

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

(Materials and Methods)

หอยที่ใช้ในการศึกษาในห้องปฏิบัติการนำมาจากบริเวณหอดักนิสิตหญิงของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศึกษาชีววิทยาและความสัมพันธ์ของหอยโข่งหลาย กับสิ่งแวดล้อมโดยสังเกตในธรรมชาติที่บริเวณเดียวกัน

รายงานผลของการสังเกตที่อยู่ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นผลของการศึกษาเป็นเวรสา ๒ ปี คือตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๐๔ ถึง มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๐๖ ซึ่งมีแผนการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ตอน ดังนี้ คือ

ปีที่ ๑ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๐๔ ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. ๒๕๐๕ เป็นการสังเกตการณ์ทั่ว ๆ ไปทั้งในธรรมชาติและที่ทดลองเลี้ยงเพื่อทราบถึงนิสัยและปฏิกิริยา ทั่ว ๆ ไปของหอยโข่งหลาย ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลตลอดปี เพื่อวางโครงการศึกษาอย่างละเอียดในปีต่อไป โดยทำการสังเกตการณ์เปลี่ยนอาหารและรอน้ำ ณ เวลา ๘.๐๐ น. ของทุกวัน และออกไปสำรวจในธรรมชาติ ณ เวลา ๘.๐๐ น. ของทุก ๆ ๗ วัน

ปีที่ ๒ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๐๕ ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๐๖ มีแผนการศึกษา ดังนี้ คือ

๑. สังเกตการณ์ในธรรมชาติ ใช้เวลาสังเกตเป็นเวลา ๔ เดือน คือ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๕๐๕ ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๐๕ เพื่อทราบถึงลักษณะที่อยู่อาศัย ชนิดของอาหาร และปฏิกิริยาต่อการเปลี่ยนแปลงของความชื้นและอุณหภูมิในรอบวันและในรอบปี ในบริเวณหอดักนิสิตหญิงจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นสถานศึกษา โดยออกไปสำรวจสังเกตนิสัยของหอยอย่างละเอียดทุก ๆ ๗ วัน โดยเริ่มตั้งแต่ ๘.๐๐ น. ถึง ๑๘.๐๐ น. และตรวจทุก ๆ ๒ ชั่วโมง วัดความชื้นและอุณหภูมิด้วยไฮโกรมิเตอร์ และเทอร์มอมิเตอร์ตามลำดับ โดย

ตั้งไวบนพื้นดิน ทำการวัดเมื่อเวลาประมาณ ๑๘.๐๐ น. เนื่องจาก เป็นเวลาที่หอยโข่งลายเริ่มออกจากเปลือกหากิน ระยะเวลาที่ทำการศึกษาคือ ๔ เดือนดังกล่าว เป็นระยะเวลาที่เป็นฤดูสืบพันธุ์ของหอยชนิดนี้ มันมีความเป็นอยู่อย่างปกติ คือออกหากินเวลากลางคืน พักเวลากลางวัน สืบพันธุ์ วางไข่ และเจริญเติบโต ส่วนระยะเวลาอีก ๗ - ๘ เดือน ในรอบปีนั้น เป็นระยะที่หอยชนิดนี้จำศีล

๒. สังเกตการณ์ในห้องปฏิบัติการ ใช้เวลาสังเกตเป็นระยะเวลาแตกต่างกันออกไปแล้วแต่จุดประสงค์ซึ่งแสดงในตาราง ๒ และ ๓ นำหอยจากบริเวณดังกล่าวมาเลี้ยงในกรงที่มีมุงลวด ๓ กาน กระจก ๑ กาน และไม้อยู่กานกลาง ๑ กาน กานบน ๑ กาน ขนาด 1x1x1 ประมาณ กรงละ ๗ ตัว ทั้งหมดมี ๑๕ กรง ปกติภายในกรงมีดินและไม้กักเป็นอาหาร ให้อาหารสมบูรณ์และความชื้นสูง ตลอดเวลา โดยเปลี่ยนอาหารและรดน้ำทุก ๆ วัน เวลา ๘.๐๐ น. และทำการสังเกตทุกครั้งเมื่อเปลี่ยนอาหาร สำหรับที่แตกต่างออกไปขึ้นอยู่กับกรงทดลองเลี้ยง ซึ่งแบ่งออกได้เป็น ๒ กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ ๑

- ๒.๑ กรงที่ ๑ เพื่อสังเกตนิสัยในการกินอาหาร
 ๒.๒ กรงที่ ๒ เพื่อสังเกตการผสมพันธุ์
 ๒.๓ กรงที่ ๓ และ ๔ เพื่อสังเกตการวางไข่
 ๒.๔ กรงที่ ๕ เพื่อสังเกตอัตราการเจริญเติบโต

จัดตั้งการทดลองดังแสดงในตารางที่ ๒

กลุ่มที่ ๒

- ๒.๕ กรงที่ ๑-๑๐ เพื่อทดลองหาสาเหตุของการจำศีล

จัดตั้งการทดลองดังแสดงในตารางที่ ๓ โดยใช้เวลาศึกษาเป็นเวลา ๖ เดือน คือตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๐๕ ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๐๖ ทุกกรงมีดินและทำการสังเกตทุกวันเวลา ๘.๐๐ น.

