

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1. ตลับสายวัดความยาว 30 เมตร
2. ท่อน้ำพีวีซี ความยาว 2 เมตร จำนวน 2 ท่อ
3. สายยาง ยาว 9 เมตร จำนวน 1 เส้น
4. กระดาษวัดความเป็นกรดค่า (pH paper)
5. Salinometer
6. เทอร์โมมิเตอร์ แบบ Radio Shack : cat. No. 23 - 557
7. เครื่องร่อนทราย แบบ Retsch ASTM II
8. ด้ობ
9. กอลัมน์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ความยาว 50 เซนติเมตร
10. เครื่องชั่ง แบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง Sartorius - B3100S
11. เครื่องชั่งสนาม Tanita Electronic Digital Scale : HFF - 521
12. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
13. กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอซูมพร้อม ไมโครมิเตอร์
14. แท่นทองเหลือง
15. เครื่องทำโลหะเป็นไอออน
16. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)
17. Automatic Bomb Calorimeter : AC-350, Leco, USA

2 สารเคมี

1. น้ำกลั่น
2. Aceton
3. Eosine
4. Ethyl alcohol
5. N-butyle
6. Xylene

3 สถานที่ศึกษา

1. เกาะภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต (ภาพที่ 3-1) โดยจะเลือกสถานที่ศึกษาดังนี้

หาดประเภทที่ 1 คือ หาดธรรมชาติที่มีเต่าทะเลขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน หมายถึง หาดธรรมชาติที่มีรายงานการขึ้นวางไข่ของเต่าทะเลตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ. 2535 จนถึงปัจจุบัน ได้แก่ หาดไม้ขาว หาดโนยาง หาดป่าตอง และหาดกะรน

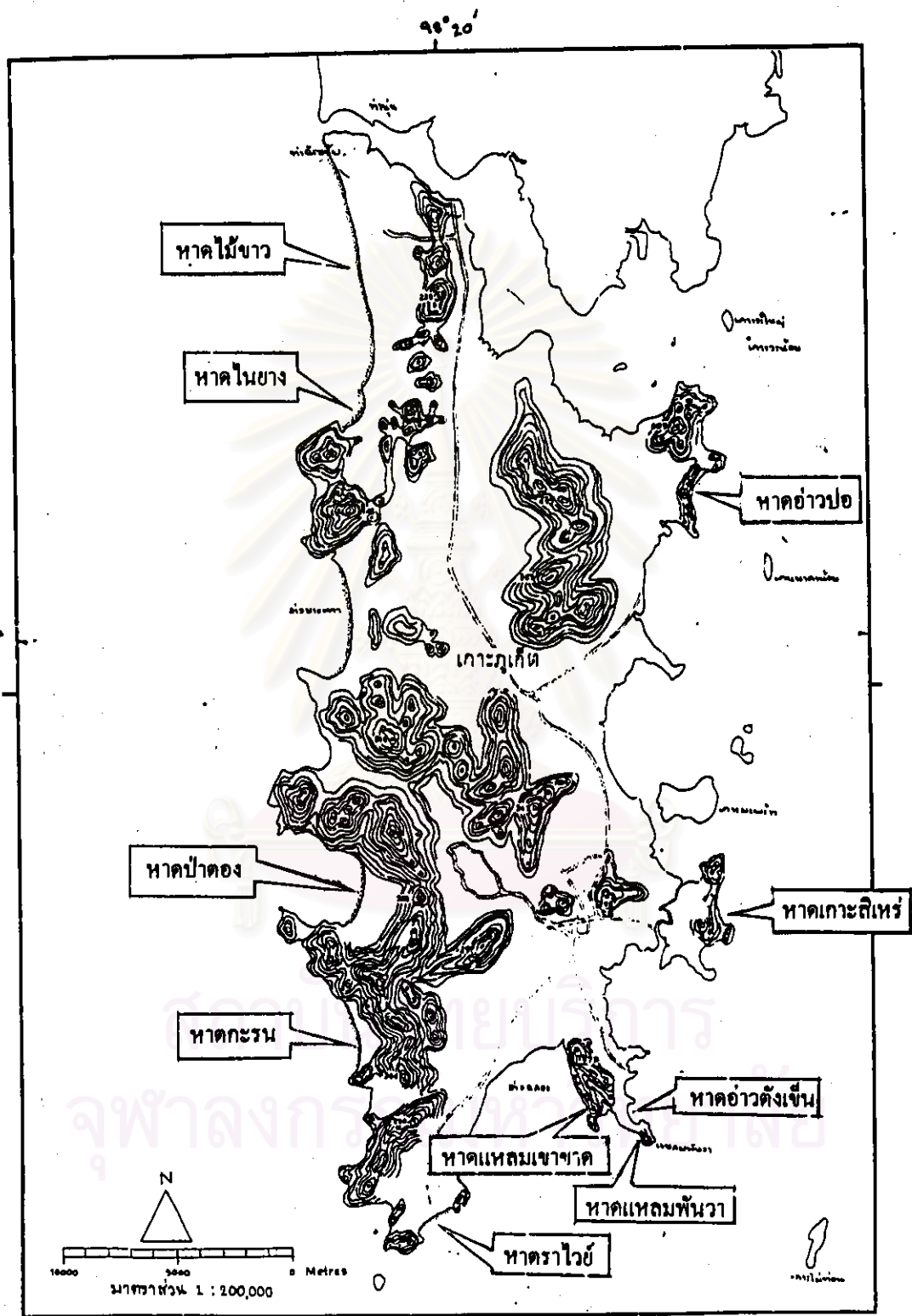
หาดประเภทที่ 2 คือ หาดธรรมชาติที่เคยมีเต่าทะเลขึ้นวางไข่ หมายถึง หาดธรรมชาติที่เคยมีรายงานการวางไข่ของเต่าทะเลในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2535 และระหว่างปี พ.ศ. 2535 ถึงปัจจุบัน ไม่ปรากฏว่ามีรายงานการขึ้นวางไข่ ได้แก่ หาดแหลมพันวา หาดอ่าวตังเจิน และหาดแหลมเขาขาด

