

# การศึกษาเบื้องต้นของค่าเม็ดเลือดอัดแน่น โปรตีนในเลือดและระดับฮอร์โมนในเต่าทะเล

## Preliminary studies of pack cell volume, plasma protein and hormones in sea turtles

เกษกนก ศิริณฤมิตร<sup>1</sup> สนั่นษา มานะวัฒนา<sup>2</sup> ชีระพล ศิริณฤมิตร<sup>1</sup> พรชัย สัจญ์ฐิติเสรี<sup>1</sup> กรไชย กรแก้วรัตน์<sup>1</sup> ปิยวรรณ สุธรรมภักดิ์<sup>1</sup> อุษณี บุญเนื่อง<sup>1</sup> สิริรัตน์ สิริภัทราวรรณ<sup>3</sup> ยลยง ภู่นวงษ์<sup>4</sup> วรจรรย์ เพชรสมุทร<sup>4</sup> ภัทราวรรณ ติมปสันติ ศิลป์<sup>4</sup> ยมุนา พัฒน์ทอง<sup>4</sup> และ ปริดาภรณ์ เจียมจตุรวงศ์<sup>4</sup>

<sup>1</sup>คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

<sup>2</sup>สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน จ.ภูเก็ต

<sup>3</sup>คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ

<sup>4</sup>นิสิตชั้นปีที่ 5 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

**บทคัดย่อ:** การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อหาค่าเม็ดเลือดอัดแน่น โปรตีนในเลือด ฮอร์โมนเพศ และไทรอยด์ในเต่าหญ้า (Olive Ridley Turtle, *Lepidochelys olivacea*) และเต่ากระ (Hawksbill Turtle, *Eretmochelys imbricata*) จากสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งทะเลและป่าชายเลนจ.ภูเก็ต เพื่อศึกษาความสมบูรณ์ของร่างกาย โดยทำการเจาะเลือดเต่าเพศผู้จำนวน 8 ตัวและเต่าเพศเมียจำนวน 19 ตัว จำนวน 2 ครั้งในเดือนมกราคม และพฤษภาคม พศ. 2551 เลือดจากเต่าเพศผู้ได้รับการตรวจค่าเม็ดเลือดอัดแน่น โปรตีนในเลือด ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนและไทรอยด์ เลือดจากเต่าเพศเมียได้รับการตรวจค่าเม็ด เลือดอัดแน่น โปรตีนในเลือด ฮอร์โมนเอสโตรเจน โพรเจสเทอโรน เทสโทสเตอโรนและไทรอยด์ ฮอร์โมนได้รับการตรวจโดยวิธี Chemiluminescence ผลการศึกษาพบว่า ค่าเม็ดเลือดอัดแน่นไม่มีความแตกต่างกันในทั้ง 2 ช่วง ระดับโปรตีนในเลือดเดือนมกราคมสูงกว่าในเดือนพฤษภาคม ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนและไทรอยด์เต่าเพศผู้เดือนพฤษภาคมสูงกว่าเดือนมกราคม การฉีดน้ำเชื้อมีกประสบความสำเร็จในเต่าเพศผู้ที่มีระดับฮอร์โมนสูง ในเต่าหญ้าเพศเมีย ( 9 ตัว) พบว่า ฮอร์โมนเอสโตรเจน โพรเจสเทอโรน ไทรอยด์ ในเดือนพฤษภาคมสูงกว่าเดือนมกราคม ส่วนในเต่ากระเพศเมีย ( 2 ตัว)พบว่าเฉพาะไทรอยด์เดือนพฤษภาคมสูงกว่าเดือนมกราคม จากการศึกษาพอสรุปได้ว่า เต่าทะเลมีระดับฮอร์โมนในช่วงเดือนพฤษภาคมสูงกว่าเดือนมกราคม อย่างไรก็ตามควรมีการติดตามระดับฮอร์โมนทุกเดือนเพื่อหาช่วงความสมบูรณ์พันธุ์ในเต่าทะเล

