

## บทที่ 2

### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษา

#### สถานที่ดำเนินการศึกษา

จังหวัดสมุทรสาครตั้งอยู่บริเวณอ่าวไทยที่เส้นรุ้ง  $13^{\circ}12'-13^{\circ}40'$  เส้นแวงที่  $100^{\circ}00'20''-100^{\circ}25'30''$  มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 840 ตารางกิโลเมตร ป่าไม้ในจังหวัดสมุทรสาครเป็นป่าชายเลนทั้งหมด กระจายตามแนวแม่น้ำท่าจีนและบริเวณปากแม่น้ำ มีพรรณไม้เด่นที่พบเป็นส่วนใหญ่ 2 ชนิด คือ แสมทะเลและแสมขาวโดยพบในแนวแคบๆ ประมาณ 200 เมตรบริเวณริมฝั่งทะเล ส่วนบริเวณริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนพบเป็นแนวแคบๆ ประมาณ 20 เมตรและมีพรรณไม้ที่สำคัญ ได้แก่ แสมขาว ลำพู ตะบูนขาว หลุมพอทะเล พังกาหัวสุมดอกขาวและจากเป็นต้น (ณัฐจารีตรี ปภาวสิทธิ์และคณะ, 2540 ก.) ในการศึกษาแบ่งสถานที่ดำเนินการศึกษาริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนออกเป็น 3 บริเวณ คือ ฝั่งบางหญ้าแพรก ฝั่งโคกขามและกลางอ่าวและกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างรวม 7 สถานี (รูปที่ 3)