หาดประเภทที่ 3 คือ หาดธรรมชาติที่ไม่เคยมีเต่าทะเลขึ้นวางไข่ หมายถึง หาดธรรมชาติที่ไม่เคยมีรายงานการวางไข่ของเต่าทะเลตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ได้แก่ หาดราไวย์ หาดเกาะสิเหร่ และหาดอ่าวปอ

หาดประเภทที่ 4 คือ หาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงเต่าหญ้า ของสถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล จังหวัด ภูเก็ต

2. สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล ภูเก็ต โดยจะศึกษาลักษณะของหาดทรายเทียมในบ่อเลี้ยงเพื่อเปรียบเทียบกับหาดในธรรมชาติ และศึกษาต้นฐานวิทยาของไข่เต่าหญ้า *Lepidochelys olivacea* ที่ได้จากบ่อเลี้ยงเพื่อเปรียบเทียบกับไข่ที่ได้จากธรรมชาติ

3. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยจะมีการศึกษาลักษณะทางโครงสร้างของเปลือกไข่เต่าหญ้าในห้องปฏิบัติการ และวิเคราะห์ผลการศึกษา



ภาพที่ 3-1 แสดงที่ตั้งของหาดที่ทำการศึกา

4 วิธีการศึกษา

4.1 การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไข่

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไข่สด

ภายหลังจากที่แม่เต่าทะเลได้วางไข่ จะวัดขนาดของไข่ ชั่งน้ำหนักของไข่แต่ละใบแล้วนำไปเพาะฟักในกล่องโฟม ซึ่งจะต้องกระทำทันทีภายในระยะเวลา 3 ชั่วโมง หลังจากแม่เต่าวางไข่

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเปลือกไข่

ภายในช่วงเวลาประมาณ 10 วันหลังจากเก็บไข่แต่ละชุด แยกไข่ใบที่ไม่มีการพัฒนาออกมาดำเนินการดังนี้

1) ตัดเปลือกไข่ด้วยกรรไกรปลายแหลม โดยจะเลือกตัดบริเวณกลางฟองไข่ ให้ด้านที่อยู่ข้างบนขณะฟักอยู่ด้านบนเช่นเดิม แบ่งเปลือกไข่ออกเป็นสองส่วนที่เท่า ๆ กัน เทไข่ขาวและไข่แดงลงในถ้วยพลาสติก ใช้ช้อนตักไข่แดงใส่ในถ้วยฟอยล์ที่เตรียมไว้ ใช้กระดาษทิชชูเช็ดภายในเปลือกไข่ให้สะอาด