**คำสำคัญ:** เต่าหญ้า เต่ากระ ค่าเม็ดเลือดอัดแน่น โปรตีนในเลือด ฮอร์โมน

**Abstract:** Currently, numbers of sea turtles at Thai Gulf and Andaman are decreasing, especially, Olive Ridley turtles. The objective of the study was to monitor health status of sea turtles by measurements pack cell volume (PCV), plasma protein (PP), testosterone (T), progesterone (P4) estrogen (E2) and thyroxin hormone (T4) in Olive Ridley Turtles (*Lepidochelys olivacea*) and in Hawksbill Turtles(*Eretmochelys imbricata*) during 2 seasons of the year. The study was performed at Phuket Marine Biological Center, Department of Marine and Coastal Resources, Phuket province in January and May 2008. Blood samples were collected from 8 male and 19 female turtles. Hormones were measured by chemiluminescence method. Blood samples from male turtles were measured for PCV, PP, T and T4. Blood samples from female turtles were measured for PCV, PP, E2, P4, T, and T4. The results found that, there was no difference between averages PCV during these 2 seasons, Average PP of turtles in January was higher than in May. Testosterone and T4 from male turtles were higher in May than in January. Semen collections by electroejaculation were successful collected in male turtles with high T. In female Olive Ridley Turtles (n=9), average E2, P4 and T4 in May were higher than in January, but there was no difference in T. In Hawksbill turtles (n=2), there was no difference between average E2, P4 and T, except average T4 in May was higher than in January. In conclusion, sea turtle hormones in May were higher than in January. In the future monthly hormone profiles should be performed.

**Key words:** Olive Ridley Turtle, Hawksbill Turtle, pack cell volume, plasma protein, hormone

## บทนำ

เต่าทะเลที่พบในประเทศไทยมีเพียง 5 ชนิด คือ เต่ามะเฟือง เต่าตนุ เต่ากระ เต่าหญ้า และเต่าหัวข้อน เต่าที่พบได้ทั้ง ทะเลฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน ได้แก่ เต่าตนุ เต่ากระ และเต่าหัวข้อน ส่วนเต่ามะเฟืองและเต่าหญ้า พบเฉพาะทะเลฝั่งอันดามันเท่านั้น (บุญเลิศ, 2524) การประเมินจำนวนประชากรเต่าทะเลในธรรมชาติทำได้ค่อนข้างยาก เพราะเต่าทะเลเป็นสัตว์ที่มีการอพยพหากินระยะทางไกลที่ครอบคลุมน่านน้ำของหลาย ๆ ประเทศ มีพฤติกรรมหลักหนีห่างจากเรือหรือมนุษย์ และจะใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในน้ำ ยกเว้นเวลาขึ้นมาหายใจที่ผิวน้ำ ทำให้ การประเมินประชากรเต่าทะเลจากการสำรวจทางเรือ ทางอากาศ หรือแม้แต่ภาพถ่ายจากดาวเทียม ทำได้ยาก จึงมีเพียงแต่ข้อมูลการขึ้นวางไข่ของเต่าทะเลเท่านั้นที่สามารถวัดเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้ (Bustard, 1973 ; Chantrapornsy, 1992a and 1992b ; Limpus, 1993 ; Sakamoto, 2001) และปัจจุบันปริมาณการวางไข่ของเต่าทะเลทุกชนิดทั้งในฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามันมีจำนวนลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะเต่าหญ้า (*Lepidochelys olivacea*) ซึ่งมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ (Mather, 2007) โดยปัจจุบันแทบไม่พบเต่าหญ้าขึ้นวางไข่ในเขตประเทศไทยเลย