#### ฝั่งบางหญ้าแพรก

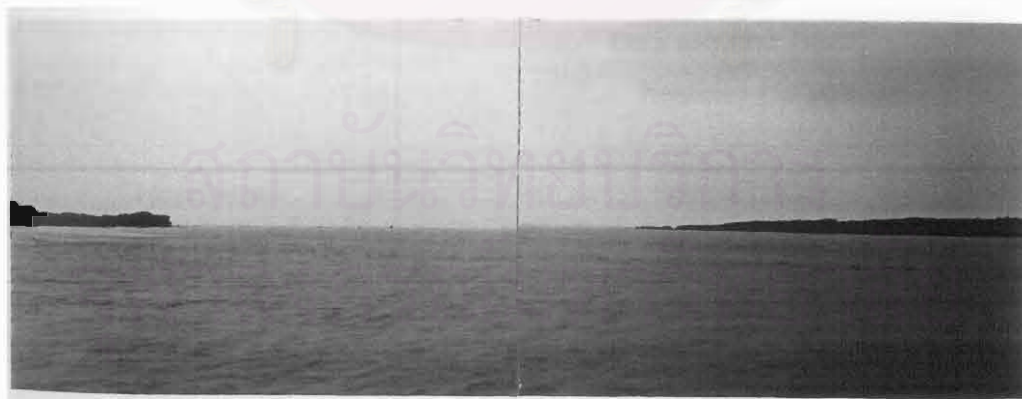
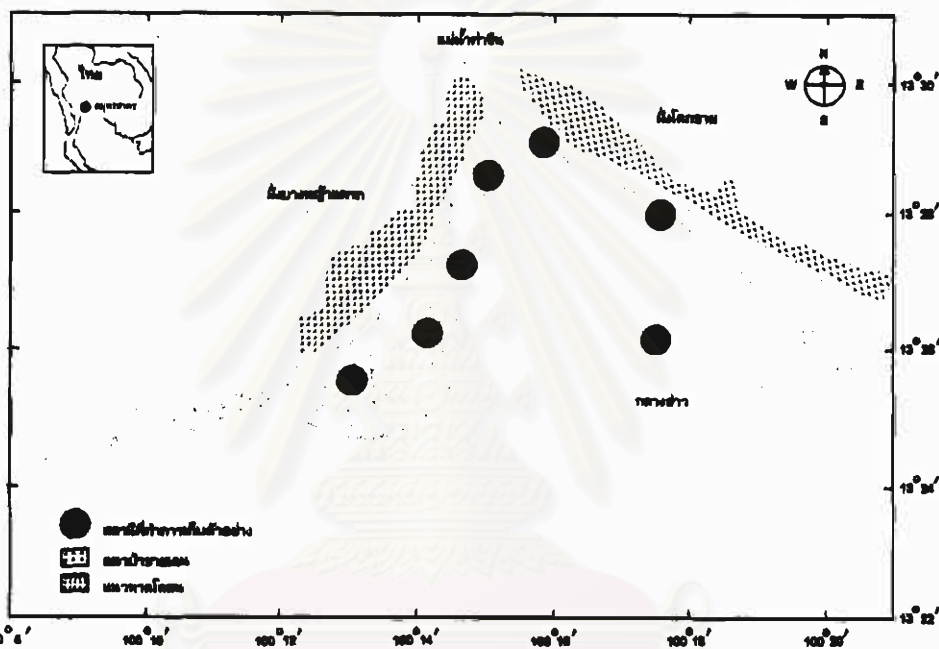
เป็นบริเวณใกล้แนวป่าชายเลนฝั่งตะวันตกของปากแม่น้ำท่าจีน พื้นที่ของน้ำของแนวป่าเป็นหาดโคลน กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 1, 2, 3 และ 4 พรรณไม้เด่นบริเวณนี้ คือ แสมทะเล ซึ่งมีความหนาแน่นแตกต่างกันไปตามระยะห่างจากริมฝั่งทะเล โดยระยะห่าง 20 ถึง 30 เมตรจากริมฝั่งทะเลมีต้นไม้หนาแน่น ถัดเข้าไปจากริมฝั่งทะเลเป็นป่าชายเลนที่มีสภาพของป่าดั้งเดิมรวมทั้งยังมีสภาพของป่าชายเลนปลูกซึ่งประกอบด้วยกล้าไม้และลูกไม้โดยในสถานีที่ 1 และ 2 เป็นบริเวณที่มีสภาพของป่าดั้งเดิมมีต้นไม้ขึ้นเป็นแนวหนาแน่นรวมทั้งประกอบด้วยกล้าไม้และลูกไม้ ส่วนบริเวณริมทะเลสถานีที่ 3 และ 4 บริเวณริมฝั่งทะเลเป็นบริเวณที่มีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของพืชเกิดขึ้นใหม่รวมทั้งมีสภาพของดินเลนงอกใหม่และบริเวณถัดเข้าไปจากริมฝั่งทะเลเป็นลักษณะของป่าดั้งเดิม

#### ฝั่งโคกขาม

เป็นบริเวณใกล้แนวป่าชายเลนด้านฝั่งตะวันออกของปากแม่น้ำท่าจีน พื้นที่ของน้ำของแนวป่าเป็นแอ่งน้ำ กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 5 และ 8 พรรณไม้ที่พบบริเวณนี้ ได้แก่ แสมขาวและแสมทะเล ริมฝั่งทะเลมีต้นไม้ประปราย ความหนาแน่นของต้นไม้อยู่ที่ระยะ 50 ถึง 80 เมตรจากริมฝั่งทะเล กล้าไม้และลูกไม้มีน้อย มีการกัดเซาะชายฝั่งรวมทั้งมีการรุกรานพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ

#### กลางอ่าว

เป็นบริเวณอ่าวที่ติดต่อกับปากแม่น้ำท่าจีน กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 7



ก.