เป็นเวลาประมาณ ๑ - ๒ ชั่วโมง กรงโคที่ให้อาหารเต็มที่ ทำโดย
การเปลี่ยนอาหารให้ทุกวัน เป็นปริมาณมากเกินไป พอในเวลาเดียวกับ
ที่ทำการสังเกต และกรงโคที่มีความชื้นสูง คือประมาณ ๘๐ - ๑๐๐ %
ทำโดยการรดน้ำทุก ๆ วัน ในเวลาเดียวกับที่ทำการสังเกต และ
กรงที่มีคตตลอด ๒๔ ชั่วโมง ซึ่งทำโดยใช้กระดาษค้ำปิดกรงทั้งกรง
และสว่างตลอด ๒๔ ชั่วโมง ทำโดยเปิดไฟ ที่มีแสงใกล้เคียง
ธรรมชาติตลอด ๒๔ ชั่วโมง

406715

ตารางที่ ๒ แสดงการจัดตั้งการทดลองเลี้ยงเพื่อสังเกตนิสัยในการกินอาหาร การผสมพันธุ์ การวางไข่ และการเจริญเติบโตของหอยโข่งลาย

กรง ที่	จุดประสงค์	ระยะเวลาที่ใช้ ศึกษา	อาหาร	รคน้ำ	ความ ชื้น (%)	อุณหภูมิ (°ซ)	มีดิน หรือ ไม่	วิธีศึกษา	หมายเหตุ
๑	เพื่อสังเกต นิสัยในการ กินอาหาร เวลาออกหา กิน วิธีกิน ปริมาณที่กิน และชนิดของ อาหารที่กิน	๔ เดือน ตั้งแต่ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๐๕ ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๐๕	สมบูรณ์ โดย เปลี่ยนอาหาร ให้ทุกวัน เวลา ๘.๐๐ น.	สมบูรณ์ โดยรด น้ำทุก เวลา ๘.๐๐ น.	๘๐-๑๐๐	๒๖	มี	สังเกตทุก วัน เวลา ๘.๐๐ น. เป็นเวลา ประมาณ ๑ ชั่วโมง และให้กิน พืชหลาย ชนิด	ความชื้นและ อุณหภูมิที่จัด เป็นความชื้น และอุณหภูมิ ในฤดูสืบพันธุ์ เพื่อให้เหมือน สภาพธรรมชาติ ที่สุดเท่าที่จะทำ ได้

กรง ที่	ระยะเวลา ที่จับสัตว์	ระยะเวลา ที่ใช้ศึกษา	อาหาร	รถน้ำ	ความ ชื้น (%)	อุณหภูมิ หรือ ไม่	มีดิน หรือ ไม่	วิธีศึกษา	หมายเหตุ
๒	สังเกตการ ผสมพันธุ์ วิธีผสมพันธุ์ เวลาที่ผสม พันธุ์ และ ระยะเวลา ตั้งแต่ผสม พันธุ์ถึงออก ไข่	๔ เดือน ตั้งแต่ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๐๕ ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๐๕	สมบูรณ์โดย เปลี่ยน อาหารให้ ทุกวันเวลา ๘.๐๐ น.	สมบูรณ์ โดยรด น้ำทุก วัน เวลา ๘.๐๐ น.	๘๐-๑๐๐	๒๖	มี	สังเกตทุก วัน เวลา ๑๔.๐๐ น. ถึง ๐๑.๐๐ น.	เวลา ๑๔.๐๐ น. เป็นเวลาเริ่ม เคลื่อนไหวออก จากเปลือก หากินสืบพันธุ์ ฯลฯ