2) การหามน้ำหนักของเปลือกไข่ โดยนำเปลือกไข่ที่ได้จากข้อ 1. มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยมสองตำแหน่ง และรักษาสภาพด้วย Ethyl alcohol 70 %

3) วัดความหนาของเปลือกไข่ที่ได้จากข้อ 2. ภายใต้อุปกรณ์จุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอซุมและวัดขนาดด้วยไมโครมิเตอร์ โดยเลือกตัดเปลือกไข่ด้วยกรรไกรปลายแหลม และให้เป็นตำแหน่งเดียวกันบนไข่แต่ละใบ ให้ได้ชิ้นตัวอย่างขนาดประมาณ 1 x 10 มิลลิเมตร นำชิ้นตัวอย่างมาย้อมด้วยสี Eosine โดยดำเนินการดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 รักษาสภาพด้วย Ethyl alcohol 70 %
- ขั้นตอนที่ 2 แช่ชิ้นตัวอย่างใน Ethyl alcohol 90 % เป็นเวลานาน 3 - 5 นาที
- ขั้นตอนที่ 3 แช่ชิ้นตัวอย่างใน Ethyl alcohol 95 % เป็นเวลานาน 3 - 5 นาที
- ขั้นตอนที่ 4 จุ่มชิ้นตัวอย่างใน Eosine 1 - 2 วินาที
- ขั้นตอนที่ 5 จุ่มชิ้นตัวอย่างใน Ethyl alcohol 95 %
- ขั้นตอนที่ 6 แช่ชิ้นตัวอย่างใน N-butyle เป็นเวลานาน 3 - 5 นาที
- ขั้นตอนที่ 7 จุ่มชิ้นตัวอย่างใน Xylene
- ขั้นตอนที่ 8 ตัดชิ้นตัวอย่างบนแผ่นสไลด์ โดยให้ด้านข้างของชิ้นตัวอย่างอยู่ด้านบน

4) ศึกษาโครงสร้างละเอียดของเปลือกไข่โดยส่องกล้องเปลือกไข่ 10 ไมครอน ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 แช่เปลือกไข่ใน Ethyl alcohol 70 %, 95 % และ Acetone 2 ครั้ง นานประมาณ 30 นาที ตามลำดับ

- ขั้นตอนที่ 2 นำเปลือกไข่ที่แห้งและเลือกตัดชิ้นตัวอย่างที่เหมาะสมวางบนแท่นทองเหลือง (stub) ติดด้วยกาวนำไฟฟ้า (carbon paint)

- ขั้นตอนที่ 3 นำแท่นทองเหลืองที่วางตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว ฉาบทองด้วยเครื่องทำโลหะเป็นไอออนเมื่อตัวอย่างสามารถเป็นสื่อไฟฟ้าแล้วจึงนำเข้าศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)

5) นำไข่แดงที่เตรียมไว้จากข้อ 1. มาชั่งน้ำหนัก แล้วหักออกด้วยน้ำหนักของถ้วยฟอยล์ค่าที่ได้จะเป็นน้ำหนักของไข่แดงสด นำไข่แดงไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปอบอีกครั้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 12 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนัก ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนเห็นว่าน้ำหนักมีค่าคงที่

6) นำไข่แดงที่อบแห้งแล้วจากข้อ 2. มาสุ่มเลือกหตุ่มละ 5 ใบ นำไข่แดงทั้ง 5 ใบมาบดรวมกัน สุ่มตักตัวอย่างไข่แดงให้ได้น้ำหนักประมาณ 3 กรัม นำไปหาพลังงานความร้อนด้วยวิธีการ Combustion Bomb Calorimetry โดยแบ่งไข่แดงที่บดแล้วออกเป็น 3 ส่วน ส่วนละประมาณ 1 กรัม นำไปเผาในสภาพสูญญากาศด้วยเครื่อง Automatic Bomb Calorimeter และเครื่องจะแจ้งค่าความร้อนที่ใช้ในการเผาในหน่วยแคลอรี ทำซ้ำ 3 ครั้งต่อหนึ่งตัวอย่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของชายหาด

1. ความกว้างและความยาวของหาดทราย

การวัดความกว้างและความยาวของหาดจะกระทำไปพร้อมกัน โดยวัดความกว้างของหาดที่บริเวณสุดปลายหาดด้านใดด้านหนึ่ง วิธีการวัดจะวัดจากขอบด้านหลังของหาดบริเวณแนวหูกำจนถึงระดับที่มีร่องรอยของน้ำขณะที่น้ำขึ้นสูงสุด จากตำแหน่งครึ่งหนึ่งของระยะความกว้างที่วัดได้ไปในแนวที่ขนานกับแนวความโค้งของหาดห่างออกไปจากแนวที่วัดความกว้างไว้เดิมเป็นระยะทาง 100 เมตร แล้วจึงวัดความกว้างอีกครั้งหนึ่ง ทำเช่นนี้ไปจนสุดปลายอีกด้านของหาด แล้วนำค่าที่วัดความกว้างมาคำนวณเพื่อหาความกว้างเฉลี่ยของหาดในฤดูวางไข่ (เดือนตุลาคม ถึง เดือนกุมภาพันธ์) และผลรวมของระยะห่างระหว่างแนวการวัดความกว้างแต่ละครั้งตั้งแต่ปลายหาดด้านหนึ่งไปจนสุดปลายหาดอีกด้านหนึ่งจะถือเป็นความยาวของหาด

2. ความลาดชัน

วัดความลาดชันทุก ๆ ระยะ 300 เมตร จากปลายด้านหนึ่งของหาดไปจนสุดปลายอีกด้านของหาด แต่ถ้าหาดมีความยาวน้อยกว่า 300 เมตรจะวัดความลาดชันทุก ๆ 100 เมตร การวัดจะอ่านค่าจากความแตกต่างของระดับน้ำในสายยางที่ปลายแต่ละข้างติดอยู่กับท่อพีวีซีที่ระดับความสูง 2 เมตร โดยวางท่อให้ห่างกันประมาณ 5 เมตร (ภาพที่ 3-2) วัดตั้งแต่ขอบด้านหลังของหาดบริเวณแนวหูกำไปจนถึงระดับที่น้ำลดต่ำสุดในขณะที่น้ำลดต่ำสุด นำค่าที่วัดได้แต่ละตำแหน่งมาคำนวณดังแสดงในภาคผนวก ก



ภาพที่ 3-2 แสดงวิธีการวัดค่าความชันของหาด

3. การบันทึกสภาพหาค

บันทึกสภาพและกิจกรรมของมนุษย์บนพื้นที่หลังหาคในระยะ 100 เมตรจากขอบหาค บริเวณแนวหญ้าเข้าไปบนพื้นดิน โดยจะบันทึกสภาพและกิจกรรมของมนุษย์บนพื้นที่หลังหาคทุก ระยะทาง 100 เมตรตามความยาวของหาค โดยบันทึกกิจกรรมที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- ถนน โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหาค
- โรงแรม โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หลังหาคตลอดแนวความยาวหาค
- อาคาร ที่พัก โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หลังหาคตลอดแนวความยาวหาค
- ร้านค้า โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หลังหาคตลอดแนวความยาวหาค
- นาทุ่ง โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หลังหาคตลอดแนวความยาวหาค
- สวน โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หลังหาคตลอดแนวความยาวหาค
- ที่โล่ง โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หลังหาคตลอดแนวความยาวหาค
- มีต้นไม้ทึบ โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หลังหาคตลอดแนวความยาวหาค

4. วิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพของทราย

1) การเก็บตัวอย่างทราย เก็บตัวอย่างทรายทุก ๆ ระยะ 300 เมตร จากปลายด้านหนึ่งของ หาคไปจนสุดปลายอีกด้านของหาค ถ้าหาคมีความยาวน้อยกว่า 300 เมตร จะเก็บตัวอย่างทรายทุก ระยะ 100 เมตร โดยจะเก็บที่ตำแหน่งกึ่งกลางของความกว้างของหาคที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด เมื่อน้ำขึ้นสูงสุด การเก็บตัวอย่างทรายใช้คอลัมน์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 นิ้ว ยาว 50 เซนติ เมตร กดลงไปในทรายจนได้ระดับที่ความลึก 50 เซนติเมตรจากพื้นผิวหน้าทรายแล้วดึงขึ้น แล้วนำ ตัวอย่างทรายที่เก็บได้มาตุกรรวมกันแล้วสุ่มคักมาประมาณ 200 กรัม เก็บในถุงพลาสติกใสใช้ยาง รัดปากถุงให้แน่น

