัน แต่ก็มักจะไม่มี gene flow ระหว่างกันซึ่งทำให้เกิดการแบ่งแยกทางการสืบพันธุ์ (Johnson, 1982, 1987; Johnson et al. 1993) และเป็นที่รู้จักโดยทั่วไปว่าหอยที่มีเปลือกเวียนต่างกันมักจะแยกกันเป็นคนละชนิด อย่างไรก็ตามในบรรดาหอยทากบกในโลกมีรายงานอยู่ 11 สกุลที่พบลักษณะการเวียนทั้งสองแบบ (dimorphic coiling) (Asami, 1993) แต่ส่วนใหญ่มักจะเป็นคนละชนิดกัน จะมีแต่เพียงหอยต้นไม้สกุล *Amphidromus* เท่านั้นที่พบตัวเวียนซ้ายและเวียนขวานั้นไม่แบ่งแยกเป็นคนละชนิดกัน

ประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นแบบศูนย์สูตร ซึ่งเป็นบริเวณที่มีปัจจัยทางกายภาพเอื้อต่อความหลากหลายของพรรณสัตว์ซึ่งรวมถึงหอยทากบกกลุ่มต่างๆ ในบรรดาหอยทากบกที่พบในประเทศไทยพบมีทั้งที่อาศัยอยู่บนพื้นและบนต้นไม้ โดยหอยต้นไม้สกุล *Amphidromus* มีการแพร่กระจายในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยมีรายงานอยู่ประมาณ 12 ชนิด (Sutcharit, 2005; Sutcharit and Panha, in press) หอยในสกุลนี้มักแสดงลักษณะที่หลากหลายของสีสันทและการเวียนของเปลือกอันน่าตื่นตะลึง และมีศักยภาพที่จะใช้ในการศึกษากลไกทางวิวัฒนาการในรูปแบบต่างๆ และจากการศึกษาด้วยเทคนิคโปรตีนในเบื้องต้นพบว่าหอยเวียนซ้ายและเวียนขวาสามารถผสมพันธุ์กันและเกิด gene flow ระหว่างกันได้ (Clarke et al. 1969; Johnson et al. 1993) ซึ่งการเวียนต่างกันของเปลือกอาจไม่ได้เป็นข้อจำกัดในการแบ่งแยกชนิดของหอยในสกุลนี้ นอกจากนี้ *A. glaucolarynx* ยังแสดงความสัมพันธ์ทางสายวิวัฒนาการที่ไม่สอดคล้องกับการจัดจำแนกแบบเดิมและยังมีความแตกต่างทางพันธุกรรมที่สามารถแยกออกมาเป็นอีกสกุลย่อยหนึ่งได้

การเวียนที่แตกต่างกันของเปลือกหอยมีความสำคัญและทำให้เกิด speciation ในหอยทากบกได้ (Gittenberger, 1988; Ueshima and Asami, 2003; Davison et al. 2005) เนื่องจากการเวียนซ้ายหรือ

เวียนขวาไม่ได้ปรากฏที่เปลือกเพียงอย่างเดียวแต่ยังส่งผลให้หอยที่มีเปลือกขดวนต่างกันไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้ เพราะช่องเปิดของระบบสืบพันธุ์อยู่คนละด้านกัน (Vermeij, 1975; Asami et al. 1998; Ueshima and Asami, 2003) อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าหอยที่เปลือกทรงยาวเรียวยาวมักจะพบการผสมพันธุ์ข้ามกันระหว่างตัวที่มีเปลือกเวียนซ้ายและเวียนขวา (interchiral mating) ได้บ่อยกว่าพวกที่มีเปลือกทรงแบน (Asami et al. 1998) ด้วยเหตุนี้จึงอาจส่งผลให้ลักษณะ dimorphism นี้ปรากฏและคงอยู่ได้ในหอยสกุล *Amphidromus* นี้ อย่างไรก็ตามแต่การเฝ้าติดตามการผสมพันธุ์ของหอยในธรรมชาติเป็นไปได้ยากอีกทั้งหอยชนิดนี้มีวงจรชีวิตยาวประมาณ 3-4 ปี ดังนั้นวิธีการตรวจสอบสมมติฐานเรื่องการแลกเปลี่ยนยีนระหว่างประชากรเวียนซ้ายกับเวียนขวาสามารถใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางโปรตีนและดีเอ็นเอ

เครื่องหมาย ที่ผ่านมาการศึกษาการกระจายตัวของประชากรที่มีเปลือกเวียนทั้งสองแบบของ *A. inversus* พบว่ามีการกระจายตัวเป็นเนื้อเดียวกันไม่แบ่งแยกกันแม้ว่าจะศึกษาในประชากรที่มีขนาดเล็ก (Goodacre and Wade, 2001; Schilthuizen et al. 2005) แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานิวเคลียตาประชากรดังกล่าว ยังไม่สามารถบ่งชี้ถึงการแบ่งแยกในการสืบพันธุ์และโครงสร้างทางพันธุกรรมในระดับประชากรได้ นอกจากนี้การคงอยู่ของลักษณะเวียนซ้ายและเวียนขวาที่พบได้บ่อยในหอยต้นไม้สกุล *Amphidromus* นี้ยังไม่มีการศึกษาทางพันธุกรรมในระดับประชากร (population genetic)

การศึกษานี้เลือก *A. glaucolarynx* มาใช้ในการศึกษาเนื่องจาก *A. glaucolarynx* เป็นหอยเพียงชนิดเดียวในกลุ่มของหอยเวียนซ้ายซึ่งมีอยู่ประมาณ 40 ชนิด และพบการเวียนของเปลือกทั้งซ้ายและขวา (Pilsbry, 1900; Laidlaw and Solem, 1961; Solem, 1965; Sutcharit, 2005) ซึ่งลักษณะการเวียนทั้งสองแบบนี้อาจปรากฏเพียงชั่วคราวโดยลักษณะเวียนขวาจะค่อยๆ หายไปจนในที่สุดเหลือเป็นหอยเวียนซ้ายที่เหมือนกับชนิดอื่นในสกุลย่อยเดียวกัน การศึกษาข้อมูลความถี่ของเปลือกเวียนซ้ายและเวียนขวาที่พบในแต่ละประชากรช่วยคาดการณ์แนวโน้มการเกิดวิวัฒนาการของ *A. glaucolarynx* ว่าจะเป็นไปได้ในทิศทางใด ผู้วิจัยยังสนใจศึกษาโครงสร้างทางพันธุกรรม (genetic structure) และการแบ่งแยกทางการสืบพันธุ์ (reproductive isolation) ในประชากรที่มีทั้งเปลือกเวียนซ้ายและเวียนขวาโดยวิธี enzyme electrophoresis และ microsatellite marker โดยเทคนิค allozyme สามารถตรวจสอบการส่งผ่านยีน ความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างประชากรได้ดี และไม่มีปัจจัยของสิ่งแวดล้อมมามีผลสำหรับเทคนิค microsatellite สามารถตรวจความผันแปรทางพันธุกรรม (genetic variation) ที่พบเพียงเล็กน้อยได้ดี ศึกษาโครงสร้างทางพันธุกรรม (population genetic) และความแตกต่างทางพันธุกรรม (genetic distance) ของประชากรได้ดี และยังสามารถเปรียบเทียบระดับของความผันแปรทางพันธุกรรมภายในประชากรได้ดีอีกด้วย หากว่า *A. glaucolarynx* สามารถแสดงพฤติกรรมการผสมข้ามกัน (interchiral mating) ได้จะนั้นหอยเวียนซ้ายและเวียนขวาคาดว่าจะมี gene pool ร่วมกัน