รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่
Management Nursing and Jelly Diets Improvement

นางสาวฐิชามาศ เพชรรัตน์
นางสาวเบญจพร ฉัตรสุวรรณ์

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา
ประจำปีการศึกษา 2565

ชื่อเรื่องงานวิจัย การจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่
Management Nursing and Jelly Diets Improvement

ชื่อผู้จัดทำรายงาน 1. นางสาวฐิชามาศ เพชรรัตน์
2. นางสาวเบญจพร ฉัตรสุวรรณ์

ชื่อสถานประกอบการ ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน

ที่อยู่ เลขที่ 51 หมู่ที่ 8 ถนนศักดิเดช ตำบลวิชิต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต
รหัสไปรษณีย์ 83000

เจ้าหน้าที่สหกิจศึกษา นางสาวจิราพร สอนสังเสน ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.วรพงษ์ นลินานนท์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

บุคลากรที่ปรึกษา นายหิรัญ กังแฮ ตำแหน่ง นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ
นางสาวบุณฑิกา อินทะริง ตำแหน่ง นักวิชาการประมง
นายกันตภณ วงษ์วิไล ตำแหน่ง เจ้าพนักงานประมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

ตามที่ข้าพเจ้า นางาสาวฐิชามาศ เพชรรัตน์ และนางสาวเบญจพร ฉัตรสุวรรณ์ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ในตำแหน่งนักศึกษาผู้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาสหกิจศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ให้ศึกษาและจัดทำรายงานเรื่อง การจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้เสร็จสิ้นลงแล้ว จึงใคร่ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ฐิชามาศ เพชรรัตน์

(นางสาวฐิชามาศ เพชรรัตน์)

เบญจพร ฉัตรสุวรรณ์

(นางสาวเบญจพร ฉัตรสุวรรณ์)

นักศึกษาสหกิจศึกษา

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การปฏิบัติสหกิจศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบนที่อนุเคราะห์สถานที่ในการปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรพงษ์ นลินานนท์ ตำแหน่งอาจารย์ที่ปรึกษา นายหิรัญ กังแฮ ตำแหน่งนักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ นางสาวบุณฑิกา อินทะริง ตำแหน่งนักวิชาการประมง นายกันตภณ วงษ์วิไล ตำแหน่งเจ้าพนักงานประมงศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลเพื่อนำมาจัดทำรูปเล่มรายงาน สละเวลาให้คำแนะนำ ปรึกษา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ตรวจสอบข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนรายงานตลอด การทำรายงานเล่ม การปฏิบัติสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำทุกท่านที่อบรม สั่งสอน ให้ความรู้ แก่ข้าพเจ้า สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดามารดา พี่ ๆ เพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือในการปฏิบัติสหกิจศึกษาครั้งนี้

ฐิชามาศ เพชรรัตน์
เบญจพร ฉัตรสุวรรณ์
พฤศจิกายน 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทนำ	2
วัตถุประสงค์	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
งานที่ปฏิบัติและงานที่ได้รับมอบหมาย	7
งานที่ปฏิบัติ	9
งานที่ได้รับมอบหมาย	18
ภาคผนวก	56
สรุปการปฏิบัติงาน	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การจำแนกเต่ากระ	9
2	อาหารเม็ดสำหรับอนุบาลเต่ากระวัยอ่อน	10
3	การจำแนกเต่าตนุ	11
4	อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาทะเลกินเนื้อเบอร์ 3 สำหรับอนุบาลเต่าตนุ 2 - 6 เดือน	12
5	อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาทะเลกินเนื้อเบอร์ 5 สำหรับอนุบาลเต่าตนุอายุ 6 - 12 เดือน	12
6	ฉีดน้ำจืดล้างบ่อ	13
7	การสครับเต่ากระวัยอ่อน	13
8	การสครับเต่าตนุวัยอ่อน	14
9	เต่ามะเฟือง	15
10	การทำความสะอาดบ่ออนุบาลเต่ามะเฟือง	15
11	แมงกะพรุนลอดช่อง	16
12	การอนุบาลแมงกะพรุนลอดช่อง	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน เลขที่ 51 หมู่ที่ 8 ตำบลวิชิต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต รหัสไปรษณีย์ 83000

ประวัติความเป็นมา

ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน มีจุดเริ่มต้นจากความร่วมมือระหว่างคณะนักวิทยาศาสตร์เดนมาร์กและคณะนักวิทยาศาสตร์ไทยในการสำรวจร่วมไทย-เดนมาร์กครั้งที่ 5 บริเวณชายฝั่งด้านตะวันตกของไทยในมหาสมุทรอินเดียในปี พ.ศ. 2509 ตามข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการสาขาชีววิทยาทางทะเล ระหว่างรัฐบาลแห่งราชอาณาจักรไทยและรัฐบาลแห่งราชอาณาจักรเดนมาร์ก เมื่อวันที่ 11 ตุลาคม พ.ศ. 2511 ภายใต้ชื่อ ศูนย์ชีววิทยาทางทะเล ภูเก็ต (Phuket Marine Biological Center) และเปลี่ยนชื่อเป็น “ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน” ที่ใช้ในปัจจุบันเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2562 ปัจจุบันสังกัดกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะภูเก็ต บริเวณแหลมพันวา ถนนอ่าวมะขาม-แหลมพันวา ตำบลวิชิต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต มีพื้นที่ประมาณ 52 ไร่

ภารกิจของสถานประกอบการ

สำรวจ วิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ ประเมินสภาวะทรัพยากร และผลผลิตของระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง เพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง วิจัยเพื่อขยายพันธุ์และอนุรักษ์สัตว์ทะเลที่หายากหรือใกล้สูญพันธุ์ วิจัยและติดตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงทางสมุทรศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการฟื้นฟูทะเลไทยและพื้นที่ชายฝั่งให้มีความอุดมสมบูรณ์ แบ่งเป็น 7 กลุ่ม ดังนี้

1. งานทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางทะเล

สำรวจและประเมินติดตามสถานการณ์แนวปะการัง หญ้าทะเล และเก็บรวบรวมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตทางทะเล งานฐานข้อมูลสิ่งมีชีวอตทางทะเลและจัดการพิพิธภัณฑ์สัตว์และพืชทะเล เพื่อใช้เป็นตัวอย่างเปรียบเทียบและอ้างอิงทางวิชาการ ตลอดจนแนะนำ อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรสิ่งมีชีวิตแก่หน่วยงาน นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. งานสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อมทางทะเล

มุ่งเน้นการศึกษาวิจัยและติดตามการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ได้แก่ คุณภาพน้ำทะเล ความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล รวมทั้งการสำรวจขยะ ไมโครพลาสติกในระบบนิเวศทางทะเล ตลอดจนปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ แพลงก์ตอนพืชในน้ำทะเลชายฝั่ง โดยปฏิบัติงานทั้งในส่วนของภาคสนามและในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

3. งานสัตว์ทะเลหายาก

มีหน้าที่วิจัยสัตว์ทะเลหายาก หรือมีแนวโน้มว่าจะสูญพันธุ์ หรือมีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่อง สำรวจแลศึกษชีวประวัติ จำนวน การแพร่กระจาย การยานถิ่นฐาน รวมถึงการเพาะขยายพันธุ์และอนุบาลเต่าทะเลในสถานที่เลี่ยงให้มีคุณภาพดีพร้อมปล่อยสู่ทะเล สัตว์ทะเลหายากในน่านน้ำไทยประกอบด้วยสัตว์ทะเล 3 กลุ่ม ได้แก่ เต่าทะเล พะยูน โลมาและวาฬ

4. งานสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต

จัดแสดงสัตว์น้ำ นิทรรศการการเผยแพร่และถ่ายทอดความรู้สู่การสร้างความตระหนักด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง มีการเพาะขยายพันธุ์สัตว์และพืชทะเลเพื่อใช้แสดงในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ตและปล่อยสู่ธรรมชาติเพื่อการอนุรักษ์

5. งานศูนย์ช่วยชีวิตสัตว์ทะเลหายากสิรีธาร

มีหน้าที่ช่วยเหลือ อนุบาลพักฟื้น และรักษาอาการป่วยของสัตว์ทะเลหายากเกยตื้น เพื่อปล่อยกลับคืนสู่ธรรมชาติ ตลอดจนการชันสูตรซากสัตว์ทะเลหายากเกยตื้นเพื่อสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับสัตว์ทะเลหายาก

6. งานอำนวยการ

บริหารงานทั่วไป การประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของหน่วยงานต่อสาธารณชน ทั้งประสานงานระหว่างหน่วยงานภายใน และภายนอก เพื่อกำกับ แนะนำ ตรวจสอบ การปฏิบัติงานของผู้ร่วมปฏิบัติงาน และกำกับ วางแผนการทำงาน แก้ปัญหาข้อขัดข้องในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ

7. งานเรือสำรวจทรัพยากรทางทะเล

มีหน้าที่เกี่ยวกับการใช้เรือปฏิบัติงานทางทะเล เพื่อการสำรวจ วิจัยทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการศึกษาเกี่ยวกับการอุรักษ์ทรัพยากร ตลอดจนปฏิบัติภารกิจในน่านน้ำไทยฝั่งทะเลอันดามันตอนบน และสนับสนุนร่วมปฏิบัติงานทางเรือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

ตำแหน่ง นักศึกษาผู้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ลักษณะงาน 1. สังเกตพฤติกรรมและอนุบาลเต่ามะเฟือง

2. ปรับปรุงอาหารเจลลี่ที่ใช้เลี้ยงเต่ามะเฟือง

บุคลากรที่ปรึกษาและตำแหน่งงานของบุคลากรที่ปรึกษา

1. นายหิรัญ กังแฮ ตำแหน่ง นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ
2. นางสาวบุณฑิกา อินทะริง ตำแหน่ง นักวิชาการประมง
3. นายกันตภณ วงษ์วิไล ตำแหน่ง เจ้าพนักงานประมง

ระยะเวลาปฏิบัติงาน

วันที่ 1 สิงหาคม – 30 พฤศจิกายน พ.ศ 2565

ตารางที่ 1 แผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

รายละเอียด	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน
ช่วยงานกลุ่มวิจัยฯ	←	—	—	→
วางแผนการทดลอง	←	→		
เตรียมวัสดุ อุปกรณ์	←	→		
ทำการทดลอง		←	—	→
วิเคราะห์ข้อมูล				← →
ทำรายงานและนำเสนอ				← →

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1. เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้ และได้รับประสบการณ์วิชาชีพตรงตามการทำงาน
2. เพื่อให้นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนที่จะจบการศึกษาออกไปทำงานจากสถานที่จริง
3. เพื่อเรียนรู้สังคมการทำงานเพื่อปรับตัวกับการทำงาน และรู้จักการทำงานร่วมกับทีมงาน
4. เพื่อพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองและนำประสบการณ์ที่ได้จากงานสหกิจศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน
5. เพื่อเป็นบัณฑิตที่มีศักยภาพและมีความพร้อมปฏิบัติงานทันทีที่สำเร็จการศึกษา

วัตถุประสงค์ของโครงงานที่ได้รับมอบหมาย

1. สามารถนำความรู้ ความสามารถ และทักษะจากการปฏิบัติงานไปใช้ได้ในสถานที่ประกอบการ
2. มีความอดทนในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่มีวิถีชีวิตแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

ด้านสถานประกอบการ

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการ และความสัมพันธ์ที่ดีกับสถาบันการศึกษา
2. เป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีขององค์กร ในด้านการส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาและช่วยพัฒนาบัณฑิตของชาติ

ด้านนักศึกษา

1. ได้ประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาที่เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากที่ศึกษาในห้องเรียน
2. เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และมีความมั่นใจตนเองมากขึ้น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ
3. ส่งผลให้เข้าใจในหลักการปฏิบัติงาน เนื่องด้วยมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้นจากประสบการณ์การปฏิบัติงาน

ด้านสถาบันการศึกษา

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการและความสัมพันธ์ที่ดีกับสถานที่ประกอบการ
2. ได้ข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติและงานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

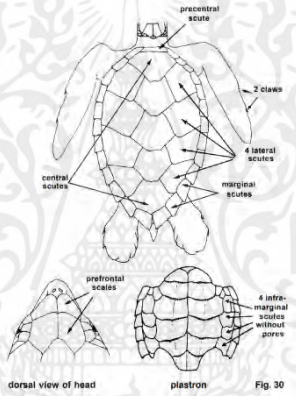
งานที่ปฏิบัติ

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน ได้ปฏิบัติงาน เรียนรู้งาน ทางด้านการอนุบาลสัตว์ทะเลหายาก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การอนุบาลเต่าวัยอ่อน

1.1. เต่ากระ

เต่ากระ หรือเต่าปากเหยี่ยว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) เต่ากระมีจะงอยปากแหลมงองุ้มคล้ายกับจะงอยปากของนกเหยี่ยว เกล็ดบนส่วนหัวตอนหน้ามี 2 คู่



ภาพที่ 1 การจำแนกเต่ากระ
ที่มา: Márquez (1990)

1.1.1 การเตรียมบ่ออนุบาล

การอนุบาลเต่ากระวัยอ่อนใช้ถังไฟเบอร์กลาสทรงกลมสูง ขนาด 3 ตัน มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 148 เซนติเมตร ระดับน้ำสูง 9 เซนติเมตร โดยมีปริมาตรน้ำ 282 ลิตร ซึ่งก่อนนำเต่ากระวัยอ่อนลงบ่ออนุบาล ต้องทำการปรับอุณหภูมิน้ำในบ่ออนุบาลกับอุณหภูมิร่างกายของเต่าทะเลให้เท่ากันก่อนซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส

1.1.2 การเตรียมอาหารอนุบาล

อาหารที่ใช้อนุบาลลเต่ากระวัยอ่อน มี 2 ประเภท ได้แก่ อาหารสด และอาหารเม็ดที่ผ่านการคำนวณปริมาณสารอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเต่ากระวัยอ่อนแล้ว ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) อาหารสด เป็นเนื้อปลาข้างเหลืองสด

- นำปลาข้างเหลืองสดมาแล่เนื้อ โดยลอกหนังปลาออก
- นำเนื้อปลามาล้างให้สะอาด จากนั้นนำมาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ
- นำเนื้อปลาสดที่สับเป็นชิ้นแล้ว บรรจุใส่ถุงซิปล็อค ปริมาณถุงละ 50 กรัม แล้วนำไปแช่แข็ง เพื่อเก็บรักษาให้เนื้อปลามีความสด
- ก่อนถึงเวลาให้อาหารเต่า ประมาณ 30 นาที นำถุงซิปที่บรรจุเนื้อปลาสดออกจากตู้แช่ เพื่อให้น้ำแข็งละลาย จากนั้นนำเนื้อปลาสดไปเลี้ยงเต่ากระวัยอ่อน

2) อาหารเม็ดสำเร็จ

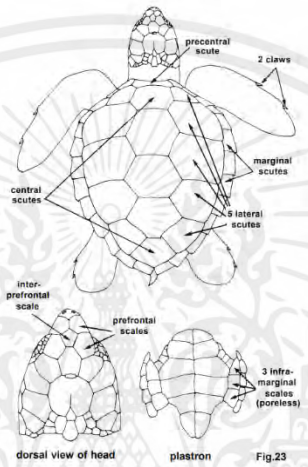
- เตรียมอาหารเม็ดสำเร็จรูป ปริมาณ 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 300 มิลลิลิตร
- ทำการแช่อาหาร โดยหมุนกระป๋องอาหารไปด้านหน้า 10 ครั้ง วางไว้ 10 นาที
- จากนั้นหมุนกลับหลัง 10 ครั้ง วางไว้อีก 10 นาที แล้วทำซ้ำอย่างเดิมอีก 2 รอบ โดยวางกระป๋องตั้งขึ้นและคว่ำลง ครั้งละ 10 นาที
- วางกระป๋องอาหารไว้ที่อุณหภูมิห้อง ระยะเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำกระป๋องอาหารเข้าตู้แช่เพื่อให้อาหารคงรูป