2) การหาปริมาณน้ำในทราย จะกระทำทันทีภายหลังเก็บทรายภายในระยะเวลาไม่เกิน 12 ชั่วโมง โดยสุ่มคักทรายจากตัวอย่างที่เก็บในข้อ 1. ประมาณ 50 กรัมใส่ในถ้วยที่ทำจากกระดาษ ฟอยล์ นำมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งแบบทศนิยมสองตำแหน่ง แล้วนำตัวอย่างทรายไปอบที่ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง แล้วนำทรายที่อบ แล้วไปชั่งน้ำหนักอีกครั้ง ค่าที่ได้จะเป็นน้ำหนักของทรายแห้ง นำน้ำหนักของทรายเปียกลบออก ด้วยน้ำหนักของทรายแห้ง ค่าที่ได้จะเป็นน้ำหนักของน้ำในทราย 50 กรัม

3) การหาปริมาณเกลือและความเป็นกรดค้างในทราย โดยนำตัวอย่างทรายที่เก็บในข้อ 1. น้ำหนักประมาณ 5 กรัม เติมน้ำกลั่น 3 มิลลิเมตร เขย่านานประมาณ 1 - 2 นาที วางทิ้งไว้ให้ตกตะกอน ใช้หลอดหยดดูดน้ำที่ผิวหน้าทรายมาทดสอบความเป็นกรดค้างด้วยกระดาษวัดความเป็นกรดค้าง และวัดความเค็มของน้ำด้วย Salinometer แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก

4) การวิเคราะห์ขนาดของเม็ดทราย สุ่มดักตัวอย่างทรายที่เก็บในข้อ 1. ประมาณ 100 กรัม ร่อนผ่านตะแกรงด้วยวิธี wet sieve ที่มีขนาดตาของตะแกรงตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรถึง 0.063 มิลลิเมตรตามลำดับ แล้วนำทรายที่เหลืออยู่ในตะแกรงร่อนแต่ละชั้น ไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักทรายที่ค้างอยู่ในแต่ละตะแกรง เพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักทรายทั้งหมด

5) การวัดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในเวลา 24 ชั่วโมง โดยฝังหัวอ่านของเทอร์โมมิเตอร์ที่ระดับความลึกประมาณ 50 เซนติเมตร ที่ระดับกึ่งกลางของความกว้างของหาดที่อยู่เหนือระดับน้ำขึ้นสูงสุด จดบันทึกอุณหภูมิทุก 6 ชั่วโมงภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

1. ศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของหาด ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความชัน ความเค็ม ความเป็นกรดค้าง และปริมาณน้ำในทรายของหาดแต่ละประเภท โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) เพื่อทดสอบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ถ้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทดสอบว่า ความกว้าง ความยาว ความลาดชัน ความเป็นกรดค้าง ปริมาณเกลือในทราย และปริมาณน้ำในทรายของหาดแต่ละประเภทใดที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

2. ศึกษาเปรียบเทียบพื้นที่ที่มีกิจกรรมด้านหลังหาด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อพื้นที่หลังหาดตลอดแนวความยาวของหาด ของหาดแต่ละประเภทโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) เพื่อทดสอบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ถ้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทดสอบว่าพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์ด้านหลังของหาดแต่ละประเภทใดที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

3. ศึกษาเปรียบเทียบ ขนาดของไข่ น้ำหนักของไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักของเปลือกไข่ ความหนาของเปลือก และพลังงานในไข่แดงโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) เพื่อทดสอบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ถ้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทดสอบว่า ขนาดของไข่ น้ำหนักของไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักของเปลือกไข่ ความหนาของเปลือก และพลังงานในไข่แดงจากกลุ่มตัวอย่างใดที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

4. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางโครงสร้างของเปลือกไข่จากบ่อเลี้ยงและจากธรรมชาติด้วยภาพถ่ายที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย