

อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้พบว่า หอยทะเลฝาเดียวเกิดปรากฏการณ์การพัฒนาอวัยวะเพศผู้เทียม (imposex) ในทุกสถานศึกษา ยกเว้นสถานบ้านเพ/สวนสน โดยแต่ละสถานมีความรุนแรงในภาพรวมของการเกิดแตกต่างกันไปซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 2.99 ถึง 67.7 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาโดย Swennen *et al.* (1997) และ พันธิตา เอี่ยมสอาด (2550) ในพื้นที่ศรีราชา เกาะสีชัง และ อ่างศิลา พบว่าหอยทะเลบางชนิดได้แก่ *Murex trapa*, *Hemifusus ternatanus*, *Pugilina cochlidium* และ *Bursa rana* มีเปอร์เซ็นต์การเกิด imposex ลดลง ถึงไม่พบการเกิดเลย การเกิดแนวโน้มการลดลงของปรากฏการณ์ imposex รวมถึงข้อมูลการเกิด imposex ในภาพรวมทั้ง 11 สถานี ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น เมื่อนำมาพิจารณาควบคู่กับปริมาณการปนเปื้อนของสาร TBT ที่ได้ทำการตรวจวิเคราะห์ช่วงปี 2538 โดย Kan-atireklap และคณะ (1997) ช่วงปี 2543 โดย จุรีพร ล้อมเมตตา (2544) และ ในปี 2547 โดย Harino และคณะ (2006) (ภาพที่ 18) เห็นได้ว่าข้อมูลค่อนข้างมีความสอดคล้องกัน ดังเช่นสถานีศรีราชา ซึ่งมีการลดลงของสาร TBT จากในปี 2543 ตรวจวัดได้ 87 ng/g dry weight ลดเหลือ 3 ng/g dry weight ในปี 2547 ซึ่งจากการผลการศึกษาโดย Swennen และ คณะ (2009) ได้รายงานถึงการลดลงของความถี่ของการเกิด imposex ในพื้นที่ศรีราชาเช่นกัน สถานีบ้านเพ/สวนสน และสถานีมาบตาพุดซึ่งพบว่ามีปริมาณ TBT ค่อนข้างน้อย (2 และ 11 ng/g dry weight) ก็พบว่ามี การเกิด imposex น้อยเช่นกัน คือในภาพรวมไม่พบการเกิด imposex ในสถานี บ้านเพ/สวนสน และ สถานีมาบตาพุดพบมีการพัฒนาอวัยวะเพศผู้เทียมในหอยทะเล 5.6 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้นพบว่าสถานีแหลมฉบังเป็นสถานีที่พบเกิดปรากฏการณ์ imposex มากที่สุดซึ่งเมื่อเทียบปริมาณสาร TBT ในดินแล้วพบว่ามีปริมาณการปนเปื้อนค่อนข้างมากในระหว่างสถานีที่ได้ทำการศึกษา (ภาพที่ 18 และ 19) อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลปริมาณสารในกลุ่ม butyltin ในตะกอนดินที่สถานีเจ้าหลาว เกาะช้าง ท่าโสม และเกาะไผ่เพื่อการวิเคราะห์เปรียบเทียบ

จากที่ปรากฏการณ์ imposex เกิดจากการที่หอยทะเลฝาเดียวได้รับสารในกลุ่ม organotin โดยเฉพาะสารไตรบิวทิลทิน (TBT) (Bryan *et al.*, 1986; Bech *et al.*, 2002) นั้น ทั้งนี้การลดลงของการเกิด imposex อาจเนื่องมาจากได้มีการรณรงค์และการมีมาตรการห้ามใช้สารในกลุ่มบิวทิลทินเป็นส่วนผสมในสีกันเปรียงแล้ว องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (IMO) ได้ประกาศการลดการใช้สารในกลุ่มดีบุกอินทรีย์ในสีกันเปรียงของเรือและการใช้จะต้องยุติลงในวันที่ 1 มกราคม 2551 (กรมควบคุมมลพิษ, 2549) นอกจากนี้ประเทศไทยได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานของสารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิลทินในน้ำทะเล ให้มีค่าไม่เกิน 10 ng/L (www.pcd.go.th) อย่างไรก็ตามสาร TBT เมื่อมีการสะสมในดินตะกอนแล้วจะใช้เวลาในการสลายตัว (degradation) ค่อนข้างนานกว่า 2 ปี (Sarradin, *et al.*, 1995; de Mora, *et al.*, 1995 อ้างโดย Kan-atireklap, *et al.*, 1997) ดังนั้นถึงแม้ว่าจะมีการเลิกใช้แล้วสารดังกล่าวก็ยังสามารถตกค้างและส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตได้อีกในระยะหนึ่ง ซึ่งความสามารถในการสะสมของสารในกลุ่ม