ภาพที่ 2 อาหารเม็ดสำหรับอนุบาลเต่ากระวัยอ่อนที่มีระดับโปรตีนที่ 30, 35, 40, 45 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2. เต่าตนุ

เต่าตนุ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chelonia mydas* เป็นเต่าทะเลที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีน้ำหนักราว 130 กิโลกรัม หัวป้อมสั้น ปากสั้น ท้องแบนราบ ขาคู่หลังมีขนาดเล็กกว่าขาคู่หน้ามาก ขาคู่หน้ามีเล็บแหลมเพียงข้างละชิ้น และมีเกล็ดบนหัว 1 คู่ เต่าตนุกินได้ทั้งพืชและสัตว์ โดยกินพืชเป็นหลัก เช่น พวกหญ้าทะเลหรือสาหร่ายทะเล และมีอาหารรองเป็น ปลาหรือแมงกะพรุน



ภาพที่ 3 การจำแนกเต่าตนุ
ที่มา: Márquez (1990)

1.2.1 การเตรียมบ่ออนุบาล

การอนุบาลเต่ากระวัยอ่อนใช้ถังไฟเบอร์กลาสทรงกลมสูง ขนาด 1 ตัน มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 เซนติเมตร ระดับน้ำสูง 5 เซนติเมตร โดยมีปริมาตรน้ำ 56.6 ลิตร ซึ่งก่อนนำเต่าลงบ่ออนุบาล ต้องทำการปรับอุณหภูมิน้ำในบ่ออนุบาลกับอุณหภูมิร่างกายของเต่าทะเลให้เท่ากันก่อนซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส

1.2.2 การเตรียมอาหารอนุบาล

- เตรียมงอาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาทะเลกินเนื้อปริมาณ 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

- ทำการแช่ (soaking) อาหาร โดยหมุนกระป๋องอาหารไปด้านหน้า 10 ครั้ง วางไว้ 10 นาที จากนั้นกลิ้งกลับหลัง 10 ครั้ง วางไว้อีก 10 นาที แล้วทำซ้ำอย่างเดิมอีก 2 รอบ โดยวางกระป๋องตั้งขึ้นและคว่ำลง ครั้งละ 10 นาที

- นำกระป๋องอาหารเข้าตู้แช่เพื่อให้อาหารคงรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาทะเลกินเนื้อเบอร์ 3 สำหรับอนุบาลเต่าตนุ 2 - 6 เดือน

ภาพที่ 5 อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาทะเลกินเนื้อเบอร์ 5 สำหรับอนุบาลเต่าอายุ 6 - 12 เดือน

2. การเตรียมน้ำสำหรับใช้อนุบาลเต่าวัยอ่อน

น้ำที่ใช้สำหรับอนุบาลเต่าตนุวัยอ่อนจะใช้น้ำทะเลที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว โดยมีขั้นตอนการเตรียมเหมือนกับการเตรียมน้ำอนุบาลเต่าวัยอ่อน ดังนี้

- สูบน้ำทะเลดิบใส่ถังพักน้ำขนาด 3 ตัน และเปิดระบบอากาศในถังพักน้ำไว้ 1 คืน
- ใส่คลอรีน ($Ca(OCl)_2$) ปริมาณ 50 กรัม ต่อน้ำ 3000 ลิตร ทิ้งไว้ 5 วัน
- ตรวจปริมาณสารคลอรีนในน้ำ ด้วยสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) หากมีคลอรีนเหลืออยู่ เติมสารโซเดียมไทโอซัลเฟต เพื่อกำจัดคลอรีน ปริมาณ 12 กรัม ต่อน้ำ 3,000 ลิตร ทิ้งไว้ 20 นาที แล้วทำการตรวจซ้ำ
- เมื่อไม่พบคลอรีนสามารถนำน้ำไปใช้อนุบาลเต่าวัยอ่อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเปลี่ยนถ่ายน้ำ

ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน เวลา 10.30 น. โดยการถ่ายน้ำเก่าออก จากนั้นใช้น้ำจืดฉีดล้างเศษอาหารและสิ่งสกปรกต่างๆภายในบ่อ จากนั้นเติมน้ำเค็มที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ส่วนในเต่าตนุจะปล่อยให้เต่าอยู่ในสภาพแห้งภายในบ่อประมาณ 3 ชั่วโมง จึงเติมน้ำเค็มที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

ภาพที่ 6 ฉีดน้ำจืดล้างบ่อ

4. การสครับหรือการทำความสะอาดเต่าวัยอ่อน

การสครับเต่าเป็นการทำความสะอาดบริเวณอวัยวะต่าง ๆ ของเต่า เพื่อป้องกันโรคและกำจัดปรสิตที่เกาะอยู่บนตัวเต่า โดยในเต่าตนุจะทำการสครับหลังจากถุงไข่แดงยุบและลูกเต่ากินอาหารแล้ว 15 วัน มีขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมน้ำจืดใส่กะละมังขนาด 40 ลิตร ใส่สารละลาย povidone iodine ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

2. นำเต่าแช่ในกะละมังที่เตรียมน้ำไว้ ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที

3. ใช้ฟองน้ำเช็ดบริเวณหัว ตัว และใบพายของเต่า จากนั้นนำใส่ในกะละมังอีกใบที่มีน้ำผสมสารละลาย povidone iodine ในอัตราส่วนที่เท่ากัน แช่ไว้ 20 นาที

4. นำเต่ากลับลงบ่ออนุบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 การสครับเต่ากระวัยอ่อน

ภาพที่ 8 การสครับเต่าตนุวัยอ่อน

5. การดูแลจัดการบ่ออนุบาล

5.1. การจัดการบ่ออนุบาล ภายในบ่ออนุบาลเต่าตนุจะมีลูกบอล เพื่อลดพฤติกรรมความก้าวร้าวของเต่าตนุในบ่อเลี้ยง

5.2. การเติมน้ำในบ่ออนุบาลหลังจากเปลี่ยนถ่ายน้ำ จะเติมโซเดียมไบคาร์บอเนต ($NaHCO_3$) ปริมาณ 19 กรัมต่อน้ำ 3,000 ลิตร

5.3. การเติมน้ำในบ่ออนุบาลในวันที่ฝนตก จะเติมสารละลาย povidone iodine ลงในบ่อเลี้ยง ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 1,500 ลิตร

6. การอนุบาลเต่ามะเฟือง

เต่ามะเฟือง Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) เต่ามะเฟืองมีขนาดใหญ่มาก จัดเป็นเต่าทะเลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก กระดองไม่เป็นเกล็ด เป็นแผ่นหนังหนาสีดำอาจมีแต้มสีขาวประ ทั่วตัว กระดองเป็นสันนูนตามแนวความยาวจากส่วนหัวถึงท้ายจำนวน 7 สัน (รวมขอบข้าง) ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกล็ดปกคลุมส่วนหัว จะงอยปากบนมีลักษณะเป็นหยัก 3 หยัก ขนาดโตเต็มที่มีความยาวกระดองถึง 250 เซนติเมตร เต่ามะเฟืองอาศัยอยู่ในทะเลเปิด กินอาหารจำพวกพืชและสัตว์ที่ล่องลอยตามน้ำ เช่น แมงกะพรุน ปัจจุบันพบการขึ้นมาวางไข่บริเวณหาดทรายฝั่งทะเลอันดามัน ได้แก่ หาดบางขวัญ หาดไม้ขาว จังหวัดพังงา และจังหวัดภูเก็ต

ภาพที่ 9 เต่ามะเฟือง
ที่มา: Brian Skerry. (2019)

6.1. การเปลี่ยนถ่ายน้ำและทำความสะอาดบ่ออนุบาล

การเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่ออนุบาลเต่ามะเฟือง ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุก ๆ 15 วัน โดยถ่ายน้ำเก่าออกจนหมด ใช้ไม้ถูพื้นถูพื้นบ่อให้ทั่วเพื่อกำจัดสิ่งสกปรก ใช้น้ำจืดล้างทำความสะอาด จากนั้นปล่อยไว้ให้บ่อแห้ง แล้วเติมน้ำทะเลเพื่อเตรียมน้ำอนนุบาล

ภาพที่ 10 การทำความสะอาดบ่ออนุบาลเต่ามะเฟือง

6.2 การเตรียมน้ำอนุบาล

- สูบน้ำจากทะเลมาใส่ในบ่อพักน้ำ เพื่อให้ตกตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สูบน้ำจากบ่อพักน้ำลงบ่ออนุบาล เพื่อฆ่าเชื้อ โดยการฆ่าเชื้อจะใช้คลอรีน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 40 ตัน และเปิดระบบอากาศทิ้งไว้ 3 วัน

- ตรวจสอบคลอรีน หากคลอรีนหลงเหลืออยู่ใส่สารสลายคลอรีน (สารโซเดียมไธโอซัลเฟต, $Na_2S_2O_3$) ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

-สามารถนำเต่าลงบ่ออนุบาล

6.3. การเตรียมอาหาร

นำอาหารสำเร็จรูปในลักษณะเจลลี่ที่ผลิตขึ้น โดยมีส่วนผสมของแพลงก์ตอนพืชที่มีการคำนวณคุณค่า ทางโภชนาการที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟือง ออกจากตู้แช่มาหั่นเป็นชิ้น ความกว้าง 1 เซนติเมตร ความยาว 1 เซนติเมตร ความยาว 12 เซนติเมตร แล้วนำไปป้อนให้เต่ามะเฟือง

6.4. การดูแลจัดการบ่ออนุบาล

บ่อสำหรับอนุบาลเต่ามะเฟืองเป็นบ่อขนาด 30 ตัน จำนวน 3 บ่อ ภายในบ่อประกอบด้วย

- มุ้งครอบบ่ออนุบาล เพื่อป้องกันหนอน แมลง และละอองเกสรดอกไม้

- กระชัง ภายในบ่ออนุบาลจะมีกระชังเพื่อป้องกันเต่ามะเฟืองเกิดบาดแผลจากการว่ายน้ำชนขอบบ่อ

- หลอดไฟ UV ในวันที่ฝนตก หรือฟ้าครึ้ม จะเปิดไฟจากหลอดไฟ UV เพื่อฆ่าเชื้อโรค และให้ความสว่างในบ่ออนุบาล

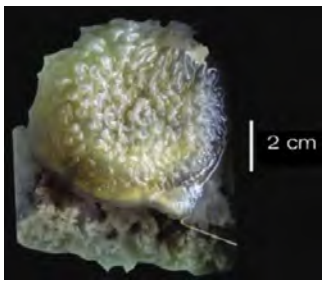
- ระบบลมร้อน ช่วยเพิ่มและควบคุมอุณหภูมิน้ำภายในบ่ออุบาลให้คงที่ที่ 29 – 31 องศาเซลเซียส

- เครื่องทำน้ำวน เพื่อจำลองลักษณะการคลื่นใต้น้ำในทะเล

7. การอนุบาลแมงกะพรุนลอดช่อง ระยะ ephyra

แมงกะพรุนลอดช่อง ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lobonema smithii* เป็นแมงกะพรุนในชั้น Scyphozoa ซึ่งเป็นแมงกะพรุน 1 ใน 3 ชนิด ที่นำมาบริโภคได้ แมงกะพรุน มีโปรตีนสูงและแคลอรีต่ำ เป็นโปรตีนประเภทคอลลาเจน ในประเทศไทยพบในจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง สตูล ตราด ระยอง ชลบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และจังหวัดสงขลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 แมงกะพรุนลอดช่อง
ที่มา: https://www.antijellyfish.com/

การอนุบาลแมงกะพรุนระยะ ephyra ทำการอนุบาลในถังกลมทรงสูงปากกว้าง ขนาด 200 ลิตร ใส่ทะเลดิบที่ผ่านการกรองปริมาตร 200 ลิตร และเปิดอากาศเบา ๆ ประกอบด้วย การให้อาหาร และการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ดังนี้

7.1. การให้อาหาร

ให้อาหารเป็นอาร์ทีเมีย วันละ 2 ครั้ง เวลา 11.00 น. และ 14.00 น. ปริมาณ 50 มิลลิลิตร ต่อแมงกะพรุนระยะ ephyra 100 ตัว

7.2. การเปลี่ยนถ่ายน้ำ

ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำวันเว้นวัน ปริมาตร 100 เปอร์เซ็นต์ โดยการย้ายแมงกะพรุนระยะ ephyra จากถังอนุบาลเดิม ใส่ในถังอุบาลใหม่ที่เตรียมน้ำไว้ และเปิดอาการศเบา ๆ

ภาพที่ 12 การอนุบาลแมงกะพรุนลอดช่องระยะ ephyra

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ

การจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่
Management Nursing and Jelly Diets Improvement

นางสาวฐิชามาศ เพชรรัตน์
นางสาวเบญจพร ฉัตรสุวรรณ์

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....
งานทะเบียนและประมวลผล

โครงงานพิเศษปีการศึกษา 2565

เรื่อง

การจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่
Management Nursing and Jelly Diets Improvement

ผู้จัดทำ

นางสาวฐิชามาศ เพชรรัตน์
นางสาวเบญจพร ฉัตรสุวรรณ์

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชา
วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2565

เห็นชอบ/รับรอง

(ผศ.วรพงษ์ นลินานนท์)
อาจารย์ที่ปรึกษา

โครงงานพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ

เรื่อง

การจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่
Management Nursing and Jelly diets Improvement

โดย

นางสาวฐิชามาศ เพชรรัตน์
นางสาวเบญจพร ฉัตรสุวรรณ์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	การจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่
โดย	นางสาวฐิชามาศ เพชรรัตน์
	นางสาวเบญจพร ฉัตรสุวรรณ์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ	วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.วรพงษ์ นลินานนท์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	นายหิรัญ กังแฮ

บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจล จากการทำการทดลองศึกษาปริมาณเจลาตินทั้ง 5 ระดับ 2, 4, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือการทดลองนำเจลาตินมาผสมกับน้ำเปล่า และส่วนที่ 2 นำเจลาตินมาผสมกับอาหารเสมือนซึ่งมีการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการมาแล้วว่าเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟือง ปริมาณเจลาตินทั้ง 5 ระดับจะนำมาทดลองการละลาย การหักและการกัด ในการทดลองนี้พบว่าปริมาณเจลาตินที่ 5 เปอร์เซ็นต์ เหมาะต่อการนำมาทดลองเลี้ยงเต่ามะเฟืองเพราะอยู่ระหว่างกึ่งกลางซึ่งไม่แข็งหรืออ่อนจนเกินไป การละลายอยู่ในระดับที่พอประมาณไม่ช้าไม่เร็ว ในส่วนของการศึกษาการเจริญเติบโตได้ทำการชั่งวัดประจำเดือนทุกวันที่ 26 ของทุกเดือน พบว่าหลังจากปรับปริมาณเจลาตินในอาหารของเต่ามะเฟืองแล้วน้ำหนักและขนาดของเต่ามะเฟืองเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด จากเดิมมีอัตราการเจริญเติบโตอยู่ที่ 16±2.082 กรัมต่อวัน เป็น 98±6.36 กรัมต่อวัน

คำสำคัญ: เต่ามะเฟือง การเจริญเติบโต การปรับปรุงอาหาร

ฐิชามาศ เพชรรัตน์ ..... เบญจพร ฉัตรสุวรรณ์ .....