**รูปที่ 3 ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร**

- ก. สถานีที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็นป่าชายเลนบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก
- ข. สถานีที่ 5 และ 6 เป็นป่าชายเลนบริเวณฝั่งโคกขาม
- ค. สถานีที่ 7 เป็นบริเวณกลางอ่าว

## วิธีดำเนินการศึกษา

### 1. การศึกษาองค์ประกอบชนิดของกุ้ง

เก็บตัวอย่างกุ้งใน 7 สถานีบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก ฝั่งโคกขามและกลางอ่าวในช่วงน้ำขึ้นทุก 2 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2541 กำหนดช่วงระยะเวลาการเก็บตัวอย่างเป็น 3 ฤดูตามข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากกรมอุตุนิยมวิทยา (2541) ดังนี้

เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540 กำหนดเป็นฤดูแล้ง พ.ศ. 2540

เดือนกรกฎาคม เดือนกันยายนและพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 กำหนดเป็นฤดูฝน พ.ศ. 2540

เดือนมกราคม เดือนมีนาคมและเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2541 กำหนดเป็นฤดูแล้ง พ.ศ. 2541

เก็บตัวอย่างกุ้งโดยจ้างชาวประมงในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนจับกุ้งที่อาศัยในป่าชายเลนด้วยเรืออวนรุนที่มีความยาวเรือ 8.5 เมตร ไม้ไผ่ประกอบอวนยาว 14 เมตร ความเร็วเรือ 1 นอต ความยาวอวน 6.5 เมตร ความกว้างปากอวน 9 เมตรและขนาดตาอวนที่ก้นอวน 1.5 เซนติเมตร รุนในเวลากลางวันและกลางคืน เวลาในการรุนในแต่ละสถานีครั้งละ 5 นาที เก็บรักษาตัวอย่างกุ้งไว้ในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

1.1 การศึกษาองค์ประกอบชนิดของกุ้ง นำตัวอย่างกุ้งที่เก็บรักษาไว้ในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์มาจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการโดยใช้เอกสารในการจำแนกชนิดของกุ้งดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เอกสารหลักที่ใช้ในการจำแนกชนิดของกุ้งในแต่ละครอบครัว

ครอบครัว	เอกสารหลักที่ใช้ในการจำแนกชนิดของกุ้ง
Alpheidae	Banner และคณะ (1988) Dora และ คณะ (1982) Nalyanetr (1998)
Hippolytidae	Hothuls (1955) Kemp (1914) Nalyanetr (1998)
Palaemonidae	Hothuls (1950) Chace และคณะ (1993) Xu ลี (1992) พิมพ์พรณ ตีระวัฒนากุล (2518) Nalyanetr (1998)

ครอบครัว	เอกสารหลักที่ใช้ในการจำแนกชนิดของกุง
Penaelidae	Hall (1962) Grey และคณะ (1983) Chaltiamvong และคณะ (1992) นงนุช ลิลาปิยะนาท (2532) Naiyanetr (1998)
Sergestidae	สมนึก ใช้เทียมวงศ์และคณะ (2522) สุพจน์ แสงมณี (2530) Naiyanetr (1998)

1.2 การศึกษาพรรณนิเวศความหลากหลายและค่าการกระจายของกุง ทำการนับจำนวนตัวของกุงในแต่ละชนิดรวมทั้งนับจำนวนชนิดของกุง นำค่าที่ได้มาคำนวณค่าพรรณนิเวศความหลากหลาย คือ Diversity Indices (Shannon - Wiener Diversity Index) และคำนวณค่าการกระจาย Evenness Indices (Pielou 's Evenness Component Diversity) ดังนี้

พรรณนิเวศความหลากหลาย Diversity Indices (Shannon-Wiener Diversity Index)

$$H' = - \sum [(n_i / N) * \ln(n_i / N)]$$

- เมื่อ H' คือ ค่าพรรณนิเวศความหลากหลาย Diversity Indices
- n<sub>i</sub> คือ จำนวนตัวของกุงแต่ละชนิดที่พบในสถานี
- N คือ จำนวนตัวทั้งหมดของกุงทุกชนิดที่พบในสถานี

ค่าการกระจาย Evenness Indices (Pielou 's Evenness Component Diversity)

$$J' = H' / \ln S$$

- เมื่อ J' คือ ค่าการกระจาย Evenness Indices
- H' คือ ค่าพรรณนิเวศความหลากหลาย Diversity Indices
- S คือ จำนวนชนิดทั้งหมดของกุงที่พบในสถานี