BT ในดินตะกอนนั้นอาจเกิดเป็นแหล่งกักเก็บสารพิษดังกล่าวได้และย้อนกลับมาปนเปื้อนในแหล่งน้ำจากการฟุ้งกระจายของดินตะกอนได้ (Kan-atireklap, et al., 1997 อ้างจาก Page et al., 1996; Wattayakorn, 2008) ในประเทศนิวซีแลนด์ได้รายงานการลดลงของการเกิด imposex และการลดลงของค่า relative penis size index (RPSI) ในหอยทะเลชนิด *Lepsiella scobina* บริเวณ Porirua Basin โดยศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างปี ค.ศ. 1988/1989 และ ปี ค.ศ. 1994/1995 คือช่วงก่อนและหลังการห้ามขายและห้ามใช้สาร TBT ในปี 1993 ทั้งนี้ในบางพื้นที่ (Wellington Harbor) พบการลดลงของค่า relative penis size index (RPSI) แต่ไม่พบการลดลงของเปอร์เซ็นต์การเกิด imposex ทั้งนี้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณดังกล่าวมีการเดินเรือสินค้าขนาดใหญ่ ทั้งนี้สาร TBT ที่สะสมอยู่ในตะกอนบริเวณ Wellington Harbor อาจถูกกววขึ้นมาจากกิจกรรมการเดินเรือ และการขุดลอกร่องน้ำได้นอกจากนี้ในประเทศนิวซีแลนด์ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สีกันเพรียงของเรือจากต่างชาติซึ่งเรือดังกล่าวอาจเป็นแหล่งของการปล่อยสารปนเปื้อนอีกทางหนึ่ง (Smith, 1996) นอกจากนี้ในประเทศออสเตรเลียได้รายงานถึงการลดลงของการเกิด imposex ในหอยทะเลชนิด *Thais orbita* บริเวณชายฝั่งเมือง Perth ทางฝั่งตะวันตกของประเทศออสเตรเลียหลังการระงับใช้สาร TBT กับเรือที่มีขนาดยาวกว่า 25 เมตร ในปี 1991 โดยศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่าง ช่วงปี 1998 – 1999 และ 1993 อย่างไรก็ตามยังคงมีปริมาณ imposex ค่อนข้างสูงในบริเวณที่เป็นท่าเทียบเรือพาณิชย์ขนาดใหญ่ และอยู่ต่อเรือ (Reitsema, et al., 2003)