การลดลงของเต่าทะเลนั้นเกิดจากหลายสาเหตุ โดยส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (บุญเลิศ, 2524 ; Bustard, 1973 ; Limpus, 1993 ; Lutz, 1997 ; Marquez, 1990 ; Mrosovsky, 1983) โดยพบว่าเต่าทะเลถูกล่าจับไปเป็นจำนวนมาก เพื่อการบริโภคและอุปโภค เช่นเนื้อและไขถูกนำไปเป็นอาหาร กระดอง และ หนังนำไปเป็นเครื่องประดับ ไขมันถูกนำไปสกัดใช้เป็นส่วนผสมของสบู่และน้ำหอม สาเหตุที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือการถูกล่าจับด้วยเครื่องมือการประมง เช่นอวนลาก และเครื่องมือทำการประมงอื่น ๆ ต่อมาหน่วยงานราชการต่าง ๆ ได้มองเห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล จึงได้ออกประกาศห้ามทำการประมงอวนลากใกล้กว่า 3 กิโลเมตร จากชายฝั่ง และเพิ่มกฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์เต่าทะเลมากขึ้น เช่น พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าพ.ศ. 2535 หรือแม้แต่การความพยายามในการอนุรักษ์ในระดับนานาชาติ เช่น อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ ( CITES) ได้จัดลำดับเต่าทะเลทุกชนิดไว้ในระดับสูงสุด คือ ชนิดพันธุ์แบบท้ายบัญชีหมายเลข 1 (Appendix I) เป็นชนิดพันธุ์ที่ห้ามทำการค้าโดยเด็ดขาด บังชี้ให้เห็นถึงสถานภาพในระดับนานาชาติของเต่าทะเลที่ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน จังหวัดภูเก็ต (Phuket Marine Biological Center) ได้ทำการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลไว้โดยมี ทั้งเต่าหญ้า เต่ากระ และเต่าหัวข้อน แต่เนื่องจากพ่อและแม่พันธุ์ในเต่าหญ้าและเต่ากระที่เลี้ยงไว้นี้ยังไม่พบการขึ้นมาวางไข่และยังไม่มีการศึกษาถึงฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ที่แน่ชัดรวมทั้งการตรวจเลือดเพื่อประเมินสุขภาพเต่าเลย

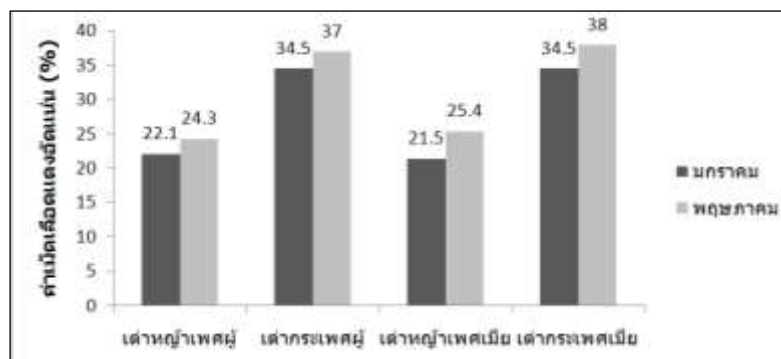
วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาค่าเม็ดเลือดอัดแน่น โปรตีนในเลือด ฮอร์โมนเพศและฮอร์โมนไทรอยด์ในเต่าหญ้า (Olive ridley turtle, *Lepidochelys olivacea*) และเต่ากระ (Hawksbill Turtle, *Eretmochelys imbricata*) ทั้งในเพศผู้และเพศเมีย ในช่วง 2 ฤดูกาลคือ ช่วงเดือนมกราคมและเดือนพฤษภาคม

## วิธีการศึกษา

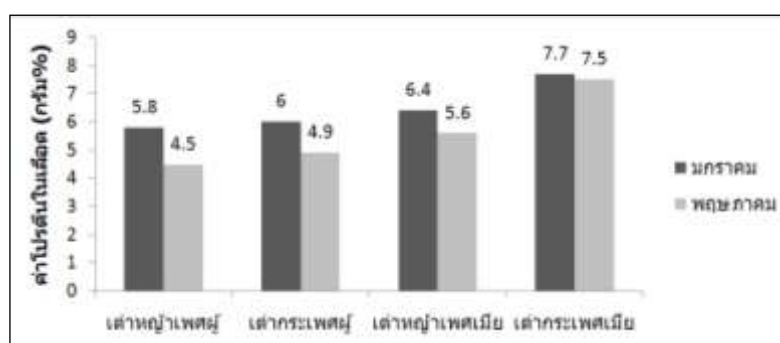
ทำการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อหาระดับค่าเม็ดเลือดอัดแน่น โปรตีนในเลือด ฮอร์โมนเพศและไทรอยด์ในเต่าหญ้า และเต่ากระ ณ สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน จ.ภูเก็ต โดยทำการศึกษาในเต่าเพศผู้จำนวน 8 ตัวและเต่าเพศเมียจำนวน 19 ตัว ทำการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง คือในเดือนมกราคม และเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 สำหรับเต่าเพศผู้ได้ทำการเก็บน้ำเชื้อโดยใช้วิธีกระแสไฟฟ้ากระตุ้น (Electroejaculation) ร่วมด้วย เต่าแต่ละตัวจะได้รับการเจาะเลือดปริมาณ 10 มล. โดยแบ่งเลือดจำนวน 1 มล. เก็บในหลอดที่มีสาร Lithium heparin เพื่อใช้ตรวจค่าเม็ดเลือดอัดแน่น และโปรตีนในเลือด ส่วนเลือดอีกประมาณ 9 มล.จะนำไปปั่นเหวี่ยงและเก็บซีรัมเพื่อตรวจฮอร์โมนโดยใช้วิธี Chemiluminescence สำหรับเต่าเพศผู้จะได้รับการตรวจฮอร์โมนเทสโทสเทอโรน ไทรอยด์ ส่วนเต่าเพศเมียได้รับการตรวจฮอร์โมนเอสโตรเจน โปรเจสเตอโรน เทสโทสเทอโรนและไทรอยด์

## ผลการศึกษาและวิจารณ์

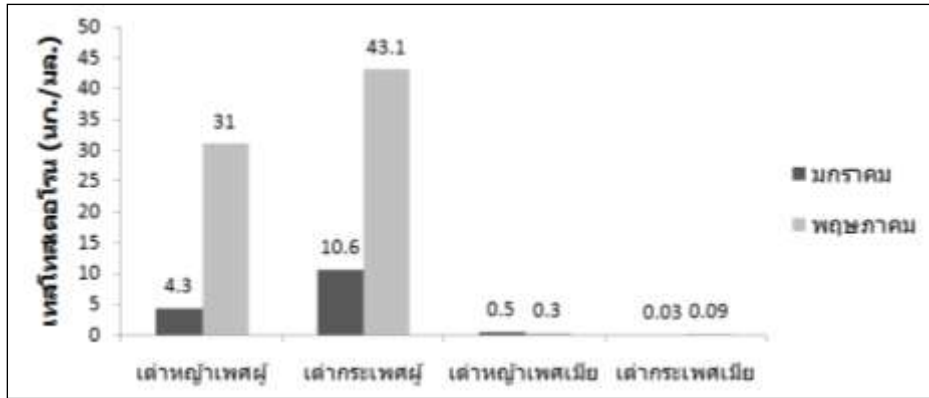
ผลการศึกษาในเต่าเพศผู้ ได้แก่ เต่าหญ้า(6ตัว) และเต่ากระ(2ตัว) พบว่าน้ำหนักเฉลี่ย 31.8 +/-2.5 (อยู่ในช่วง 29-35.5) และ 49.5 +/-0.7 (อยู่ในช่วง 49-50) กก. ค่าเม็ดเลือดอัดแน่นเดือน มค.เฉลี่ย 22.1 +/-7 (อยู่ในช่วง 13-30.5) และ 34.5 +/-6.4 (อยู่ในช่วง 30-39) % ในเดือนพค.24.3 +/-7.6 (อยู่ในช่วง 15-33)และ 37 +/-2.8 (อยู่ในช่วง 35-39)%, ระดับโปรตีนในเลือดเดือนมค.เฉลี่ย 5.8 +/-0.5 (อยู่ในช่วง 5.2-6.4) และ 6 กรัม% ในเดือนพค.4.5 +/-0.6 (อยู่ในช่วง 3.6-4.9) และ 4.9 +/-0.3 (อยู่ในช่วง 4.7-5.1) กรัม% ระดับเทสโทสเทอโรนเดือนมค.เฉลี่ย 4.3 +/-1.7 (อยู่ในช่วง 2.2-7.3) และ 10.6 +/-5.2 (อยู่ในช่วง 6.9-14.3) นก/มล. ในเดือนพค.31 +/-20 (อยู่ในช่วง 9.79-65.05) และ 43.1 +/-23.6 (อยู่ในช่วง 26.4-59.8) นก/มล. ระดับไทโรยดีนเดือนมค.เฉลี่ย 6.8 +/-2.1(อยู่ในช่วง 4.1-9.5) และ 5.4 +/-2.2 (อยู่ในช่วง 3.8-6.9)นก/มล. ในเดือนพค. 11.2 +/-3.7 (อยู่ในช่วง 5.7-16.3) และ 12.5 +/-2.2 (อยู่ในช่วง 11-14) นก/มล. ตามลำดับ การรีดน้ำเชื้อพบว่าจะประสบความสำเร็จในเต่าที่มีระดับฮอร์โมนเพศที่สูง ส่วนเต่าหญ้า(14 ตัว) และเต่ากระ (5 ตัว) เพศเมียพบว่าน้ำหนักเฉลี่ย 31.3 +/-10.9 (9 ตัว) (อยู่ในช่วง 17-46) และ 57.4 +/-6.2 (อยู่ในช่วง 50-65) กก. (5 ตัว) ค่าเม็ดเลือดอัดแน่นเฉลี่ยในเดือนมค 21.5 +/-7.4 (อยู่ในช่วง 9.5-30) (9ตัว) และ 34.5 +/-0.7 (อยู่ในช่วง 34-35) % (2ตัว) ในเดือนพค 25.4 +/-11 (อยู่ในช่วง 9-38) (9 ตัว) และ 38 +/-4.3 % (อยู่ในช่วง 34-44) (5 ตัว), ระดับโปรตีนในเลือดเดือนมคเฉลี่ย 6.4 +/-1.1 (อยู่ในช่วง 5-8.6) (9ตัว)และ 7.7 +/-1.7 (อยู่ในช่วง 6.5-8.9) กรัม% (2 ตัว) และในเดือนพค 5.6 +/-0.59 (อยู่ในช่วง 4.8-6.4) (9ตัว) และ 7.5 +/-0.7 (อยู่ในช่วง 6.6-8.2) กรัม%(5 ตัว)ตามลำดับ ระดับฮอร์โมนในเต่าหญ้าและเต่ากระพบว่า เอสโตรเจนเฉลี่ยเดือนมค. 24.1 +/-5.9 (อยู่ในช่วง 16-33) (7ตัว) และ 53 +/- 7.1 (อยู่ในช่วง 54-58) พก/มล. (2 ตัว) ในเดือนพค.71 +/-92 (อยู่ในช่วง 10-235) (5ตัว)และ 50 +/- 5.6 (อยู่ในช่วง 46-54) พก/มล.(2 ตัว) ระดับโปรเจสเทอโรนเดือนมค.เฉลี่ย 10 +/-16 (อยู่ในช่วง 0.41-45.6) (7ตัว) และ 0.4 +/-0.6(อยู่ในช่วง 0.03-0.92) นก/มล.(2ตัว) ในเดือนพค. 17 +/-24.1 (อยู่ในช่วง 0.07-56.6) (5 ตัว) และ 0.09 +/-0.01 (อยู่ในช่วง 0.08-0.10) นก/มล.(2ตัว) ระดับเทสโทสเทอโรนเดือนมค.เฉลี่ย 0.5 +/-0.6 (อยู่ในช่วง 0.02-1.59) (7ตัว) และ 0.03 นก/มล. (2 ตัว) เดือนพค.0.3 +/-0.8 (อยู่ในช่วง 0.002-1.7) (5 ตัว) และ 0.09 +/-0.1 (อยู่ในช่วง 0.008-0.186) นก/มล.(2 ตัว) ระดับไทโรยดีนเดือนมค.เฉลี่ย 5.4 +/-2.5 (อยู่ในช่วง 2.9-10) (7ตัว) และ 3.1 +/- 1 (อยู่ในช่วง 2.4-3.8) นก/มล. (2 ตัว) ในเดือนพค. 7.8 +/-1.1 (อยู่ในช่วง 6.4-8.9) (5ตัว) และ 11.5 +/-0.7 (อยู่ในช่วง 11-12) นก/มล.(2ตัว) ตามลำดับ (รูปที่ 1-4)



