

บทที่ 4

ผลการศึกษาและอภิปรายผลการศึกษา

1. การศึกษาเปรียบเทียบต้นฐานวิทยาของไข่จากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยง

จากการศึกษาเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่ น้ำหนักของไข่ ความหนาเปลือกไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ โครงสร้างเปลือก น้ำหนักไข่แดง และพลังงานในไข่แดง ระหว่างตัวแทนของประชากรที่ได้จากธรรมชาติจำนวน 1 หลุม กับตัวแทนของประชากรที่ได้จากบ่อเลี้ยงจำนวน 3 หลุม ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

ก.ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่ พบว่าไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีลักษณะเป็นทรงกลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 34.63 ± 0.77 มิลลิเมตร และไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงส่วนมากเป็นรูปทรงรีเล็กน้อยและมีขนาดที่โตกว่าไข่ที่ได้จากธรรมชาติโดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 37.41 ± 0.80 มิลลิเมตร 37.57 ± 1.02 มิลลิเมตร และ 37.41 ± 0.92 มิลลิเมตร ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และการทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงทั้ง 3 หลุม (ตารางที่ 4-1)

เมื่อนำค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่เต่าหญ้าที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้อมาเปรียบเทียบกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจากรายงานของ Marquez (1990) พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่เต่าหญ้าที่ได้จากธรรมชาติโดยทั่วไปมีขนาดระหว่าง 32.1 - 44.7 มิลลิเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้อทั้งจากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยงพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน แต่จากรายงานการศึกษาของ Sekhar (1993) กล่าวว่า ไข่เต่าหญ้าที่ได้จากธรรมชาติในประเทศอินเดีย มีขนาดระหว่าง 37 - 46 มิลลิเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.1 มิลลิเมตร ซึ่งมีขนาดที่ใหญ่กว่าเล็กน้อย แต่ Sahoo (1996) กล่าวว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่ที่ได้จากธรรมชาติรูปร่างกลมมีขนาดระหว่าง 36.1 - 39.5 มิลลิเมตร ส่วนไข่ใบที่มีความผิดปกติจะมีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างไป คือ มีขนาดเล็กยาวรี โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8.5×11.5 มิลลิเมตร ใบที่มีขนาดใหญ่จะมีขนาด 46.5×80.0 มิลลิเมตร ซึ่งไข่ที่มีความผิดปกติมีรูปร่างคล้ายกับไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงจากการศึกษาในครั้งนี้อ และจากรายงานผลการศึกษาของ

Chantrapomsyl และ Bhatiyasevi (1994) กล่าวว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่ที่ได้จากแม่เต่าหญ้าในบ่อเลี้ยงเป็นหุยมแรกในปี 1992 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37.0 - 40.5 มิลลิเมตร มีค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 38.5 มิลลิเมตร ซึ่งมีค่าที่ใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้คือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงเท่ากับ 37.5 ± 0.9 มิลลิเมตร และขนาดของไข่เต่าหญ้าที่ได้จากธรรมชาติ บนหาดท้ายเหมือง ในปีเดียวกันนั้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 37.0 - 39.5 มิลลิเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.5 มิลลิเมตร ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่เต่าหญ้าที่ได้จากธรรมชาติในการศึกษาครั้งนี้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 34.6 ± 0.8 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4-1 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่เต่าหญ้า
Lepidochelys olivacea ที่ได้จากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยง

	จำนวน (ใบ)	ช่วงของขนาด (มิลลิเมตร)	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)
จากธรรมชาติ	106	32.5 - 37.5	$34.6^a \pm 0.8$
จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 1	118	31.5 - 39.0	$37.4^b \pm 0.8$
จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 2	24	35.0 - 39.3	$37.8^b \pm 1.0$
จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 3	127	35.0 - 42.0	$37.4^b \pm 0.9$

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสัณคภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน ในแต่ละสัณคภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. น้ำหนักของไข่ พบว่าไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีน้ำหนักเฉลี่ย 23.7 ± 0.9 กรัม ซึ่งมีค่าน้อยกว่าไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงที่มีน้ำหนัก 27.5 ± 0.8 กรัม 28.8 ± 1.8 กรัม และ 29.3 ± 1.8 กรัม ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และการทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่าน้ำหนักของไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับน้ำหนักของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงทั้ง 3 หุยม (ตารางที่ 4-2)

ตารางที่ 4-2 แสดงน้ำหนักของไข่เต่าหญ้า
Lepidochelys olivacea ที่ได้จากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยง

	จำนวน (ใบ)	ช่วงของน้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)
จากธรรมชาติ	106	22.0 - 26.0	$23.7^a \pm 0.9$
จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 1	118	25.0 - 31.0	$27.5^b \pm 0.8$
จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 2	24	26.0 - 34.0	$28.8^b \pm 1.8$
จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 3	127	25.0 - 39.0	$29.3^b \pm 1.8$

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

เมื่อนำน้ำหนักของไข่เต่าหญ้าที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้มาเปรียบเทียบกับรายงานการศึกษาของ Marquez (1990) พบว่าน้ำหนักของไข่เต่าหญ้าในธรรมชาติโดยทั่วไปมีน้ำหนักระหว่าง 30 - 38 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าไข่เต่าหญ้าทั้งจากบ่อเลี้ยงและจากธรรมชาติในการศึกษาครั้งนี้ และจากรายงานของ Sekhar (1993) พบว่าไข่ที่ได้จากธรรมชาติในประเทศอินเดีย มีน้ำหนักระหว่าง 22.4 - 37.0 กรัม ค่าเฉลี่ย 32.28 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าไข่เต่าหญ้าทั้งจากบ่อเลี้ยงและจากธรรมชาติในการศึกษาครั้งนี้เช่นกัน และจากรายงานการศึกษาของ Chantrapomsyl และ Bhatiyasevi (1994) พบว่าไข่ที่ได้จากธรรมชาติ บนหาดห้ายเหมืองมีน้ำหนัก 30.3 - 37.0 กรัม ค่าเฉลี่ย 33 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าไข่เต่าหญ้าทั้งจากบ่อเลี้ยงและจากธรรมชาติในการศึกษาครั้งนี้เช่นกัน

ค. น้ำหนักของเปลือกไข่ ภายหลังจากการเลือกไข่ใบที่ไม่มีการพัฒนาของตัวอ่อนหลังจากวันที่แม่เต่าได้วางไข่แล้ว 10 วันออกมาทำการศึกษา พบว่าไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีน้ำหนักเปลือกไข่เฉลี่ย 1.4 ± 0.1 กรัม และไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 2 เท่ากับ 1.2 กรัม แต่เนื่องจากมีไข่ที่ไม่พัฒนาเพียง 1 ใบจึงไม่อาจถือเป็นตัวแทนของไข่หุมนที่ 2 ได้ ดังนั้นจึงเหลือเพียงน้ำหนักเปลือกไข่เฉลี่ยของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 1 เท่ากับ 1.3 ± 0.3 กรัม และไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 3 เท่ากับ 1.7 ± 0.3 กรัม ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และการทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่าน้ำหนักของเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับน้ำหนักของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงทั้ง 2 หุมน (ตารางที่ 4-3)

ตารางที่ 4-3 แสดงน้ำหนักของเปลือกไข่ของไข่เต่าหญ้า
Lepidochelys olivacea ที่ได้จากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยง

	จำนวน (ใบ)	ช่วงของน้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)
จากธรรมชาติ	17	1.3 - 1.6	$1.4^a \pm 0.1$
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 1	18	0.9 - 1.9	$1.3^b \pm 0.3$
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 2	1	-	1.2
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 3	126	1.3 - 3.7	$1.7^b \pm 0.3$

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละศตมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละศตมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ง. ความหนาของเปลือกไขชั้น Calcareous พบว่าไขที่ได้จากธรรมชาติมีความหนาของเปลือกไขบนชั้น Calcareous เฉลี่ยเท่ากับ 0.08 ± 0.02 มิลลิเมตร และความหนาของเปลือกไขบนชั้น Calcareous เฉลี่ยของไขที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 1 เท่ากับ 0.07 ± 0.02 มิลลิเมตร ไขที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 2 เท่ากับ 0.09 มิลลิเมตร แต่เนื่องจากมีไขที่ไม่พัฒนาเพียง 1 ใบจึงไม่อาจถือเป็นตัวแทนของไขหุมนที่ 2 ได้ และไขที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 3 เท่ากับ 0.07 ± 0.01 มิลลิเมตร ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่าความหนาของเปลือกไขบนชั้น Calcareous ของไขที่ได้จากธรรมชาติไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับความหนาของเปลือกไขบนชั้น Calcareous ของไขที่ได้จากบ่อเลี้ยงทั้ง 2 หุมน (ตารางที่ 4-4)

ตารางที่ 4-4 แสดงความหนาของเปลือกไขชั้น Calcareous ของไขเต่าหญ้า *Lepidochelys olivacea* ที่ได้จากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยง

	จำนวน (ใบ)	ช่วงของความหนา (มิลลิเมตร)	ความหนาเฉลี่ย (มิลลิเมตร)
จากธรรมชาติ	17	0.05 - 0.13	0.08 ± 0.02
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 1	18	0.08 - 0.15	0.07 ± 0.02
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 2	1	-	0.09
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 3	126	0.03 - 0.10	0.07 ± 0.01

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จ. ความหนาของเปลือกไข่ชั้นเนื้อเยื่อ พบว่าไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีความหนาของเปลือกไข่บนชั้นเนื้อเยื่อโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 ± 0.02 มิลลิเมตร และความหนาของเปลือกไข่บนชั้นเนื้อเยื่อเฉลี่ยของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 1 เท่ากับ 0.13 ± 0.03 มิลลิเมตร ไข่จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 2 เท่ากับ 0.13 มิลลิเมตร แต่เนื่องจากมีไข่ที่ไม่พัฒนาเพียง 1 ใบจึงไม่อาจถือเป็นตัวแทนของไข่หุยมที่ 2 ได้ และไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 3 เท่ากับ 0.12 ± 0.02 มิลลิเมตร ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และการทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่าความหนาของเปลือกไข่บนชั้นเนื้อเยื่อของไข่ที่ได้จากธรรมชาติไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับความหนาของเปลือกไข่บนชั้นเนื้อเยื่อของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 1 แต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับความหนาของเปลือกไข่บนชั้นเนื้อเยื่อของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 3 และความหนาของเปลือกไข่บนชั้นเนื้อเยื่อของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับความหนาของเปลือกไข่บนชั้นเนื้อเยื่อของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 1 แต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับความหนาของเปลือกไข่บนชั้นเนื้อเยื่อของไข่ที่ได้จากธรรมชาติ (ตารางที่ 4-5)

ตารางที่ 4-5 แสดงความหนาของเปลือกไข่ชั้นเนื้อเยื่อของไข่เต่าหญ้า
Lepidochelys olivacea ที่ได้จากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยง

	จำนวน (ใบ)	ช่วงของความหนา (มิลลิเมตร)	ความหนาเฉลี่ย (มิลลิเมตร)
จากธรรมชาติ	17	0.08 - 0.15	$0.11^a \pm 0.02$
จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 1	18	0.10 - 0.20	$0.13^{ab} \pm 0.03$
จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 2	1	-	0.13
จากบ่อเลี้ยงหุยมที่ 3	126	0.10 - 0.15	$0.12^b \pm 0.02$

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสทมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสทมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีมากกว่า 1 ตัวในแต่ละสทมภ์ เช่น ab หมายความว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

ฉ. น้ำหนักไข่แดงสด ภายหลังจากการเลือกไข่ใบที่ไม่มีการพัฒนาของตัวอ่อนหลังจากวันที่แม่เต่าได้วางไข่แล้ว 10 วันออกมาทำการศึกษา พบว่าไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีน้ำหนักไข่แดงสดเฉลี่ย 10.64 ± 1.52 กรัม และไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 2 นั้นมีไข่ที่ไม่พัฒนาเพียง 1 ใบจึงไม่อาจถือเป็นตัวแทนของไข่หุมนที่ 2 ได้ ดังนั้นจึงเหลือเพียงน้ำหนักไข่แดงสดเฉลี่ยของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 1 เท่ากับ 13.10 ± 1.21 กรัม และน้ำหนักไข่แดงสดที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 3 เท่ากับ 13.60 ± 2.89 กรัม ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และการทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่าน้ำหนักของไข่แดงที่ได้จากธรรมชาติมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับน้ำหนักของไข่แดงที่ได้จากบ่อเลี้ยงทั้ง 2 หุมน (ตารางที่ 4-6)

ตารางที่ 4-6 แสดงน้ำหนักไข่แดงสดของไข่เต่าหญ้า
Lepidochelys olivacea ที่ได้จากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยง

	จำนวน (ใบ)	ช่วงของน้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)
จากธรรมชาติ	17	8.64 - 15.42	$10.64^a \pm 1.52$
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 1	18	10.09 - 15.16	$13.10^b \pm 1.21$
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 2	1	-	12.18
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 3	126	3.92 - 20.33	$13.60^b \pm 2.89$

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสัณคม์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสัณคม์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

ข. พลังงานความร้อนในไข่แดง พบว่าไข่แดงที่ได้จากธรรมชาติมีพลังงานความร้อนเฉลี่ยเท่ากับ 6299.95 ± 0.49 แคลลอรี่ต่อกรัม และไข่แดงที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 1 มีพลังงานความร้อนเฉลี่ยเท่ากับ 6462.20 ± 16.97 แคลลอรี่ต่อกรัม ไข่แดงที่ได้จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 3 มีพลังงานความร้อนเฉลี่ยเท่ากับ 6332.10 ± 0.00 แคลลอรี่ต่อกรัม และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และการทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่าพลังงานความร้อนของไข่แดงที่ได้จากธรรมชาติมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับพลังงานความร้อนของไข่แดงที่ได้จากบ่อเลี้ยงทั้ง 2 หุมน (ตารางที่ 4-7)

ตารางที่ 4-7 แสดงพลังงานความร้อนในไข่แดงของไข่เต่าหญ้า *Lepidochelys olivacea* ที่ได้จากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยง

	จำนวน (ใบ)	ช่วงของพลังงานความร้อน (กรัม)	พลังงานความร้อนเฉลี่ย (กรัม)
จากธรรมชาติ	17	6300.00 - 6299.60	$6299.95^a \pm 0.49$
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 1	18	6452.40 - 6476.40	$6464.40^b \pm 16.97$
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 2	1	-	-
จากบ่อเลี้ยงหุมนที่ 3	126	6332.10 - 6332.10	$6332.10^c \pm 0.00$

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละสทมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะโดยรวมของไข่พบว่า ไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงเดียวกันแต่ต่างแม่กันมีความแตกต่างกันบางประการ คือ ไข่ที่ได้จากแม่เต่าในบ่อเลี้ยงหลุมที่ 1 มี น้ำหนัก ที่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับไข่ที่ได้จากแม่เต่าในบ่อเลี้ยงหลุมที่ 2 และหลุมที่ 3 อีกทั้ง น้ำหนักของเปลือกไข่ ของไข่ที่ได้จากแม่เต่าในบ่อเลี้ยงหลุมที่ 1 ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับไข่ที่ได้จากแม่เต่าในบ่อเลี้ยงหลุมที่ 3 แต่ ขนาดของไข่ น้ำหนักไข่แดง พลังงานในไข่แดง และความหนาของเปลือกเมื่อแยกพิจารณาที่ชั้น Calcareous และชั้นเนื้อเยื่อ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อเปรียบเทียบไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงกับจากธรรมชาติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของ ขนาดของไข่ น้ำหนักของไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักเปลือกไข่ และพลังงานในไข่แดง แต่น้ำหนักเปลือกไข่และความหนาของเปลือกไข่ที่ชั้นเนื้อเยื่อนั้น พบว่าเปลือกไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงหลุมที่ 1 กลับไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติ อาจกล่าวได้ว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้เป็นความแตกต่างที่มี อยู่ในแม่เต่าแต่ละตัว ซึ่งจะเห็นได้จากแม่เต่าหญาในบ่อเลี้ยงเดียวกันมีปัจจัยแวดล้อมอยู่ในสภาพเดียวกัน ได้รับอาหารชนิดเดียวกัน แต่ผลผลิตหรือไข่ที่ได้นั้นมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ อาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากปริมาณอาหารที่แม่เต่าแต่ละตัวได้รับไม่เท่ากัน เนื่องจากการให้อาหารจะให้รวมกันทำให้เกิดการแก่งแย่งอาหาร จึงมีเต่าบางตัวที่ได้รับอาหารในปริมาณที่มากเกินไปหรือบางตัวได้รับในปริมาณที่น้อยเกินไป และผลผลิตที่ได้มีความผิดปกติ และเมื่อมาเปรียบเทียบกับผลผลิตของแม่เต่าในธรรมชาติพบว่าจะมีความแตกต่างกัน ทั้งขนาด น้ำหนัก และพลังงาน โดยเฉพาะรูปทรงของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงจะมีลักษณะเป็นฟองรี ขณะที่ไข่ที่ได้จากธรรมชาติจะเป็นรูปทรงกลม อีกทั้งพลังงานของไข่แดงของไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงมีค่ามากกว่าไข่ที่ได้จากธรรมชาติ อาจกล่าวได้ว่าแม่เต่าในบ่อเลี้ยงได้รับอาหารอุดมสมบูรณ์กว่าแม่เต่าในธรรมชาติ แต่มีความหลากหลายของชนิดอาหารที่น้อยกว่า (ตารางที่ 4-8 และภาพที่ 4-1) หรืออาจเกิดขึ้นจากการใช้พลังงานของแม่เต่าในบ่อเลี้ยงมีน้อยกว่า จึงสามารถสะสมพลังงานในไข่แดงได้มากกว่า แต่ความหนาเปลือกไข่ของทั้ง 2 กลุ่มประชากรกลับไม่มีความแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าไม่มีความผิดปกติที่ระดับโครงสร้างของเปลือกไข่ แต่เนื่องจากจำนวนไข่ที่นำมาศึกษายังมีจำนวนน้อย และความแตกต่างที่ได้จากการตรวจสอบลักษณะของไข่จากทั้ง 2 กลุ่มประชากรดังที่กล่าวมาข้างต้นนี้ อาจเกิดขึ้นจากปัจจัยอื่นที่มีเฉพาะตัวของแม่เต่า และความแตกต่างของอายุของแม่เต่าที่ไม่สามารถระบุอายุที่แน่นอนได้ โดยเฉพาะแม่เต่าหญาในธรรมชาติ ดังนั้นผลการศึกษาในครั้งนี้ยังไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าไข่ที่ได้จากแม่เต่าในบ่อเลี้ยงจะมีความแตกต่างจากไข่ที่ได้จากแม่เต่าในธรรมชาติ อย่างชัดเจน

ตารางที่ 4-8 เปรียบเทียบอาหารของเต่าหญ้าในธรรมชาติและเต่าหญ้าในบ่อเลี้ยง

อาหารของเต่าหญ้าในธรรมชาติ	อาหารของเต่าหญ้าในบ่อเลี้ยง
<ul style="list-style-type: none"> - Gastropod - Neogastropod - Crustacean <li style="padding-left: 20px;">เช่น Amphipod <li style="padding-left: 40px;">Isopod <li style="padding-left: 40px;">Decapod <li style="padding-left: 40px;">Stomatopod - ไข่ปลาไหล ไข่ปลาซาร์ดีน - แมงกะพรุน - สาหร่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - ปลาหูแขก (<i>Atule</i> sp.) - ปลาหลังเขียวกล้วย (<i>Dussumieria</i> sp.) - ผัก <li style="padding-left: 20px;">เช่น ถั่วงอก <li style="padding-left: 40px;">ผักบุ้ง <li style="padding-left: 40px;">ใบกะหล่ำปลี
(Marquez, 1990; Mortimer, 1979)	



ภาพที่ 4-1 อาหารของเต่าหญ้าในบ่อเลี้ยง (ปลาหูแขก *Atule* sp.)

2. การศึกษาเปรียบเทียบโครงสร้างของเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติและจากบ่อเลี้ยง

ก. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างบนพื้นผิวด้านนอก จากการศึกษาโครงสร้างของเปลือกไข่ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (SEM) เมื่อพิจารณาที่ผิวด้านนอกสุดของเปลือกไข่พบว่าลักษณะการเรียงตัวของผลึกในชั้น Calcareous มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มประชากรที่ได้จากธรรมชาติและกลุ่มประชากรที่ได้จากบ่อเลี้ยง (ภาพที่ 4-2) จะเห็นว่าโครงสร้างของเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีการเรียงตัวของ Shell Unit ที่เป็นระเบียบ ขณะที่โครงสร้างของเปลือกไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงนั้นไม่เป็นระเบียบคล้ายแท่งผลึกที่กระจัดกระจาย

ข. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างฐานของกลุ่มผลึก Aragonite จากการศึกษาโครงสร้างของเปลือกไข่ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (SEM) เมื่อเขียนผลึกบนชั้น Calcareous ออกจะเห็นฐานของกลุ่มผลึกที่อยู่บนชั้นเนื้อเยื่อมีลักษณะเป็นที่ตั้งอยู่เรียงกันและแผ่ออกเป็นวงกลม (ภาพที่ 4-3) เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของฐานของกลุ่มผลึกของเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติและเปลือกไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงจะเห็นว่ามีความคล้ายคลึงกันมาก

ค. การศึกษาลักษณะผิวด้านข้างของเปลือกไข่ จากการศึกษาโครงสร้างของเปลือกไข่ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (SEM) เมื่อพิจารณาด้านหน้าตัดของชั้นตัวอย่างเปลือกไข่ จะเห็นว่าโครงสร้างของผลึกของเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติมีลักษณะด้านหน้าตัดคล้ายรูปพัด (ภาพที่ 4-4) กล่าวคือ มีจุดเริ่มต้นที่จุดเดียวกันบนชั้นเนื้อเยื่อแล้วแผ่ออกในรัศมีครึ่งวงกลม แต่เมื่อพิจารณาด้านหน้าตัดของเปลือกไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงพบว่า มีจุดเริ่มต้นเช่นเดียวกับโครงสร้างของเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติ แต่ที่ปลายของผลึกด้านบนหรือด้านนอกสุดของเปลือกไข่นั้น ผลึกจะหักออกเป็นท่อนสั้น ๆ กระจายอยู่ทั่วไป จึงเป็นเหตุให้เมื่อมองจากผิวนอกเห็นว่าผลึกกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบเหมือนเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติ

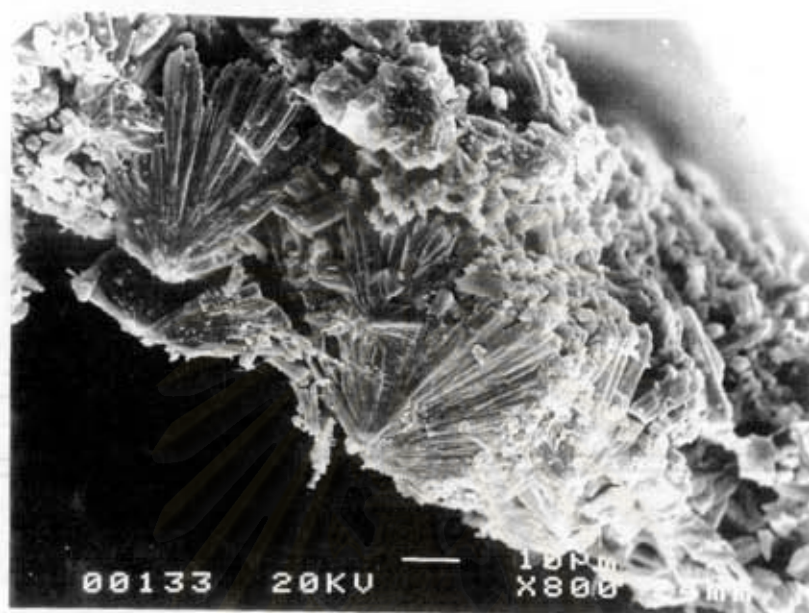
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



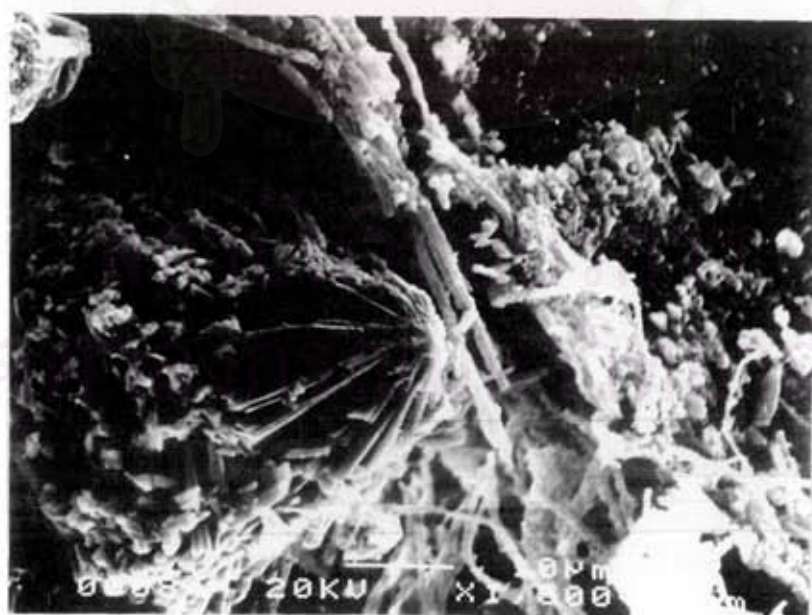
ภาพที่ 4-2 ก แสดงลักษณะ โครงสร้างชั้นนอกของเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติ
กำลังขยาย 800 เท่า



ภาพที่ 4-2 ข แสดงลักษณะ โครงสร้างชั้นนอกของเปลือกไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยง
กำลังขยาย 800 เท่า



ภาพที่ 4-4 ก แสดงลักษณะ โครงสร้างด้านข้างของกลุ่มผลึก Aragonite บนเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติ กำลังขยาย 800 เท่า



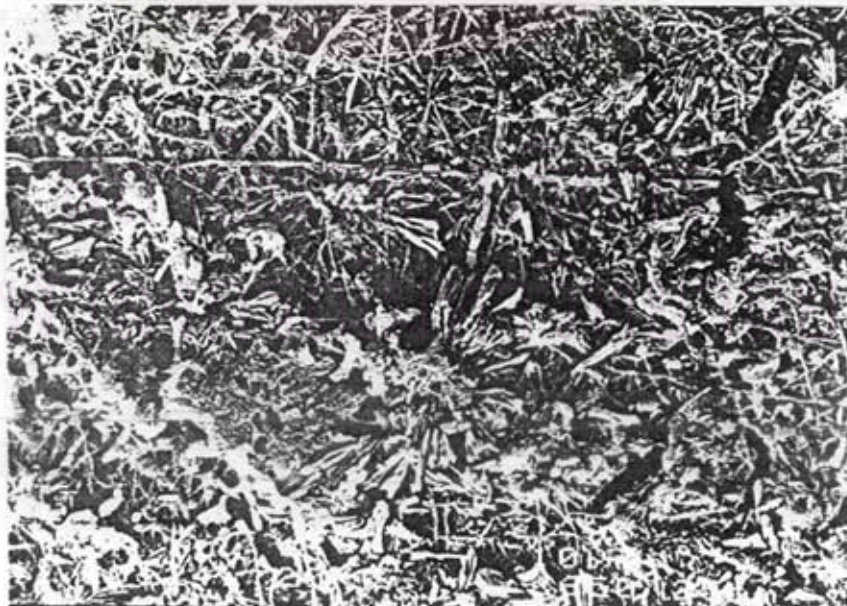
ภาพที่ 4-4 ข แสดงลักษณะ โครงสร้างด้านข้างของกลุ่มผลึก Aragonite บนเปลือกไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยง กำลังขยาย 1,500 เท่า

จากการศึกษาพบว่าโครงสร้างของเปลือกไข่ของเต่าหัวแแบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือชั้น Calcareous และ ชั้นเนื้อเยื่อ เช่นเดียวกับเปลือกไข่ของสัตว์เลื้อยคลานชนิดอื่น (Packard and Hirsh, 1986) เปลือกไข่ของเต่าหัวแ่งทั้งไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยงและจากธรรมชาติจะประกอบด้วย ชั้น Calcareous มีโครงสร้างที่เด่นชัดของผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตในรูปของ aragonite ที่จัดเรียงตัวเป็น Shell Unit ปกคลุมอยู่บนชั้นเนื้อเยื่อ เปลือกไข่ของเต่าหัวแ่งนี้จะแตกต่างจากเต่าทะเลชนิดอื่นที่มีเฉพาะแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ในรูปของ aragonite เท่านั้น แต่เปลือกไข่ของเต่าทะเลชนิดอื่นจะประกอบไปด้วยรูปของ calcite, vaterite และ aragonite โดยเฉพาะเต่าทะเลจะมีทั้ง 3 รูปแบบร่วมกัน แต่ในเต่าตนุจะพบ calcite และ aragonite เท่านั้น (Sahool, 1996) เมื่อพิจารณาผิวด้านนอกของเปลือกไข่ที่ได้จากธรรมชาติ พบว่ามีลักษณะเป็นปุ่มนูนของ Shell Unit ที่เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ คล้ายผลการศึกษาโครงสร้างของเปลือกไข่เต่าทะเลของ วิษณุ คนชื่อ (2536) แต่เมื่อพิจารณาลักษณะผิวด้านนอกบนเปลือกไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยง จะเห็นว่ามีส่วนของผลึกที่แตกหักกระจายอยู่เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะบริเวณผิวด้านนอกของเปลือกไข่ ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อพิจารณาจากโครงสร้างด้านข้างของกลุ่มผลึก aragonite แต่เมื่อพิจารณาถึงจุดเริ่มต้นของกลุ่มผลึก aragonite พบว่าทั้งไข่จากบ่อเลี้ยงและไข่จากธรรมชาติมีจุดกำเนิดของ aragonite ที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ภายใต้อุณหภูมิที่เหมาะสมจะมีการตกผลึกของแคลเซียมคาร์บอเนตโดยจะเริ่มขึ้นบนจุดเล็ก ๆ บนผิวของชั้นเนื้อเยื่อ โดยการชักนำของ แมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO_3) และ น้ำ เมื่อมีการตกผลึกมากขึ้นจะเห็นโครงสร้างคล้ายรูปเข็มที่เป็นแท่งยาวแผ่ออกโดยรอบจุดศูนย์กลาง (Solomon and Baird, 1976; Baird and Solomon, 1979) ความแตกต่างของโครงสร้างที่พบนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากปริมาณสารอาหารที่แม่เต่าได้รับ กล่าวคือ ปริมาณแคลเซียมและสารอาหารอื่นที่ได้รับในสภาพปกติจะมีสัดส่วนที่เพียงพอในการใช้สร้างเปลือกที่มีความเหมาะสม แต่ถ้าได้รับในปริมาณที่มากเกินไปหรือน้อยเกินไปจะไปลดประสิทธิภาพการนำไปใช้ประโยชน์ และอาจส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเปลือกไข่ได้ (Romanoff and Romanoff, 1949; Packard and Packard, 1988) อีกทั้งขนาดและความสมบูรณ์ของไข่จะมีความสัมพันธ์กับขนาดแม่เต่าด้วย (Pinckney, 1990)

ซึ่งเป็นที่น่าสนใจว่าความแตกต่างของลักษณะของโครงสร้างที่หักไม่เป็นระเบียบที่พบบนเปลือกไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยง อาจมีความสัมพันธ์กับอัตราการอยู่รอดของตัวอ่อนที่พัฒนาอยู่ในเปลือกไข่ กล่าวคือ ภายใต้อุณหภูมิที่ได้จากธรรมชาติ Shell Unit มีการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ และมีช่องว่างอยู่ระหว่าง Shell Unit แต่ละกลุ่ม ซึ่งตัวอ่อนสามารถมีการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับภายนอกได้โดยสะดวก ขณะที่เปลือกไข่ที่ได้จากบ่อเลี้ยง ส่วน

ปลาของแท่งผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตในแต่ละ Shell Unit หักกระจุกกระจายไม่เป็นระเบียบ ทำให้ไม่สามารถมองเห็นลักษณะที่เป็นปมูนูนของ Shell Unit ได้ และไม่เห็นส่วนที่เป็นช่องว่างระหว่าง Shell Unit คาดว่าน่าจะมีผลกระทบต่ออัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน และการพัฒนาของตัวอ่อนที่อยู่ภายในเปลือกไข่ ซึ่งรายละเอียดในเรื่องนี้ควรได้รับการศึกษาในโอกาสต่อไป

บนเปลือกไข่เต่าหญ้าจากธรรมชาติที่ฟักออกเป็นตัวแล้ว (ภาพที่ 4-5) พบว่าโครงสร้างชั้น Calcareous หายไปและสามารถเห็นชั้นเนื้อเยื่อได้ชัดเจน อาจเป็นผลตอบสนองต่อความต้องการปริมาณออกซิเจนที่มากขึ้น จึงมีการทำให้เปลือกบางลงและมีช่องว่างให้เกิดออกซิเจนเข้ามาได้มากขึ้น (Prange and Ackerman, 1974) และสอดคล้องกับความต้องการแคลเซียมจำนวนมากเพื่อใช้ในการเติบโตและเสริมสร้างโครงสร้างของร่างกาย จากกระบวนการ metabolism จะได้คาร์บอนไดออกไซด์และถูกส่งออกภายนอกเปลือก ที่ภายนอกเปลือก คาร์บอนไดออกไซด์จะทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดเป็นกรดคาร์บอนิกที่สามารถเปลี่ยนรูปแคลเซียมคาร์บอเนตที่อยู่ด้านนอกเปลือกทั้งบนชั้น Calcareous และองค์ประกอบของเม็ดทรายให้เป็นแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่สามารถดูดซึมได้ง่ายกว่า (Bustard and Greenham, 1968) และในการพัฒนาของตัวอ่อนที่อยู่ภายในไข่ ไข่แดงเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญอันประกอบไปด้วยโปรตีนเป็นส่วนมาก และไขมัน (lipid) ซึ่งจะถูกใช้ในกระบวนการ metabolism อีกทั้งยังมีส่วนประกอบของแคลเซียมสำหรับตัวอ่อนใช้ในการสร้างกระดูกอีกด้วย (Packard and Packard, 1988)



ภาพที่ 4-5 แสดงโครงสร้างด้านนอกของเปลือกไข่เต่าหญ้าที่ฟักออกเป็นตัวแล้ว

3. สังเกตพฤติกรรมของแม่เต่าหญ้าในบ่อเลี้ยง

จากการสังเกตพฤติกรรมของแม่เต่าหญ้าในบ่อเลี้ยงในเบื้องต้นขณะขึ้นวางไข่บนหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง ที่สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล จังหวัดภูเก็ต (ภาพที่ 4-6) พบว่า เมื่อวันที่ 23 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 เวลา 12.00 นาฬิกา พบแม่เต่าหญ้าหมายเลข 10 (หมายเลขไมโครชิพ 000305375) ขนาดลำตัวกว้าง 59 เซนติเมตรยาว 58 เซนติเมตร น้ำหนัก 35 กิโลกรัม อายุประมาณ 20 ปี ขึ้นวางไข่บนหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง (ภาพที่ 4-7) โดยแม่เต่าได้ขุดหลุมทรายลึกประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อวางไข่ (ภาพที่ 4-8) จำนวน 24 ใบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 37.4 ± 0.8 มิลลิเมตร เมื่อไข่เสร็จสิ้น แม่เต่าจะกลบหลุมทรายโดยใช้ขาหลังทั้งข้างซ้ายและขวา กวาดทรายลงในหลุมไข่จนเต็มถึงปากหลุมแล้วใช้ขาหลังคบทรายบริเวณปากหลุม (ภาพที่ 4-9) จากนั้นแม่เต่าจะขยับตัวไปด้านหน้า ใช้ขาหลังปิดทรายสลับซ้ายขวากลับกับขณะกลบหลุมทราย พร้อมใช้ขาหน้ายกตัวขึ้นทำให้ออกกระแทกลงกับพื้นทราย ซึ่งการเคลื่อนตัวของแม่เต่าในลักษณะนี้เข้าใจว่าเพื่ออัดทรายบริเวณรอบหลุมไข่ให้แน่น และเพื่อกลบกลิ่นร่องรอยของหลุมไข่ (ภาพที่ 4-10) ซึ่งพฤติกรรมที่เห็นนี้คล้ายกับที่ Chantrapornsyl และ Bhatiyasevi (1994) ได้รายงานไว้ และกล่าวว่ามีพฤติกรรมที่คล้ายคลึงกับแม่เต่าหญ้าในธรรมชาติ



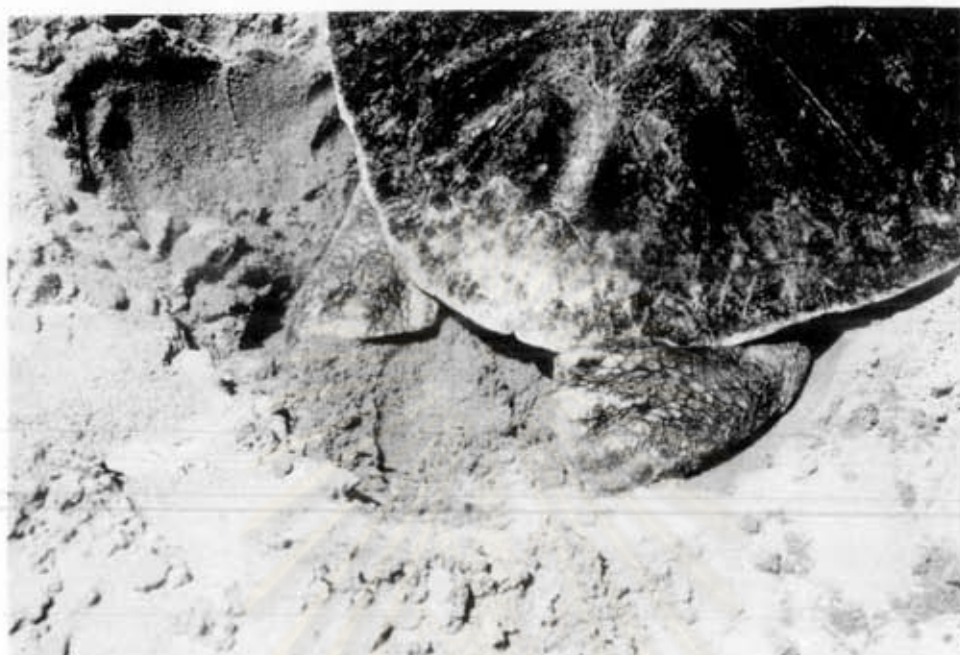
ภาพที่ 4-6 บ่อเลี้ยงและหาดทรายเทียม ของสถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล
จังหวัดภูเก็ต



ภาพที่ 4-7 แสดงแม่เต่าหญ้าในบ่อเลี้ยงขณะกำลังวางไข่



ภาพที่ 4-8 ขณะที่ไข่หลุดจาก Cloaca



ภาพที่ 4-9 แม่เต่าหญ้ากลบหลุมไข่โดยใช้เท้าคืบหลุมทราย



ภาพที่ 4-10 แม่เต่าหญ้าใช้เท้าปิดทรายสลับซ้ายขวาพร้อมเคลื่อนตัวไปข้างหน้า
และใช้อกกระแทกกับพื้นทราย

พฤติกรรมโดยทั่วไปของเต่าหญ้าในบ่อเลี้ยงส่วนมากจะมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวน้อย โดยมักจะจมตัวอยู่บริเวณก้นบ่อซึ่งมีน้ำลึกประมาณ 1 - 2 เมตร เป็นเวลานาน ทั้งในบริเวณที่อยู่กลางแดดและบริเวณที่อยู่ใต้หลังคา บางครั้งอาจกลานขึ้นมาพักอยู่บนหาดทรายเทียมในเวลา กลางวันที่มีแดดจัดเป็นเวลานานเช่นกัน ซึ่งพฤติกรรมที่พบนี้อาจมีความแตกต่างจากพฤติกรรมของเต่าหญ้าในธรรมชาติบ้าง จากรายงานของ Emsah และคณะ (1994) กล่าวว่าเต่าหญ้าในธรรมชาติจะเริ่มหาอาหารในเวลาเช้า หลังจากนั้นจะลอยตัวอยู่บนผิวน้ำเพื่ออาบแดด และมีรายงานว่าเต่าหญ้าที่ลอยตัวอยู่บนผิวน้ำนี่จะเป็นที่เกาะพักผ่อนและหาอาหารระหว่างการเดินทางของนกทะเลในแถบมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออก (Pitman, 1993)

เต่าหญ้าในบ่อเลี้ยงมีพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ในการช่วยปรับสภาพความเป็นอยู่ ที่แตกต่างไปจากธรรมชาติได้หลายประการ เช่น การกินอาหาร พบว่าเต่าหญ้าในบ่อเลี้ยงสามารถกินปลาสดที่ตายแล้วได้ ซึ่งจะแตกต่างกับสัตว์เลื้อยคลานในธรรมชาติหลายชนิดที่ไม่ยอมกินอาหารที่ตายแล้ว นอกจากนี้เต่าหญ้าในบ่อเลี้ยงยังเชื่องกับผู้ให้อาหารและเรียนรู้เวลาที่จะได้รับอาหารในตอนเช้า เรียนรู้ถึงความปลอดภัยจากกิจกรรมของมนุษย์ที่อยู่รอบข้าง และสามารถปรับพฤติกรรมให้ขึ้นวางไข่ได้บ้างในเวลากลางวัน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าเต่าหญ้าในบ่อเลี้ยงสามารถปรับพฤติกรรมและมีความยืดหยุ่นในสถานที่เลี้ยงได้ดี

ซึ่งรายละเอียดในด้านการศึกษาพฤติกรรมของเต่าหญ้าในที่เลี้ยงนี้ สมควรที่จะได้รับการสนับสนุนต่อไป อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเพาะฟักเพื่อขยายพันธุ์เต่าหญ้าและเต่าทะเลชนิดอื่น ๆ ต่อไป ทั้งในเชิงการเลี้ยงเพื่อการอนุรักษ์ ขยายพันธุ์ และการเลี้ยงในเชิงเศรษฐกิจต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2 ปัจจัยทางกายภาพของชายหาด

ก. ความยาวและความกว้างของชายหาด

จากการศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยทางกายภาพของชายหาดระหว่างหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ พบว่ามีลักษณะทางกายภาพหลายประการที่มีความแตกต่างกันในหาดแต่ละประเภทหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ได้แก่ หาดไม้ขาว หาดโนยาง หาดกระรน และหาดป่าตอง จากการสำรวจพบว่า หาดไม้ขาวมีความยาว 9315 เมตร มีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด 6.8 - 50.0 เมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 17.6 ± 6.6 เมตร หาดโนยางมีความยาว 1980 เมตร มีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดตั้งแต่ 8.6 - 30.0 เมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 12.4 ± 4.4 เมตร หาดกระรนมีความยาว 3030 เมตร มีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดตั้งแต่ 20.8 - 48.8 เมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 32.5 ± 6.1 เมตร และหาดป่าตองมีความยาว 2400 เมตร มีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดตั้งแต่ 6.0 - 35.8 เมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 22.6 ± 7.0 เมตร และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) ของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของหาดทั้ง 4 คือ หาดไม้ขาว หาดโนยาง หาดกระรน และหาดป่าตอง ตามลำดับ (ตารางที่ 4-9) ซึ่งเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของความยาวและความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดของชายหาดทั้ง 4 แห่ง สำหรับใช้เป็นตัวแทนความยาวและความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน จะมีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 4181 ± 3449 เมตร และมีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 10.6 - 41.2 เมตร คิดเป็นความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 22.6 ± 7.2 เมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-9 แสดงความยาวและความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด
ของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	
		ช่วงของความกว้าง	ค่าเฉลี่ย
หาดไม้ขาว	9315	6.8 - 50.0	17.6 ^a ± 6.6
หาดในยาง	1980	8.6 - 30.0	12.4 ^b ± 4.4
หาดกะรน	3030	20.8 - 48.8	32.5 ^c ± 6.1
หาดป่าตอง	2400	6.0 - 35.8	22.6 ^d ± 7.0
ค่าเฉลี่ย	4181 ± 3449	6.0 - 50.0	21.0 ± 8.9

หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์ หมายความว่า มีความ
แตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต ได้แก่ หาดแหลมพันวา หาดอ่าวดงเงิน และหาด
แหลมเขาขาด จากการสำรวจพบว่า หาดแหลมพันวา มีความยาว 290 เมตร มีช่วงของความกว้างที่
อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด 5.1 - 8.2 เมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูง
สุดเท่ากับ 6.4 ± 1.5 เมตร หาดอ่าวดงเงินมีความยาว 880 เมตร มีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือ
ระดับน้ำขึ้นสูงสุดตั้งแต่ 2.0 - 8.8 เมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูง
สุดเท่ากับ 6.1 ± 2.4 เมตร และหาดแหลมเขาขาดมีความยาว 1120 เมตร มีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือ
ระดับน้ำขึ้นสูงสุดตั้งแต่ 10.4 - 16.0 เมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูง
สุดเท่ากับ 14.0 ± 1.4 เมตร จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) ของความกว้าง
ที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่าหาดแหลมพันวา และหาดอ่าวดง
เงิน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดแหลมเขาขาด ส่วนหาดแหลมพันวาไม่มีความแตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญกับหาดอ่าวดงเงิน ตามลำดับ (ตารางที่ 4-10) ซึ่งเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของความยาว
และความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดของชายหาดทั้ง 3 แห่ง สำหรับใช้เป็นตัวแทนความยาว
และความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดของหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต จะมีความยาว
เฉลี่ยเท่ากับ 763.3 ± 427.1 เมตร และมีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ
2.0 - 16.0 เมตร คิดเป็นความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 9.9 ± 4.4 เมตร

ตารางที่ 4-10 แสดงความยาวและความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด
ของหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	
		ช่วงของความกว้าง	ค่าเฉลี่ย
หาดแหลมพันวา	290	5.1 - 8.2	$6.4^a \pm 1.5$
หาดอ่าวตังเจียน	880	2.0 - 8.8	$6.1^a \pm 2.4$
หาดแหลมเขาขาด	1120	10.4 - 16.0	$14.0^b \pm 1.4$
ค่าเฉลี่ย	763.3 ± 427.1	2.0 - 16.0	9.9 ± 4.4

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสคริปต์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสคริปต์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ได้แก่ หาดราไวย์ หาดเกาะสิเหร่ และหาดอ่าวปอ จากการสำรวจพบว่า หาดราไวย์มีความยาว 1730 เมตร มีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด 3.5 - 12.9 เมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 8.0 ± 3.5 เมตร หาดเกาะสิเหร่มีความยาว 710 เมตร มีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดตั้งแต่ 6.5 - 9.7 เมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 8.2 ± 1.2 เมตร และหาดอ่าวปอมีความยาว 1710 เมตร ความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 0.00 เมตร จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) ของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่าหาดราไวย์ และหาดเกาะสิเหร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดอ่าวปอ ส่วนหาดราไวย์ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดเกาะสิเหร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4-11) ซึ่งเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของความยาวและความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดของชายหาดทั้ง 3 แห่ง สำหรับใช้เป็นตัวแทนความยาวและความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ จะมีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 1383 ± 583 เมตร และมีช่วงของความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.0 - 12.9 เมตร คิดเป็นความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 8.1 ± 2.8 เมตร

ตารางที่ 4-11 แสดงความยาวและความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด
ของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	
		ช่วงของความกว้าง	ค่าเฉลี่ย
หาดราไวย์	1730	3.5 - 12.9	$8.0^a \pm 3.5$
หาดเกาะสิเหร่	710	6.5 - 9.7	$8.2^a \pm 1.2$
หาดอ่าวปอ	1710	0.00	$0.0^b \pm 0.0$
ค่าเฉลี่ย	1383 ± 583	0.0 - 12.9	8.1 ± 2.8

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสครัมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสครัมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

เมื่อนำค่าเฉลี่ยความยาวและความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดของหาดซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันมีความยาวเท่ากับ 4181.2 ± 3449.5 เมตร ความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 21.0 ± 8.9 เมตร หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตมีความยาวเท่ากับ 763.3 ± 427.1 เมตร ความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 9.9 ± 4.4 เมตร และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่มีความยาวเท่ากับ 1383 ± 583 เมตร ความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดเท่ากับ 8.1 ± 2.8 เมตร ส่วนหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงมีความยาว 10.0 เมตร กว้าง 6.0 เมตร เมื่อนำค่าความยาวและความกว้างมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่า ความยาวของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความกว้างของหาดที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน กับหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ และเนื่องจากหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงนั้นมีเพียงตัวอย่างเดียวจึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ได้ (ตารางที่ 4-12)

ตารางที่ 4-12 แสดงความยาวและความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ และหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง บนเกาะภูเก็ต

ประเภท (หาด)	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	
		ช่วงของความกว้าง	ค่าเฉลี่ย
หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน	4181 ± 3449	6.0 - 50.0	21.0 ^a ± 8.9
หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต	763.3 ± 427.1	2.0 - 16.0	9.9 ^b ± 4.4
หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่	1383 ± 583	0.0 - 12.9	8.1 ^b ± 2.8
หาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง *	10.0	-	6.0

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสัณคม์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสัณคม์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
3. สัญลักษณ์ * หมายความว่า หาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงมีเพียงตัวอย่างเดียวจึงไม่สามารถหาค่าช่วงได้

เห็นได้ชัดเจนว่าหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันนั้นจะมีความยาวมากที่สุดเท่ากับ 4181 ± 3449 เมตร รองลงมาคือหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ เท่ากับ 1383 ± 583 เมตร และหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตมีความยาวน้อยที่สุด คือเท่ากับ 763.3 ± 427.1 เมตร ส่วนความกว้างที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน กับ หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ซึ่งหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน มีความกว้างมากที่สุดเท่ากับ 21 ± 8.9 เมตร และมากกว่าหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต เท่ากับ 9.9 ± 4.4 เมตร และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ซึ่งเท่ากับ 8.1 ± 2.8 เมตร มาก จากผลการศึกษานี้อาจกล่าวได้ว่าความยาวอาจจะมีผลในการตัดสินใจเพื่อขึ้นวางไข่ของแม่เต่าหญ้าในธรรมชาติบนเกาะภูเก็ต เพราะทำให้แม่เต่ามีโอกาสในการเลือก

ตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับวางไข่มากกว่าหาคที่มีความยาวนาน เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Mortimer (1979) บนหาค 26 แห่งบนเกาะแอตเชนชั้นพบว่าจำนวนของแม่เต่าตนุ *Chelonia mydas* ที่ขึ้นวางไข่มีความสัมพันธ์กับความยาวของชายหาดอย่างมีนัยสำคัญ และจากการศึกษานี้พบว่าความกว้างมีส่วนในการตัดสินใจเพื่อขึ้นวางไข่ของแม่เต่าหญ้าในธรรมชาติบนเกาะภูเก็ต เนื่องจากแม่เต่าจะเลือกตำแหน่งของหลุมไข่บนหาดในช่วงเวลาที่ระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด และตำแหน่งของหลุมไข่จะอยู่ห่างจากริมน้ำและบริเวณที่คลื่นกระเซ็นถึง (Ehrenfeld, 1979) ดังนั้นหาคที่มีความกว้างเหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดมากทำให้โอกาสที่หลุมไข่จะถูกน้ำท่วมมีน้อยลง แต่จากการศึกษาการขึ้นวางไข่ของเต่าหัวมีอน *Caretta caretta* บนหาคที่มีความกว้างตั้งแต่ 26 - 68 เมตรในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าการเลือกหาคเพื่อขึ้นวางไข่ของแม่เต่าในแต่ละคืนไม่มีความสัมพันธ์กับความกว้างหาค (Salmon et al., 1995)

ข. ความชันของชายหาด

จากการได้รับอิทธิพลของลมมรสุมทำให้ความชันของหาดแต่ละแห่งมีการเปลี่ยนแปลงความชันในแต่ละช่วงฤดูในรอบปีซึ่งในช่วงฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์) พบว่า หาคที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ได้แก่ หาคไม้ขาวมีความชันอยู่ในช่วง 0.06 - 0.16 โดยมีความชันเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 ± 0.05 หาคโนยางมีช่วงของความชันระหว่าง 0.03 - 0.12 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.07 ± 0.03 หาคกระนมมีช่วงของความชันเท่ากับ 0.00 - 0.09 โดยมีความชันเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 ± 0.04 และหาดป่าตอง มีความชันอยู่ระหว่าง 0.01 - 0.1 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.04 ± 0.03 และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) ของความชันของหาด และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่า หาคไม้ขาว ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาคโนยาง แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาคกระนม และหาดป่าตอง ขณะที่หาคกระนม และหาดป่าตองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาคโนยาง ตามลำดับ (ตารางที่ 4-13) ซึ่งเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของความชันของชายหาดทั้ง 4 แห่ง สำหรับใช้เป็นตัวแทนความชันของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันในฤดูวางไข่ จะมีความชันเฉลี่ยเท่ากับ 0.07 ± 0.03