ความรุนแรงของการเกิด imposex นั้นจะแปรผันหรือขึ้นอยู่กับปริมาณการปนเปื้อนของสาร TBT (Bryan, et al., 1986) เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไปเปรียบเทียบกับการศึกษาปริมาณการสะสมของสาร TBT ในตะกอนดิน (ภาพที่ 18) พบแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การเกิด imposex และปริมาณ TBT (ภาพที่ 19) กล่าวคือบริเวณแหลมฉิมบึงที่พบการเกิด imposex สูงก็มียารายงานปนเปื้อนของสาร TBT ในปี 2547 สูง (284 ng/g dry weight) เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณเกาะสี่ซัง (34 ng/g dry weight) และศรีราชา (3 ng/g dry weight) ที่พบการเกิด imposex น้อยกว่า คือ 12.2 และ 8.7 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ในสถานีสวนพศ/สวนสน มาบตาพุด คู่กระเบนที่จัดอยู่ในกลุ่มความรุนแรงของการเกิด imposex ต่ำก็พบว่าบริเวณดังกล่าวมีปริมาณการปนเปื้อน TBT ค่อนข้างต่ำ (จุฬิพร ล้อมเมตตา, 2544) เช่นกัน ในส่วนของสถานีเกาะช้าง เจ้าหลาว ท่าโสมและเกาะไผ่ นั้นไม่ได้มีรายงานการศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของ TBT หรือสารอื่นๆในกลุ่มบิวทิลทินในก่อนหน้านั้น ทำให้ไม่สามารถที่จะเปรียบเทียบข้อมูลได้ อย่างไรก็ตามจากหลายการศึกษาได้รายงานว่าปริมาณการปนเปื้อนของสาร TBT ในแหล่งน้ำและ/หรือในดินตะกอนจะมีมากในบริเวณที่มีการสัญจรของเรือสูงมากกว่าในแหล่งที่มีการประมงเรือขนาดเล็ก แหล่งเพาะเลี้ยงและแหล่งท่องเที่ยว (Kan-atireklap, et al., 1997; Sudaryanto, et al., 2004; Harino et al., 2008) จากการศึกษาโดย Bech (2002b) ในจังหวัดภูเก็ตที่เกาะราชาและเกาะพีพี บริเวณรอบจุดผูกเรือ หรือจุดทอดสมอ (Mooring sites) โดยบริเวณที่ทำการศึกษา

ค่อนข้างห่างไกลจากท่าเรือขนาดใหญ่ในจังหวัดภูเก็ต ก็สามารถพบการเกิด imposex เช่นกัน และพบมีค่าสูงโดยเฉพาะบริเวณอ่าวด้านในของเกาะจะพบมากถึง 100 เปอร์เซ็นต์ และพบน้อยลงเมื่อระยะทางออกไปทางทะเลเปิด (open sea) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลกระทบมาจากเรือที่เข้ามาท่องเที่ยวที่เกาะดังกล่าว (Bech, 2002b) นอกจากนี้ Ten Hallers-Tjabbes, et al. (2003) รายงานว่าบริเวณที่มีการเดินเรือและมีการกวของมวลน้ำมากจะทำให้มีโอกาสที่จะเกิด imposex มากกว่าเพราะการกวของมวลน้ำสามารถทำให้สารที่ปนเปื้อนอยู่ในดินย้อนกลับขึ้นมาละลายในมวลน้ำได้