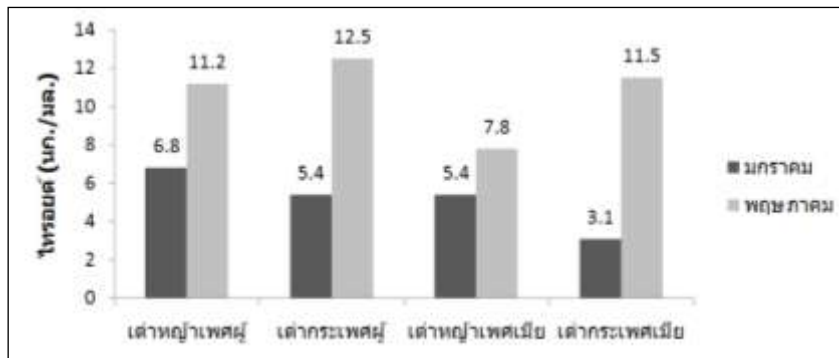
รูปที่1 ค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่นในเต่าที่ทำการศึกษา



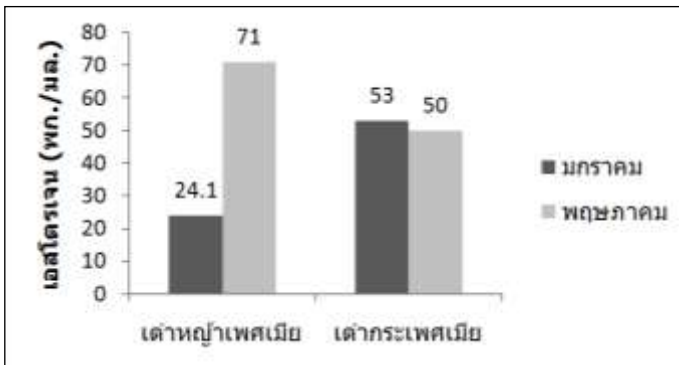
รูปที่2 ค่าโปรตีนในเลือดในเต่าที่ทำการศึกษา



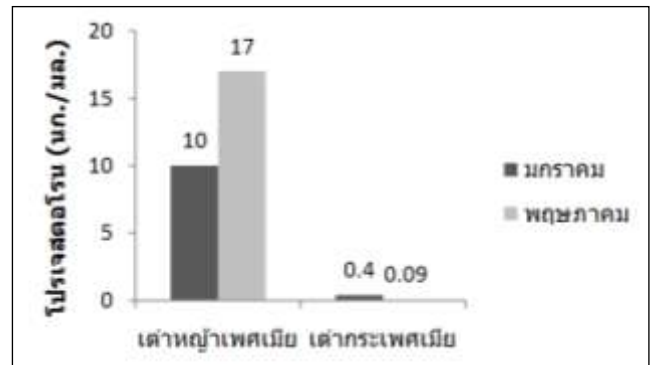
รูปที่3 ระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในเต่าที่ทำการศึกษา



