

บทอภิปราย

ศึกษาสภาพแวดล้อมของสาหร่ายสกุลกรากซิลลา เรียบ

สภาพแวดล้อมของสาหร่ายเขากวางบริเวณบ้านแหลมเทียน จังหวัดตราด สาหร่ายนี้ขึ้นอยู่บริเวณชายหาดที่เป็นดินโคลนปนทราย มีการขึ้นลงของน้ำทะเล ความเค็มของน้ำทะเลอยู่ในระหว่าง 28-34 ส่วนพัน ความเค็มของน้ำทะเลลดลงมากเหลือเพียง 6 ส่วนพันในเดือนมิถุนายน เดือนสุดท้ายที่ทำการสำรวจ คือ เดือนกรกฎาคม ความเค็มของน้ำทะเลมีค่าน้อยมาก คือ 5 ส่วนพัน ทั้งนี้เนื่องจากในเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคมมีฝนตกมาก ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนวัดได้ 409.1 และ 675.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ จุลินทรีย์น้ำทะเลบริเวณที่สาหร่ายขึ้นอยู่ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนอยู่ระหว่าง 26-28 องศาเซลเซียส วัดได้ในช่วงเช้า ซึ่งอุณหภูมิระหว่างนี้สาหร่ายจะมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด สำหรับความยาวของช่วงวันที่ตราดและสงขลาอยู่ระหว่าง 12-13 ชั่วโมง จากการทดลองเพาะเลี้ยงสาหร่าย Gracilaria sp. โดย Bird และผู้ร่วมงาน (1977) พบว่าที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ความยาวช่วงวัน 12 ชั่วโมง ภายในเวลา 4 สัปดาห์ ปริมาณสาหร่ายจะเพิ่มขึ้นถึง 423 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นว่าสภาพแวดล้อมที่สาหร่ายเขากวางขึ้นอยู่นี้ เป็นสภาพที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต

สาหร่ายผสมจากบริเวณทะเลสาบสงขลา สาหร่ายนี้ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งที่มีน้ำท่วมมิดตลอดเวลา มีบ้างที่ขึ้นอยู่โดยยึดเกาะกับตาข่ายของกระชัง เมื่อน้ำลงสาหร่ายนี้ก็จะอยู่พ้นผิวน้ำ ดินบริเวณที่สาหร่ายขึ้นอยู่เป็นดินโคลนปนทราย ระดับน้ำลึกประมาณ 2 เมตร ความเค็มของน้ำทะเลตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคม อยู่ระหว่าง 24-32

ส่วนพัน ในช่วงเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม ความเค็มของน้ำทะเลลดลง เนื่องจากในเดือนเมษายน เริ่มมีฝนตกติดต่อกันถึงเดือนกรกฎาคม ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนประมาณ 90 มิลลิเมตร ความยาวของช่วงวันประมาณ 12.5 ชั่วโมง อุณหภูมิที่วัดในช่วงเช้าในเวลาเจ็ดเดือนที่ทำการสำรวจอยู่ในระหว่าง 25-27 องศาเซลเซียส จากผลการศึกษาก็เห็นว่าสภาพนิเวศน์ของสาหร่ายเขากวางและสาหร่ายผมนางไม่แตกต่างกัน และเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย สภาพนิเวศน์ที่เปลี่ยนแปลงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายมากที่สุด น่าจะเป็นความเค็มของน้ำทะเล ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากฤดูกาล ในฤดูฝนมีฝนตกลงมาเป็นจำนวนมากทำให้ความเค็มของน้ำทะเลลดลง

ปริมาณไนเตรทของน้ำทะเลจากจังหวัดตราดตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคมอยู่ระหว่าง 14.93-23.36 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าต่ำสุดในเดือนมิถุนายน และสูงที่สุดในเดือนเมษายน เช่นเดียวกันไนเตรทจากทะเลสาบสงขลาที่มีปริมาณสูงที่สุดในเดือนเมษายน คือ 30.58 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนเตรทจะเริ่มลดลงในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากมีฝนตกลงมาทำให้ปริมาณไนเตรทในน้ำเสียจางลง การทำในเดือนเมษายนมีปริมาณไนเตรทในน้ำทะเลสูงที่สุดอาจเนื่องมาจากเดือนนี้อยู่ในฤดูร้อน น้ำน้อย ความเข้มข้นของไนเตรทในน้ำทะเลจึงมีค่าสูง