การศึกษาครั้งนี้พบเกิด imposex ในหอยทะเล 13 ชนิด ได้แก่ *Hemifusus ternatanus*, *Pugilina cochlidium*, *Chicoreus capucinus*, *Murex trapa*, *Morula musiva*, *Thais lacera*, *Thais* sp. 1, *Thais* sp. 2, *Nassarius livescens*, *N. olivaceus*, *N. pullus*, *Nassarius* sp. 1, *Nassarius* sp. 2 ซึ่งชนิดที่พบว่ามีการเกิดสูงเมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่นๆที่ได้ทำการศึกษา คือ ชนิด *C. capucinus*, *N. pullus* และ *N. livescens* โดยหอยทะเลในสกุล *Nassarius* ซึ่งอาศัยอยู่บริเวณที่เป็นหาดทรายหรือทรายปนเลนพบทั้งในเขตน้ำขึ้นน้ำลงและเขตใต้น้ำนั้นพบมีอัตราการเกิด imposex สูง ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า *N. livescens* มีแนวโน้มสัมพันธ์กับกิจกรรมในพื้นที่และปริมาณของ TBT ที่ได้มีการศึกษามาก่อนหน้านี้ กล่าวคือใน *N. livescens* พบเกิดถึง 100 เปอร์เซ็นต์ในบริเวณแหลมฉะเชิงชิ่งซึ่งเป็นแหล่งที่มีรายงานการปนเปื้อนของ TBT สูง โดยบริเวณดังกล่าวใกล้ท่าเทียบเรือขนาดใหญ่ และอู่ต่อและซ่อมเรือซึ่งเป็นอีกแหล่งหนึ่งที่น่าจะทำให้เกิดการปนเปื้อนของสาร TBT ลงสู่ตะกอนดิน จากการทำความสะอาดท้องเรือ (Wattayakorn, 2008; Sewnner et al., 2009) และพบการเกิด imposex น้อยลงมาในพื้นที่เกาะสีชัง (57.9 %) และพบน้อยที่สุดในพื้นที่เกาะไผ่ซึ่งเป็นเกาะที่ค่อนข้างอยู่ห่างจากชายฝั่ง มีการใช้ประโยชน์บริเวณรอบๆเกาะเพื่อการท่องเที่ยวและการประมง (16.7 %) เป็นหลัก นอกจากนี้ค่าสัดส่วนความยาวของอวัยวะเพศผู้เทียม หรือค่า RPLI ก็พบสูงในพื้นที่แหลมฉะเชิงชิ่ง รองลงมาคือเกาะสีชังและเกาะไผ่ เช่นกัน (ภาพที่ 17) ชนิด *N. pullus* เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างพื้นที่ๆพบ พบว่ามีการเกิด imposex มากที่สุดในพื้นที่เกาะสีชังซึ่งเป็นแหล่งจอดเรือสินค้าและมีการขนถ่ายสินค้ากลางทะเล มากกว่าบริเวณเจ้าหลาวซึ่งเป็นแหล่งเรือประมงพื้นบ้าน และพบน้อยที่สุดที่อ่าวคู้กระเบนซึ่งเป็นแหล่งเพาะเลี้ยง อย่างไรก็ตามจำนวนตัวอย่างศึกษาของชนิดดังกล่าวในบริเวณเกาะสีชังและคู้กระเบนยังค่อนข้างน้อย

หอยทะเลชนิด *Chicorius capucinus* เป็นอีกชนิดหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจศึกษาและเสนอแนะว่าเป็นชนิดที่มีความเหมาะสมในการเป็น indicator species เนื่องจากพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างค่า RPLI ที่เพิ่มมากขึ้นเมื่อมีกิจกรรมการเดินเรือ (yachting activity) นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสัมพันธ์กับค่า RPLI มากที่บริเวณใกล้ท่าเรือและลดน้อยลงเมื่อมีระยะทางที่ไกลออกไป (Bech, 2002b) จากการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถทำการเก็บตัวอย่าง *C. capucinus* ได้ในทุกสถานีเนื่องจากหอยทะเลดังกล่าวมักพบในบริเวณที่มีพืชชายเลน แต่จากการเปรียบเทียบการเกิด imposex ในสถานีที่ทำการเก็บตัวอย่างได้ (สถานีเกาะช้าง ท่าโสม คู้กระเบน และแหลมฉะเชิงชิ่ง) พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของการเกิด imposex สูงในพื้นที่แหลม

ฉบับมากกว่าในพื้นที่เกาะช้าง ท่าโสมและคู้กระเบน (ภาพที่ 14) ตามลำดับ ในการศึกษาครั้งนี้ยังไม่ได้มีการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณสาร TBT ทำให้ไม่สามารถที่จะเปรียบเทียบได้โดยตรง แต่จากหลายการศึกษาได้ชี้ให้เห็นว่าความหนาแน่นของกิจกรรมการเดินเรือในพื้นที่มีผลต่อการเกิด imposex (Bech, 2002; Swennen, et al., 1997; Ten Hallers-Tjabbes, et al. 2003; Swennen, et al., 2009) ซึ่งจากผลการศึกษาในชนิด *C. capucinus* ก่อนข้างสอดคล้องกับการศึกษาที่ได้เสนอแนะไว้ก่อนหน้านี้