รูปที่4 ระดับฮอร์โมนไทรอยด์ในเต่าที่ทำการศึกษา



รูปที่5 ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในเต่าที่ทำการศึกษา



รูปที่6 ระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในเต่าที่ทำการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่นในเต่าหญ้าและเต่ากระทั้งเพศผู้และเพศเมียพบว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ ในขณะที่ค่าโปรตีนในเลือดเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าปกติ (เจลีเยว, 2540 ; Mader, 1996; Teare, ed. 2002) เมื่อเปรียบเทียบค่าโปรตีนในเลือดในเต่าทะเลทุกกลุ่มในเดือนมกราคมสูงกว่าเดือนพฤษภาคม ระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในเต่าเพศผู้ทั้งเต่าหญ้าและเต่ากระในเดือน พฤษภาคมสูงกว่าเดือนมกราคมอย่างชัดเจน ส่วนในเต่าเพศเมียอยู่ในระดับคงที่ทั้ง 2 ช่วงเวลา ระดับฮอร์โมนไทรอยด์ในเต่าหญ้าและเต่ากระเต่าทั้งเพศผู้และเพศเมียในเดือนพฤษภาคมสูงกว่าเดือนมกราคมอย่างชัดเจน ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรนของเต่าหญ้าเพศเมียในเดือนพฤษภาคมสูงกว่าเดือนมกราคม ส่วนในเต่ากระเพศเมียมีระดับฮอร์โมนคงที่ทั้ง 2 ช่วงเวลา (รูปที่ 1-4) นอกจากนี้ในเต่าหญ้าเพศผู้ที่มีระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนที่สูงจะให้ผลสำเร็จที่ดีในการรีดน้ำเชื้อโดยเฉพาะในเดือนพฤษภาคม

## สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษานี้พบว่าช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคมมีแนวโน้มที่จะมีความสมบูรณ์พันธุ์มากกว่าเดือนมกราคม อย่างไรก็ตามควรมีการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อตรวจสอบฮอร์โมนในทุกเดือนร่วมกับการทำอัลตราซาวด์ในเต่าทะเล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของไข่และระดับฮอร์โมนร่วมกับการเก็บน้ำเชื้อเป็นช่วงๆ เพื่อศึกษาหาช่วงเวลาของความสมบูรณ์เพศในเต่าทะเล

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผอ. วรณเกียรติ ทับทิมแสง และนางสาวกาญจนา อุดลยานุโกศล สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน ที่ให้ความอนุเคราะห์เต่าทะเลเพื่อการศึกษาในครั้งนี้ และเจ้าหน้าที่กลุ่มสัตว์ทะเลหายากทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลงได้

## เอกสารอ้างอิง

บุญเลิศ ผาสุก 2524. เต่าทะเลและการอนุรักษ์ วารสารการประมง ฉบับที่ 34 (3): 253-265.

เจลิยว ศาลากิจ. 2540. โลหิตวิทยาทางสัตวแพทย์. โรงพิมพ์อักษรสมัย กรุงเทพมหานคร. 211 หน้า.

Bustard, R. 1973. Sea turtles. The Natural History and Conservation. Taplinger Publishing Company, New York. p. 220.

Chantrapornsyl, S. 1992a. Biology and conservation of olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) in the Andaman Sea, Southern Thailand. PMBC Bulletin No. 57:51-66.

Chantrapornsyl, S. 1992b. Artificial incubation and embryonic development of olive ridley turtle eggs (*Lepidochelys olivacea*). Phuket mar. boil. Cent. Res. Bull. 57: 41-50.

Limpus, C.J. 1993. Biology and ecology of marine turtles. First ASEAN Symposium Workshop on Marine Turtle Conservation, 6-10 Dec. 1993, Manila, Philippines.

Lutz PL, Musick JA. 1997. The biology of sea turtles. CRC press LLC, Florida. USA.

Marquez, M.R. 1990. FAO special catalogue Vol. 11 Sea Turtle of The World. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome, Italy. 1990.

Mather, R. 2007. WWF Thailand and Turtle conservation. [Online], Available : <http://www.tatnews.org/others/1924.asp> [Aug 31].

Mrosovsky, N. 1983. Conserving Seaturtles. The British Herpetological Society e/o The Zoological Society of London Regent's Park, London NW1 4RY. 176 pp.

Mader DR. 1996. Reptile medicine and surgery. Philadelphia : W.B. Saunders. 511 pp.

Sakamoto, W., S. Chantrapornsyl, K. Kittiwattanawong and N. Arai. 2001. Satellite tracking of green turtles *Chelonia mydas* in the Andaman Sea. The Proceeding of the First Japan-Thailand Workshop on the Cooperative Sea Turtle Research and Conservation (SEASTAR 2000). Kyoto University, Kyoto, Japan. November 27-30, 2000.

Teare JA, editor. 2002. Reference Ranges for Physiological Values in Captive Wildlife 2002 edition. International Species Information System. USA.