ปริมาณฟอสเฟตของน้ำทะเลจากตราดและสงขลามีปริมาณค่อนข้างต่ำอยู่ระหว่าง 0.17-0.52 และ 0.13-0.68 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ที่จังหวัดตราดพบสูงที่สุดในเดือนเมษายน และที่จังหวัดสงขลาในเดือนพฤษภาคม ปกติที่ผิวน้ำจะพบฟอสเฟตไม่เกิน 1.0 ไมโครกรัมฟอสฟอรัสต่อลิตร (Hoyle, 1975)

#### ปริมาณสาหร่ายที่ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ

สาหร่ายเขากวางในเดือนมกราคม สภาพนิเวศน์เหมาะสมมากที่สุดสำหรับการเจริญเติบโต พบสาหร่ายเริ่มงอกบ้างประปราย สาหร่ายในระยะนี้พบแต่ระยะแกมมาโตไฟท์เท่านั้น



ในเดือนกุมภาพันธ์ปริมาณสำหรับระยะแกมมีโตไฟท์เพิ่มขึ้น จากการสำรวจพบว่าในเดือน  
เมษายนปริมาณต้นแกมมีโตไฟท์จะลดลง และปริมาณต้นคาร์โปสปอโรไฟท์จะเพิ่มขึ้น เนื่อง  
จากต้นแกมมีโตไฟท์ต้นผู้เมื่อสืบพันธุ์แล้วก็ตาย ส่วนต้นแกมมีโตไฟท์ต้นเมียที่ได้รับการผสม  
จะเจริญไปเป็นต้นคาร์โปสปอโรไฟท์ ในเดือนมิถุนายนจะไม่พบต้นแกมมีโตไฟท์ และต้น  
คาร์โปสปอโรไฟท์ก็ลดปริมาณลงมาก เนื่องจากต้นคาร์โปสปอโรไฟท์จะสร้างเซลล์สืบพันธุ์  
คือ คาร์โปสปอร์ซึ่งจะงอกเป็นต้นเตตราสปอโรไฟท์ต่อไป ในเดือนนี้พบสำหรับเขากวาง  
ระยะเตตราสปอโรไฟท์ขึ้นอยู่กับปริมาณไม่มากนัก และในเดือนกรกฎาคมไม่พบสำหรับ  
เขากวางเลยไม่ว่าระยะใด ทั้งนี้เนื่องมาจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป ความเค็มของน้ำทะเล  
ลดลงต่ำกว่า 10 ส่วนพัน ต้นสำหรับเขากวางจึงไม่สามารถขึ้นอยู่กับได้ (Edelstein  
et al., 1976) แต่ระยะนี้เตตราสปอโรไฟท์จะสร้างเตตราสปอร์ซึ่งจะอยู่ในทะเลได้เป็น  
เวลานานจนกว่าสภาวะแวดล้อมจะเหมาะสมจึงงอกเป็นต้นแกมมีโตไฟท์ เมื่อเริ่มรัฐจักรชีวิต  
ใหม่ สำหรับแผนงานในเดือนมกราคม สำหรับระยะแกมมีโตไฟท์และระยะคาร์โปสปอโรไฟท์  
เริ่มพบบ้างแต่มีปริมาณไม่มากนัก ปริมาณสำหรับระยะแกมมีโตไฟท์ก็มีมากกว่าปริมาณ  
สำหรับระยะคาร์โปสปอโรไฟท์ ในเดือนกุมภาพันธ์ สำหรับระยะแกมมีโตไฟท์มีปริมาณ  
มากกว่าระยะคาร์โปสปอโรไฟท์หลายเท่า ในเดือนมีนาคมและเมษายน สำหรับระยะ  
แกมมีโตไฟท์และระยะคาร์โปสปอโรไฟท์มีปริมาณเท่า ๆ กัน ดังที่กล่าวมาแล้วเนื่องจาก  
สำหรับระยะแกมมีโตไฟท์ต้นเมียเมื่อได้รับการผสมจะเจริญไปเป็นสำหรับระยะ  
คาร์โปสปอโรไฟท์ ทำให้สำหรับแกมมีโตไฟท์มีปริมาณลดลง ในเดือนพฤษภาคมสำหรับ  
ระยะแกมมีโตไฟท์มีน้อย ส่วนระยะคาร์โปสปอโรไฟท์มีอยู่เป็นจำนวนมาก สำหรับระยะ  
คาร์โปสปอโรไฟท์นี้สร้างคาร์โปสปอร์เจริญไปเป็นต้นเตตราสปอโรไฟท์ต่อไป แต่ใน  
เดือนกรกฎาคมไม่พบต้นสำหรับแผนงานไม่ว่าระยะใดเลย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในเดือนนี้  
เริ่มมีฝนตก ความเค็มของน้ำทะเลลดลง แต่จากข้อมูลในตารางที่ 1 ค่าความเค็มของ  
น้ำทะเลวัดเพียงวันเดียว จึงต้องพิจารณาจากปริมาณน้ำฝนซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 3 ซึ่ง  
แสดงให้เห็นว่าในเดือนเมษายนเริ่มมีฝนตก ทำให้สภาพแวดล้อมของสำหรับเปลี่ยนไป