## 2. การศึกษาความชุกชุมและการกระจายของกิ้ง

2.1 การศึกษาการกระจายและความชุกชุมของกิ้ง นำตัวอย่างกิ้งที่จำแนกชนิดแล้วมานับจำนวนตัวและคำนวณหาความชุกชุมของกิ้งเป็นจำนวนตัวต่อตารางกิโลเมตรและนำความชุกชุมของกิ้งแต่ละชนิดมาแสดงการกระจายในแต่ละสถานีในรูปของแผนที่

$$\text{ความชุกชุมของกิ้ง (ตัว/ ตร.กม.)} = N / [(T \cdot S) \cdot W]$$

- เมื่อ N คือ จำนวนตัวของกิ้ง  
 T คือ ระยะเวลาที่ลาก ( 5 นาที)  
 S คือ ความเร็วเรือ (1 นอต เท่ากับ 1.853 กม./ชม.)  
 W คือ ความกว้างของปากอวน (9 เมตร)

2.2 การศึกษาธรรมชาติความคล้ายคลึง นำความชุกชุมของกิ้งในแต่ละชนิดของแต่ละสถานีมาคำนวณค่า dissimilarity index ในรูป euclidean distance เพื่อทำ cluster analysis โดยการแปลงข้อมูล (data transformation) ให้อยู่ในรูปของ LN (x + 1) และใช้การวิเคราะห์แบบ complete linkage clustering (farthest - neighbor clustering) และแสดงผลในรูป dendrogram ซึ่งค่า dissimilarity ที่ได้จากการคำนวณเป็นค่าที่แสดงความคล้ายคลึงของชนิดและความชุกชุมของกิ้งระหว่างสถานี ถ้าค่า dissimilarity ในรูปของ euclidean distance มีค่าน้อยแสดงว่าชนิดและความชุกชุมของกิ้งที่เปรียบเทียบระหว่างสถานีมีความคล้ายคลึงกันมาก ถ้าค่า dissimilarity ในรูปของ euclidean distance มีค่ามากแสดงว่าชนิดและความชุกชุมของกิ้งที่เปรียบเทียบระหว่างสถานีมีความแตกต่างกันมาก

## 3. การศึกษาผลผลิตของกิ้ง

นำตัวอย่างกิ้งที่จำแนกชนิดแล้วมาชั่งน้ำหนัก หน่วยที่ชั่งเป็นกรัมและคำนวณหาผลผลิตของกิ้งเป็นกิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตร

$$\text{ผลผลิตของกิ้ง (กก./ ตร.กม.)} = B / [(T \cdot S) \cdot W]$$

- เมื่อ B คือ น้ำหนักของกิ้ง  
 T คือ ระยะเวลาที่ลาก ( 5 นาที)  
 S คือ ความเร็วเรือ (1 นอต เท่ากับ 1.853 กม./ชม.)  
 W คือ ความกว้างของปากอวน (9 เมตร)

#### 4. การศึกษาขนาดของกุ้ง

นำตัวอย่างกุ้งที่จำแนกชนิดแล้วมาวัดความยาวหัว (carapace length) จากร่องหลังตาถึงขอบด้านท้ายของเปลือกหัวในแนวตรงในแต่ละตัวโดยใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์ หน่วยที่วัดเป็นเซนติเมตรและนำความยาวหัวของกุ้งในแต่ละชนิดมาแจกแจงความถี่โดยใช้อันตรภาคชั้นเท่ากับ 0.1 เซนติเมตร ยกเว้นกุ้งในครอบครัว Sergestidae ที่ทำการแจกแจงความถี่ของความยาวหัวโดยใช้อันตรภาคชั้นเท่ากับ 0.05 เซนติเมตร นับจำนวนกุ้งในแต่ละอันตรภาคชั้นและแสดงความถี่ของความยาวหัวกุ้งในรูปแบบ histogram ทำการเปรียบเทียบความยาวหัวกุ้งกับความยาวหัวในแต่ละขนาดของระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของกุ้งจากตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดความยาวหัวของกุ้งในระยะต่าง ๆ (สมนึก ใช้เทียบวงศ์และคณะ, 2536)