ลายมือชื่อนักศึกษา ลายมือชื่อนักศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Management Nursing and Jelly Diets Improvement
By	Miss Thichamat Phetrat
	Miss Benchaporn Chatsuwan
Major	Fishery Science and Aquatic Resources
Faculty	Prince of Chumphon Campus
Advisor	Asst. Prof. Woraphong Nalinanon
Co-advisor	Mr. Hirun Kanghae

Abstract

Based on the study of 5 kinds of gelatin levels 2, 4, 5, 10 and 15, the management of kindergartens and the improvement of jelly food were studied. The experiment is divided into two parts: the first part is the experiment of mixing gelatin with water, and the second part is the experiment of mixing gelatin with water. The nutritional value suitable for the growth of Maofeng turtle was calculated by mixing gelatin with virtual food. 5 levels are used for dissolution, crushing and occlusion tests. In this test, the gelatin content is 5%. It is suitable for experimental breeding of gooseberry turtle, because it is located in the middle. It is not too hard and not too soft. The dissolution rate is fast enough. For growth studies, menstruation was measured on the 26th of each month. The study found that after adjusting the gelatin content in the diet of Maofeng turtle, the weight and size of Maofeng turtle increased significantly. From the initial 16 ± 2.082 g/day to 98 ± 6.36 g/day.

Key words: leatherback turtle, growth, diet improvement

Thichamat Phetrat ..... Benchaporn Chatsuwan ..... Woraphong Nalinanon .....

Student's signature Student's signature Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	22
Abstract	23
สารบัญ	24
สารบัญตาราง	25
สารบัญภาพ	26
คำนำ	27
วัตถุประสงค์	28
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	28
ตรวจเอกสาร	29
อุปกรณ์และวิธีการ	39
อุปกรณ์	39
วิธีการ	41
ผลและวิจารณ์	45
ผล	45
วิจารณ์	51
สรุปและข้อเสนอแนะ	52
สรุป	52
ข้อเสนอแนะ	52
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	53
ภาคผนวก	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การทดสอบเจลาตินผสมน้ำ	46
2	การทดสอบปริมาณเจลาตินในอาหารเสมือน	46
3	การเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองที่ให้อาหารผสมเจลาตินที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์	57
4	การเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองที่ให้อาหารผสมเจลาตินที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์	48
5	คุณภาพน้ำระหว่างการอนุบาล	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะเต่ามะเฟือง	30
2	ลักษณะการเรียงตัวของ Papillae	30
3	การวิวัฒนาการของไข่เต่าทะเลไปจนถึงลูกเต่าแรกเกิด	34
4	การวัดความยาวกระดอง	34
5	Denaturation of collagen	37
6	การเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองหลังให้อาหารเจลาติน 2 เปอร์เซ็นต์	47
7	การเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองหลังให้อาหาร 4 เปอร์เซ็นต์	48
8	พฤติกรรมของเฉลี่ยของเต่ามะเฟืองประจำวัน	49
9	พฤติกรรมเฉลี่ยของเต่ามะเฟืองหลังจากให้อาหาร	49

ภาพผนวกที่

1	เต่าที่ใช้ในการทดลอง	57
2	อาหารเจลลี่	57
3	การทดสอบการละลายของอาหาร	57
4	การหักอาหารเจลลี่	58
5	ลักษณะอาหารที่เต่ามะเฟืองกัดขาด	58
6	การวัดขนาดเต่ามะเฟือง	58
7	สีน้ำหลังให้อาหาร	59
8	อุปกรณ์ที่ใช้ทำอาหาร	60
9	ถังทรงเตี้ยสำหรับป้อนอาหาร	60
10	ระบบลม	60
11	บ่อสำหรับอนุบาลเต่ามะเฟือง	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เต่ามะเฟือง (Leatherback sea turtle) เป็นเต่าทะเลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก เต่ามะเฟืองโตเต็มวัยความยาวของกระดองประมาณ 210 เซนติเมตร น้ำหนักตัวมากถึง 900 กิโลกรัม ลักษณะกระดองเป็นแผ่นหนังหนาสีดำ มีสันนูนตามแนวความยาวจากส่วนหัวถึงท้าย จำนวน 7 สัน ครีบหน้าใหญ่ลักษณะเหมือนใบพาย (สุพจน์, 2556) เต่ามะเฟืองกินแมงกะพรุน เป็นอาหารหลัก มีการติดตามพฤติกรรมการกินอาหารของเต่ามะเฟืองบริเวณเกาะในประเทศแคนาดา พบว่ากินแมงกะพรุนเฉลี่ยถึง 261 - 664 ตัวต่อวัน (Heaslip *et al*., 2012) เต่ามะเฟืองจึงมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศในฐานะผู้ล่าแมงกะพรุน ช่วยควบคุมปริมาณของแมงกะพรุนไม่ให้มีมากจนเกินไป เนื่องจากแมงกะพรุนกินลูกปลาและสัตว์น้ำวัยอ่อนเป็นอาหาร เต่ามะเฟืองจัดเป็นสัตว์ทะเลหายากที่ใกล้สูญพันธุ์เป็นอันดับต้น ๆ ในบรรดาเต่าทะเลทั้ง 7 ชนิด เต่ามะเฟืองเป็นเต่าทะเลที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์เนื่องด้วยได้รับผลกระทบจากภัยคุกคามหลายด้าน เช่น การทำประมงที่หนาแน่น การบุกรุกพื้นที่ชายหาดเพื่อทำเป็นแหล่งท่องเที่ยว ทำให้สูญเสียบริเวณหาดทรายที่เหมาะสมต่อการวางไข่ของเต่าทะเล จากการสร้างสิ่งก่อสร้างลุกล้ำลงไปในทะเล นอกจากนี้กิจกรรมของมนุษย์ เช่น แสงไฟ และเสียงรบกวนต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้เป็นการรบกวนการขึ้นวางไข่ของแม่เต่ามะเฟือง ส่งผลให้เต่ามะเฟืองไม่ขึ้นมาวางไข่ในประเทศไทยเป็นเวลานานหลายปี ปัจจุบันเต่ามะเฟืองในประเทศไทยจะขึ้นวางไข่ฝั่งอันดามันเป็นส่วนใหญ่ โดยแหล่งวางไข่ของเต่ามะเฟืองในประเทศไทย พบมากที่จังหวัดพังงาและจังหวัดภูเก็ต เต่ามะเฟืองจะเลือกแหล่งวางไข่บนหาดทรายโล่งไม่มีพืชปกคลุม หาดมีความลาดชัน และไม่มีหินหรือแนวปะการังกีดขวาง (Botha, 2010) ฤดูกาลวางไข่ของเต่ามะเฟืองจะอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมจนถึงเดือนมีนาคม แม่เต่าจะขึ้นวางไข่บนหาดทรายตอนกลางคืน โดยขุดหลุมทรายเพื่อใช้วางไข่ประมาณ 60 - 130 ฟอง ไข่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5.5 เซนติเมตร โดยแม่เต่าหนึ่งตัวจะขึ้นมาวางไข่ปีละ 4 - 6 ครั้ง ห่างกันประมาณ 10 - 15 วัน และจะกลับมาวางไข่อีกครั้งในช่วง 3 - 5 ปี (Shanker *et al*., 2003) ลูกเต่ามะเฟืองใช้เวลาฟักประมาณ 53 - 69 วัน (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2563) และในหลายครั้งลูกเต่ามะเฟืองที่ฟักลงทะเลได้รับอันตรายจากศัตรูรอบด้าน อาทิ ปลาฉลาม วาฬ เพชฌฆาต และเครื่องมือประมง สิ่งเหล่านี้ทำให้ลูกเต่ามะเฟืองมีโอกาสรอดในทะเลได้น้อยมาก โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เปิดเผยว่าศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน จังหวัดภูเก็ต ประสบความสำเร็จในการอนุบาลเต่ามะเฟืองวัยอ่อนในบ่อเลี้ยงเกิน 1 ปี ติดอันดับ 1 ใน 5 ของโลก

ดังนั้นการศึกษาวิจัย เรื่องการจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการอนุบาลเต่ามะเฟือง เพื่อเพิ่มอัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต และเพื่อให้ได้แนวทางพื้นฐานในการอนุบาลเต่ามะเฟืองที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์และต่อยอดในอนาคตต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองในบ่ออนุบาล
2. ศึกษาการดำรงชีวิต พฤติกรรมการว่ายน้ำ การดำน้ำ และการกินอาหาร
3. ศึกษาระบบการอนุบาลเต่ามะเฟืองในบ่ออนุบาล

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ทราบการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองและสามารถประมาณการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองในแต่ละเดือนได้
2. เพื่อให้ทราบถึงการดำรงชีวิต พฤติกรรมการว่ายน้ำ การดำน้ำ การลอยตัว และการกินอาหารของเต่ามะเฟือง
3. เพื่อให้ทราบถึงระบบการจัดการ การป้องกันต่าง ๆ ในการอนุบาลเต่ามะเฟืองในบ่ออนุบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. เต่ามะเฟือง (*Dermochelys coriacea*)

เต่ามะเฟือง (*Dermochelys coriacea*) เป็นเต่าทะเลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก กระดองไม่มีเกล็ด จะเป็นแผ่นหนังหนาสีดำ กระดองเป็นสันนูนจากส่วนหัวส่วนหัวถึงท้ายจำนวน 7 สัน (รวมด้านข้าง) ไม่มีเกล็ดปกคลุมหัว ปากบนมีลักษณะเป็นหยัก 3 หยัก อาศัยอยู่ในทะเลเปิด กินอาหารจำพวกพืชและสัตว์ที่ล่องลอยตามน้ำ เช่น แมงกะพรุน

1.1. การจำแนกอนุกรมวิธาน

เต่ามะเฟือง ชื่อสามัญว่า leatherback turtle เป็นเต่าทะเลสายพันธุ์เดียวในสกุล Dermochelys ซึ่งเป็นสมาชิกเพียงชนิดเดียวที่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน สามารถจัดจำแนกได้ ดังนี้

Kingdom Animalia
Phylum Chordata
Class Reptilia
Order Testudines
Family Dermochelyidae
Genus *Dermochelys*
Species *Dermochelys coriace*

1.2. ลักษณะทั่วไป

เต่ามะเฟือง (Leatherback turtle) เป็นเต่าทะเลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ตัวเต็มวัยมีขนาดความยาว กระดอง 210 เซนติเมตร น้ำหนัก 900 กิโลกรัม ลักษณะกระดองไม่เป็นเกล็ด แต่เป็นหนังหนาสีดำมีจุดประสีขาวทั่วตัว มีร่องสันนูนตามยาวจากส่วนหัวถึงท้ายจำนวน 7 สัน รวมขอบข้าง (สุพจน์, 2556) ไม่มีเกล็ดปกคลุมส่วนหัว จะงอยปากบนมีลักษณะเป็นหยัก 3 หยัก ภายในปากมีหนามขนาดเล็ก (Papillae) เรียงตัวชี้ไปทางด้านหลัง ครีบหน้าใหญ่ลักษณะเหมือนใบพาย อาศัยอยู่ในทะเลเปิด กินแมงกะพรุนเป็นอาหารหลัก ในประเทศไทยพบวางไข่เฉพาะบริเวณชายหาดฝั่งตะวันตกของจังหวัดพังงาและภูเก็ต (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน, 2565)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ลักษณะเต่ามะเฟือง
ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน (2565)

ภาพที่ 2 ลักษณะการเรียงตัวของ Papillae
ที่มา: https://www.leatherbackproject.org/

1.3. การหายใจ

เต่าทะเลจัดเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่อาศัยอยู่ในน้ำ ใช้ปอดในการหายใจ ปอดของเต่ามีขนาดใหญ่อยู่ด้านหลังแนบติดกับกระดองด้านใน ลักษณะเป็นช่องพรุนคล้ายฟองน้ำจำนวนมาก สามารถเก็บอากาศได้มากจึงสามารถแลกเปลี่ยนอากาศได้สูง เต่าทะเลสามารถกลั้นหายใจใต้น้ำได้เป็นเวลานาน โดยการกลั้นหายใจ 1 ครั้ง กลั้นได้นานถึง 20 - 54 นาที ในเวลาพักผ่อนเต่าทะเลจะลดอัตราการเต้นของหัวใจลงทำให้การใช้ออกซิเจนต่ำลงมากๆ เต่าจึงสามารถพักผ่อนด้วยการอยู่นิ่งใต้น้ำได้เป็นเวลานานถึง 2 - 5 ชั่วโมง (สุพจน์, 2551)

1.4. อาหารและการกินอาหาร

เต่าทะเลมีการกินอาหารใต้น้ำจึงจำเป็นต้องปรับตัวให้อยู่ใต้น้ำให้นานขึ้น ด้วยการมีปริมาณเซลล์เม็ดเลือดแดงในเลือดจำนวนมาก จึงสามารถเก็บออกซิเจนในเลือดได้มากและนาน นอกจากนั้นกล้ามเนื้อของเต่ามะเฟืองยังมีส่วนประกอบของโปรตีน Myoglobin สูง ซึ่งตัวโปรตีนนี้เป็นตัวส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกซิเจนไปเลี้ยง สะสมในกล้ามเนื้อได้มากขึ้น (สุพจน์, 2551) เต่ามะเฟืองมีปากที่บอบบางกว่าเต่าชนิดอื่น ลักษณะเป็นหยักขนาดใหญ่ 3 หยัก ภายในบริเณลำคอมีอวัยวะลักษณะคล้ายหนาม เรียกว่า Papillae จำนวนมากเรียงตัวชี้ไปทางด้านหลัง เพื่อช่วยในการกลืนอาหารพวกแมงกะพรุน โดย Reilly *et al*. (1990) กล่าวว่าการวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลังจากสัตว์น้ำสู่สัตว์บกคือการเปลี่ยนแปลงกลไกที่ใช้ในการขนส่งเหยื่อจากขากรรไกรไปยังลำคอ ในขั้นแรกเป็นการขนส่งทางไฮดรอลิก (Hydraulic) โดยศึกษาจากพฤติกรรมการขนส่งของ Ambystoma tigrinum ด้วยการเคลื่อนที่ของช่องว่างและกระดูกลิ้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การเตรียมการ เปิดอย่างรวดเร็ว การปิด และการกู้คืน ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวเฉื่อยของศีรษะหรือลำตัว ประเภทของเหยื่อมีผลเพียงเล็กน้อยต่อจลนศาสตร์ของการขนส่งเหยื่อ โดยความสำเร็จในการหาอาหารในมหาสมุทรของเต่าทะเล ลักษณะการหาอาหารของเต่ามะเฟือง ในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือและแปซิฟิกตะวันออก เต่ามะเฟืองกินแพลงก์ตอนสัตว์พวกเจลาตินซึ่งพบได้เป็นครั้งคราวในความหนาแน่นสูงเท่านั้น ความสำเร็จของการหาอาหารในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือเกิดจากเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำน้อยกว่า 1.5 กิโลเมตรร่วมกับการกินอาหารอย่างรวดเร็วมากกว่าเต่าในมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออก คือ เต่าทะเลแปซิฟิกตะวันออกไม่ค่อยประสบความสำเร็จในการหาอาหาร สำหรับความแตกต่างของพฤติกรรมการหาอาหารระหว่างประชากรของสัตว์ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Hoover *et al*., 2020)

1.5. แหล่งที่พบ

เต่ามะเฟืองมีแหล่งอาศัยอยู่ในเขตร้อนและพบในมหาสมุทรแอตแลนติก มหาสมุทรแปซิฟิก และมหาสมุทรอินเดีย ปัจจุบันเต่ามะเฟืองมีจำนวนลดลง พบการขึ้นวางไข่บริเวณจังหวัดพังงา และจังหวัดภูเก็ต (สุพจน์, 2556)