ในฤดูมรสุม (เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน) หาคไม้ขาวมีความชันอยู่ในช่วง 0.11 - 0.15 โดยมีความชันเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 ± 0.02 หาคโนยางมีช่วงของความชันระหว่าง 0.15 - 0.16 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.16 ± 0.007 หาคกระนมมีช่วงของความชันเท่ากับ 0.06 - 0.43 โดยมีความชันเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 ± 0.15 และหาดป่าตอง มีความชันอยู่ระหว่าง 0.01 - 0.24 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.07 ± 0.08 และจากค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) ของความชันของหาด พบว่าไม่มีความแตก

ต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างหาคทั้ง 4 ได้แก่ หาดไม้ขาว หาดโนยาง หาดกะรน และหาดป่าตอง (ตารางที่ 4-13) ซึ่งเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของความชื้นของชายหาดทั้ง 4 แห่ง สำหรับใช้เป็นตัวแทนความชื้นของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันในฤดูมรสุม จะมีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.14 ± 0.01

ตารางที่ 4-13 แสดงความชื้นของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน บนเกาะภูเก็ต ในช่วงฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์) และในช่วงฤดูมรสุม (เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน)

สถานที่ (หาด)	ความชื้นในฤดูวางไข่		ความชื้นในฤดูมรสุม	
	ช่วงความชื้น	ค่าเฉลี่ย	ช่วงความชื้น	ค่าเฉลี่ย
หาดไม้ขาว	0.06 - 0.16	$0.11^a \pm 0.05$	0.11 - 0.15	0.13 ± 0.02
หาดโนยาง	0.03 - 0.12	$0.07^{ab} \pm 0.03$	0.15 - 0.16	0.16 ± 0.007
หาดกะรน	0.00 - 0.09	$0.05^b \pm 0.04$	0.06 - 0.43	0.19 ± 0.15
หาดป่าตอง	0.01 - 0.10	$0.04^b \pm 0.03$	0.01 - 0.24	0.07 ± 0.08
ค่าเฉลี่ย	0.00 - 0.16	0.07 ± 0.03	0.01 - 0.43	0.14 ± 0.01

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสตรัมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสตรัมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีมากกว่า 1 ตัวในแต่ละสตรัมภ์ เช่น ab หมายความว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต ได้แก่ หาดแหลมพันวา มีช่วงของความชื้นระหว่าง 0.01 - 0.15 โดยมีค่าเฉลี่ยของความชื้นหาดเท่ากับ 0.07 ± 0.06 หาดอ่าวดังเงิน มีช่วงของความชื้นอยู่ระหว่าง 0.05 - 0.15 และมีค่าความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.1 ± 0.05 และหาดแหลมเขาขาดมีความชื้นระหว่าง 0.08 - 0.09 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 ± 0.005 และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน (ตารางที่ 4-14) และเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของความชื้นของชายหาดสำหรับใช้เป็นตัวแทนความชื้นของหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในฤดูวางไข่ จะมีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.09 ± 0.02

ในช่วงฤดูมรสุมพบว่าหาคแถมพันวา มีช่วงของความชื้นระหว่าง 0.12 - 0.14 โดยมีค่าเฉลี่ยของความชื้นหาคเท่ากับ 0.13 ± 0.01 หาคอ่าวดงเขิน มีช่วงของความชื้นอยู่ระหว่าง 0.12 - 0.14 และมีค่าความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 ± 0.01 และหาคแถมเขาขาดมีช่วงของความชื้นระหว่าง 0.13 - 0.14 และมีค่าเฉลี่ยความชื้นเท่ากับ 0.14 ± 0.007 ซึ่งจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน (ตารางที่ 4-14) ซึ่งเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของความชื้นของชายหาดสำหรับใช้เป็นตัวแทนความชื้นของหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในฤดูมรสุม จะมีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 ± 0.009

ตารางที่ 4-14 แสดงความชื้นของหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต บนเกาะภูเก็ต
ในช่วงฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์)
และในช่วงฤดูมรสุม (เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน)

สถานที่ (หาด)	ความชื้นในฤดูวางไข่		ความชื้นในฤดูมรสุม	
	ช่วงความชื้น	ค่าเฉลี่ย	ช่วงความชื้น	ค่าเฉลี่ย
หาคแถมพันวา	0.01 - 0.15	0.07 ± 0.06	0.12 - 0.14	0.13 ± 0.01
หาคอ่าวดงเขิน	0.05 - 0.15	0.1 ± 0.05	0.12 - 0.14	0.13 ± 0.01
หาคแถมเขาขาด	0.08 - 0.09	0.08 ± 0.005	0.13 - 0.14	0.14 ± 0.007
ค่าเฉลี่ย	0.05 - 0.15	0.09 ± 0.02	0.12 - 0.14	0.13 ± 0.01

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีมากกว่า 1 ตัวในแต่ละสดมภ์ เช่น ab หมายความว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

ส่วนในฤดูวางไข่ของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ได้แก่ หาคราไวย์มีความชื้นอยู่ระหว่าง 0.12 - 0.14 ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยของความชื้นเท่ากับ 0.13 ± 0.09 หาคเกาะสิเหร่มีความชื้นระหว่าง 0.11 - 0.15 มีค่าความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 ± 0.02 และหาคอ่าวป้อมมีความชื้นอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.13 ค่าเฉลี่ยความชื้นเท่ากับ 0.11 ± 0.03 เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน และเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของความชื้น

ของชายหาดสำหรับใช้เป็นตัวแทนความชื้นของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในฤดูวางไข่ จะมีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 ± 0.01

และความชื้นในช่วงฤดูมรสุมพบว่า หาดราไวย์มีความชื้นอยู่ระหว่าง 0.05 - 0.17 ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยของความชื้นเท่ากับ 0.12 ± 0.06 และหาดเกาะติเหร่มีความชื้นระหว่าง 0.05 - 0.12 มีค่าความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 ± 0.02 เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน และเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของความชื้นของชายหาดสำหรับใช้เป็นตัวแทนความชื้นของหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในฤดูวางไข่ จะมีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 ± 0.04 (ตารางที่ 4-15)

ตารางที่ 4-15 แสดงความชื้นของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ บนเกาะภูเก็ต ในช่วงฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์) และในช่วงฤดูมรสุม (เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน)

สถานที่ (หาด)	ความชื้นในฤดูวางไข่		ความชื้นในฤดูมรสุม	
	ช่วงความชื้น	ค่าเฉลี่ย	ช่วงความชื้น	ค่าเฉลี่ย
หาดราไวย์	0.12 - 0.14	0.13 ± 0.09	0.05 - 0.17	0.12 ± 0.06
หาดเกาะติเหร่	0.11 - 0.15	0.12 ± 0.02	0.05 - 0.12	0.11 ± 0.02
หาดอ่าวปอ	0.00 - 0.13	0.11 ± 0.03	0.06 - 0.11	0.09 ± 0.02
ค่าเฉลี่ย	0.00 - 0.15	0.12 ± 0.01	0.05 - 0.17	0.12 ± 0.04

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนในแต่ละสัณคม์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างในแต่ละสัณคม์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีมากกว่า 1 ตัวในแต่ละสัณคม์ เช่น ab หมายความว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

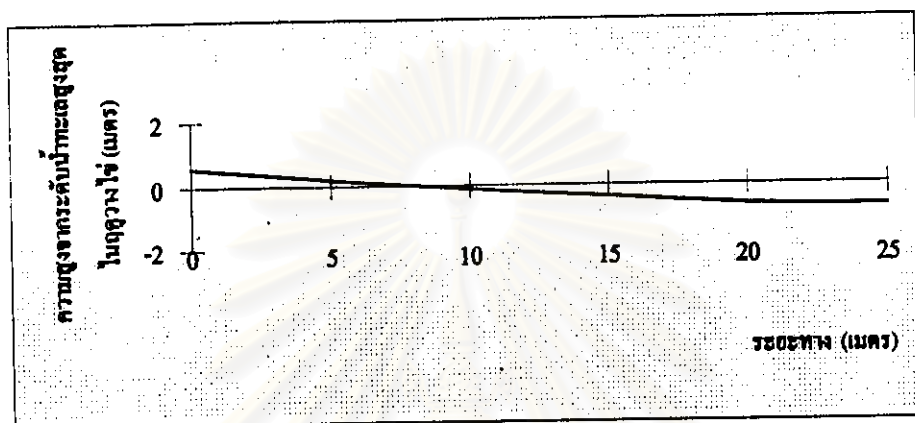
เมื่อนำค่าเฉลี่ยความชื้นของหาดในฤดูวางไข่และฤดูมรสุมซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของหาด ได้แก่ หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน มีความชื้นในฤดูวางไข่เท่ากับ 0.07 ± 0.03 (ภาพที่ 4-11 ก) ความชื้นหาดในฤดูมรสุมเท่ากับ 0.14 ± 0.01 (ภาพที่ 4-11 ข) หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต

มีความชื้นในฤดูวางไข่เท่ากับ 0.09 ± 0.02 (ภาพที่ 4-12 ก) ความชื้นหาคในฤดูมรสุมเท่ากับ 0.13 ± 0.01 (ภาพที่ 4-12 ข) และหาคที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ มีความชื้นในฤดูวางไข่เท่ากับ 0.12 ± 0.01 (ภาพที่ 4-13 ก) ความชื้นหาคในฤดูมรสุมเท่ากับ 0.12 ± 0.04 (ภาพที่ 4-13 ข) ส่วนหาคทรายเทียมในบ่อเลี้ยงมีความชื้นเท่ากับ 0.00 ตลอดปี เมื่อนำค่าความชื้นในฤดูวางไข่และฤดูมรสุมมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่า ความชื้นของหาคในฤดูวางไข่บนหาคที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน และหาคที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างหาคที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน และหาคที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต กับหาคที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ส่วนความชื้นของหาคในฤดูมรสุมนั้นจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4-16)

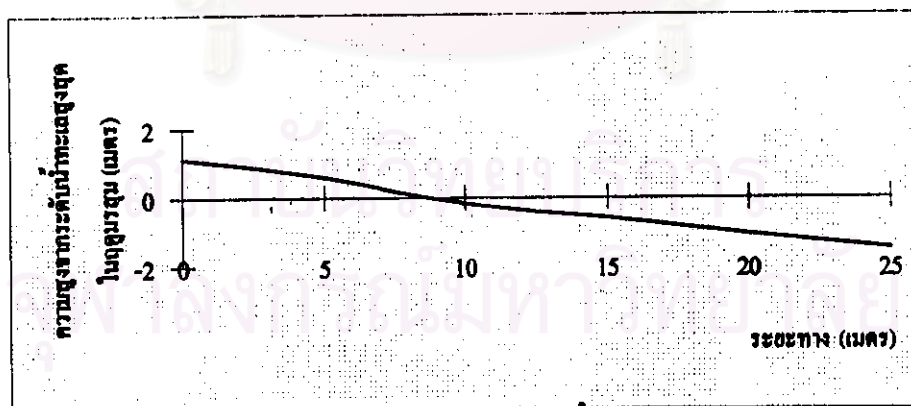
ตารางที่ 4-16 แสดงความชื้นของหาคที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน หาคที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต และหาคที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ บนเกาะภูเก็ต ในฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์) และฤดูมรสุม (มิถุนายน - กันยายน)

ประเภท (หาค)	ความชื้นในฤดูวางไข่		ความชื้นในฤดูมรสุม	
	ช่วงความชื้น	ค่าเฉลี่ย	ช่วงความชื้น	ค่าเฉลี่ย
หาคที่มีเต่าหญ้า ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน	0.00 - 0.16	$0.07^a \pm 0.03$	0.01 - 0.43	0.14 ± 0.01
หาคที่เคยมีเต่าหญ้า ขึ้นวางไข่ในอดีต	0.05 - 0.15	$0.09^{ab} \pm 0.02$	0.12 - 0.14	0.13 ± 0.01
หาคที่ไม่เคยมี เต่าหญ้าขึ้นวางไข่	0.00 - 0.15	$0.12^b \pm 0.01$	0.05 - 0.17	0.12 ± 0.04

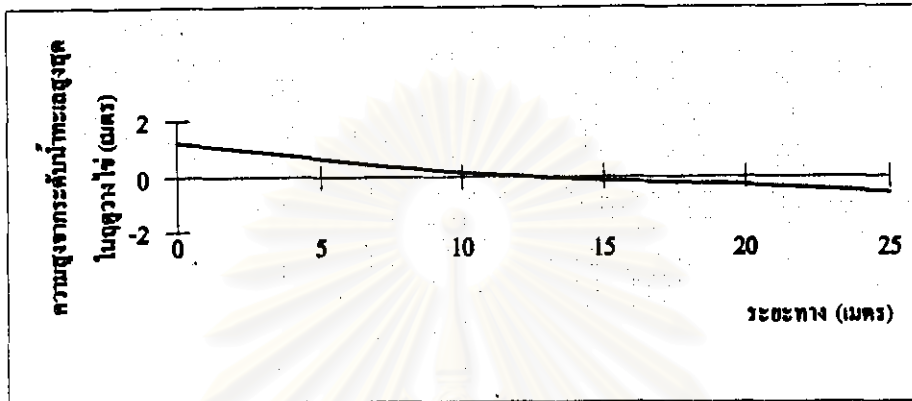
- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีมากกว่า 1 ตัวในแต่ละสดมภ์ เช่น ab หมายความว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT



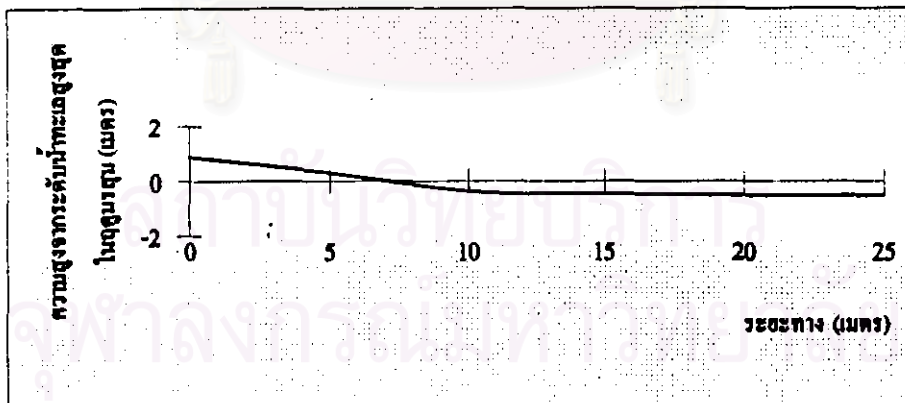
ภาพที่ 4-11 ก แสดงความชันโดยเฉลี่ยของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันบนเกาะภูเก็ต
ในฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์)



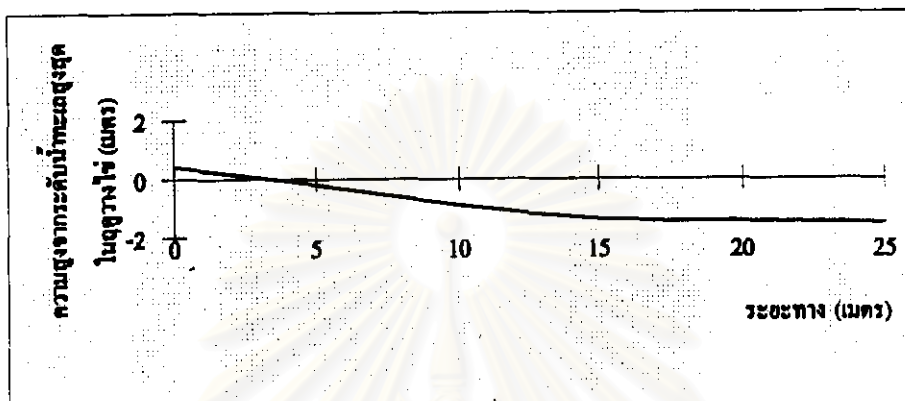
ภาพที่ 4-11 ข แสดงความชันโดยเฉลี่ยของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันบนเกาะภูเก็ต
ในฤดูวางไข่ (เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน)



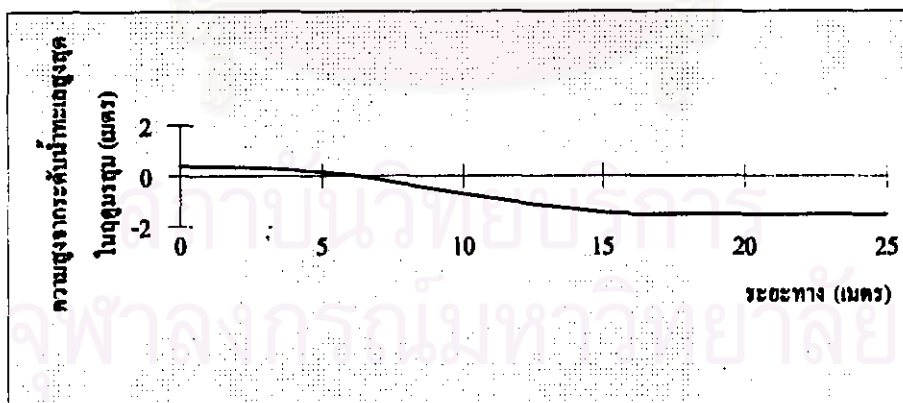
ภาพที่ 4-12 ก แสดงความชันโดยเฉลี่ยของหาดที่เคยมิเด้าหญ้าขึ้นวางไข่ในอติตบนเกาะภูเก็ต
ในฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์)



ภาพที่ 4-12 ข แสดงความชันโดยเฉลี่ยของหาดที่เคยมิเด้าหญ้าขึ้นวางไข่ในอติตบนเกาะภูเก็ต
ในฤดูผสม (เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน)



ภาพที่ 4-13 ก แสดงความชันโดยเฉลี่ยของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่บนเกาะภูเก็ต
ในฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์)



ภาพที่ 4-13 ข แสดงความชันโดยเฉลี่ยของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่บนเกาะภูเก็ต
ในฤดูผสม (เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน)

จากการวัดความชื้นของหาดแต่ละประเภทในฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์) แล้วนำมาทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่า หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต และค่าเฉลี่ยของความชื้นนั้นจะมีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความชื้นของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ จึงอาจกล่าวได้ว่าหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ทั้งในปัจจุบันและในอดีตบนเกาะภูเก็ตจะเป็นหาดที่มีความชื้นในช่วงฤดูวางไข่ต่ำคือ หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันมีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.07 ± 0.03 และหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตมีความชื้นโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.09 ± 0.02 เมื่อเปรียบเทียบกับหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ซึ่งมีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 ± 0.01 ซึ่งการเลือกหาดของแม่เต่าทะเลนั้นจะสัมพันธ์กับรูปร่างของแม่เต่าทะเลแต่ละชนิด เช่น แม่เต่ามะเฟือง *Dermochelys coriacea* มีขนาดลำตัวใหญ่ จึงมักเลือกวางไข่บนหาดที่มีความชื้นมาก (Schulz, 1975; Stancyk and Ross, 1978) เช่นเดียวการศึกษาของสหัส ปาณะศรี และคณะ (2532) พบว่าความชื้นของหาดบนเกาะคราม จังหวัดชลบุรี ที่แม่เต่าตนุใช้ในการขึ้นวางไข่ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคมจะมีความชื้นอยู่ระหว่าง 0.15 - 0.28 แต่ทว่าความชื้นสูงสุดของหาดบนเกาะภูเก็ตที่มีการขึ้นวางไข่ของแม่เต่าหญ้าในปัจจุบันคือ 0.11 ± 0.05 จึงอาจกล่าวได้ว่าเนื่องจากขนาดลำตัวของแม่เต่าหญ้าที่มีขนาดเล็ก และขาที่สั้นกว่าทำให้การเคลื่อนที่บนหาดที่มีความชื้นกระทำได้ยาก ดังนั้นแม่เต่าจำต้องเลือกหาดที่มีความชื้นน้อยและสามารถขึ้นจากทะเลเมื่อระดับน้ำขึ้นสูงสุดได้สะดวก

ซึ่งการเปลี่ยนแปลงความชื้นของหาดจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้งของหาด และการได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดเข้ามาในช่วงฤดูมรสุม (เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน) จึงทำให้หาดในฤดูมรสุมนี้มีความชื้นมากเมื่อเปรียบเทียบกับหาดเดียวกันนี้ในฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม - เดือนกุมภาพันธ์) จากที่ตั้งของหาด (ภาพที่ 3-1) จะเห็นได้ว่าหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันนั้นตั้งอยู่ทางด้านตะวันตกของเกาะภูเก็ต ส่วนหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตนั้นตั้งอยู่ทางด้านใต้ของเกาะภูเก็ต และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกของเกาะ ยกเว้น หาดราไวย์ ซึ่งตั้งอยู่ทางด้านใต้ของเกาะเช่นกัน และเมื่อนำค่าเฉลี่ยซึ่งถือเสมือนเป็นตัวแทนของหาดแต่ละประเภทมาทดสอบค่าความแปรปรวน (ANOVA) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความชื้นของหาดเดียวกันนี้ระหว่างฤดูมรสุมและฤดูวางไข่จะพบว่า หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของหาดมากกว่าเมื่อเทียบกับหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตและหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ตามลำดับ

ก. ปริมาณน้ำในทราย

จากการเก็บตัวอย่างทรายและหาค่าปริมาณน้ำในทรายบนภาคแต่ละประเภทในช่วงฤดูวางไข่ พบว่าหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ได้แก่

- หาดไม้ขาว เมื่อวันที่ 22 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 11.00 - 15.00 นาฬิกา ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตราน้ำเท่ากับ 1.2 - 1.4 มีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ในช่วง 2.54 % - 3.52 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.02 ± 0.42 %

- หาดโนยาง เมื่อวันที่ 22 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 10.00 - 11.00 นาฬิกา ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตราน้ำเท่ากับ 1.1 มีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 3.61 % - 6.14 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ± 1.30 %

- หาดกะรน เมื่อวันที่ 23 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 9.30 - 10.30 นาฬิกา ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตราน้ำเท่ากับ 1.3 - 1.2 มีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 1.41 % - 7.90 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ± 4.59 %

- หาดป่าตอง เมื่อวันที่ 29 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 10.00 - 11.00 นาฬิกา ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตราน้ำเท่ากับ 2.5 - 2.4 มีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 3.84 % - 6.39 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ± 1.40 %

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในทรายของหาดทั้ง 4 แห่ง มาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และจากการหาค่าเฉลี่ยสำหรับใช้เป็นตัวแทนของปริมาณน้ำของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันที่ระดับมาตราน้ำเฉลี่ย 1.5 จะมีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 4.37 ± 0.91 % (ตารางที่ 4-17)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-17 แสดงปริมาณของน้ำในทราย
บนหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ระดับน้ำ ตามมาตรฐานน้ำ	ช่วงของปริมาณน้ำในทราย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำในทราย (เปอร์เซ็นต์)
หาดไม้ขาว	1.2 - 1.4	2.54 - 3.52	3.02 ± 0.42
หาดในยาง	1.1	3.61 - 6.14	5.00 ± 1.30
หาดกะรน	1.3 - 1.2	1.41 - 7.90	4.66 ± 4.59
หาดป่าตอง	2.5 - 2.4	3.84 - 6.39	4.78 ± 1.40
ค่าเฉลี่ย	1.5	1.41 - 7.90	4.37 ± 0.91

และจากการเก็บตัวอย่างทรายและหาค่าปริมาณน้ำในทรายบนที่เกาะมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต ได้แก่

- หาดแหลมพันวา เมื่อวันที่ 27 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 14.00 - 15.00 นาฬิกา ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตรฐานน้ำเท่ากับ 0.9 - 0.8 ปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ในช่วง 6.28 % - 7.49 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.89 ± 0.86 %

- หาดอ่าวตังเจิน เมื่อวันที่ 28 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 14.00 - 14.30 นาฬิกา ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตรฐานน้ำเท่ากับ 1.0 - 0.7 มีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 7.45 % - 9.25 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.35 ± 1.27 %

- หาดแหลมเขาขาด เมื่อวันที่ 26 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 14.00 - 14.30 นาฬิกา ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตรฐานน้ำเท่ากับ 1.0 มีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 6.17 % - 11.33 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.95 ± 2.93 %

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในทรายของหาดทั้ง 3 แห่ง มาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และจากการหาค่าเฉลี่ยสำหรับใช้เป็นตัวแทนของปริมาณน้ำของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันที่ระดับมาตรฐานน้ำเฉลี่ย 0.9 จะมีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 7.44 ± 0.05 % (ตารางที่ 4-18)

ตารางที่ 4-18 แสดงปริมาณของน้ำในทราย
บนหาดที่ไม่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ระดับน้ำ ตามมาตรฐานน้ำ	ช่วงของปริมาณน้ำในทราย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำในทราย (เปอร์เซ็นต์)
หาดแหลมพันวา	0.9 - 0.8	6.28 - 7.49	6.89 ± 0.86
หาดอ่าวดังเขิน	1.0 - 0.7	7.45 - 9.25	8.35 ± 1.27
หาดแหลมเขาขาด	1.0	6.17 - 11.33	7.95 ± 2.93
ค่าเฉลี่ย	0.9	6.17 - 11.33	7.44 ± 0.05

จากการเก็บตัวอย่างทรายและหาค่าปริมาณน้ำในทรายบนที่ไม่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ได้
แก่

- หาดราไวย์ เมื่อวันที่ 11 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 13.30 - 14.30 นาฬิกา
ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตรฐานน้ำเท่ากับ 0.9 - 0.7 ปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ในช่วง 5.29 %
- 7.56 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.44 ± 1.13 %

- หาดเกาะสิเหร่ เมื่อวันที่ 9 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 9.00 - 10.00 นาฬิกา
ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตรฐานน้ำเท่ากับ 1.6 - 1.3 มีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง
5.21 % - 6.59 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.88 ± 0.69 %

- หาดอ่าวปอ เมื่อวันที่ 8 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ในช่วงเวลา 10.00 - 10.30 นาฬิกา
ระดับน้ำเฉลี่ยตามมาตรฐานน้ำเท่ากับ 1.0 มีปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 7.98 % -
9.34 % คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.76 ± 0.70 %

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในทรายของหาดทั้ง 3 แห่ง มาวิเคราะห์ความแปรปรวนของ
ค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และจากการหาค่าเฉลี่ยสำหรับใช้เป็น
เป็นตัวแทนของปริมาณน้ำของหาดที่ไม่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ที่ระดับมาตรฐานน้ำเฉลี่ย 1.1 จะมี
ปริมาณน้ำในทรายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 7.02 ± 1.52 (ตารางที่ 4-19)

ตารางที่ 4-19 แสดงปริมาณของน้ำในทรายบนหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ระดับน้ำ ตามมาตราน้ำ	ช่วงของปริมาณน้ำในทราย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำในทราย (เปอร์เซ็นต์)
หาดราไวย์	0.9 - 0.7	5.29 - 7.56	6.44 ± 1.13
หาดเกาะสิเหร่	1.6 - 1.3	5.21 - 6.59	5.88 ± 0.69
หาดอ่าวปอ	1.0	7.98 - 9.34	8.76 ± 0.70
ค่าเฉลี่ย	1.1	5.21 - 9.34	7.02 ± 1.52

เมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำในทรายของหาดแต่ละประเภทซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของหาด ได้แก่ หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน มีปริมาณน้ำในทรายอยู่ในช่วง 1.41 % - 7.90 % โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ± 0.91 % หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต มีปริมาณน้ำในทรายอยู่ในช่วง 6.17 % - 11.33 % โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.44 ± 0.05 % และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ มีปริมาณน้ำในทรายอยู่ในช่วง 5.21 % - 9.34 % โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.02 ± 1.52 % ส่วนหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงมีปริมาณน้ำในทรายเท่ากับ 3.15 ± 0.00 % และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่า ปริมาณน้ำในทรายของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ และหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง (ตารางที่4-20) ขณะที่หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-20 แสดงปริมาณน้ำในทรายของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน
หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่
และหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง บนเกาะภูเก็ต

ประเภท (หาด)	ระดับน้ำเฉลี่ย ตามมาตราน้ำ	ช่วงของปริมาณน้ำในทราย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำในทราย (เปอร์เซ็นต์)
หาดที่มีเต่าหญ้า ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน	1.5	1.41 - 7.90	$4.37^a \pm 0.91$
หาดที่เคยมีเต่าหญ้า ขึ้นวางไข่ในอดีต	0.9	6.17 - 11.33	$7.44^b \pm 0.05$
หาดที่ไม่เคยมี เต่าหญ้าขึ้นวางไข่	1.1	5.21 - 9.34	$7.02^b \pm 1.52$
หาดทรายเทียม ในบ่อเลี้ยง	-	3.15 - 3.15	$3.15^c \pm 0.00$

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสัณคภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของ
ค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสัณคภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของ
ค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในทรายบนหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่
ในปัจจุบันที่ระดับมาตราน้ำเฉลี่ย 1.5 มีค่าเพียง 4.37 ± 0.91 % และมีค่าที่ต่ำกว่าหาดที่เคยมีเต่าหญ้า
ขึ้นวางไข่ในอดีตที่ระดับมาตราน้ำ 0.9 ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำในทรายเท่ากับ 7.02 ± 1.52 % และ
หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ที่ระดับมาตราน้ำ 1.1 ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำในทรายเท่ากับ $7.44 \pm$
 0.05 % จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำในทรายจะขึ้นอยู่กับความกว้างของหาด ถ้าหาดที่มีความกว้างเหนือ
ระดับน้ำขึ้นสูงสุดมาก โอกาสที่พื้นหาดจะถูกน้ำทะเลกระเซ็นถึงมีน้อยกว่าหาดที่มีความกว้างของ
หาดเหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุดน้อย แต่ปริมาณของน้ำในทรายในบ่อเลี้ยงมีค่าต่ำที่สุดเนื่องจากภายใน
บ่อเลี้ยงไม่ได้มีระบบการหมุนเวียนของน้ำเหมือนดังในธรรมชาติ

ง.ปริมาณเกลือในทราย

จากการเก็บตัวอย่างทรายจากหาดแต่ละประเภทแล้วนำมาหาปริมาณเกลือพบว่า หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ได้แก่ หาดไม้ขาว หาดโนยาง หาดกะรน และหาดป่าตอง มีปริมาณเกลือน้อยกว่า 6×10^{-5} กรัมต่อทราย 1 กรัม (ตารางที่ 4-21) เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน

ตารางที่ 4-21 แสดงปริมาณเกลือในทราย
บนหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ปริมาณเกลือเฉลี่ย (กรัม) ในทราย 1 กรัม
หาดไม้ขาว	$< 6 \times 10^{-5}$
หาดโนยาง	$< 6 \times 10^{-5}$
หาดกะรน	$< 6 \times 10^{-5}$
หาดป่าตอง	$< 6 \times 10^{-5}$
ค่าเฉลี่ย	$< 6 \times 10^{-5}$

ปริมาณเกลือของหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต ได้แก่ หาดแหลมพันวา มีปริมาณเกลือเท่ากับ 12×10^{-4} กรัมต่อทราย 1 กรัม หาดอ่าวตังเจี๋ยมีปริมาณเกลือเท่ากับ 6×10^{-5} ต่อทราย 1 กรัม และหาดแหลมเขาขาด มีปริมาณเกลือในทรายเท่ากับ 6×10^{-5} กรัมต่อทราย 1 กรัม เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และ ทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่า หาดแหลมพันวา มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ หาดอ่าวตังเจี๋ยและหาดแหลมเขาขาด ส่วนหาดอ่าวตังเจี๋ยและหาดแหลมเขาขาด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน (ตารางที่ 4-22)

ตารางที่ 4-22 แสดงปริมาณเกลือในทราย
บนหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ปริมาณเกลือเฉลี่ย (กรัม) ในทราย 1 กรัม
หาดแหลมพันวา	$12 \times 10^{-4} \pm 0.00$
หาดอ่าวตังเจียน	$6 \times 10^{-5} \pm 0.00$
หาดแหลมเขาขาด	$6 \times 10^{-5} \pm 0.00$
ค่าเฉลี่ย	$8 \times 10^{-5} \pm 0.00$

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสัคมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสัคมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

และจากปริมาณเกลือของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ได้แก่ หาดราไวย์ มีปริมาณเกลืออยู่ระหว่าง $6 \times 10^{-5} - 18 \times 10^{-4}$ กรัมต่อทราย 1 กรัม โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ $12 \times 10^{-4} \pm 8 \times 10^{-5}$ กรัมต่อทราย 1 กรัม หาดเกาะสิเหร่ มีปริมาณเกลืออยู่ระหว่าง $6 \times 10^{-5} - 12 \times 10^{-4}$ กรัมต่อทราย 1 กรัม โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ $9 \times 10^{-5} \pm 4 \times 10^{-4}$ กรัมต่อทราย 1 กรัม และหาดอ่าวปอ มีปริมาณเกลือในทรายเท่ากับ 6×10^{-5} กรัมต่อทราย 1 กรัม เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่าปริมาณเกลือในทรายของหาดทั้ง 3 แห่ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน (ตารางที่ 4-23)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-23 แสดงปริมาณเกลือในทราย
บนหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ปริมาณเกลือเฉลี่ย (กรัม)
	ในทราย 1 กรัม
หาดราไวย์	$12 \times 10^{-4} \pm 8 \times 10^{-5}$
หาดเกาะสีเฮอร์	$9 \times 10^{-5} \pm 4 \times 10^{-4}$
หาดอ่าวปอ	$6 \times 10^{-5} \pm 0.0$
ค่าเฉลี่ย	$9.6 \times 10^{-5} \pm 5.4 \times 10^{-5}$

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณเกลือในทรายของหาดแต่ละประเภท ได้แก่ หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันมีค่า $< 6 \times 10^{-5}$ กรัมต่อทราย 1 กรัม หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตมีค่าเฉลี่ยของปริมาณเกลือเท่ากับ $8 \times 10^{-5} \pm 0.0$ กรัมต่อทราย 1 กรัม หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่มีปริมาณเกลือโดยเฉลี่ยเท่ากับ $9.6 \times 10^{-5} \pm 5.4 \times 10^{-5}$ กรัมต่อทราย 1 กรัม และหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงมีปริมาณเกลือในทราย $< 6 \times 10^{-5}$ กรัมต่อทราย 1 กรัม มาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่าปริมาณเกลือในทรายของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง และหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่เช่นกัน แต่หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันและหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตและหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ (ตารางที่ 4-24)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-24 แสดงปริมาณเกลือในทรายของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน
หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่
และหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง บนเกาะภูเก็ต

ประเภท (หาด)	ปริมาณเกลือเฉลี่ย (กรัม) ในทราย 1 กรัม
หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน	$< 6 \times 10^{-5}$ ^a
หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต	8×10^{-5} ^b ± 0.0
หาดหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่	9.6×10^{-5} ^b $\pm 5.4 \times 10^{-5}$
หาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง	$< 6 \times 10^{-5}$ ^a

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสัคมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสัคมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

จากผลการศึกษาสามารถกล่าวได้ว่าหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงมีปริมาณเกลือในทราย 1 กรัม ใกล้เคียงกับหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ซึ่งปริมาณเกลือในทรายของหาดทั้ง 2 ประเภทนี้มีค่าต่ำกว่าหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับความกว้างของหาด กล่าวคือ หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันมีความกว้างของหาดที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลสูงที่สุดมาก ทำให้ในช่วงเวลาที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดคลื่นจะกระเซ็นถึงหาดเพียงบางส่วนเท่านั้น ส่วนหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่นั้นมีความกว้างของหาดที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดน้อยจึงทำให้ได้มีน้ำทะเลกระเซ็นขึ้นมาบนหาด ได้มาก ปริมาณเกลือที่ตรวจวัดได้จึงมีค่ามากกว่าหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน

จ.ความเป็นกรดต่าง

จากการวัดค่าความเป็นกรดต่างบนภาคที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ได้แก่ หาดไม้ขาว มีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 5.0 - 6.0 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.5 ± 0.7 หาดโนยาง มีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.0 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.8 ± 0.4 หาดกะรน มีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 5.5 ± 0.0 และหาดป่าตอง มีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.0 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.8 ± 0.4 นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน (ตารางที่ 4-25) เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยสำหรับใช้เป็นตัวแทนของภาคที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบันพบว่า จะมีช่วงของความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.0 - 6.0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.6 ± 0.3

ตารางที่ 4-25 แสดงความเป็นกรดต่าง
บนภาคที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ช่วงของความเป็นกรดต่าง	ค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดต่าง
หาดไม้ขาว	5.0 - 6.0	5.5 ± 0.7
หาดโนยาง	5.5 - 6.0	5.8 ± 0.4
หาดกะรน	5.5 - 5.5	5.5 ± 0.0
หาดป่าตอง	5.5 - 6.0	5.8 ± 0.4
ค่าเฉลี่ย	5.0 - 6.0	5.6 ± 0.3

และภาคที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต ได้แก่ หาดแหลมพันวา มีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 6.5 ± 0.0 หาดอ่าวดังเขิน มีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 6.0 ± 0.0 หาดแหลมเขาขาด มีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.0 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.8 ± 0.4 เมื่อนำค่าความเป็นกรดต่างมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่า หาดอ่าวดังเขินไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อกับหาดแหลมพันวา และหาดแหลมเขาขาด แต่หาดแหลมพันวาและหาดแหลมเขาขาดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4-26) เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยสำหรับใช้เป็นตัวแทนของภาคที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต พบว่าช่วงของความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.5 - 6.5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.1 ± 0.4

ตารางที่ 4-26 แสดงความเป็นกรดค้าง
บนหาคที่เคยมิเต้าหู้ขึ้นวางไขในอดีต บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาค)	ช่วงของความเป็นกรดค้าง	ค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดค้าง
หาคแหลมพันวา	6.5 - 6.5	$6.5^a \pm 0.0$
หาคอ่าวตังเซ็น	6.0 - 6.0	$6.0^{ab} \pm 0.0$
หาคแหลมเขาขาด	5.5 - 6.0	$5.8^b \pm 0.4$
ค่าเฉลี่ย	5.5 - 6.5	6.1 ± 0.4

- หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสตรัมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสตรัมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT
3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีมากกว่า 1 ตัวในแต่ละสตรัมภ์ เช่น ab หมายความว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

หาคที่ไม่เคยมิเต้าหู้ขึ้นวางไข ได้แก่ หาคราไวซ์ มีค่าความเป็นกรดค้างเท่ากับ 6.0 ± 0.0 หาคเกาะสิเหร่ มีค่าความเป็นกรดค้างเท่ากับ 6.0 ± 0.0 และหาคอ่าวปอ มีค่าความเป็นกรดค้างอยู่ระหว่าง 6.0 - 6.5 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.3 ± 0.4 และเมื่อนำค่าความเป็นกรดค้างมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน (ตารางที่ 4-27) เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยสำหรับใช้เป็นตัวแทนของหาคที่ไม่เคยมิเต้าหู้ขึ้นวางไขพบว่า มีช่วงของความเป็นกรดค้างระหว่าง 6.0 - 6.5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.1 ± 0.2

ตารางที่ 4-27 แสดงความเป็นกรดค้าง
บนหาคที่ไม่เคยมิเต้าหู้ขึ้นวางไขในอดีต บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาค)	ช่วงของความเป็นกรดค้าง	ค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดค้าง
หาคราไวซ์	6.0 - 6.0	6.0 ± 0.0
หาคเกาะสิเหร่	6.0 - 6.0	6.0 ± 0.0
หาคอ่าวปอ	6.0 - 6.5	6.2 ± 0.4
ค่าเฉลี่ย	6.0 - 6.5	6.1 ± 0.2

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดต่างของหาดแต่ละประเภท ได้แก่ หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันมีค่าระหว่าง 5.0 - 6.0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.6 ± 0.3 หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตมีค่าระหว่าง 5.5 - 6.5 ค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดต่างเท่ากับ 6.1 ± 0.4 และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่มีความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 6.0 - 6.5 โดยเฉลี่ยเท่ากับ 6.1 ± 0.2 และหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงมีค่าของความเป็นกรดต่างเท่ากับ 5.5 ± 0.0 นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อกัน (ตารางที่ 4-28)

ตารางที่ 4-28 แสดงความเป็นกรดต่างของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ และหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	ช่วงของความเป็นกรดต่าง	ค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดต่าง
หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน	5.0 - 6.0	5.6 ± 0.3
หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต	5.5 - 6.5	6.1 ± 0.4
หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่	6.0 - 6.5	6.1 ± 0.2
หาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง	5.5 - 5.5	5.5 ± 0.0

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าค่าความเป็นกรดต่างบนหาดประเภทต่าง ๆ รวมทั้งหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง นั้นจัดว่ามีความเป็นกรดเล็กน้อย คืออยู่ระหว่าง 5.0 - 6.5 และจากการทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) แล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของสหัส ปาณะศรีและคณะ (2532) พบว่าความเป็นกรดต่างของหาดที่แม่เต่าตุนูใช้วางไข่บนเกาะคราม จังหวัดชลบุรี มีค่าระหว่าง 6.3 - 7.3 และจัดว่ามีความเป็นกรดต่างที่เป็นกลาง และเช่นเดียวกับการศึกษาของ Stancyk และ Ross (1978) บนเกาะแอสเซนชัน พบว่าความเป็นกรดต่างของทรายที่แม่เต่าตุนูวางไข่มีค่าระหว่าง 7.4 - 8.48 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.9 ± 0.4

ฉ. ขนาดของเมล็ดทราย

จากการเก็บตัวอย่างทรายเพื่อนำมาวิเคราะห์ขนาดของเมล็ดทรายโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของขนาดเมล็ดทรายโดยน้ำหนัก ที่ขนาดเมล็ดทรายตั้งแต่ 2.00 มิลลิเมตรถึงขนาดเมล็ดทราย 0.063 มิลลิเมตร พบว่า หาดที่มีค่าหญาขึ้นวางไว้ในปัจจุบัน ได้แก่

- หาดไม้ขาว พบว่า ขนาดเมล็ดทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 1.00 - 0.25 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.68 ± 0.13 มิลลิเมตร
- หาดโนยาง พบว่า ขนาดเมล็ดทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.50 - 0.125 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.40 ± 0.22 มิลลิเมตร
- หาดกะรน พบว่า ขนาดเมล็ดทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 1.00 - 0.25 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.46 ± 0.04 มิลลิเมตร
- หาดป่าตอง พบว่า ขนาดเมล็ดทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.50 - 0.125 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 ± 0.02 มิลลิเมตร

และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) พบว่า ที่ขนาดเมล็ดทรายตั้งแต่ 2.00 มิลลิเมตร จนถึงขนาด 0.063 มิลลิเมตร เปอร์เซ็นต์ของขนาดเมล็ดทรายโดยน้ำหนักของหาดทั้ง 4 แห่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT ของค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายโดยเฉลี่ยทั้ง 4 แห่ง พบว่า ค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยของหาดไม้ขาวไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยของหาดกะรน แต่ค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยของหาดไม้ขาวจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยของหาดโนยางและหาดป่าตอง ค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยของหาดกะรนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยของหาดโนยาง แต่ค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยของหาดกะรนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดป่าตอง ขณะที่ค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยของหาดโนยางไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับค่ากลางของขนาดเมล็ดทรายเฉลี่ยของหาดป่าตอง (ตารางที่ 4-29)

ตารางที่ 4-29 แสดงขนาดเมล็ดทรายของหาคที่มีเต้าหญ้าขึ้นวางไขในปัจจุบัน บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	เปอร์เซ็นต์ขนาดเมล็ดทรายโดยน้ำหนัก						ค่ากลางขนาดเมล็ดทราย (มิลลิเมตร)
	2.00 มิลลิเมตร	1.00 มิลลิเมตร	0.50 มิลลิเมตร	0.25 มิลลิเมตร	0.125 มิลลิเมตร	0.063 มิลลิเมตร	
หาดไม้ขาว	0.92 ± 0.83	15.08 ± 10.75	53.20 ± 11.64	27.02 ± 10.49	3.67 ± 3.22	0.11 ± 0.13	0.68 ^a ± 0.13
หาดในยาง	0.02 ± 0.03	1.95 ± 2.71	22.05 ± 24.04	40.08 ± 18.69	30.17 ± 33.98	3.84 ± 6.06	0.40 ^{bc} ± 0.22
หาดกะรน	0.42 ± 0.52	9.16 ± 10.52	28.55 ± 3.70	52.09 ± 5.14	9.73 ± 2.39	0.06 ± 0.01	0.46 ^{ab} ± 0.04
หาดป่าตอง	0.00	0.67 ± 2.19	14.92 ± 19.15	33.93 ± 13.21	46.78 ± 31.64	2.69 ± 2.93	0.23 ^c ± 0.02
ท่าเฉลี่ย	0.46 ± 0.68	8.58 9.68	34.92 ± 21.58	35.61 ± 14.51	18.49 ± 24.53	1.48 ± 3.23	0.49 ± 0.22

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสคริปต์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตามวิธีการของ DMRT

2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสคริปต์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตามวิธีการของ DMRT

3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีมากกว่า 1 ตัวในแต่ละสคริปต์ เช่น ab หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

หาคที่เคยมิเด้าหญ้าขึ้นวางไข ได้แก

- หาคแหลมพันวา พบว่า ขนาดเม็คทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 1.00 - 0.25 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเม็คทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.68 ± 0.40 มิลลิเมตร
- หาคอ่าวดังเข็น พบว่า ขนาดเม็คทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 1.00 - 0.25 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเม็คทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.70 ± 0.00 มิลลิเมตร
- หาคแหลมเขาขาด พบว่า ขนาดเม็คทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.50 - 0.063 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเม็คทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 ± 0.01 มิลลิเมตร

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT (ตารางที่ 4-30) พบว่า

- ขนาดเม็คทราย 2.00 มิลลิเมตร หาคแหลมพันวาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ หาคอ่าวดังเข็น แต่ทั้ง 2 แห่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาคแหลมเขาขาด
- ขนาดเม็คทราย 1.00 มิลลิเมตร หาคแหลมพันวา หาคอ่าวดังเข็น และหาคแหลมเขาขาด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
- ขนาดเม็คทราย 0.50 มิลลิเมตร หาคแหลมพันวาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ หาคอ่าวดังเข็น แต่ทั้ง 2 แห่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาคแหลมเขาขาด
- ขนาดเม็คทราย 0.25 มิลลิเมตร หาคแหลมพันวาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ หาคอ่าวดังเข็น แต่ทั้ง 2 แห่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาคแหลมเขาขาด
- ขนาดเม็คทราย 0.125 มิลลิเมตร หาคแหลมพันวาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ หาคอ่าวดังเข็น แต่ทั้ง 2 แห่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาคแหลมเขาขาด
- ขนาดเม็คทราย 0.063 มิลลิเมตร หาคแหลมพันวาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ หาคอ่าวดังเข็น แต่ทั้ง 2 แห่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาคแหลมเขาขาด
- ค่ากลางของขนาดเม็คทราย หาคแหลมพันวาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ หาคอ่าวดังเข็น แต่ทั้ง 2 แห่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาคแหลมเขาขาด

ตารางที่ 4-30 แสดงขนาดเม็ดทรายของหาดที่ถอยมีเต้าหญ้าขึ้นวางไขว้ในอดีต บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	เปอร์เซ็นต์ขนาดเม็ดทรายโดยน้ำหนัก						ค่ากลางขนาดเม็ดทราย (มิลลิเมตร)
	2.00 มิลลิเมตร	1.00 มิลลิเมตร	0.50 มิลลิเมตร	0.25 มิลลิเมตร	0.125 มิลลิเมตร	0.063 มิลลิเมตร	
หาดแหลมพันวา	5.75 ^a ± 0.78	14.11 ^a ± 0.42	45.38 ^a ± 2.28	26.37 ^a ± 1.71	7.82 ^a ± 0.99	0.33 ^a ± 0.21	0.68 ^a ± 0.40
หาดอ่าวคังเงิน	7.89 ^a ± 0.89	17.57 ^b ± 1.42	40.63 ^a ± 1.56	20.57 ^a ± 1.41	9.25 ^a ± 0.81	4.08 ^a ± 0.42	0.70 ^a ± 0.00
หาดแหลมเขาขาด	0.11 ^b ± 0.05	0.23 ^c ± 0.08	0.44 ^b ± 0.14	11.35 ^b ± 2.71	68.76 ^b ± 2.16	19.33 ^b ± 5.17	0.19 ^b ± 0.01
คันทัน	4.58 ± 3.64	10.64 ± 8.23	28.81 ± 22.12	19.43 ± 6.95	28.60 ± 31.12	7.91 ± 9.29	0.52 ± 0.26

หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสัณภูมิ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของคันทันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตามวิธีการของ DMRT

2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสัณภูมิ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของคันทันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตามวิธีการของ DMRT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หาคที่ไม่เคยมีแต่หาผู้ขึ้นวางไข่ ได้แก่

- หาดราไว้ พบว่า ขนาดเม็คทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 1.00 - 0.25 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเม็คทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.71 ± 0.06 มิลลิเมตร

- หาดเกาะติเหร่ พบว่า ขนาดเม็คทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 2.00 - 0.125 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเม็คทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 ± 0.04 มิลลิเมตร

- หาดอ่าวปอ พบว่า ขนาดเม็คทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 2.00 - 0.063 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเม็คทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.6 ± 0.00 มิลลิเมตร

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT (ตารางที่ 4-31) พบว่า

- ขนาดเม็คทราย 2.00 มิลลิเมตร หาดเกาะติเหร่และหาดอ่าวปอไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ทั้ง 2 แห่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดราไว้

- ขนาดเม็คทราย 1.00 มิลลิเมตร หาดราไว้ หาดเกาะติเหร่ และหาดอ่าวปอ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- ขนาดเม็คทราย 0.50 มิลลิเมตร หาดราไว้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับหาดเกาะติเหร่ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดอ่าวปอ หาดเกาะติเหร่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดอ่าวปอ

- ขนาดเม็คทราย 0.25 มิลลิเมตร หาดราไว้ หาดเกาะติเหร่ และหาดอ่าวปอ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- ขนาดเม็คทราย 0.125 มิลลิเมตร หาดเกาะติเหร่และหาดอ่าวปอไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ทั้ง 2 แห่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดราไว้

- ขนาดเม็คทราย 0.063 มิลลิเมตร หาดราไว้และหาดเกาะติเหร่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ทั้ง 2 แห่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดอ่าวปอ

- ค่ากลางขนาดเม็คทราย ของหาดราไว้ หาดเกาะติเหร่ และหาดอ่าวปอ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4-31 แสดงขนาดเม็ดทรายของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	เปอร์เซ็นต์ขนาดเม็ดทรายโดยน้ำหนัก						ค่ากลางขนาดเม็ดทราย (มิลลิเมตร)
	2.00 มิลลิเมตร	1.00 มิลลิเมตร	0.50 มิลลิเมตร	0.25 มิลลิเมตร	0.125 มิลลิเมตร	0.063 มิลลิเมตร	
หาดราไวย์	1.66 ^a ± 0.71	23.07 ± 4.36	45.24 ^a ± 7.90	27.24 ± 6.81	2.67 ^a ± 1.63	0.12 ^a ± 0.03	0.71 ± 0.06
หาดกะสิเหร่	11.36 ^b ± 0.66	21.71 ± 1.59	28.84 ^{ab} ± 1.90	23.84 ± 1.05	13.69 ^b ± 0.56	0.57 ^a ± 0.13	0.73 ± 0.04
หาดอ่าวปอ	12.54 ^b ± 0.91	21.61 ± 1.09	19.34 ^b ± 0.91	26.99 ± 1.35	17.99 ^b ± 0.69	17.99 ^b ± 0.69	0.60 ± 0.00
คันทรี	7.54 ± 5.56	22.26 ± 2.74	33.14 ± 12.84	26.19 ± 4.31	10.19 ± 7.32	0.65 ± 0.64	0.88 ± 0.07

หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสคัมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตามวิธีการของ DMRT

2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสคัมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตามวิธีการของ DMRT

3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีมากกว่า 1 ตัวในแต่ละสคัมภ์ เช่น ab หมายความว่า ค่าเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

และหาทรายเทียบในบ่อเลี้ยง พบว่า ขนาดเม็ดทรายที่พบมากที่สุดคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.50 - 0.125 มิลลิเมตร และมีค่ากลางของขนาดเม็ดทรายเฉลี่ยเท่ากับ 0.4 ± 0.00 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4-32)

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ของขนาดเม็ดทรายโดยน้ำหนักของหาดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ หาดที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน หาดที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต หาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ และหาทรายเทียบในบ่อเลี้ยง มาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และทดสอบด้วยวิธี DMRT พบว่า

- ขนาดเม็ดทราย 2.00 มิลลิเมตร หาดที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต และหาทรายเทียบในบ่อเลี้ยง แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ ขณะที่หาดที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่

- ขนาดเม็ดทราย 1.00 มิลลิเมตร หาดที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต และหาทรายเทียบในบ่อเลี้ยง แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่

- ขนาดเม็ดทราย 0.50 มิลลิเมตร หาดทั้ง 4 ประเภทไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- ขนาดเม็ดทราย 0.25 มิลลิเมตร หาดที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต และหาทรายเทียบในบ่อเลี้ยง ขณะที่หาดที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่

- ขนาดเม็ดทราย 0.125 มิลลิเมตร หาดทั้ง 4 ประเภทไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- ขนาดเม็ดทราย 0.063 มิลลิเมตร หาดที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต หาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ และหาทรายเทียบในบ่อเลี้ยง ขณะที่หาดที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ และหาทรายเทียบในบ่อเลี้ยง ส่วนหาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาทรายเทียบในบ่อเลี้ยง

- ค่ากลางของขนาดเม็ดทราย หาดที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในอดีต และหาทรายเทียบในบ่อเลี้ยง แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่ไม่เคยมีเต้าหู้ขึ้นวางไข่

ตารางที่ 4-32 แสดงขนาดเม็ดทรายของหาดที่มีค่าหญาขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน หาดที่เคยมีค่าหญาขึ้นวางไข่ในอดีต และหาดที่ไม่เคยมีค่าหญาขึ้นวางไข่ บนเกาะภูเก็ต

สถานที่ (หาด)	เปอร์เซ็นต์ขนาดเม็ดทรายโดยน้ำหนัก						ค่ากลางขนาดเม็ดทราย (มิลลิเมตร)
	2.00 มิลลิเมตร	1.00 มิลลิเมตร	0.50 มิลลิเมตร	0.25 มิลลิเมตร	0.125 มิลลิเมตร	0.063 มิลลิเมตร	
หาดที่มีค่าหญา ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน	0.46 ^a ± 0.68	8.58 ^a ± 9.68	34.92 ± 21.58	35.61 ^a ± 14.51	18.49 ± 24.53	1.48 ^{ab} ± 3.23	0.49 ^a ± 0.22
หาดที่เคยมีค่าหญา ขึ้นวางไข่ในอดีต	4.58 ^{ab} ± 3.64	10.64 ^a ± 8.23	28.81 ± 22.12	19.43 ^b ± 6.95	28.60 ± 31.12	7.91 ^a ± 9.29	0.52 ^a ± 0.26
หาดที่ไม่เคยมี ค่าหญาขึ้นวางไข่	7.54 ^b ± 5.56	22.26 ^b ± 2.74	33.14 ± 12.84	26.19 ^{ab} ± 4.31	10.19 ± 7.32	0.65 ^b ± 0.64	0.88 ^b ± 0.07
หาดทรายเทียม ในบ่อเลี้ยง	0.21 ^a ± 0.03	4.95 ^a ± 0.40	22.09 ± 0.95	61.86 ^c ± 0.45	10.89 ± 0.93	0.00 ^b	0.40 ^a ± 0.00

หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตามวิธีการของ DMRT

2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตามวิธีการของ DMRT

3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีมากกว่า 1 ตัวในแต่ละสดมภ์ เช่น ab หมายความว่าค่าเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างจาก a และ b อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการของ DMRT

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการศึกษาค่าขนาดของเม็ดทรายบนเกาะแอสเซนชัน โดย Stancyk และ Ross (1978) พบว่าขนาดเม็ดทรายบนหาด 16 แห่งที่มีเต่าตนุขึ้นวางไข่บนเกาะแอสเซนชันมีค่าอยู่ระหว่าง เม็ดทรายที่มีขนาดใหญ่กว่า 1.0 มิลลิเมตรถึงขนาดเม็ดทรายที่ 0.25 มิลลิเมตรและได้กล่าวว่า เต่าทะเลในวงศ์ Cheloniidae สามารถวางไข่ได้บนหาดทรายที่มีค่าขนาดเม็ดทรายในช่วงกว้าง แต่เนื่องจากการมีพฤติกรรมการแบ่งใช้พื้นที่กับเต่าทะเลในวงศ์ Dermochelyidae จึงทำให้ เต่าทะเลในวงศ์ Cheloniidae มักเลือกวางไข่บนหาดที่มีทรายละเอียด ซึ่งไม่พบว่ามีความสัมพันธ์ของขนาดเม็ดทรายกับการเลือกขึ้นวางไข่ของแม่เต่า แต่ Mortimer (1979) กล่าวว่า ขนาดของเม็ดทรายมีความสำคัญมาก เนื่องจากจะมีผลต่อการอุดรของไข่ในหลุมไข่ ซึ่งขนาดเม็ดทรายเพียงช่วงหนึ่งเท่านั้นที่มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาของตัวอ่อนภายในไข่ ถ้าทรายนั้นหยาบเกินไปหรือละเอียดจนเกินไปจะทำให้การฟักล้มเหลว จึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ชักนำให้แม่เต่าเลือกหาดเพื่อใช้ในการวางไข่เพื่อให้ได้อัตราการรอดของตัวอ่อนที่พัฒนาเป็นตัวภายในไข่มีค่าสูงสุด แต่ทว่าขนาดของเม็ดทรายจะมีผลต่อการเลือกหาดน้อยกว่าความชันของหาดและความกว้างของพื้นที่ชายหาดที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันมีช่วงของขนาดเม็ดทรายระหว่าง 0.50 - 0.125 มิลลิเมตร หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีตมีขนาดเม็ดทรายอยู่ระหว่าง 0.50 - 0.125 มิลลิเมตรเช่นกัน ขณะที่หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่มีขนาดเม็ดทรายอยู่ระหว่าง 1.00 - 0.25 มิลลิเมตร และหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงมีค่าขนาดเม็ดทรายอยู่ระหว่าง 0.50 - 0.25 มิลลิเมตร ซึ่งหาดทั้ง 4 ประเภทมีช่วงของค่าขนาดของเม็ดทรายที่ใกล้เคียงกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

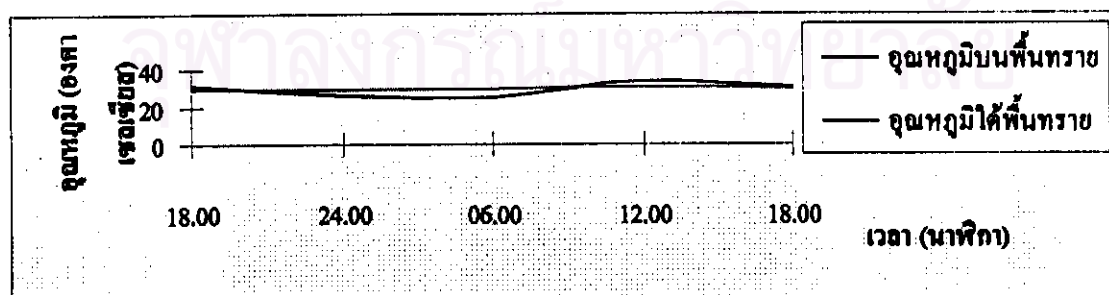
ข. อุณหภูมิ

จากการวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายใต้พื้นทรายที่ระดับความลึกประมาณ 50 เซนติเมตร ภายในเวลา 24 ชั่วโมงพบว่า อุณหภูมิภายใต้พื้นทรายจะมีค่าคงที่กว่าอุณหภูมิภายนอก ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลา ดังนี้

ผลการวัดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ของหาดที่มีเค้าหญ้าขึ้นวางไขในปัจจุบัน เช่น หาดไม้ขาว ตั้งแต่เวลา 18.00 นาฬิกา ของวันที่ 12 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 จนกระทั่งถึงเวลา 18.00 นาฬิกา ของวันที่ 13 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ดังตารางที่ 4-33

ตารางที่ 4-33 แสดงการเปรียบเทียบเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิใต้พื้นทราย และอุณหภูมิบนพื้นทรายของหาด ไม้ขาว

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิบนพื้นทราย (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิใต้พื้นทราย (องศาเซลเซียส)
18.00	31	29
24.00	26	29.7
06.00	25	28.9
12.00	34	30
18.00	30	29

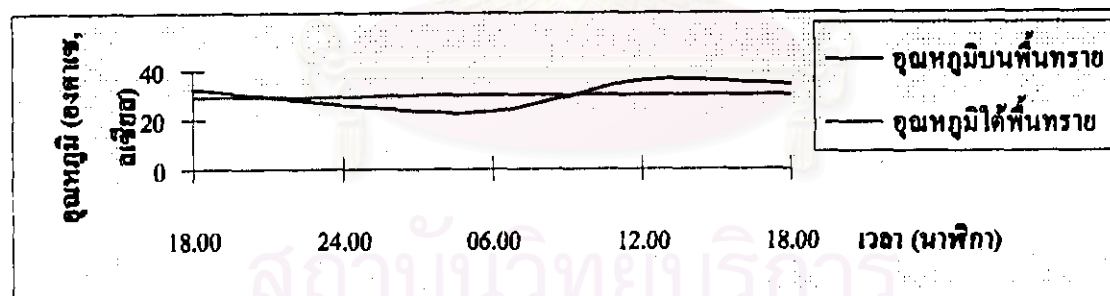


ภาพที่ 4-14 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนพื้นทราย และอุณหภูมิใต้พื้นทรายของ หาดไม้ขาวที่ความลึกจากระดับพื้นทราย 50 เซนติเมตร ภายในเวลา 24 ชั่วโมง

ผลการวัดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของภาคที่เคยมิแต่หาฐานขวางไว้ในอดีต เช่น ภาคแหลมพันวา ตั้งแต่เวลา 18.00 นาฬิกา ของวันที่ 19 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 จนกระทั่งถึงเวลา 18.00 นาฬิกา ของวันที่ 20 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ดังตารางที่ 4-34

ตารางที่ 4-34 แสดงการเปรียบเทียบเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิใต้พื้นทราย และอุณหภูมิมบพื้นทรายของภาคแหลมพันวา

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิมบพื้นทราย (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิใต้พื้นทราย (องศาเซลเซียส)
18.00	32.8	29
24.00	26	29.5
06.00	23	29.7
12.00	36	29.6
18.00	34	29.6

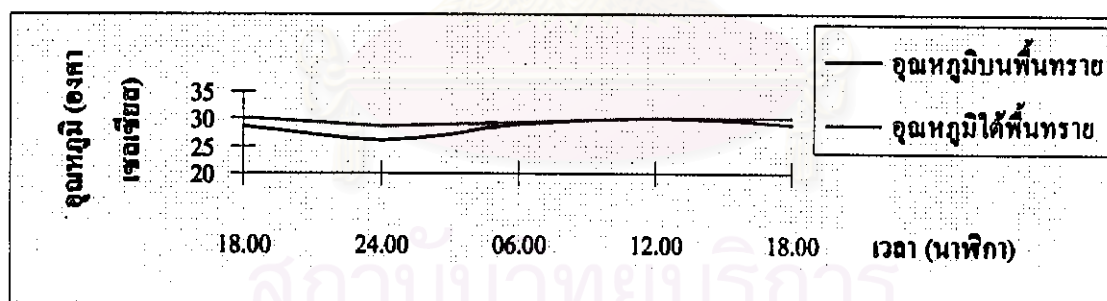


ภาพที่ 4-15 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมบพื้นทราย และอุณหภูมิใต้พื้นทรายของภาคแหลมพันวาที่ความลึกจากระดับพื้นทราย 50 เซ็นติเมตร ภายในเวลา 24 ชั่วโมง

ผลการวัดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ เช่น หาดราไว้ ตั้งแต่เวลา 18.00 นาฬิกา ของวันที่ 26 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 จนกระทั่งถึงเวลา 18.00 นาฬิกา ของวันที่ 27 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ดังตารางที่ 4-35

ตารางที่ 4-35 แสดงการเปรียบเทียบเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิใต้พื้นทราย และอุณหภูมิมบนพื้นทรายของหาดแหลมราไว้

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิมบนพื้นทราย (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิใต้พื้นทราย (องศาเซลเซียส)
18.00	28.5	30
24.00	26	28
06.00	29	29.3
12.00	30	31
18.00	29	30.1

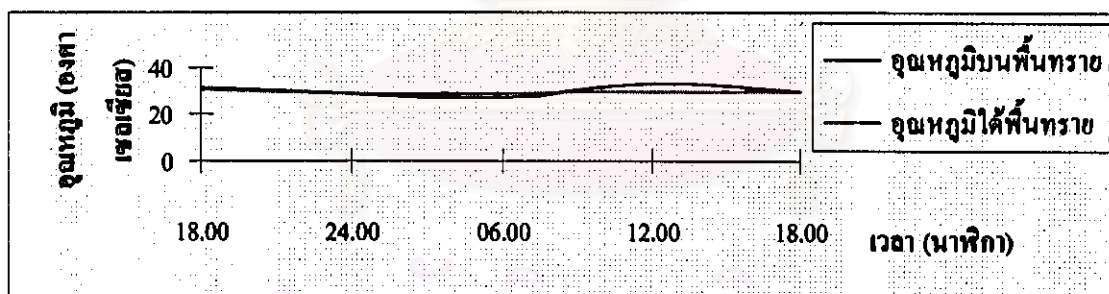


ภาพที่ 4-16 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมบนพื้นทราย และอุณหภูมิใต้พื้นทรายของหาดราไว้ที่ความลึกจากระดับพื้นทราย 50 เซนติเมตร ภายในเวลา 24 ชั่วโมง

ผลการวัดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบริเวณหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยง ตั้งแต่เวลา 18.00 นาฬิกา ของวันที่ 27 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 จนกระทั่งถึงเวลา 18.00 นาฬิกา ของวันที่ 28 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 ดังตารางที่ 4-36

ตารางที่ 4-36 แสดงการเปรียบเทียบเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิใต้พื้นทราย และอุณหภูมิมบนพื้นทรายของหาดทรายเทียม ในบ่อเลี้ยง

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิมบนพื้นทราย (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิใต้พื้นทราย (องศาเซลเซียส)
18.00	31	30.3
24.00	29	28.9
06.00	27	28.9
12.00	33	29.5
18.00	30	30



ภาพที่ 4-17 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมบนพื้นทราย และอุณหภูมิใต้พื้นทรายของหาดทรายเทียม ในบ่อเลี้ยงที่ความลึกจากระดับพื้นทราย 50 เซ็นติเมตร ภายในเวลา 24 ชั่วโมง

จากผลการศึกษาเห็นได้ว่าอุณหภูมิของหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ เช่นหาดไม้ขาว หาดที่ เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต เช่น หาดแหลมพันวา หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ เช่น หาดรา ไวย์ และหาดทรายเทียม ในบ่อเลี้ยง นั้นที่ภายใต้พื้นทรายระดับความลึกประมาณ 50 เซ็นติเมตรนั้น จะมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงประมาณ 29 - 30 องศาเซลเซียส และมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่อน ข้างน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตบนพื้นทราย ซึ่งอุณหภูมิที่ประมาณ 30 องศาเซลเซียสนั้นเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นตัวของลูกเต่าหญ้า และจะทำให้ได้ อัตราส่วนของเพศของลูกเต่าหญ้าระหว่างเพศผู้และเพศเมียเป็น 1 : 1 (Marquez, 1990) และ อุณหภูมิยังมีผลต่อระยะเวลาในการฟักตัวของลูกเต่าอีกด้วย บุญเลิศ ผาสุก (2535ค) กล่าวว่า ถ้า อุณหภูมิลดลง 1 องศาเซลเซียสจะทำให้ลูกเต่าตนุ *Chelonia mydas* ใช้เวลาในการฟักตัวนานขึ้น 4 วัน ซึ่งเต่าทะเลที่ต่างชนิดกันจะมีช่วงของความเหมาะสมของอุณหภูมิที่ใช้ในการฟักที่แตกต่างกัน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของชายหาด

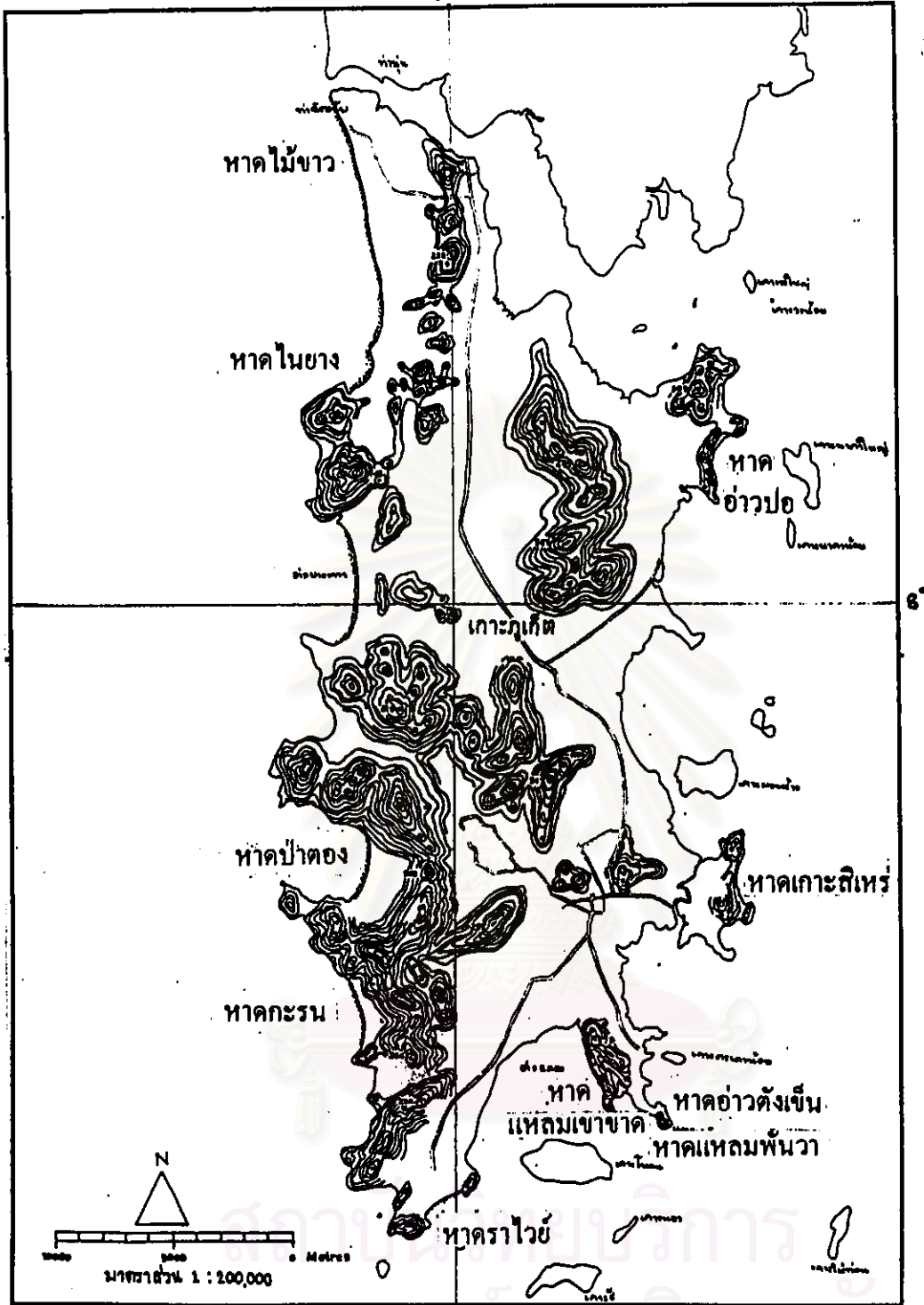
ก.บริเวณหน้าหาด

จากการศึกษาหาดบนเกาะคราม จังหวัดชลบุรี ของสหัส ปาณะศรีและคณะ (2532) พบว่าหาดที่เหมาะสมสำหรับแม่เต่าอนุใช้ในการขึ้นวางไข่นั้น จะต้องไม่มีสิ่งที่เป็นอุปสรรคกีดขวางบริเวณหน้าหาด เช่น ไม่มีแนวหิน เศษไม้ แนวปะการังและซากปะการัง เป็นต้น เช่นเดียวกับจากการศึกษาหาดบนเกาะแอสเซนชันโดย Mortimer (1979) กล่าวว่าหาดที่มีการขึ้นวางไข่ของแม่เต่านั้นโดยมากมักเป็นหาดเปิด ไม่มีแนวหินบริเวณหน้าหาด ซึ่งการหลีกเลี่ยงหาดที่มีแนวหินบริเวณหน้าหาดนี้เนื่องมาจากเหตุผล 2 ประการ ประการแรก เพื่อหลีกเลี่ยงการกระแทกของกระดองกับหิน ซึ่งอาจทำให้บาดเจ็บหรือถึงตายได้ ประการที่สอง บริเวณแนวหินหน้าหาดมักมีศัตรูที่เป็นผู้ล่า ซึ่งจะเป็นอันตรายแก่ลูกเต่าขณะลงน้ำเพื่อออกสู่ทะเล แต่มีบางกรณีที่พบว่าแม่เต่าขึ้นวางไข่บนหาดที่มีแนวหิน เช่น เต่าหัวฉ้อนซึ่งขึ้นวางไข่ในราชอาณาจักรตองกา (Hughes, 1974 อ้างถึงใน Mortimer, 1979) ส่วนในสาธารณรัฐซูรินัมพบว่า เต่ามะเฟือง และเต่าตนุจะหลีกเลี่ยงการขึ้นวางไข่บนหาดที่บริเวณหน้าหาดเป็นโคลนเมื่อเวลาน้ำลงต่ำสุดแต่ในขณะที่เต่าหญ้าสามารถขึ้นวางไข่บนหาดลักษณะเดียวกันนี้ได้ (Schulz, 1975) ซึ่งจากการศึกษาเปรียบเทียบหาดบนเกาะภูเก็ตที่แม่เต่าหญ้าใช้วางไข่ในปัจจุบัน หาดที่เคยมีการขึ้นวางไข่ของเต่าหญ้าในอดีต และหาดที่ไม่เคยมีการขึ้นวางไข่ของเต่าหญ่าบนเกาะภูเก็ต พบว่า ตำแหน่งที่ตั้งของหาดบนเกาะภูเก็ต (ภาพที่ 4-18) ได้แก่ หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันนั้นมักตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของเกาะ ซึ่งเป็นชายฝั่งเปิดที่ติดต่อกับทะเลอันดามัน ตัวอย่างเช่น หาดไม้ขาว หาดในยาง หาดกระรน และหาดป่าตอง ไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคต่อการขึ้นวางไข่บริเวณหน้าหาด เช่น ไม่มีแนวปะการังบริเวณหน้าหาด (ภาคผนวก ข ภาพที่ ข-1 ถึง ภาพที่ ข-2) ส่วนหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่มักตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของเกาะ ตัวอย่างเช่น หาดแหลมพันวา มีแนวปะการังบริเวณหน้าหาดในระยะห่างจากหาดประมาณ 200 - 300 เมตร หาดอ่าวตังเซ็น มีแนวปะการังบริเวณหน้าหาดในระยะห่างจากหาดประมาณ 600 - 700 เมตร และหาดแหลมเขาขาด มีแนวปะการังบริเวณหน้าหาดในระยะห่างจากหาดประมาณ 100 - 200 เมตร (ภาคผนวก ข ภาพที่ ข-3 ถึง ภาพที่ ข-4) ขณะที่หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่นั้นมักตั้งอยู่ทางด้านฝั่งตะวันออกของเกาะ ซึ่งในบริเวณนี้มีเกาะเล็ก ๆ กระจ่ายอยู่ทั่วไป ได้แก่ หาดราไวย์ มีแนวปะการังบริเวณหน้าหาดในระยะห่างจากหาดประมาณ 500 - 600 เมตร และมีเกาะที่สามารถมองเห็นจากบริเวณหน้าหาด หาดเกาะสิเหร่ มีแนวปะการังบริเวณหน้าหาดในระยะห่างจากหาดประมาณ 200 - 300 เมตร ส่วนหาดอ่าวปอ บริเวณหน้าหาดไม่มีแนวปะการัง แต่มีเกาะที่สามารถมองเห็นได้จากบริเวณหน้าหาดที่มีแนว

ปะการังรอบเกาะ (ภาคผนวก ข ภาพที่ ข-5 ถึง ภาพที่ ข-7) สิ่งที่ตั้งอยู่บริเวณหน้าหาด เช่น เกาะหรือแนวปะการัง ซึ่งเป็นแนวปะการังในบริเวณน้ำตื้น จึงอาจเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งที่กีดกันการขึ้นวางไข่ของแม่เต่าหญ้าได้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4-18 แสดงที่ตั้งของหาดประเภทต่าง ๆ บนเกาะภูเก็ต

หาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ เช่น หาดไม้ขาว หาดโนนยาง หาดกระรน และหาดป่าตอง

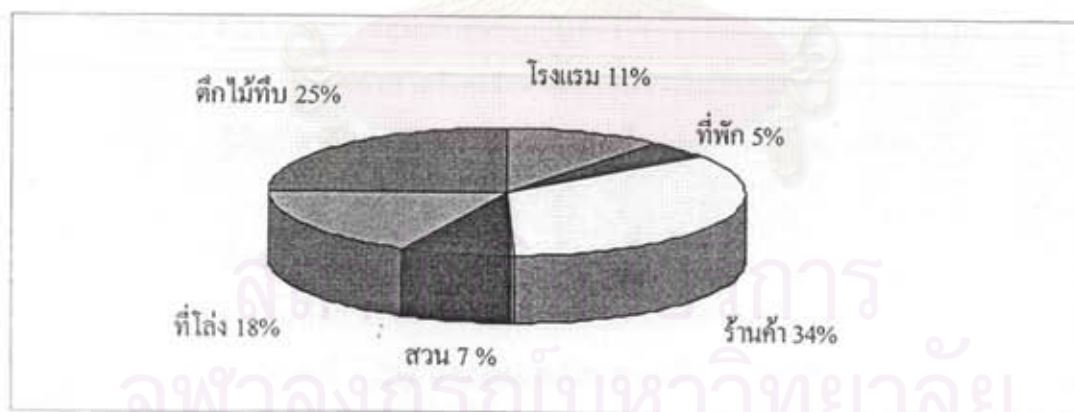
หาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ เช่น หาดแหลมพันวา หาดอ่าวดงเขิน และหาดแหลมเขาขาด

หาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ เช่น หาดราวี หาดเกาะสิเหร่ และหาดอ่าวปอ

ข.กิจกรรมของมนุษย์บนพื้นที่หลังหาด

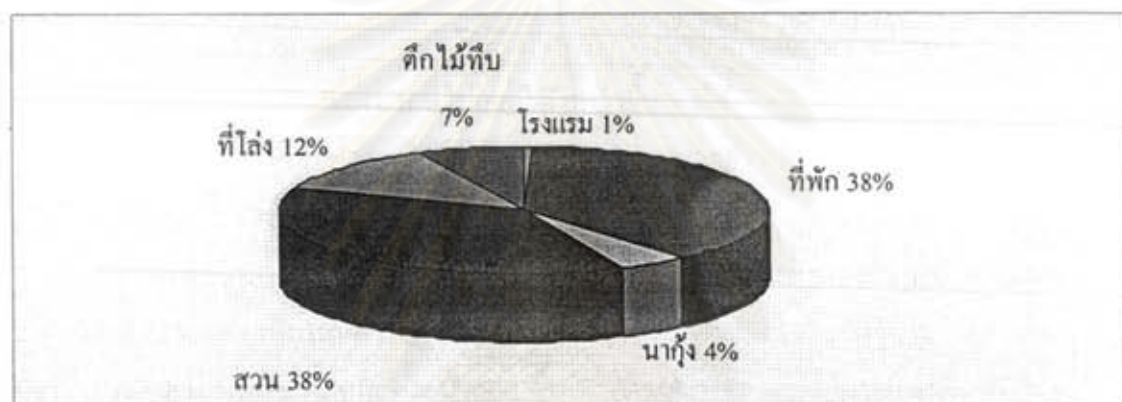
จากการสำรวจกิจกรรมและการใช้พื้นที่ของมนุษย์ในระยะ 100 เมตรจากแนวหน้าเข้าไปด้านหลังหาดตลอดแนวความยาวของหาด พบว่าในแต่ละหาดจะมีปริมาณและชนิดของกิจกรรมที่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาจากบริเวณที่มีกิจกรรมมากและมีการใช้ไฟฟ้ามาก คือ บริเวณที่เป็นโรงแรม ร้านค้า อาคารที่พัก และนาุ้ง เปรียบเทียบกับบริเวณที่มีกิจกรรมน้อย และมีการใช้ไฟฟ้าน้อย คือ บริเวณที่เป็นที่โล่งหรือมีไม้พุ่มขึ้นประปราย บริเวณที่เป็นสวนมะพร้าว สวนยางพารา และบริเวณที่มีต้นไม้ทึบ บนหาดแต่ละประเภท ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1

หาดที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ได้แก่ หาดไม้ขาว หาดโนยาง หาดกระรน และหาดป่าตอง มีพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์มากเท่ากับ 49.82 % และบริเวณที่มีกิจกรรมของมนุษย์น้อยเท่ากับ 50.18 % ของพื้นที่ตลอดแนวความยาวหาด ซึ่งทั้งสองส่วนนี้มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 4-19) และมีถนนเลียบริมหาดเพียง 77.41 % ของความยาวหาด ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4-37



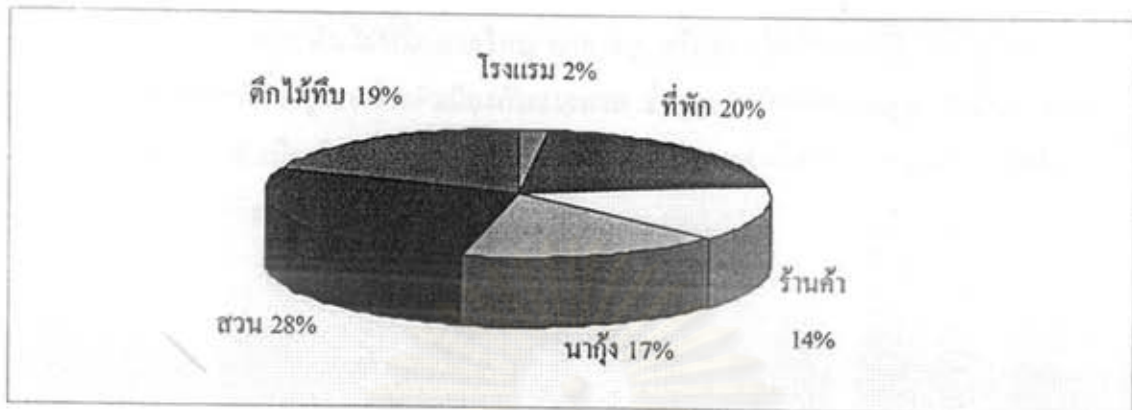
ภาพที่ 4-19 กราฟวงกลมแสดงสัดส่วนของกิจกรรมของมนุษย์บนที่หลังหาดของหาดที่มีเต้าหู้ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ได้แก่ หาดไม้ขาว หาดโนยาง หาดกระรน และหาดป่าตอง

ส่วนหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ได้แก่ หาดแหลมพันวา หาดอ่าวดงเขิน และหาดแหลมเขาขาด มีพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์มาก 43.40 % และบริเวณที่มีกิจกรรมน้อย 56.55 % ของพื้นที่ตลอดแนวความยาวหาด ซึ่งทั้งสองส่วนนี้มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 4-20) และมีถนนเลียบริมหาดเพียง 57.69 % ของความยาวหาด ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4-37



ภาพที่ 4-20 กราฟวงกลมแสดงสัดส่วนของกิจกรรมของมนุษย์บนที่หลังหาดของหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต ได้แก่ หาดแหลมพันวา หาดอ่าวดงเขิน และหาดแหลมเขาขาด

หาดที่ไม่เคยมีการขึ้นวางไข่ของเต่าหญ้า มีพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์มาก 54.31 % และบริเวณที่มีกิจกรรมน้อย 47.04 % ของพื้นที่ตลอดแนวความยาวหาด ซึ่งทั้งสองส่วนนี้มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 4-21) และมีถนนเลียบริมหาดเพียง 55.69 % ของความยาวหาด ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4-37



ภาพที่ 4-21 กราฟวงกลมแสดงสัดส่วนของกิจกรรมของมนุษย์บนที่หลังหาด
ของหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่
ได้แก่ หาดราไวย์ หาดเกาะสิเหร่ และหาดอ่าวปอ

จากการศึกษาการใช้พื้นที่หลังหาด ซึ่งกิจกรรมหลังหาดนี้จะพิจารณาจากปริมาณแสงไฟฟ้า และจำนวนผู้คนเป็นหลัก โดยจะพบว่าหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ได้แก่ หาดไม้ขาว หาดโนยาง หาดกะรน และหาดป่าตอง พื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์มากและพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์น้อยนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับหาดที่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในอดีต ได้แก่ หาดแหลมพันวา หาดอ่าวตังเจิน หาดแหลมเขาขาด และหาดที่ไม่เคยมีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ ได้แก่ หาดราไวย์ หาดเกาะสิเหร่ หาดอ่าวปอ ปริมาณของถนนต่อความยาวหาดในแต่ละประเภทพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างหาดแต่ละประเภท ดังนั้นจึงไม่สามารถชี้ชัดว่าหาดที่มีเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในปัจจุบันนั้นมีปริมาณของกิจกรรมของมนุษย์น้อยกว่าหาดประเภทอื่นหรือไม่ และอีกทั้งในการศึกษารังนี้ยังขาดข้อมูลที่สำคัญ คือจำนวนการขึ้นวางไข่ของแม่เต่าหญ้าในแต่ละปีบนหาดแต่ละประเภท ดังนั้นจึงไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้แสงไฟฟ้ากับการลดจำนวนลงของแม่เต่าหญ้าที่ขึ้นวางไข่ในแต่ละปีได้ นอกจากนี้แล้วกิจกรรมที่พบในบริเวณหน้าหาดในช่วงเวลากลางวัน เช่น เรือเร็ว เรือสกูตเตอร์ อาจมีผลรบกวนแม่เต่าที่มารอเพื่อขึ้นวางไข่บนหาดนั้นด้วยเช่นกัน แต่จากการศึกษาของ Witherington และ Martin (1996) เกี่ยวกับแสงไฟฟ้าที่มีผลต่อการขึ้นวางไข่ของเต่าหัวโต *Caretta caretta* บนหาดในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวว่า แสงไฟฟ้าจะเป็นตัวรบกวนการขึ้นจากทะเลของแม่เต่า และโดยเฉพาะอย่างยิ่งจะทำให้การนำทางลงสู่ทะเลของลูกเต่าผิดพลาด และตายในที่สุด และจากการศึกษาของ Salmon และคณะ (1995) ได้กล่าวถึงการขึ้นวางไข่บนหาดของเต่าหัวโต *Caretta caretta* ว่ามีความสัมพันธ์กับสิ่งที่มี

ความสูงมาก ๆ เช่น ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่ อาคารสูงหรือคอนโดมิเนียมที่ไม่มีแสงไฟฟ้ามากนัก และต้นทรายที่ตั้งอยู่ระหว่างตัวเมืองกับชายหาด ซึ่งคาดว่าสิ่งที่มีความสูงเหล่านี้จะช่วยบดบังแสงไฟฟ้าจากตัวเมืองได้ และพบว่าจำนวนหลุมไข่ของเต่าหัวมีอนมีความสัมพันธ์ไปในทางบวกกับพื้นที่ที่อยู่ใต้เงาของสิ่งที่มีความสูงนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-37 แสดงปริมาณของกิจกรรมของมนุษย์บนพื้นที่หลังหาดแต่ละประเภท โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ตลอดแนวความยาวหาด

ประเภท (หาด)	ถนน (%ของความยาวหาด)	บริเวณที่มีกิจกรรมของมนุษย์ (%ของพื้นที่ตลอดแนวความยาวหาด)	
		มีกิจกรรมของมนุษย์มาก	มีกิจกรรมของมนุษย์น้อย
หาดที่มีเต้าหู้ขึ้นวาง ไข่ปัจจุบัน	77.41	49.82	50.18
หาดที่เคยมีย่อยขึ้นวาง ไข่ในอดีต	57.69	43.40 ^a	56.55
หาดที่ไม่เคยมีย่อยขึ้นวาง ไข่	55.69	54.31 ^a	47.04