การศึกษานี้ไม่สามารถเก็บหอยชนิดเดียวกันได้ในทุกสถานี ทั้งนี้สาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากหอยแต่ละชนิดมีลักษณะที่อยู่อาศัย (microhabitat) ที่แตกต่างกัน Bech (2002a) ได้เสนอว่าในการศึกษาในพื้นที่กว้าง (wide geographical area) ที่มีลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่ต่างกันอาจจำเป็นที่จะต้องมียุคที่มีชีวิตที่เป็นดัชนีชี้วัดมากกว่า 1 ชนิด ดังเช่นการศึกษาของ Casey et al. (1998) ที่ใช้ชนิด *Littorina littorea* และ *N. lapillus* เป็นตัวบ่งชี้การปนเปื้อนของ TBT ระหว่างบริเวณที่อยู่ด้านในของอ่าว (inner harbor area) และบริเวณที่เป็นด้านนอก (outer exposed part) และ Schulte-Oehlmann et al. (1998) ที่ใช้ชนิด *Littorina littorea* เป็นตัวชี้วัดในบริเวณที่เป็นพื้นโคลน (mudflats) และชนิด *H. ulvae* เป็นตัวชี้วัดบริเวณที่เป็นพื้นที่เปิดที่ในพื้นที่มีกมิก่อนหิน (Bech, 2002a) จากผลการศึกษาพบว่าชนิด *C. capucinus*, *N. pullus* และ *N. livescens* อาจมีศักยภาพหรือสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดได้มากกว่าในชนิดอื่นๆ ที่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากมีอัตราการเกิด imposex สูง ในต่างประเทศหอยทะเลสกุล *Nassarius* ได้มีรายงานถึงการใช้ในการประเมินการปนเปื้อนของสาร TBT ได้แก่ ชนิด *Nassarius reticulatus* (Rato, et al., 2008; Rodríguez, et al., 2009) *N. nitidus* (Pavoni, et al., 2007) และ *N. Vibex* (Lima-Verde, et al., 2010) เป็นต้น หอยทะเลชนิด *C. capucinus* นั้นได้มีข้อมูลสนับสนุนว่ามีความไวต่อการตอบสนองต่อสาร TBT ทั้งยังเป็นชนิดที่พบได้มากน่าจะเป็อีกชนิดหนึ่งที่เหมาะสมต่อการเป็นดัชนีชี้วัดการปนเปื้อนของสาร TBT (Bech, 2002a) อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ยังขาดข้อมูลปริมาณของสาร TBT ในดินตะกอนเพื่อสนับสนุนผลการศึกษาดังกล่าว

นอกจากนี้การศึกษานี้ไม่พบการเกิด imposex ในชนิด *Babylonia areolata*, *Murex altispira* ซึ่งหอยชนิดดังกล่าวได้เคยมีรายงานพบการพัฒนาอวัยวะเพศผู้เทียมได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหอยทะเลชนิดนี้มีการตอบสนอง (sensitivity) ในการเกิด imposex ค่อนข้างต่ำ (Swennen, et al., 2009) ทั้งนี้การตอบสนองที่แตกต่างนี้อาจเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางด้านอาหาร กลไกชีวภาพ (physiology) และที่อยู่อาศัยของหอยทะเล (Tan, 1999) จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าหอยทะเล ชนิด *Cymbiola nobilis* และ *Melo melo* มีการเกิด imposex สูง คือพบเป็นทุกตัวในทุกบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างได้ จากการสืบค้นเอกสารได้พบรายงานว่าหอยทะเลในวงศ์ Volutidea บางชนิด ได้แก่ *Cymbiola nobilis*, *C. vespertilio*, *Melo amphora*, *M. melo* และ *M. umbilicata* สามารถพัฒนาอวัยวะเพศผู้เทียมได้โดยไม่ได้เกิดจากการเหนี่ยวนำโดยสาร TBT แต่เกิดได้ในสภาพธรรมชาติ (Natural phenomenon) เนื่องจากเมื่อศึกษาตัวอย่างในวงศ์นี้ได้เก็บตัวอย่างก่อนปี 1960 ซึ่งเป็นช่วงที่ยังไม่ได้มีการนำ TBT