1.6. พฤติกรรมการว่ายน้ำและการดำน้ำ

เต่ามะเฟืองมีพฤติกรรมเช่นเดียวกันกับเต่าทะเลชนิดอื่น ๆ ซึ่งว่ายน้ำอยู่ในทะเลเป็นส่วนใหญ่ มีเพียงลูกเต่าที่เพิ่งฟักออกจากไข่และเต่าตัวเมียที่โตเต็มวัยเท่านั้นที่กลับมาที่ชายหาดเพื่อวางไข่ (Zool, 1993) เต่าทะเลมีขา 4 ข้าง ลักษณะแบนคล้ายพาย ขาด้านหน้า หรือ Flipper สำหรับว่ายน้ำและเคลื่อนที่ไปข้างหน้า พายหลังทั้ง 2 ข้างทำหน้าที่เหมือนหางเสือของเรือใช้กำหนดทิศทาง เต่าทะเลว่ายน้ำด้วยความเร็ว 1-3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถว่ายน้ำติดต่อกันเป็นเวลานานได้ เต่าทะเลจะอาศัยและหาอาหารอยู่บริเวณชายฝั่ง จะออกจากชายฝั่ง หรือออกทะเลลึกเมื่อต้องการย้านถิ่น เปลี่ยนแหล่งหาอาหาร และต้องการสืบพันธุ์ (สุพจน์ และคณะ, 2544)

พฤติกรรมดำน้ำของเต่ามะเฟือง ในบางครั้งจะไปหาอาหารในเขตทะเลลึก จึงจำเป็นต้องปรับตัวให้ดำน้ำได้ลึก Alessandro *et al*. (2006) รายงานว่าเต่ามะเฟืองดำน้ำได้ที่ความลึกมากกว่า 900 เมตร และสามารถอยู่ใต้น้ำได้ 30 - 45 นาที จากรายงานของ Lutcavage and Lutz (1997)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เต่ามะเฟือง (*Dermochelys coreacea*) ดำน้ำได้ลึกที่สุดที่ความลึกของน้ำได้ถึง 1,000 เมตร ลำดับที่ 2 คือ เต่าหญ้า (*Lepidochelys olivacea*) ที่ความลึก 290 เมตร เต่าหัวค้อน (*Caretta caretta*) ดำน้ำได้ที่ความลึก 233 เมตร เต่าตนุ (*Chelonia mydas*) และเต่ากระ (*Erethmochelys Imbricata*) ดำน้ำได้ประมาณ 20 - 50 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของเต่าทะเลแต่ละชนิด การดำน้ำของลูกเต่าที่ฟักออกจากรัง ลูกเต่าจะหายใจแบบเต่าโตเต็มวัยด้วยการหายใจเข้าลึก ๆ และหยุดยาว (Price *et al*., 2007) ลูกเต่ามะเฟืองสามรถดำน้ำได้ลึกเล็กน้อย นานประมาณ 3 นาที การดำน้ำลักษณะนี้ช่วยให้ลูกเต่าหลีกเลี่ยงคลื่นผิวน้ำที่จะผลักกลับไปที่ชายหาดได้ ลูกเต่าที่รอดชีวิตในวันแรกมีการพัฒนาการว่ายน้ำอย่างรวดเร็ว และเคลื่อนไหวน้อยลงในตอนกลางคืน (Wyneken and Salmon, 1992) หลังจากฟักออกจากไข่ 3-5 วัน เต่ามะเฟืองจะเริ่มหาอาหารและเติบโตขึ้น (Jones *et al*., 2011) และความสามารถในการดำน้ำก็ดีขึ้น (Schreer and Kovacs, 1997; Hochscheid *et al*., 2007)

1.7. การจดจำแหล่งกำเนิด

เต่าทะเลเป็นสัตว์ที่มีอายุยืนยาว และมีการเดินทางไกลตั้งแต่เกิดออกจากไข่ เมื่อฟักเป็นตัวจะรีบลงทะเลและว่ายน้ำสู่ทะเลเปิดทันที เพื่อให้มีชีวิตอยู่และปลอดภัยจากศัตรู โดยใช้เวลามากกว่า 10 ปี จนเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์และสามารถสืบพันธุ์ได้ จะมีการเดินทางหาแหล่งอาหารที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นแหล่งกำเนิดเดิม หรือเป็นแหล่งที่ไกลออกจากแหล่งกำเนิด เมื่อเต่าทะเลพร้อมผสมพันธุ์เต่าจะเดินทางกลับแหล่งผสมพันธุ์ และวางไข่ เต่าทะเลจึงจดจำแหล่งกำเนิด โดยการใช้ประสาทสัมผัสและการตรวจรับทางเคมีของสิ่งแวดล้อม โดยการเก็บสภาพแวดล้อมของหาดทรายที่ลูกเต่ากำลังฟักเป็นตัว และเก็บสภาพทางเคมีของสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ลูกเต่าเกิดและลงสัมผัสน้ำทะเล โดยจัดเก็บข้อมูลไว้ในสมองส่วนหน้าพร้อมกับการสูดอากาศและน้ำทะเลเข้าสู่ระบบร่างกาย (Bartol and Musick, 2003)

1.8. การสืบพันธุ์และการวางไข่

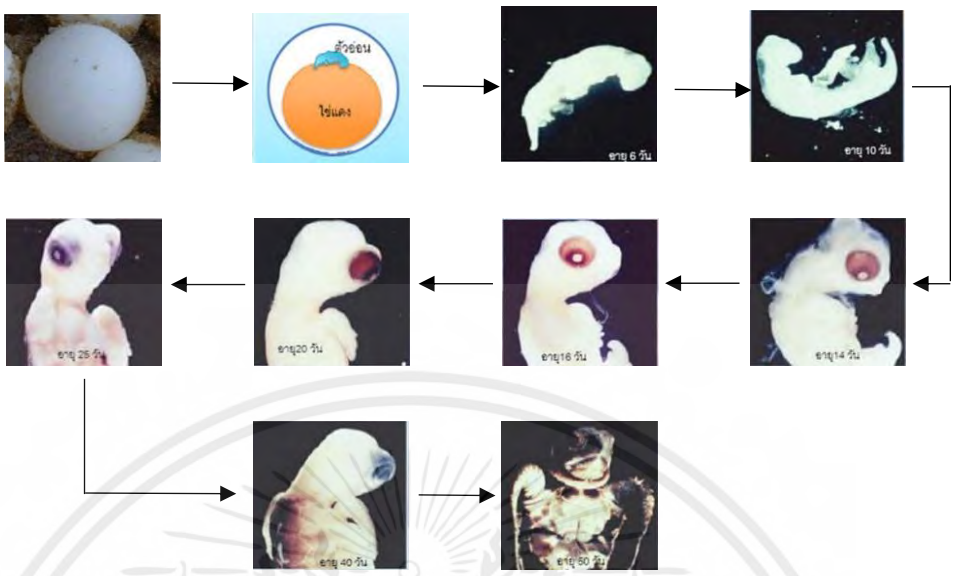
เต่ามะเฟืองพร้อมสืบพันธุ์ เมื่ออายุ 20-25 ปี เต่าทะเลตัวเต็มวัยจะอยู่รวมกันใกล้แหล่งวางไข่ โดยเต่าทะเลเพศเมียหนึ่งตัวสามารถผสมพันธุ์กับเต่าทะเลเพศผู้ได้มากกว่าหนึ่งตัว เช่นเดียวกันกับเต่าทะเลเพศผู้จะผสมกับเต่าทะเลเพศเมียได้หลายตัว ซึ่งเต่าทะเลเพศเมียจะมีถุงเก็บน้ำเชื้อจากตัวผู้ และสามารถเก็บได้นานถึง 4 สัปดาห์เต่าตัวผู้มีอวัยวะเพศอยู่ที่โคนหางด้านในมีลักษณะหางที่ยื่นยาว ส่วนตัวเมียจะมีหางสั้นกว่าพฤติกรรมการผสมพันธุ์จะเกิดบริเวณผิวน้ำใกล้ชายฝั่ง จากการสังเกตเต่าหญ้าในบ่อเลี้ยงของสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน ขณะผสมพันธุ์เต่าเพศผู้จะอยู่บนกระดองหลังเต่าเพศเมีย โดยใช้เล็บบริเวณพายหน้าเกี่ยวติดขอบกระดองเต่าเพศเมียไว้ จากนั้นเต่าเพศผู้จะสอดส่วนหางเข้าประกบช่องเปิดอวัยวะเพศ (Cloaca) ของตัวเมีย และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปล่อยน้ำเชื้อ (Sperm) เวลาที่ใช้ผสมพันธุ์นานประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง เมื่อผสมพันธุ์แล้วเวลาประมาณ 2 - 4 สัปดาห์ เต่าทะเลจะพร้อมวางไข่ การพัฒนาของไข่เริ่มจากเซลล์ไข่แดงขนาดเล็กเรียกว่า Follicle จำนวนหลายร้อยเซลล์ พัฒนาจนกลายเป็นไข่แดงที่มีจำนวนมากในท้อง ไข่ขนาดใหญ่ที่สุดในท้องแม่เต่าจะพร้อมเคลื่อนตัวสู่ท่อรังไข่มากที่สุด พร้อมกับไข่ที่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อจะสร้างไข่ขาว (Albumen) หุ้ม และพัฒนาเปลือกไข่ (Egg shell) หุ้มไข่ภายในท่อไข่ ซึ่งเป็นระยะที่ไข่พร้อมจะถูกปล่อยออกไปยังหลุมฟักไข่ การวางไข่แม่เต่าจะเลือกหาดทรายที่เงียบสงบและขึ้นวางไข่ในช่วงกลางคืน แม่เต่าจะคลานจากทะเลขึ้นมาบนหาดทรายในบริเวณเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด เพื่อป้องกันหลุมไข่ถูกน้ำทะเลท่วม แม่เต่าขุดทรายเป็นหลุมด้วยพายหลัง โดยการโกยทรายสลับซ้ายขวาออกมาทิ้ง หลุมลึกประมาณ 30 - 50 เซนติเมตร แม่เต่าจะคว้านทรายก้นหลุมให้กว้างขึ้นในลักษณะปากหลุมแคบแต่ก้นหลุม จากนั้นจะปล่อยไข่โดยปล่อยและหยุดสลับกันไป ครั้งละ 1 - 3 ฟอง ใช้เวลาประมาณ 20 - 30 นาที การวางไข่แต่ละครั้งแม่เต่าจะวางไข่ประมาณ 70-150 ฟอง เมื่อวางไข่เสร็จแล้วแม่เต่าจะทำการกลบหลุมทราย โดยการใช้พายหลังกวาดทรายรอบ ๆ หลุมไข่ และกดให้ทรายยุบตัวลงปิดหลุมไข่จนเต็ม จากนั้นแม่เต่าจะอำพรางหลุมไข่โดยการเกลี่ยทรายบริเวณที่วางไข่เป็นวงกว้าง เมื่อเสร็จกรรมวิธีการวางไข่แม่เต่าจะคลานกลับลงสู่ทะเล โดยไม่กลับมาดูแลไข่ แม่เต่าจะใช้เวลาทิ้งช่วงในการกลับขึ้นมาวางไข่อีกครั้งประมาณ 1 เดือน ถึง 40 วัน (คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2556)

ตัวอ่อนในไข่เต่า เริ่มการเจริญเติบโตโดยการแบ่งเซลล์ และยึดเกาะกับเยื่อเปลือกไข่บริเวณด้านบนของไข่เต่าหลังจากแม่เต่าวางไข่เสร็จสิ้นประมาณ 6 - 12 ชั่วโมง การสังเกตไข่เต่าที่มีการเจริญเติบโตสังเกตได้จากเปลือกไข่บริเวณด้านบนจะเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น เริ่มต้นจากเป็นจุดด้านบนและเพิ่มขนาดวงกว้างขึ้น เมื่อตัวอ่อนอายุได้ 12 วัน การพัฒนาส่วนหัวจะโตขึ้น สามารถเห็นลูกตาได้อย่างชัดเจน มีหัวใจและอวัยวะภายในชัดเจน เมื่ออายุครบ 15 วัน ส่วนที่เป็นรยางค์จะเริ่มยื่นออกหางยาวขึ้น มีกระดูกสันหลังปรากฏชัดขึ้น เมื่อครบ 25 วัน เริ่มมีการแบ่งเกล็ดบนกระดอง พายหน้าพายหลังเห็นชัดเจน อายุครบ 30 วัน หางจะหดสั้นลง เกล็ดบนกระดองมีความชัดเจนและมีสีเข้มขึ้น มีอวัยวะครบถ้วนทุกส่วน แต่ยังคงมีลักษณะบาง และนิ่ม เมื่ออายุครบ 40 วัน ทุกส่วนในร่างกายเจริญครบถ้วน มีสีสันเหมือนลูกเต่าแรกเกิดทุกประการแต่ยังคงมีขนาดเล็ก (สุพจน์, 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

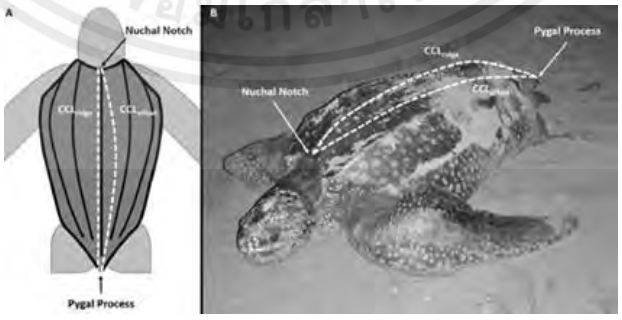


ภาพที่ 3 การวิวัฒนาการของไข่เต่าทะเลไปจนถึงลูกเต่าแรกเกิด

ที่มา: สุพจน์ (2551)

1.9. การวัดขนาดเต่ามะเฟือง

การวัดความยาวกระดองเต่ามะเฟืองจะถูกใช้เป็นมาตรฐานสากลในการประเมินขนาดของสัตว์ในอันดับ Testudines สำหรับเต่ามะเฟือง กระดองมีสันยาว 7 สัน (Bolten, 1999) ซึ่งนูนขึ้นมาด้วยตุ่มขนาดเล็กน้อยกว่า 1 เซนติเมตร จำนวนมาก ซึ่งวิธีสองวิธีในการวัดขนาดความยาวกระดองโค้งในเต่ามะเฟือง มี 2 วิธี วิธีที่ 1 เรียกว่า CCLridge คือการวัดความยาวกระดองตามแนวสันกลางหลัง จากขอบด้านหน้ากึ่งกลางกระดอง ไปจนถึงปลายด้านหลังของกระดอง วิธีที่ 2 เรียกว่า CCLoffset คือ การวัดกระดองที่ด้านข้างของสัน ทำให้สายวัดราบกับกระดอง (Robinson *et al*., 2017)



ภาพที่ 4 การวัดความยาวกระดอง

ที่มา: Robinson *et al*. (2017)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.10. ภัยคุกคามของเต่ามะเฟือง

1) การพัฒนา

เต่าทะเลทำรังบนหาดทรายในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน ซึ่งเป็นส่วนใหญ่เป็นหาดที่สวยงาม เป็นสถานที่ที่เหมาะสำหรับการสร้างบ้านพัก ร้านอาหาร รวมถึงโรงแรมริมทะเล ซึ่งส่งผลต่อการสูญเสียพื้นที่วางไข่เป็นหนึ่งในภัยคุกคามที่ร้ายแรงที่สุดต่อเต่าทะเลทั่วโลก