กรง ที่	จุดประสงค์	ระยะเวลาที่ ใช้ศึกษา	อาหาร	รดน้ำ	ความ ชื้น (%)	อุณหภูมิ (°ซ)	มีดิน หรือ ไม่	วิธีศึกษา	หมายเหตุ
๓	สังเกตการ วางไข่ เปรียบเทียบ วิธีวางไข่ วางไข่ครั้ง ละกี่ฟองและ วิธีวางไข่	๔ เดือน ตั้งแต่ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๐๕ ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๐๕	สมบูรณ์โดย เปลี่ยน อาหาร ทุกวันเวลา ๕.๐๐ น.	สมบูรณ์ โดยรด น้ำทุกวัน เวลา ๕.๐๐ น.	๕๐-๑๐๐	๒๖	มี	สังเกตทุกวัน เวลา ๕.๐๐ น. และตั้งแต่เวลา ๑๔.๐๐ น. ถึง ๐๑.๐๐ น.	เนื่องจากการ สังเกต ปีที่ ๑ ทราบว่า เวลา วางไข่ต้อง ชุดโพรงในดินลึก จึงทดลองเลี้ยง ๒ กรง คือกรง ที่ ๑ และ ๔ ต่างกันที่มีดินหนึ่ง กรง ไม่มีดิน หนึ่งกรง เพื่อจะ ทราบว่าถ้าไม่มี ดินจะวางไข่ได้ หรือไม่

กรง ที่	จุดประสงค์	ระยะเวลาที่ ใช้ศึกษา	อาหาร	รถน้ำ	ความ ชื้น (%)	อุณหภูมิ (°C)	มีดิน หรือ ไม่	วิธีศึกษา	หมายเหตุ
๔	สังเกตการ วางไข่ เปรียบเทียบ วิธีวางไข่ วางไข่ครั้ง ละกี่ฟอง	๔ เดือน ตั้งแต่ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๐๕ ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๐๕	สมบูรณ์โดย เปลี่ยน อาหารให้ ทุกวันเวลา ๘.๐๐ น.	สมบูรณ์ โดย รถน้ำ ทุกวัน เวลา ๘.๐๐น.	๘๐-๑๐๐	๒๖	ไม่มี	สังเกต ทุกวัน เวลา ๘.๐๐และ ตั้งแต่เวลา ๑๘.๐๐ ถึง ๐๑.๐๐	

กรง ที่	จุดประสงค์	ระยะเวลาที่ ใช้ศึกษา	อาหาร	รคน้ำ	ความ ชื้น (%)	อุณหภูมิ หรือ ไม่	มีดิน	วิธีศึกษา	หมายเหตุ
๕	<u>สังเกตอัตรา</u> <u>การเจริญ</u> <u>เติบโต</u>	๓ เดือน ตั้งแต่ เดือน กันยายน ๒๕๐๕ ถึงเดือน มีนาคม ๒๕๐๖	สมบูรณ์โดย เปลี่ยน อาหารให้ ทุกวัน เวลา ๘.๐๐ น.	สมบูรณ์ โดย รคน้ำ ทุกวัน เวลา ๘.๐๐น.	๘๐-๑๐๐	๒๖- ๒๘	มี	ทำการวัดขนาดทุก ๆ ๗ วัน เวลา ๘.๐๐ น. ประมาณ ๓ เดือน คือตั้งแต่ ๑๒ พ.ศ.๒๕๐๕ ถึง ๑๘ พ.ศ.๒๕๐๕ แล้วให้ ออกอาหาร และขาด ความชื้นประมาณ ๓ เดือน คือตั้งแต่ ๑๘ พ.ศ.๒๕๐๕ ถึง ๑๒ กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๐๖ แล้วเริ่มให้อาหาร และความชื้นใหม่	อุณหภูมิ ๒ ระยะเวลา ๓ เดือน เพราะอุณหภูมิ ของประเทศเปลี่ยนแปลงไป โดยธรรมชาติ และให้ ขาดความชื้นระยะหนึ่ง เนื่องจากการสังเกต ในปีที่ ๑ พบว่าหอย บางจังหวัดวางไข่ใน ปลายฤดูสืบพันธุ์ จึง ต้องการทดลองว่า ตัวอ่อนจำศีลได้หรือไม่ และในระยะแรก

กรง หมี	จุดประสงค์	ระยะเวลาที่ ใช้ศึกษา	อาหาร	รดน้ำ	ความ ชื้น (%)	อุณหภูมิ (°ซ)	มีดิน หรือ ไม	วิธีศึกษา	หมายเหตุ
								เป็นเวลาประมาณ ๑ เดือน คือตั้งแต่ ๑๒ กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๐๖ ถึง ๒๖ มีนาคม พ.ศ. ระยะนี้วัดขนาดทุกๆ ๘-๑๓ วัน และ วัดการเปลี่ยนแปลง ขนาดของเปลือก โดยวัดความสูงตั้ง แต่ช่องเปิดของ เปลือกถึงยอดของ	วัดทุก ๆ ๗ วัน แต่ ระยะหลังวัดทุก ๆ ๘-๑๓ วัน เนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงของ ขนาดซากวาระยะ แรก