ระยะ	ลักษณะภายนอก	ประเภทกุ้ง	ความยาวหัว (ซม.)	ความยาวเหยียด (ซม.)
วัยรุ่น	รูปร่างเหมือนตัวเต็มวัย	กุ้งใหญ่	0.30 – 1.70	2.40 – 8.90
	อวัยวะเพศยังไม่ชัดเจนมองเห็นไม่ชัด	กุ้งเล็ก	0.60 - 0.70	1.10 – 3.00
ก่อนเต็มวัย	อวัยวะเพศมองเห็นได้ชัดเจนแต่ยังไม่สมบูรณ์ รังไข่กำลังพัฒนา	กุ้งใหญ่	1.80 – 2.50	9.00 – 11.30
		กุ้งเล็ก	0.70 – 1.20	3.10 – 6.40
เต็มวัย	อวัยวะเพศสมบูรณ์	กุ้งใหญ่	มากกว่า 2.50	มากกว่า 11.40
	รังไข่สมบูรณ์	กุ้งเล็ก	มากกว่า 1.20	มากกว่า 6.50

#### 5. การศึกษาอัตราส่วนระหว่างเพศของกุ้ง

นำตัวอย่างกุ้งในแต่ละชนิดมาทำการแยกเพศ นับจำนวนและคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างกุ้งเพศเมียต่อกุ้งเพศผู้ ทำการทดสอบอัตราส่วนระหว่างเพศด้วย chi - square ดังนี้

$$\chi^2 = \sum (O_i - E_i)^2 / E_i$$

- เมื่อ  $\chi^2$  คือ ค่า chi - square  
 $O_i$  คือ จำนวนตัวของแต่ละเพศ  
 $E_i$  คือ จำนวนตัวที่คาดหวังของแต่ละเพศ

เปรียบเทียบค่า chi - square ที่คำนวณกับค่า chi - square จากตารางที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตั้งสมมติฐานว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างจำนวนกุ้งเพศผู้และกุ้งเพศเมีย

## 6. การศึกษาคุณภาพน้ำและความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับความชุกชุมของกุ้ง

6.1 การศึกษาคุณภาพน้ำ เก็บข้อมูลคุณภาพน้ำซึ่งได้แก่ ความเค็ม อุณหภูมิและความเป็นกรด - เบสของน้ำในแต่ละสถานีพร้อมกับการเก็บตัวอย่าง โดยวัดอุณหภูมิและความเค็มของน้ำด้วย SINAR salt meter วัดความเป็นกรด - เบสของน้ำด้วย pHScan I ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของอุณหภูมิ ความเค็มและความเป็นกรด - เบสของน้ำระหว่างสถานี ระหว่างช่วงเวลาและระหว่างฤดูโดยใช้สูตรการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ (Analysis of Variance : ANOVA) นำค่า F ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ df เท่ากับ  $n - 1$  โดยตั้งสมมติฐานว่ามีความแตกต่างของคุณภาพน้ำระหว่างสถานี ระหว่างช่วงเวลาและระหว่างฤดู

6.2 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับความชุกชุมของกุ้ง นำข้อมูลคุณภาพน้ำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับความชุกชุมของกุ้งโดยใช้สูตรการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient : r) ถ้าค่า r ที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.8 - 1 หรือ (- 0.8) - (-1) แสดงถึงความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูล ถ้าค่า r ที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.5 - 0.7 แสดงถึงความสัมพันธ์ที่ไม่ชัดเจนและต้องนำข้อมูลมาคำนวณค่า t เพื่อตรวจสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = r\sqrt{(n-2) / \sqrt{1-r^2}}$$

เมื่อ t คือ ค่า t  
r คือ ค่า correlation coefficient  
n คือ จำนวนข้อมูล

นำค่า t ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่า t - distribution จากตารางที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ df เท่ากับ  $n - 2$  โดยตั้งสมมติฐานว่าคุณภาพน้ำที่นำมาวิเคราะห์ไม่มีความสัมพันธ์กับความชุกชุมของกุ้ง