2) การทำประมง

การจับปลา เพื่อตอบโจทย์ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ที่ต้องการอาหารทะเลเพิ่มมากขึ้น เป็นอันตรายต่อเต่าทะเลโดยตรง โดยชาวประมงมุ่งมั่นจะจับสัตว์น้ำเป้าหมายโดยไม่ได้ตั้งใจจับเต่าทะเล การจับเต่าทะเลโดยบังเอิญเกิดขึ้นนอกเหนือการควบคุม แต่เต่าทะเลหลายตัวต้องจมน้ำตาย เนื่องจากไม่สามารถขึ้นสู่ผิวน้ำ เพื่อหายใจได้จากการเข้าไปติดในสายเบ็ดหรือติดอวน และมีเต่าทะเลอีกจำนวนมากได้รับบาดเจ็บจากการถูกเชือก อวนรัดพายหน้าจนขาดกลายเป็นเต่าพิการ

3) การถูกรบกวนรัง

เต่าทะเลเพศเมียจะขึ้นวางไข่บนหาดทรายในฤดูผสมพันธุ์วางไข่หลังจากนั้นจะกลับลงทะเล การถูกรบกวนรังมีทั้งจากคนล่าสัตว์ และสัตว์ชนิดต่าง ๆ เช่นการลักลอบเก็บไข่เต่า เพื่อนำไปขาย นักท่องเที่ยวที่ท่องเที่ยวชายหาดอาจมีการเหยียบบนหลุมไข่ หรือกางร่มชายหาดเพื่อบังแดดอาจเจาะรังเต่าโดยไม่รู้ตัว

4) มลพิษ

มลพิษที่เป็นอันตรายต่อเต่าทะเลมีหลายรูปแบบ โดยเฉพาะพลาสติก เต่าที่หาอาหารอาจกินเศษพลาสติกเข้าไปโดยไม่ได้ตั้งใจและกลืนเศษพลาสติกเข้าไป ทำให้ไปปิดกั้นทางเดินอาหารและทำให้เต่าอดอาหารตายได้ ในเต่ามะเฟืองเต่าจะสับสนระหว่างถุงพลาสติกกับแมงกะพรุนและกินเข้าไปได้ การรั่วไหลของน้ำมันและสารเคมี จะส่งผลให้เกิดการอักเสบของระบบทางเดินหายใจ แผลในทางเดินอาหาร อวัยวะภายในเสียหาย และมีผลการสืบพันธุ์ของเต่าทำให้เต่าเป็นหมันได้ ส่วนมลพิษทางเสียงและแสง แสงในบริเวณชายฝั่งทำให้ลูกเต่าสับสนและขัดขวางไม่ให้เต่าทะเลโตเต็มวัยทำรัง เสียงที่ความถี่ต่ำ ความสั่นสะเทือน และการสำรวจพลังงานจะรบกวนเต่าและอาจทำลายการได้ยินของเต่า (The Leatherback Trust, 2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) อากาศเปลี่ยนแปลง

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยอุณหภูมิชายหาดที่เป็นแหล่งทำรังวางไข่สูงขึ้น ความร้อนที่สูงในบริเวณรังอาจฆ่าลูกเต่าและทำให้อัตราส่วนเพศคลาดเคลื่อน ทำให้ลูกเต่าส่วนใหญ่เป็นเพศเมีย ในอุณหภูมิที่มากกว่า 31 องศาเซลเซียสจะทำให้ไข่พัฒนาเป็นเพศเมีย ในทางกลับกันหากอุณหภูมิอยู่ทที่ 27 องศาเซลเซียส ไข่จะพัฒนาเป็นเพศผู้ (Spotila, 2004)

2. คุณภาพน้ำในการอนุบาล

2.1. อุณหภูมิ

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงเต่าทะเลคือ 26–30 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและการเกิดโรคในเต่าทะเล เต่าทะเลเป็นสัตว์เลือดเย็น (Exothermal) อุณหภูมิร่างกายเต่าจะเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม เมื่ออุณหภูมิต่ำอัตราการเผาผลาญพลังงานจะต่ำด้วย ทำให้เต่ามีกิจกรรมลดลง ไม่กินอาหาร จึงไม่เจริญเติบโต รวมทั้งระบบภูมิคุ้มกันจะลดต่ำลง อุณหภูมิต่ำกว่า 22 องศาเซลเซียส เต่าจะกินอาหารลดลง ส่วนอุณหภูมิที่สูงเกิน 32 องศาเซลเซียส จะทำให้แบคทีเรียเจริญเติบโตก่อให้เกิดโรคในเต่าทะเลได้

2.2. ความเค็ม (Salinity)

ความเค็มของน้ำ หมายถึง ปริมาณเกลือแร โดยเฉพาะโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยคิดหน่วยน้ำหนักเกลือแร่เป็นกรัมต่อน้ำหนักน้ำเป็นกิโลกรัม หรือส่วนในพัน (ppt) โดยความเค็มที่เหมาะสำหรับเต่าทะเลคือ 20–35 ส่วนในพัน ในบางกรณีอาจจะเลี้ยงลูกเต่าในค่าความเค็มที่ต่างไปจากปกติเพื่อเพิ่มผลในการรักษาทางการแพทย์ เช่น เพื่อกำจัดพยาธิภายนอกบางประเภท เช่น เพรียง อาจจะต้องเลี้ยงเต่าทะเลไว้ในน้ำจืดประมาณ 2 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ไม่กระทบกับสุขภาพของเต่าทะเล(ชนินทร, ม.ป.ป.; สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2555)

2.3. ความเป็นกรดเป็นด่าง

ความเป็นกรดเป็นด่าง หรือ pH คือ ปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนอิออนที่อยู่ในน้ำ ค่า pH ที่เหมาะสมสำหรับอนุบาลเต่าทะเลคือ 7.5–8.5 ซึ่งค่า pH เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำ เมื่อในน้ำมีการสะสมของของเสียจากเต่า และเศษอาหารค่า pH จะลดลง ซึ่งต้องทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำเพื่อกำจัดของเสียในน้ำ

2.4. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen)

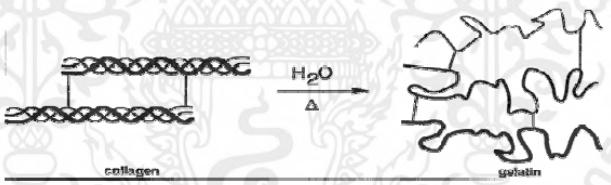
ออกซิเจนเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตเนื่องจากต้องใช้ออกซิเจนในขบวนการภายในร่างกาย เพื่อการเจริญเติบโต สัตว์น้ำต้องการใช้ออกซิเจนโดยเฉพาะเพื่อการหายใจ เมื่ออุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงขึ้นออกซิเจนละลายในน้ำจะลดลง ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นอัตราการย่อยสลาย และปฏิกิริยาต่าง ๆ จะเพิ่มมากขึ้น ทำให้ปริมาณความต้องการออกซิเจนสูง ในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิสูงสัตว์น้ำมักประสบปัญหาออกซิเจนต่ำ ธีรพงษ์ (2545) รายงานปริมาณออกซิเจนที่ละลายในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำจะสูงในช่วงบ่าย เนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของสาหร่าย และมีค่าต่ำสุดในช่วงเช้า ดังนั้นค่าที่เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำต้องมีค่าออกซิเจนละลายในน้ำ ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. เจลาติน

เจลาตินได้มาจากโปรตีนที่เป็นต้นกำเนิดของคอลลาเจนซึ่งเป็นโปรตีนประเภทเส้นใยที่พบได้ในเนื้อเยื่อของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ผิวหนังและกระดูก ประเภทของเจลาตินจะแตกต่างกันตามชนิดของปลาและกรรมวิธีการสกัด ซึ่งเจลาตินจากปลามีคุณสมบัติคล้ายกับเจลาตินจากหนังหมู (Johnston-Banks, 1990; Wasswa *et al*., 2007) เจลาตินมีความสามารถดูดซับน้ำได้ 5 – 10 เท่า และเมื่อเจลาตินได้รับความร้อนจะกลายเป็นของเหลว ลักษณะหนืดคล้ายเจลหรือเยลลี่ โดยเกิดการเสียสภาพ เนื่องจากความร้อน การเปลี่ยนแปลงจากคอลลาเจนไปเป็นเจลาตินจะเกิดจากการทำลายพันธะนอนโคเวเลนท์ และพันธะเปปไทด์เล็กน้อย ผลจากการทำลายพันธะทำให้โครงสร้างเกลียวของคอลลาเจนให้เปลี่ยนรูป (Bigi *et al*., 1998)



ภาพที่ 5 Denaturation of collagen
ที่มา: Hansen and Lee (1991)

3.1. องค์ประกอบของเจลาตินจากปลา

เจลาตินได้จากการไฮโดรไลซิสบางส่วนและการแตกตัวที่ไม่สมบูรณ์ของการเชื่อมขวางของโมเลกุลคอลลาเจน มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วงระหว่าง 80-250 กิโลดาลตัน โดยทั่วไปเจลาตินประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 85 - 90 (Wasswa *et al*., 2007) เจลาติน ประกอบด้วยกรดอะมิโนเกือบ 20 ชนิด โซ่ทั้งสามเชื่อมต่อกันด้วยพันธะไฮโดรเจนและโควาเลนต์ โครงสร้างเกลียว ได้แก่ โพรลีน ร้อยละ 22 ไกลซีนร้อยละ 33อะลานีนร้อยละ 11 ไฮดรอกซีโพรลีนและไฮดรอกซีไลซีน (Al-Nimry, *et al*., 2021) เจลาตินไม่ใช่แหล่งโปรตีนที่สมบูรณ์ เนื่องจากไม่มีทริปโตเฟน และไอโซลิวซีน (Potter and Hotchkiss, 1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2. สมบัติของเจลาตินจากปลา

เจลที่เกิดจากเจลาตินจัดเป็นเจลประเภทกายภาพ (physical gel) เนื่องจากพันธะระหว่างสายโซ่ที่ทำให้เกิดเจลเป็นแรงแวนเดอร์วาลหรือพันธะไฮโดรเจน (Karim and Bhat, 2009) และเจลของเจลาตินสามารถคืนสภาพได้หลังจากที่เจลหลอมละลายด้วยความร้อน (Papon *et al*., 2007) เจลาตินจากปลามีปริมาณโพรลีนและไฮดรอกซีโพรลีนต่ำ และมีปริมาณทรีโอนีนและซีรีนสูงกว่าเจลาตินจากสุกรและวัว การเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนระหว่างเจลาตินจากปลาน้ำอุ่น (ปลานิลและปลาไนล์คอน) และเจลาตินจากปลาน้ำเย็น (ปลาคอด) ซึ่งความแตกต่างของปริมาณกรดอะมิโนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติทั้งทางทางกายภาพและเคมี โดยปลาน้ำเย็นมีปริมาณไฮดรอกซีโพรลีนต่ำกว่า ส่งผลให้ความแข็งแรงของเจลต่ำ และการหดตัวจากความร้อนทำให้เสียสภาพธรรมชาติต่ำลง และอุณหภูมิสำหรับเกิดเป็นเจลต่ำกว่าอยู่ระหว่าง 8 – 10 องศาเซลเซียส ในขณะที่เจลาตินจากปลาน้ำอุ่นมีจุดหลอมเหลวสูงกว่าอยู่ระหว่าง 25 – 27 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สัตว์ทดลอง

เต่ามะเฟืองที่ใช้เป็นเต่าวัยอ่อนที่นำมาอนุบาลที่ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามันตอนบน จากแม่เต่ามะเฟืองชื่อ Alpha ที่ขึ้นวางไข่บริเวณหาดบางขวัญ จังหวัดพังงา เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2563 และไข่ฟักเป็นตัววันที่ 26 มกราคม 2564 ปัจจุบันอายุ 17 เดือน (ระบุ ณ วันที่ 27 กรกฎาคม 2565) ในการทดลองใช้เต่ามะเฟืองจำนวน 3 ตัวคือ นพพล ตะวัน และสมิศสร

2. อุปกรณ์

2.1 อุปกรณ์สำหรับอนุบาลเต่ามะเฟือง

- 2.1.1 เครื่องทำน้ำวน
- 2.1.2 เครื่องให้อากาศ
- 2.1.3 เครื่องกรองน้ำ
- 2.1.4 มุ้ง และกระชังครอบบ่ออนุบาล
- 2.1.5 หลอดไฟ UV
- 2.1.6 สายยางดูดน้ำ
- 2.1.7 ถังกลมปากกว้างทรงเตี้ย ขนาด 250 ลิตร

2.2 อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเต่ามะเฟือง

- 2.2.1 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
- 2.2.2 กล่องใส่อาหาร
- 2.2.3 ช้อน
- 2.2.4 Syringe ขนาด 20 มิลลิลิตร
- 2.2.5 เทอร์โมมิเตอร์
- 2.2.6 หม้อ (ตราม้าลาย เบอร์ 24)
- 2.2.7 เตาแก๊ส
- 2.2.8 ถังไฟเบอร์ ขนาด 180 ลิตร
- 2.2.9 ทัพพี
- 2.2.10 ตู้แช่เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟือง

2.3.1 เครื่องชั่งชนิดสปริง ขนาด 20 กิโลกรัม

2.3..2 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

2.3.3 ตลับเมตรม้วนกลม

2.4 อุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพน้ำ

2.4.1 Multi-parameter Water Quality Checker U-50 Series

3. สารเคมี

3.1 สารเคมีสำหรับการป้องกัน และรักษาโรค

3.1.1 คลอรีน

3.1.2 แอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์

3.1.3 เบตาดีน

3.1.4 คลอแรมเฟนิคอล (Chloramphenicol)

3.2 สารตรวจสอบคุณภาพน้ำ

3.2.1 สารโพแทสเซียมไอโอไดด์

3.2.2 สารโซเดียมไทโอซัลเฟต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

การทดลองเกี่ยวกับการศึกษาหาปริมาณเจลาตินที่เหมาะสมในอาหารเจลลี่ของเต่ามะเฟือง แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการทดสอบการละลาย การหัก และการกินเจลาตินผสมน้ำ ส่วนที่ 2 คือการทดสอบการละลาย การหัก และการกินเจลาตินผสมในอาหารเสมือนจริงที่มีการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการมาแล้ว ทำการทดลองในเต่ามะเฟืองจำนวน 3 ตัว และเก็บผลการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองจากการให้กินอาหารเจลาตินที่ระดับต่างกัน ดังนี้

1.1. การทดสอบปริมาณเจลาตินผสมน้ำ

ชุดการทดลองที่ 1 ปริมาณเจลาตินที่ 2 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบการละลาย การหัก และการกัด
ชุดการทดลองที่ 2 ปริมาณเจลาตินที่ 4 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบการละลาย การหัก และการกัด
ชุดการทดลองที่ 3 ปริมาณเจลาตินที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบการละลาย การหัก และการกัด
ชุดการทดลองที่ 4 ปริมาณเจลาตินที่ 10 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบการละลาย การหัก และการกัด
ชุดการทดลองที่ 5 ปริมาณเจลาตินที่ 15เปอร์เซ็นต์ ทดสอบการละลาย การหัก และการกัด

1.2. การทดสอบปริมาณเจลาตินผสมอาหารเสมือน

ที่มีการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการมาแล้ว เนื่องจากเจลาตินที่ 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อสัมผัส และการละลาย ไม่แตกต่างกันจึงไม่นำมาทดสอบในอาหารเสมือน และแบ่งการทดลองเป็น 3 ชุดการทดลอง ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ปริมาณเจลาตินที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบการละลาย การหัก และการกัด
ชุดการทดลองที่ 2 ปริมาณเจลาตินที่ 10 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบการละลาย การหัก และการกัด
ชุดการทดลองที่ 3 ปริมาณเจลาตินที่ 15 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบการละลาย การหัก และการกัด

2. การเตรียมการทดลอง

2.1. การเตรียมเจลาติน

เจลาตินที่ใช้เป็นเจลาตินจากปลา นำเจลาตินมาชั่งใส่กล่องบรรจุอาหาร 5 กล่อง ในปริมาณ 2, 4, 5, 10, และ 15 กรัมตามลำดับ ผสมน้ำเปล่าที่อุณหภูมิห้องปริมาตร 2, 4, 5, 10 และ 15 มิลลิลิตรตามลำดับ จากนั้นคนเจลาตินให้เข้ากัน พักไว้ 30 นาที ระหว่างนี้ต้มน้ำให้ได้อุณหภูมิ 80–90 องศาเซลเซียส แล้วนำมาละลายเจลาตินที่เตรียมไว้ โดยใส่น้ำร้อนให้ได้ปริมาตร 100 มิลลิลิตร คนให้เจลาตินละลายหมด พักให้เย็น ปิดฝา นำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2. การเตรียมอาหารทดลอง

อาหารทดลองเป็นอาหารสำเร็จรูปในลักษณะอาหารเจลลี่ที่ผลิตขึ้นโดยมีส่วนผสมของแพลงก์ตอนสัตว์ และมีการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟือง มาผสมกับเจลาตินที่ปริมาณ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. การดำเนินการ

3.1. การละลาย

3.1.1 การละลายของเจลาตินผสมน้ำ นำเจลาตินทั้ง 5 ระดับ คือ 2, 4, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว ตัดให้ได้ขนาดความกว้าง 1 เซนติเมตร ความยาว 12 เซนติเมตร มาทดสอบการละลายโดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ใช้กล้อง Ipad ถ่าย VDO พร้อมจับเวลาการละลายและบันทึกผล

3.1.2 การละลายของเจลาตินผสมอาหารเสมือน (อาหารที่มีการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการมาแล้ว) นำเจลาตินที่ระดับ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับอาหารที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว ตัดให้ได้ขนาดความกว้าง 1 เซนติเมตร ความยาว 12 เซนติเมตร มาทดสอบการละลายโดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ใช้กล้อง Ipad ถ่าย VDO พร้อมจับเวลาการละลายและบันทึกผล

3.2. การหัก

3.2.1 การหักของเจลาตินผสมน้ำ นำเจลาตินทั้ง 5 ระดับ คือ 2, 4, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว ตัดให้ได้ขนาดความกว้าง 1 เซนติเมตร ความยาว 12 เซนติเมตร มาทดสอบการหักโดยนำมาพับและสังเกตตำแหน่งที่เกิดการหัก

3.2.2 การหักของเจลาตินผสมอาหารเสมือน (อาหารที่มีการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการมาแล้ว) นำเจลาตินทั้ง 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว ตัดให้ได้ขนาดความกว้าง 1 เซนติเมตร ความยาว 12 เซนติเมตร มาทดสอบการหักโดยนำมาพับและสังเกตตำแหน่งที่เกิดการหัก ลักษณะการหัก

3.3. การกัด

ทำการศึกษาในเจลาติน 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเปรียบเทียบการกัดในระดับที่ต่างกัน

3.3.1 การกัดเจลาตินผสมน้ำ นำเจลาติน 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว ตัดให้ได้ขนาดความกว้าง 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ความยาว 4 เซนติเมตร นำมาป้อนให้เต่ามะเฟืองกินทีละชิ้นทั้ง 3 ตัว โดยเจลาตินระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ให้นพพลกิน เจลาตินระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ตะวันกิน และเจลาตินระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ ให้สมิสศร สังเกตลักษณะการกินเมื่อป้อนชิ้นแรกไป ก่อนป้อนชิ้นถัดไป จับเวลา 5 นาที จนกว่าจะครบทั้ง 3 ชิ้น และบันทึกผลด้วยการสังเกตด้วยตาเปล่าและจับภาพถ่ายวีดีโอ

3.3.2 การกินเจลาตินผสมอาหารเสมือน (อาหารที่มีการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการมาแล้ว) นำอาหารเจลาตินทั้ง 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว ตัดให้ได้ขนาดความกว้าง 1 เซนติเมตร ความยาว 4 เซนติเมตร นำมาป้อนให้เต่ามะเฟืองกินทีละชิ้นทั้ง 3 ตัว โดยเจลาตินระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ให้นพพลกิน เจลาตินระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ตะวันกิน และเจลาตินระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ ให้สมิสศร สังเกตลักษณะการกินเมื่อป้อนชิ้นแรกไปก่อนป้อนชิ้นถัดไป จับเวลา 5 นาที จนกว่าจะครบทั้ง 3 ชิ้น และบันทึกผลด้วยการสังเกตด้วยตาเปล่าและจับภาพถ่ายวีดีโอ

3.4. การให้อาหาร

การอนุบาลเต่ามะเฟือง ให้อาหารทุกวัน วันละ 1 มื้อ เวลา 13.00 น. ให้อาหารโดยวิธีการป้อนนำอาหารที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียสแล้ว เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แบ่งเป็นชิ้นมีขนาดความกว้าง 1 เซนติเมตร ความยาว 12 เซนติเมตร

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1. การวัดการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟือง

ในทุกวันที่ 26 ของทุกเดือนจะทำการชั่งวัดเต่ามะเฟือง โดยจะเก็บข้อมูลน้ำหนัก ความยาวและความกว้างของกระดองเต่าเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตในแต่ละเดือน

- น้ำหนักเต่าที่เพิ่มเฉลี่ยต่อตัว (เปอร์เซ็นต์ weight gain)

$$\text{น้ำหนักเต่าที่เพิ่มเฉลี่ยต่อตัว} = \frac{(\text{น้ำหนักสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น})}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

- อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (food conversion rate: FCR)

$$\text{FCR} = \frac{\text{จำนวนอาหารที่ให้ไปทั้งหมด (kg.)}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (kg.)}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate: SGR)

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ} = \frac{(\ln \text{น้ำหนักสุดท้าย} - \ln \text{น้ำหนักเริ่มต้น})}{\text{เวลาที่ทดลอง (วัน)}} \times 10$$

- อัตราการเจริญเติบโต

$$\text{ADG} = \frac{\text{น้ำหนักทั้งหมด} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น}}{\text{จำนวนวันระหว่างการชั่ง 2 ครั้ง}}$$

- ปริมาณอาหารที่เต่ากิน (กรัมต่อตัวต่อวัน)

$$\text{ปริมาณอาหารที่เต่ากิน} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่เต่ากินทั้งหมด (kg.)}}{\text{เวลาที่ทดลอง (วัน)}}$$

4.2. การสังเกตพฤติกรรมในบ่ออนุบาล

การสังเกตพฤติรรมเต่ามะเฟือง ทำการสังเกตพฤติกรรมในบ่ออนุบาลสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ช่วงเวลา 8.31 น. ถึง 11.00 น. และสังเกตพฤติกรรมหลังให้อาหาร ตั้งแต่เวลา 14.00 น. ถึง 15.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

ผล

การจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่ในการอนุบาลเต่ามะเฟือง โดยที่นพพลมีน้ำหนักเริ่มต้น 5.6 กิโลกรัม ความยาวกระดองเริ่มต้น 41.9 เซนติเมตร ความกว้างกระดองเริ่มต้น 21.3 เซนติเมตร ตะวันมีน้ำหนักเริ่มต้น 6.4 กิโลกรัม ความยาวกระดองเริ่มต้น 42.7 เซนติเมตร ความกว้างกระดองเริ่มต้น 22.6 เซนติเมตร และสมิสศรมีน้ำหนักเริ่มต้น 6.5 กิโลกรัม ความยาวกระดองเริ่มต้น 42.9 เซนติเมตร ความกว้างกระดองเริ่มต้น 22.9 เซนติเมตร โดยทดสอบปริมาณเจลาตินที่เหมาะสมในอาหารเจลลี่ 5 ระดับ คือ 2, 4, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ และนำเจลาตินผสมในอาหารเสมือนที่เจลาตินระดับ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยผสมกับอาหารเสมือนที่มีผ่านการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการแล้ว มาทดสอบการละลาย การหักและการกิน ดังนี้

1. การทดสอบปริมาณเจลาตินผสมน้ำ

- การละลาย การละลายของเจลาตินผสมน้ำที่ใช้เวลาละลายนานที่สุด คือ เจลาตินผสมน้ำที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใช้เวลาเฉลี่ย 23.86±0.83 นาที รองลงมา คือ เจลาตินผสมน้ำที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วย เจลาตินที่ผสมน้ำที่ระดับ 5, 4 และ 2 เปอร์เซ็นต์ใช้เวลาละลายน้อยที่สุดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

- การหัก การหักเจลาตินผสมน้ำที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ หักยากที่สุด รองลงมา คือ เจลาตินผสมน้ำที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ และเจลาตินผสมน้ำที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเจลาตินผสมน้ำที่ระดับ 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์สามารถหักได้ง่ายที่สุดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

- การกัด ลักษณะการกัดกินเจลาตินที่ระดับ 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เต่ามะเฟืองกัดเจลาตินขาดและกินได้ง่าย ส่วนที่ระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เต่ามะเฟืองกัดได้จนเกือบขาดออกจากกันและสามารถกินได้ เจลาตินผสมน้ำที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ มีการกัดเฉลี่ย 4.33±0.66 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 การทดสอบเจลาตินผสมน้ำ

ระดับเจลาติน (เปอร์เซ็นต์)	เวลาเฉลี่ยที่เริ่มละลาย (นาที)	เวลาเฉลี่ยที่ละลายหมด (นาที)	การหัก	การกัด
2	2.71±0.22[a]	12.04±0.97[a]	1±0[a]	2±0[a]
4	4.31±0.06[a]	15.66±0.96[b]	1±0[a]	2±0[a]
5	10.63±0.29[b]	15.54±0.93[b]	2±0[b]	2.67±0.33[b]
10	16.64±0.74[c]	51.06±0.81[c]	4±0[c]	2.67±0.33[b]
15	23.86±0.83[d]	95.03±0.93[d]	5±0[d]	4.33±0.66[c]

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษแสดงความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลองในแถวเดียวกัน ($p<0.05$) ลักษณะการหัก 1 = งอแล้วหัก 2 = พับแล้วหัก 3 = พับและกดเบาๆ 4 = พับและกดแรงๆ 5 = พับและบีบ ลักษณะการกัด 1 = ไม่กัด 2 = กัดขาด 3 = กัดเกือบขาด 4 = กัดไม่ขาด 5 = ดูดกิน

2. การทดสอบปริมาณเจลาตินในอาหารเสมือน

- การละลาย การละลายของเจลาตินผสมอาหารเสมือนที่ระดับ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาเริ่มละลายนานที่สุด (43.10±1.73 และ 46.32±1.44) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ในขณะที่เจลาตินผสมอาหารเสมือนที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ละลายเร็วที่สุด

- การหัก การหักของเจลาตินผสมอาหารเสมือนทั้ง 3 ระดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญคือ 15 เปอร์เซ็นต์หักยากที่สุด รองลงมา คือ เจลาตินที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วย 5 เปอร์เซ็นต์การหักง่ายที่สุดตามลำดับ

- การกัด ลักษณะการกัดเจลาตินผสมอาหารเสมือนทั้ง 3 ระดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เต่ามะเฟืองสามารถกัดเจลาตินขาดและกลืนกินได้ง่าย

ตารางที่ 2 การทดสอบเจลาตินผสมอาหารเสมือน

ระดับเจลาติน (เปอร์เซ็นต์)	เวลาเฉลี่ยที่เริ่มละลาย (นาที)	เวลาเฉลี่ยที่ละลายหมด (นาที)	การหัก	การกัด
5	23.91±1.68[a]	82.70±2.04[a]	2.33±0.33[a]	2.33±0.33[a]
10	43.10±1.73[b]	120.33±1.22[b]	3.67±0.33[b]	2.67±0.33[a]
15	46.32±1.44[b]	177.20±3.28[c]	5±0[c]	4±1.00[a]

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษแสดงความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลองในแถวเดียวกัน ($p<0.05$) ลักษณะการหัก 1 = งอแล้วหัก 2 = พับแล้วหัก 3 = พับและกดเบาๆ 4 = พับและกดแรง ๆ 5 = พับและบีบ ลักษณะการกัด 1 = ไม่กัด 2 = กัดขาด 3 = กัดเกือบขาด 4 = กัดไม่ขาด 5 = ดูดกิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

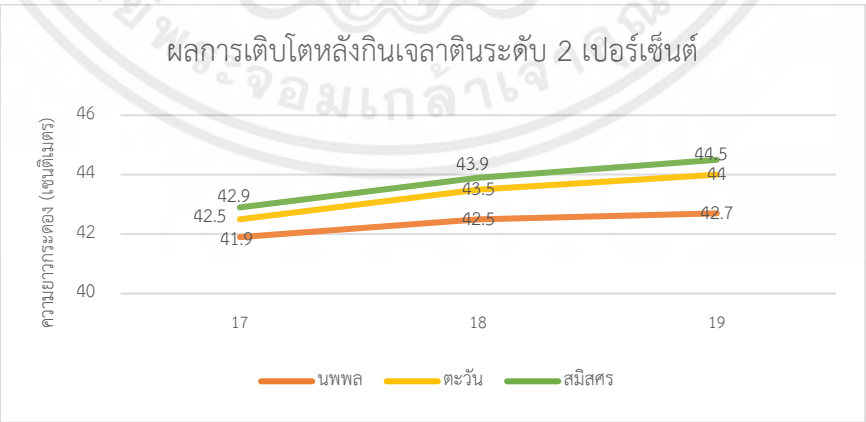
3. การวัดการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟือง

การวัดการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟือง แบ่งเป็นการเจริญของการได้รับอาหารผสมเจลลาตินที่ 2 เปอร์เซ็นต์ และอาหารผสมเจลลาตินที่ 4 เปอร์เซ็นต์ โดยการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองที่ได้รับอาหารเจลาตินที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ ที่ผ่านการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการแล้ว วันละ 1 มื้อ เป็นเวลา 60 วัน พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของนพพล ตะวัน และสมิสศร มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 46.30:1, 52.14:1 และ 34.80:1 และมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 15, 13 และ 20 กรัมต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 3) และการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองที่ได้รับอาหารเจลาตินที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ที่ผ่านการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการแล้ว วันละ 1 มื้อ เป็นเวลา 60 วัน พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของนพพล ตะวัน และสมิสศรเท่ากับ 7.09:1, 8.68:1 และ 7.08:1 และมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 103, 87 และ 107 กรัมต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองที่ให้อาหารผสมเจลาตินที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์

ชื่อเต่า	ความกว้าง (SCW)		ความยาว(SCL)		น้ำหนัก		ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด(กก.)	FCR	ADG
	เริ่มต้น (ซม.)	สิ้นสุด (ซม.)	เริ่มต้น (ซม.)	สิ้นสุด (ซม.)	เริ่มต้น (กก.)	สิ้นสุด (กก.)			
นพพล	21.3	22.2	41.9	42.7	5.6	6.5	41.67	46.30	0.015
ตะวัน	22.6	23.4	42.7	44	6.4	7.2	41.72	52.14	0.013
สมิสศร	22.9	23.9	42.9	44.5	6.5	7.7	41.76	34.80	0.020

หมายเหตุ: การวัดขนาดความกว้าง ความยาว และน้ำหนักเริ่มต้นวัดเมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม 2565