กรง ที่	จุดประสงค์	ระยะเวลาที่ ใช้ศึกษา	อาหาร	รคนำ	ความ ชื้น (%)	อุณหภูมิ หรือ (°ซ) ไม	วิธีศึกษา	หมายเหตุ
------------	------------	-------------------------	-------	------	---------------------	-----------------------------	-----------	----------

เปลี่ยน วัสดุ
กว้าง สุดของ
เปลี่ยน โดยวัด
ตั้งฉากกับแนว
ความสูง และนับ
จำนวนรอบตาม
หลักสากลนิยม

ตารางที่ ๓ แสดงการจัดตั้งการทดลองเลี้ยงเพื่อหาสาเหตุของการจำศีลของหอยโข่งลาย

กรงที่	ความชื้น (%)	อุณหภูมิ (°ซ)	อาหาร	แสง	หมายเหตุ
๑	มาตรฐาน ๕๐-๑๐๐	๒๔-๓๑	สมบูรณ์	ธรรมชาติ	ความชื้น ๕๐-๑๐๐% เป็นความชื้นในฤดูสืบพันธุ์ในธรรมชาติ
๒	มาตรฐาน ๕๐-๑๐๐	๒๔-๓๑	สมบูรณ์	ธรรมชาติ	ความชื้น ๖๐% เป็นความชื้นในฤดูจำศีลในธรรมชาติ
๓	๕๐-๑๐๐	๒๔-๓๑	อคอาหาร	ธรรมชาติ	อุณหภูมิ ๒๖°ซ เป็นอุณหภูมิในฤดูสืบพันธุ์ในธรรมชาติ
๔	๖๐	๒๔-๓๑	สมบูรณ์	ธรรมชาติ	อุณหภูมิ ๒๔-๓๑°ซ เป็นอุณหภูมิในฤดูจำศีลในธรรมชาติ
๕	๖๐	๒๔-๓๑	อคอาหาร	ธรรมชาติ	อุณหภูมิ ๑๒-๒๐°ซ เป็นอุณหภูมิในฤดูจำศีลในธรรมชาติ
๖	๕๐-๑๐๐	๒๔-๓๑	สมบูรณ์	ธรรมชาติ	ให้อาหารสมบูรณ์ เพราะมีอาหารสมบูรณ์ในฤดูสืบพันธุ์ในธรรมชาติ
๗	๕๐-๑๐๐	๒๔-๓๑	สมบูรณ์	มืด ๒๔ ชม.	ให้อคอาหาร เพราะมีอาหารขาดแคลนในฤดู
๘	๕๐-๑๐๐	๑๒-๒๐	สมบูรณ์	มืด ๑๒ ชม. สว่าง ๑๒ ชม. (ใกล้เคียงธรรมชาติ)	จำศีลในธรรมชาติ

กรงที่	ความชื้น (%)	อุณหภูมิ (°ซ)	อาหาร	แสง	หมายเหตุ
๘	๘-๑๐๐	๑๒-๒๐	สมบูรณ์	มืด ๒๔ ชม.	ให้สว่าง ๒๔ ชั่วโมง เพราะออกหากินในเวลากลางวัน
๑๐	๘-๑๐๐	๑๒-๒๐	สมบูรณ์	สว่าง ๒๔ ชม.	ให้มืด ๒๔ ชั่วโมง เพราะออกหากินในเวลากลางคืน และเนื่องจากสังเกตในธรรมชาติ ในการสังเกตของปีที่ ๑ พบว่าฤดูของการจำศีลคือ ฤดูแล้ง ซึ่งรวมทั้งฤดูหนาวและฤดูร้อน ฤดูร้อนเป็นระยะที่มีความชื้นต่ำ คือประมาณ ๒๐-๓๐% และอุณหภูมิสูงประมาณ ๒๔-๓๑ องศาเซนติเกรด ส่วนในฤดูหนาวนั้น เป็นระยะเวลาที่ทั้งอุณหภูมิและความชื้นลดลงต่ำ คือความชื้นประมาณ ๓๐-๔๐% อุณหภูมิประมาณ ๑๒-๒๐ องศาเซนติเกรด และทั้งสองฤดูนี้เป็นเวลาที่ขาดแคลนอาหาร ดังนั้นจึงสันนิษฐานว่าความชื้นหรืออุณหภูมิ หรืออาหารอาจจะเป็นสาเหตุของการจำศีล และเนื่องจากมันมีการหยุดพักกลางวัน จึงสันนิษฐานว่า แสงอาจจะมีส่วนในการทำให้มันจำศีลด้วย หรืออาจจะเนื่องจากสาเหตุที่มากเกินไปเกินกว่าหนึ่งก็ได้ จึงได้จัดตั้งการทดลองดังแสดงในตารางที่ ๓.