## 7. การศึกษาองค์ประกอบชนิดและองค์ประกอบสารอินทรีย์ของอาหารในกระเพาะอาหารของกุ้ง

ตัวอย่างกุ้งที่นำมาทำการศึกษารวบรวมของอาหารในกระเพาะอาหารของกุ้งต้องแช่ในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ทันทีเพื่อยุติการย่อยของอาหารภายในกระเพาะอาหารและทำการจำแนกชนิดของกุ้งและวัดความยาวหัวโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ หน่วยที่วัดเป็นมิลลิเมตร

7.1 การศึกษาองค์ประกอบชนิดของอาหารในกระเพาะอาหารของกิ้ง โดยตัดกระเพาะอาหาร ส่วนหน้าของกิ้งออกแล้วผ่ากระเพาะและใช้น้ำกลั่นชะส่วนประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารลงใน petri dish นำส่วนประกอบของอาหารดังกล่าวมาศึกษาและจำแนกประเภทด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อ วิเคราะห์หาชนิดและอัตราส่วนขององค์ประกอบของอาหารของกิ้งด้วยวิธี Frequency of Occurrence Method (Marte, 1982) ดังนี้

$$PO = (O / N) * 100$$

- เมื่อ PO = ร้อยละของความถี่ของอาหารชนิดใด ๆ ที่พบในกระเพาะอาหาร  
 O = จำนวนกระเพาะที่พบว่า มีอาหารชนิดใด ๆ ในกระเพาะ  
 N = จำนวนกระเพาะอาหารทั้งหมดที่มีอาหารในกระเพาะ

เปรียบเทียบความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของชนิดและอัตราส่วนของอาหารในกิ้งที่มี ขนาดแตกต่างกันและเปรียบเทียบความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของชนิดและอัตราส่วนของ อาหารในฤดูที่แตกต่างกันโดยใช้สูตรการวิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of Variance : ANOVA) นำค่า F ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ df เท่ากับ  $n - 1$  โดย ตั้งสมมติฐานว่ามีความแตกต่างของชนิดและอัตราส่วนของอาหารในกิ้งที่มีขนาดแตกต่างกันและมีความแตกต่างของชนิดและอัตราส่วนของอาหารในฤดูที่แตกต่างกัน

7.2 การศึกษาองค์ประกอบสารอินทรีย์ในอาหารของกระเพาะอาหารของกิ้ง โดยตัดกระเพาะ อาหารส่วนหน้าของกิ้งออกแล้วผ่ากระเพาะและใช้น้ำกลั่นชะส่วนประกอบของอาหารในกระเพาะ อาหารลงใน petri dish นำส่วนของอาหารดังกล่าวไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบสารอินทรีย์คาร์บอนและสารอินทรีย์ในโครเจนในอาหาร ด้วยเครื่องวิเคราะห์ CHNS/O ANALYSER (PERKIN ELMER PE2400 SERIES II : option CHN) นำค่าที่ได้มาคำนวณหาอัตราส่วนของสารอินทรีย์คาร์บอนต่ออินทรีย์ในโครเจน เปรียบเทียบ ความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของอัตราส่วนสารอินทรีย์ในอาหารของกิ้งที่มีขนาดแตกต่างกัน และเปรียบเทียบความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของอัตราส่วนสารอินทรีย์ในอาหารของกิ้งในฤดูที่ แตกต่างกันโดยใช้สูตรการวิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of Variance : ANOVA) นำค่า F ที่ได้ไป เปรียบเทียบกับค่า F จากตารางที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ df เท่ากับ  $n - 1$  โดยตั้งสมมติ ฐานว่ามีความแตกต่างของอัตราส่วนสารอินทรีย์ในอาหารในกิ้งที่มีขนาดแตกต่างกันและมีความแตก ต่างของอัตราส่วนสารอินทรีย์ในอาหารในฤดูที่แตกต่างกัน