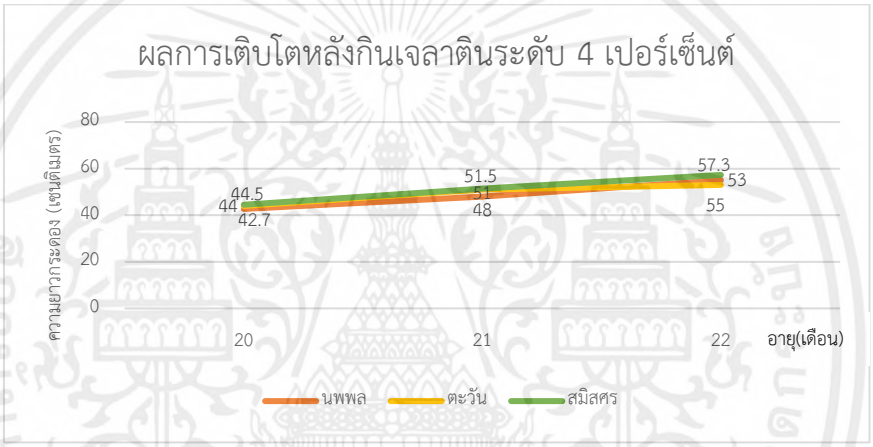
ภาพที่ 6 การเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองหลังให้อาหารเจลาติน 2 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองที่ให้อาหารผสมเจลาตินที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์

ชื่อเต่า	ความกว้างSCW)		ความยาว (SCL)		น้ำหนัก		ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด(กก.)	FCR	ADG
	เริ่มต้น (ซม.)	สิ้นสุด (ซม.)	เริ่มต้น (ซม.)	สิ้นสุด (ซม.)	เริ่มต้น (กก.)	สิ้นสุด (กก.)			
นพพล	22.2	35	42.7	55	6.5	12.8	44.65	7.09	0.105
ตะวัน	23.4	33.5	44	53	7.2	12.4	45.14	8.68	0.087
สมิสศร	23.9	35	44.5	57.3	7.7	14.1	45.30	7.08	0.107

หมายเหตุ: ความกว้าง ความยาว และน้ำหนักเริ่มต้นวัดเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2565



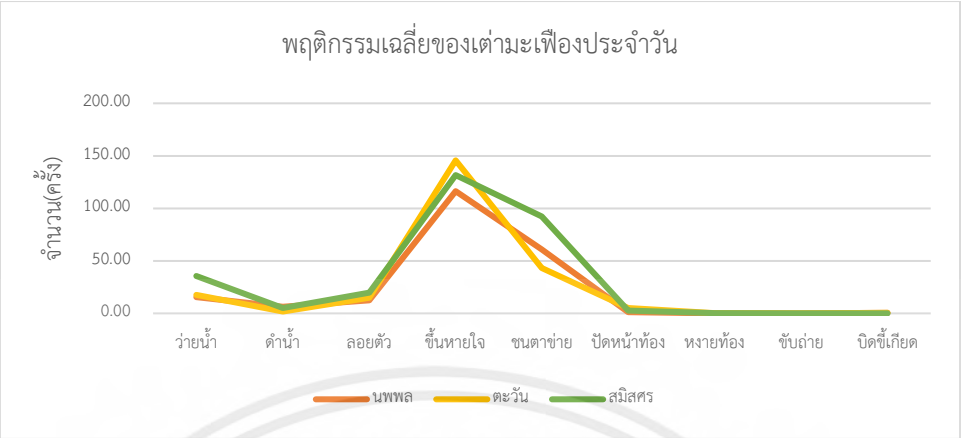
ภาพที่ 7 การเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองหลังให้อาหาร 4 เปอร์เซ็นต์

4. พฤติกรรมการดำรงชีวิต

4.1. พฤติกรรมประจำวัน

จำนวนความถี่ของพฤติกรรมที่เต่ามะเฟืองแสดงออก เช่น การว่ายน้ำ ดำน้ำ ลอยตัว การขึ้นหายใจ ชนตาข่าย ปัดหน้าท้อง หงายท้อง ขับถ่าย และบิดขี้เกียด เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่สามารถใช้บ่งบอกได้ถึงสุขภาพของเต่ามะเฟือง (ภาพที่ 8) การสังเกตุพฤติกรรมประจำวันของเต่ามะเฟือง พบว่า พฤติกรรมที่เต่ามะเฟืองแสดงออกมากที่สุดในหนึ่งวัน คือ การขึ้นหายใจ รองลงมา คือ การชนตาข่าย ว่ายน้ำ ลอยตัว ดำน้ำ หงายท้อง ขับถ่าย และการบิดขี้เกียดตามลำดับ

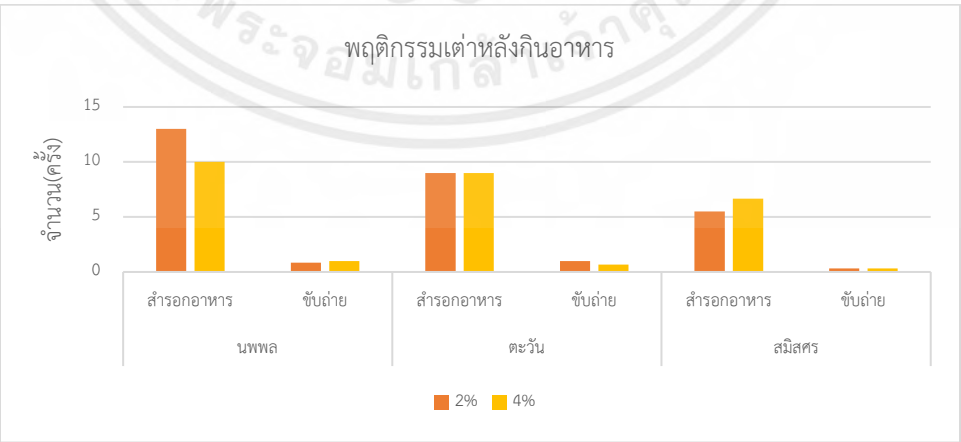
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 พฤติกรรมของเฉลี่ยของเต่ามะเฟืองประจำวัน

4.2. พฤติกรรมของเต่าหลังให้อาหาร

ความถี่ของพฤติกรรมที่เต่ามะเฟืองแสดงออกหลังได้รับอาหาร คือ การสำรอกอาหาร และการขับถ่าย การแสดงออกทางพฤติกรรมของเต่ามะเฟือง สามารถบ่งบอกได้ถึงการย่อยอาหาร และปริมาณอาหารที่เต่าได้รับ ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 9) พฤติกรรมของเต่ามะเฟืองหลังจากได้รับอาหารเจลลี่ประจำวันที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ พบว่า นพพลมีการสำรอกมากที่สุด เท่ากับ 13 ครั้ง รองลงมา คือ ตะวัน และสมิสศร เท่ากับ 9 และ 5 ครั้งตามลำดับ และการขับถ่ายหลังให้อาหาร พบว่า ตะวันขับถ่ายมากที่สุด รองลงมา คือ นพพล และสมิสศร ตามลำดับ ในขณะที่พฤติกรรมของเต่ามะเฟืองหลังจากให้อาหารเจลลี่ที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ พบว่า นพพลสำรอกอาหารมากที่สุด รองลงมา คือ ตะวัน และสมิสศร ตามลำดับ และการขับถ่ายหลังให้อาหาร พบว่า นพพลขับถ่ายมากที่สุด รองลงมา คือ ตะวัน และสมิสศร ตามลำดับ



ภาพที่ 9 พฤติกรรมเฉลี่ยของเต่ามะเฟืองหลังจากให้อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คุณภาพน้ำระหว่างการอนุบาล

คุณภาพน้ำในบ่ออนุบาลระหว่างการอนุบาล พบว่า บ่อ B1 มีค่าความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 31.76 ส่วนในพันส่วน ค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 7.64 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรด-เบส เท่ากับ 8.83 และมีอุณหภูมิเฉลี่ย 31.18 องศาเซลเซียส ส่วนในบ่อ B2 ค่าความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 30.56 ส่วนในพันส่วน ค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 8.22 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 8.73 และมีอุณหภูมิเฉลี่ย 31.06 องศาเซลเซียส และบ่อ B3 มีค่าความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 31.87 ส่วนในพันส่วน ค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 6.11 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 8.89 และมีอุณหภูมิเฉลี่ย 30.50 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 5 ตารางแสดงคุณภาพน้ำในบ่ออนุบาลระหว่างการอนุบาล

บ่อ	ค่าคุณภาพน้ำ			
	ความเค็มเฉลี่ย (ส่วนในพันส่วน)	ออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่า pH เฉลี่ย	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
B1	31.76	7.64	8.83	31.18
B2	30.56	8.22	8.78	31.06
B3	31.87	6.11	8.89	30.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ในการจัดการด้านการอนุบาลเต่ามะเฟือง การควบคุมอุณหภูมิน้ำในบ่ออนุบาลให้คงที่ที่ 30±1 องศาเซลเซียส มีความเหมาะสมต่อการอนุบาลเต่ามะเฟืองมากที่สุด การทดลองปริมาณเจลาตินในอาหารเต่ามะเฟือง ที่ได้จากการทดลองนำเจลาตินมาผสมกับน้ำและผสมกับอาหารเสมือนที่มีการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการมาแล้ว ปริมาณเจลาตินเริ่มต้นที่ 2, 4, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มาทดสอบการละลาย การหัก และการกัดในเต่ามะเฟืองจำนวน 3 ตัว (สมิสศร นพพล และตะวัน) พบว่าปริมาณเจลาตินที่ 2 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการละลายโดยประมาณ 10 นาที และปริมาณเจลาตินที่ 4 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาละลายประมาณ 15 นาที ปริมาณเจลาติน 2 ระดับนี้สามารถหักออกง่ายแค่ใช้มือจับ อีกทั้งปริมาณเจลาตินระดับนี้เต่ามะเฟืองจะไม่ค่อยกัดแต่จะดูดและกลืนทันที ปริมาณเจลาตินที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาละลายโดยประมาณ 17 นาที เต่าสามารถกัดและดูดกินได้ง่ายไม่ต่างจากปริมาณเจลาติน 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเจลาตินที่ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาละลายมากกว่า 60 นาที เจลาตินระดับนี้มีความแข็งและเหนียวอีกทั้งยังหักได้ยากต้องออกแรงบีบหรือแรงกดเมื่อเทียบกับปริมาณเจลาตินที่ 2, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ที่สามารถกัดและหักได้ง่าย ส่วนการกัดปริมาณเจลาตินที่ 10 เปอร์เซ็นต์ มีปัญหาเต่ามะเฟืองไม่ยอมกินอาหารทดลองที่ป้อนอาจเกิดจากอาหารแข็งจนทำให้เต่าไม่ยอมกินอาหาร ดังนั้นจากผลการทดลองในข้างต้นทำให้ตัดสินใจเลือกอาหารทดลองที่ปริมาณเจลาติน 5 เปอร์เซ็นต์มาใช้ในการผสมอาหารให้เต่ามะเฟืองกิน สาเหตุที่เลือกเนื่องจากอยู่ระหว่างกึ่งกลางระหว่างปริมาณเจลาตินที่นิ่มและแข็ง กล่าวคือเป็นปริมาณที่อยู่กึ่งกลางพอดี สอดคล้องกับ Joseph *et al*. (1987) ศึกษาการผสมเจลาตินในอาหารของเต่าตนุในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ผลคือเต่าตนุได้รับสารอาหารที่ครบถ้วนตามโภชนาการที่เต่าตนุควรได้รับ การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมประจำวันของเต่ามะเฟืองก่อนและหลังการกินอาหาร พบว่าในช่วงเวลาเช้าเต่ามะเฟืองจะลอยตัวเป็นส่วนใหญ่ และจะมีช่วงว่ายน้ำ ดำน้ำ ปัดใต้ท้อง ว่ายชนตาข่าย นี้คือพฤติกรรมส่วนใหญ่ของเต่ามะเฟืองในบ่ออนุบาลช่วงเช้า พฤติกรรมหลังจากการป้อนอาหารเต่ามะเฟืองจะลอยตัวนิ่งๆ ว่ายน้ำชนกะละมังระหว่างรอกินอาหาร หลังจากป้อนอาหารสังเกตสีของน้ำพบว่าปริมาณเจลาตินที่ 2, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ น้ำมีความขุ่นใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณเจลาตินที่ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ สีของน้ำจะขุ่นน้อยกว่าปริมาณเจลาตินที่ 2, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากทำการทดลองทั้งหมดแล้วได้ข้อสรุปว่าปริมาณเจลาตินที่ 5 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมในการเจริญเติบโตต่อเต่ามะเฟืองมากที่สุด จากการศึกษาพฤติกรรมเต่ามะเฟืองหลังจากป้อนอาหาร เต่ามะเฟืองจะมีการสำรอกอาหารออกมาบางส่วน หากมีการสำรอกอาหารออกมาในปริมาณมากจะทำให้เต่ามะเฟืองได้รับสารอาหารไม่พอซึ่งอาจส่งผลให้เต่าเจริญเติบโตช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาการจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟือง ซึ่งทำการทดสอบปริมาณเจลาตินที่เต่ามะเฟืองสามารถกินได้และทำให้อาหารคงรูปได้นาน โดยนำเจลาตินผสมกับน้ำและนำเจลาตินผสมในอาหารเสมือน พบว่าเจลาตินที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาเริ่มละลายช้าที่สุด เต่ามะเฟืองสามารถกัดและกินอาหารได้และทำให้อาหารคงรูปอยู่ได้นานที่สุด การเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองหลังปรับปรุงอาหารเจลลี่เป็นเจลาติน 4 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเต่ามะเฟืองมีอัตราการเจริญเติบโตดีขึ้น มีความยาวกระดองและน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับการเจริญเติบโตของการให้อาหารเจลาตินที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเต่ามะเฟืองตั้งแต่เต่าวัยอ่อน
2. ควรทำการปรับปรุงและเพิ่มปริมาณเจลาตินในอาหารของเต่ามะเฟืองตั้งแต่เต่าวัยอ่อน บันทึกพฤติกรรมการกิน การสำรอก และการขับถ่ายแบบให้เป็นระดับคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ธีรพงษ์ จรัญญากรณ์. 2545. **การใช้สาหร่ายช่อพริกไทย *Caulerpa lentillifera* เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2556. **เต่าทะเล.** แหล่งที่มา: https://km.dmcr.go.th/c_6/d_2692, 8 กรกฎาคม 2565.

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน. 2561. **เต่ามะเฟือง.** แหล่งที่มา: https://km.dmcr.go.th/c_258, 8 พฤศจิกายน 2565.

สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555. **คู่มืออนุบาลเพื่อปล่อยและเพาะเลี้ยงเต่าทะเลเพื่อขยายพันธุ์**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

สินีนาถ สุขไกว. 2555. **การผลิตเจลาตินและเจลาตินไฮโดรไลเสทจากหนังปลาสำหรับการพัฒนาเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุพจน์ จันทราภรณ์ศิลป์. 2551. **เต่าทะเลไทย ชนิด ชีววิทยา การศึกษาและอนุรักษ์**. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

Al-Nimry, S., A. A., Dayah, I. Hasan and R. Daghmash. 2021. Cosmetic, Biomedical and Pharmaceutical Applications of Fish Gelatin/Hydrolysates. Marine. Drugs 19(3), 145

AntiJellyfish. Available Source: https://www.antijellyfish.com, December 8, 2022

Badii, F. and N. Howell. 2006. Fish gelatin: structure, gelling properties and Interaction with egg albumen proteins. **Food Hydrocolloids** 20(5): 630–640.

Bigi A., G. Cojazzi, S. Panzavolta, N. Roveri, K. Rubini and A.B. Bolten. 1999. Stabilization of gelatin films by crosslinking with genipin. **Biomaterials** 23(24): 4827-4832.

Bolten, A.B. 1999. Techniques for measuring sea turtles, pp. 1-5. *In*: K.L., Eckert., K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois and M. Donnelly (eds). **Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles**. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4, Washington, DC.

Gómez-Guillen, M.C., B. Gimenez, M.E. López-Caballero and M. P. Montero. 2011. Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: a review. **Food Hydrocolloids** 25(8): 1813-1827.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hochscheid, S., C.R. McMahon, C.J.A. Bradshaw, F. Maffucci, F. Bentivegna, and G.C. Hays. 2007. Allometric scaling of lung volume and its consequences for marine turtle diving performance. **Comparative Biochemistry and Physiology** 148: 360–367.