มาใช้ประกอบในสารป้องกันการเกาะติดของสิ่งมีชีวิต ก็พบมีการพัฒนาอวัยวะเพศผู้เทียมเช่นกัน (Swennen and Horpet, 2008) ทำให้ในการศึกษาครั้งนี้เมื่อทำการวิเคราะห์การเกิด imposex ในภาพรวมเปรียบเทียบกันระหว่าง 11 สถานีจึงไม่นำข้อมูลในชนิด *Cymbiola nobilis* และ *M. melo* มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมด้วย อย่างไรก็ตามได้มีรายงานการเกิด imposex ในหอยทะเลวงศ์ดังกล่าวที่เกิดจากการเหนี่ยวนำโดย TBT คือในชนิด *Odontocymbiola magellanica* และชนิด *Adomelon brasiliiana* (Swennen and Horpet, 2008 อ้างจาก Bigatti and Penchaszadeh, 2005; Goldberg, et al., 2004; Cledon, et al., 2006)

สรุปผลการศึกษา

1. จากการสำรวจหอยทะเลและการพัฒนาอวัยวะเพศผู้เทียมในหอยทะเลเพศเมีย ใน 4 จังหวัดชายฝั่งภาคตะวันออกของอ่าวไทย ได้แก่ อ่างศิลา เกาะสีชัง ศรีราชา แหลมฉบัง เกาะไผ่ (อยู่ในเขตจังหวัดชลบุรี) มาบตาพุด บ้านเพ (อยู่ในเขตจังหวัดระยอง) เจ้าหลาว คู้กระเบน (อยู่ในเขตจังหวัดจันทบุรี) ท่าโสม และเกาะช้าง (อยู่ในเขตจังหวัดตราด) ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึง เดือน กรกฎาคม 2553 ได้เก็บตัวอย่างหอยทะเลในกลุ่ม Neogastropoda และ Mesogastropoda จำนวน 32 ชนิด ใน 10 วงศ์ รวม 1,509 ตัว จากการวิเคราะห์หาความผิดปกติทางเพศพบว่าเกิดในหอยทะเล 13 ชนิด ใน 3 วงศ์ ได้แก่ *Cymbiola nobilis*, *Melo melo* (วงศ์ Volutidae) *Murex trapa*, *Chicoreus capucinus*, *Morula musiva*, *Thais lacera*, *Thais* sp. 1, *Thais* sp. 2 (วงศ์ Muricidae) *Nassarius livescens*, *Nassarius pullus*, *Nassarius olivaceus*, *Nassarius* sp. 1 และ *Nassarius* sp. 2 (วงศ์ Nassariidae)

2. ร้อยละการเกิด imposex ของทั้ง 11 สถานีพบอยู่ในช่วง 0 – 67.7 เปอร์เซ็นต์โดยสามารถแบ่งกลุ่มความรุนแรงของการเกิดได้เป็น 3 กลุ่ม คือ บริเวณที่มีระดับการเกิด imposex ต่ำ (0 - 8.7 %) คือ บ้านเพ-สวนสน เกาะไผ่ มาบตาพุด อ่างศิลา และศรีราชา ระดับปานกลาง (12.2 – 20.5 %) คือ เกาะสีชัง ท่าโสม และคู้กระเบน และระดับที่มีการเกิด imposex สูง (47.2 – 67.7 %) คือ เกาะช้าง เจ้าหลาว และ แหลมฉบัง หอยทะเลที่พบการเกิด imposex มากคือ *Nassarius pullus*, *N. livescens* และ *Chicoreus capucinus*

3. ร้อยละการเกิด imposex ในเขตจังหวัดชลบุรีมีแนวโน้มลดลง นอกจากนี้ยังไม่พบความผิดปกติทางเพศในหอยทะเลบางชนิดที่ได้เคยมีรายงานว่าเกิด imposex ในก่อนหน้านี ซึ่งผลการศึกษาค่อนข้างสอดคล้องกับผลรายงานการลดลงของสาร TBT ในงานวิจัยก่อนหน้านี อย่างไรก็ตามยังคงพบว่าสถานีแหลมฉบังยังคงมีระดับการเกิด imposex สูงอยู่และมีค่า RPLI ค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีอื่นๆ