Hoover, A.L., G.L. Shillinger, S.A. Williamson, R.D. Reina and H. Bailey. 2020. Nearshore neonate dispersal of Atlantic leatherback turtles (*Dermochely coriacea*) from a non-recovering subpopulation. **Scientific Reports** 10(1): 18748.

Integrated Taxonomic Information System. 2022. Taxonomic Hierarchy. Available Source: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=1738 36, July 8, 2022.

Johnston-Banks, F.A. 1990. Gelatin, pp. 233-289. *In* P. Harris ed. **Food Gel.** Elsevier Applied Food Science Series, New York.

Jones, T.T., M.D, Hastings, B.L, Bostrom, D. Pauly and D.R Jones. 2011. Growth of captive leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*, with inferences on growth in the wild: implications for population decline and recovery. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 399: 84–92.

Joseph, M.C., H. Robert, D.V.M. George and A. Sarah. 1987. Nutritional benefit of a marine animal gelatin diet as measured by sea turtle blood chemistry values, pp. 501-511. *In* **AAZPA Annual Conference Proceeding**. American Association of Zoological Parks and Aquariums, California.

Karim, A.A. and R. Bhat. 2009. Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. **Food Hydrocolloid** 23: 563-576.

Marquez, M.R. 1990. Sea turtles of the world. FAO species catalogue FAO Fisheries Synopsis 125(11).

Papon, P., J. Leblon and P.H.E. Meijer. 2007. Gelation and transitions in biopolymers, pp. 189–213. *In* **The Physics of Phase Transitions**. Springer-Verlag, Berlin.

Price, E.R., F.V. Paladino, K.P., Strohl, T.P, Santidrián., K. Klann and J.R. Spotila. 2007. Respiration in neonate sea turtles. **Comparative Biochemistry and Physiology** 146(3): 422–428.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Potter, N.N. and J.H. Hotchkiss. 1998. Food Science. 2 nd ed. Aspen. Gaithersburg. New York.

Reilly, S.M. and G.V. Lauder. 1990. The evolution of tetrapod feeding behavior: kinematic homologies in prey transport. **Evolution** 44(6): 1542- 1557.

Renous, S. and V. Bels. 1993. Comparison between aquatic and terrestrial locomotions of the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*). **Journal of Zoology** 230(3): 357-378

Robinson, N.J., K.R. Stewart, P.H. Dutton. R. Nel, F.V. Paladino and P.S. Tomillo. 2017. Standardising curved carapace length measurements for leatherback turtles, Dermochelys coriacea, to investigate global patterns in body size. **Herpetological Journal** 27: 231–234.

Schreer, J.F., and K.M. Kovacs. 1997. Allometry of diving capacity in air Breathing vertebrates. **Canadian Journal of Zoology** 75: 339–357.

Schrieber, R. and H. Gareis. 2007. **Gelatin Handbook**. Theory and Industrial Practice. Wiley-VCH GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

Spotila, J. R. 2004. Sea Turtles: A Complete Guide to Their Biology, Behavior, and Conservation. The Johns Hopkins University Press.

The Leatherback Project. Available Source: https://www.leatherbackproject.org/, November 11, 2022

The Leatherback Trust. Available Source: https://www.leatherback.org/conservation/research, June 18, 2023

Wasswa, J., J. Tang and, X. Gu. 2007. Utilization of fish processing by-products in the gelatin industry. **Food Reviews International** 23(2): 159–174.

Wyneken, J. and M. Salmon. 1992. Frenzy and post frenzy swimming activity in loggerhead, green, and leatherback hatchling sea turtles. **Copia** (2): 478–484.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

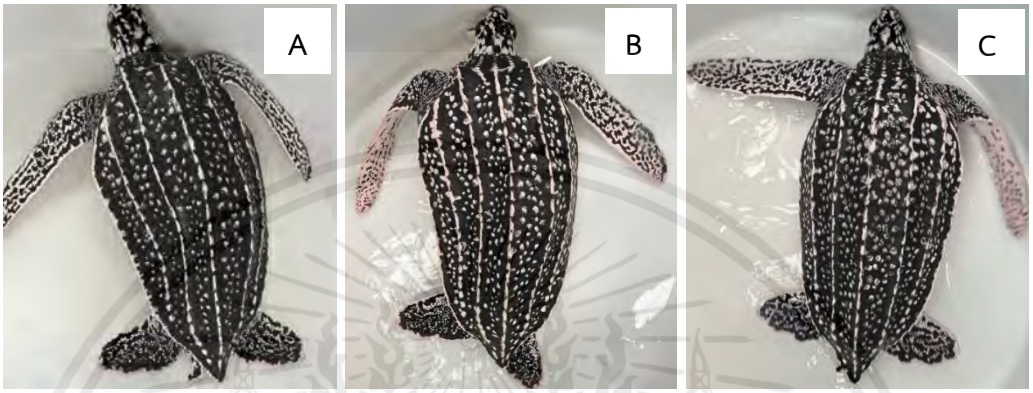
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบการวิจัย

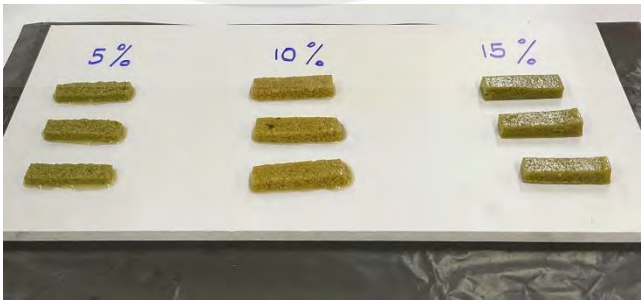
การจัดการทางด้านการอนุบาลและปรับปรุงอาหารเจลลี่

Management Nursing and Jelly diets Improvement



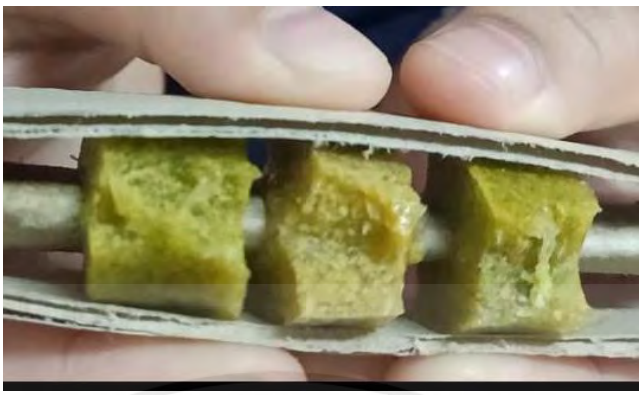
ภาพผนวกที่ 1 เต่าที่ใช้ในการทดลอง (A นพพล,B ตะวัน, C สมิสศร)

ภาพผนวกที่ 2 อาหารเจลลี่

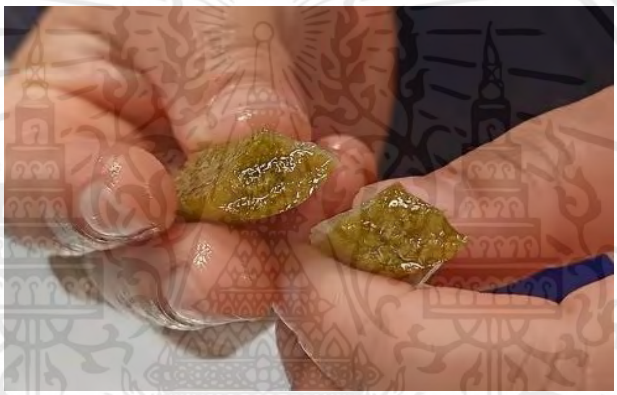


ภาพผนวกที่ 3 การทดสอบการละลายของอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



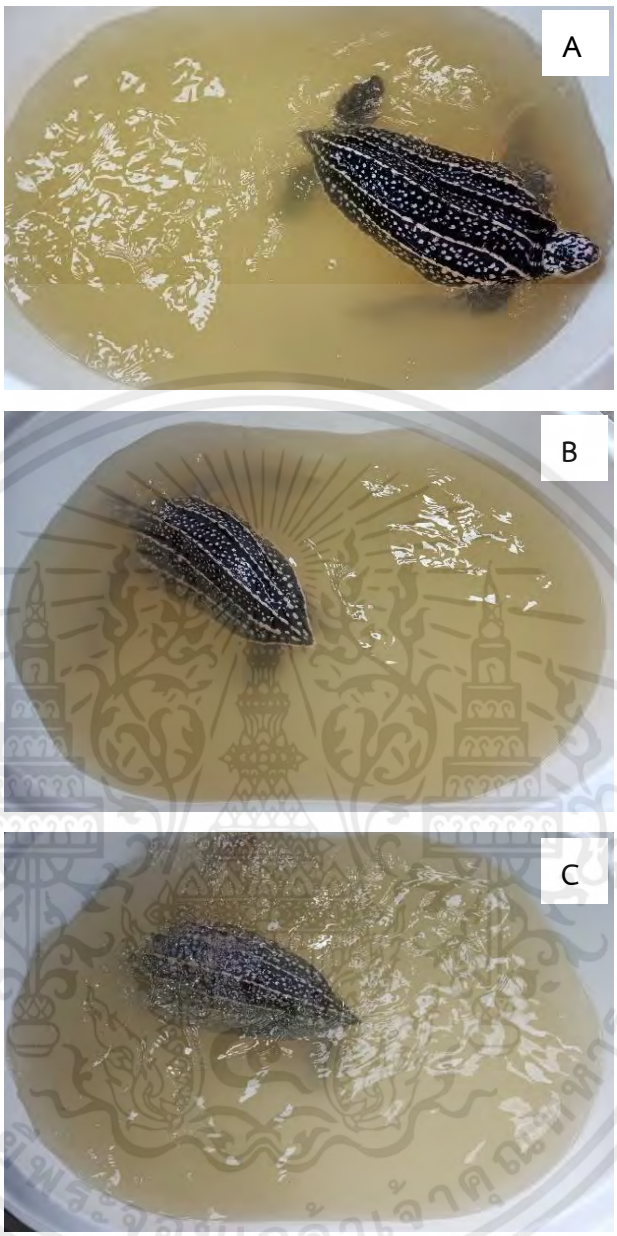
ภาพผนวกที่ 4 การหักอาหารเจลลี่



ภาพผนวกที่ 5 ลักษณะอาหารที่เต่ามะเฟืองกัดขาด

ภาพผนวกที่ 6 การวัดขนาดเต่ามะเฟือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 สีน้ำหลังให้อาหาร (A นพพล, B ตะวัน, C สมิสศร)

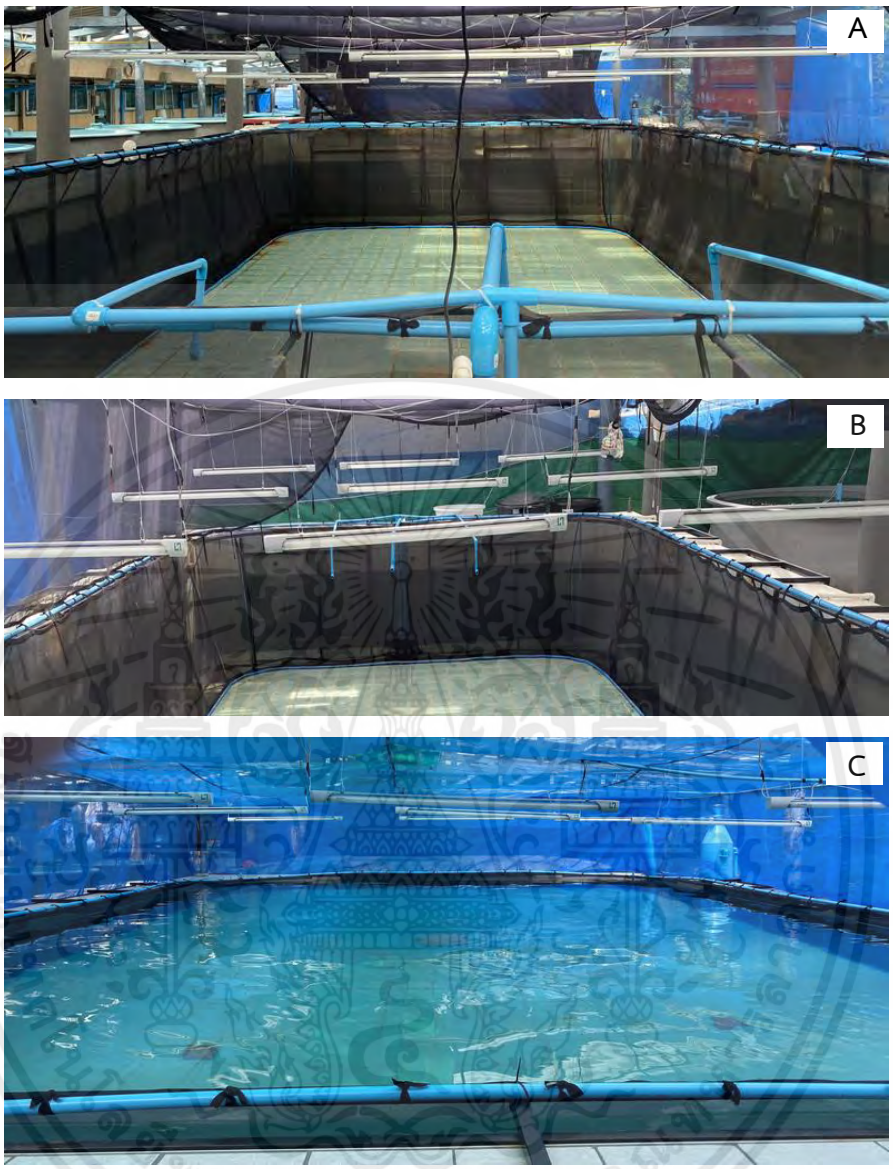
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 8 อุปกรณ์ที่ใช้ทำอาหาร

ภาพผนวกที่ 9 ถังทรงเตี้ยสำหรับป้อนอาหาร

ภาพผนวกที่ 10 ระบบลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 11 บ่อสำหรับอนุบาลเต่ามะเฟือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1. ได้รับความรู้ใหม่ และทักษะในการทำงานและประสบการณ์ในสภาวะการทำงานจริง ของสถานที่ประกอบการ

2. ได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น วัฒนธรรมของสถานที่ประกอบการ

3. สร้างเสริมลักษณะนิสัย ให้ตัวเองเป็นคนมีระเบียบวินัยมากขึ้น ตรงต่อเวลา มีความอดทนและทำให้เกิดความขยันมั่นเพียรมากยิ่งขึ้นสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมการท้างานได้ง่ายเมื่อท้างานจริง

4. ได้พัฒนาบุคลิกภาพ ช่วยสร้างความมั่นใจในการท้างาน การกล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

5. ได้รับประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากการเรียนในห้องเรียน เห็นถึงความแตกต่างของการเรียนและการท้างานจริงได้อย่างชัดเจน

6. มีจิตอาสา มีน้ำใจต่อเพื่อน ๆ พี่ ๆ ในที่ทำงานเป็นการเสริมสร้างมนุษย์สัมพันธ์ และส่งเสริมสัมพันธ์อันดีระหว่างตัวเราและผู้ร่วมงาน

7. รู้จักลำดับความคิด ความสำคัญของการทำงานให้มีความละเอียดและรอบคอบมากขึ้น ในการทำงาน จึงได้งานที่ดีมีคุณภาพ

8. เสริมสร้างความเป็นมืออาชีพ มีความรับผิดชอบอย่างเต็มที่ต่อทุกหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้