แต่การที่ปริมาณความเค็มของน้ำทะเลที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 ไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจาก การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล เป็นเพียง 1 วัน ไม่อาจใช้ เป็นตัวตัดสินความเค็มทั้งหมดของ น้ำทะเลได้ จากรายงานอุตุนิยมวิทยา (2522) แสดงให้เห็นว่ามีฝนตก สภาพแวดล้อม ของลำห้วยเปลี่ยนไป ทำให้ลำห้วยผมนางขาดระยะ เตตราสโปโรไฟท์ในวัฏจักรชีวิตไป การที่ลำห้วยบริเวณที่สำรวจขาดระยะ เตตราสโปโรไฟท์จะเป็นผลให้ปริมาณลำห้วย ผมนางในปืหน้าบริเวณฝั่ง เก่งนี้ลดปริมาณลงมาก

#### ศึกษาปริมาณและคุณสมบัติของวัณ

ปริมาณวัณที่สกัดได้จากลำห้วยแต่ละตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Student Newman-Kuel-Test เพื่อเปรียบเทียบปริมาณวัณจากลำห้วยระยะต่าง ๆ ในแต่ละเดือน แสดงไว้ในรูปที่ 7 และผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยเปรียบเทียบวัณจาก เดือนต่าง ๆ ในระยะเดียวกัน แสดงไว้ในรูปที่ 8

#### ก. เปรียบเทียบปริมาณวัณของลำห้วยระยะต่าง ๆ ในแต่ละเดือน

##### เดือนมกราคม

ในเดือนนี้ลำห้วยที่ตราดจะพบเฉพาะระยะแกมมีโตไฟท์เท่านั้น ส่วนที่ ล่งขลาคะพบทั้งสองระยะ คือ ทั้งระยะแกมมีโตไฟท์และระยะคาร์โปสโปโรไฟท์ วัณจาก ลำห้วยในเดือนนี้พบว่าระยะแกมมีโตไฟท์จากตราดมีปริมาณมากที่สุด ส่วนวัณจากระยะ แกมมีโตไฟท์และระยะคาร์โปสโปโรไฟท์จากล่งขลามีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ

##### เดือนกุมภาพันธ์

ในเดือนนี้ปริมาณวัณจากลำห้วยระยะแกมมีโตไฟท์จากตราดมีปริมาณมากที่สุด และปริมาณวัณจากลำห้วยระยะคาร์โปสโปโรไฟท์จากตราด และจากลำห้วยระยะ แกมมีโตไฟท์จากล่งขลามีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ และต่ำกว่าระยะแกมมีโตไฟท์จาก ตราดเล็กน้อย ส่วนวัณจากลำห้วยระยะคาร์โปสโปโรไฟท์จากล่งขลามีปริมาณต่ำสุด

เดือนมีนาคม

34

ในเดือนนี้ปริมาณน้ำจากลำห้วยระยะแกมมีโตไฟท์ทั้งจากตราดและลำขลา และระยะคาร์โปสโปโรไฟท์จากลำขลามีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปริมาณน้ำจาก ลำห้วยระยะคาร์โปสโปโรไฟท์จากตราดมีปริมาณต่ำที่สุด



เดือนเมษายน

ในเดือนนี้ปริมาณน้ำจากลำห้วยระยะแกมมีโตไฟท์และระยะคาร์โปสโปโรไฟท์ทั้งจากตราดและลำขลามีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เดือนพฤษภาคม

ในเดือนนี้ปริมาณน้ำจากลำห้วยระยะแกมมีโตไฟท์ทั้งจากตราดและลำขลา และระยะคาร์โปสโปโรไฟท์จากตราดมีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปริมาณน้ำจาก ลำห้วยระยะคาร์โปสโปโรไฟท์จากลำขลามีปริมาณน้อยมาก

เดือนมิถุนายน

ในเดือนนี้สำหรับผืนนาจากลำขลาพบทั้งระยะแกมมีโตไฟท์และระยะคาร์โปสโปโรไฟท์ ส่วนลำห้วยเขากวางที่ตราดไม่พบระยะแกมมีโตไฟท์ พบแต่ระยะคาร์โปสโปโรไฟท์และเตตราสโปโรไฟท์ ปริมาณน้ำจากลำห้วยทั้งสองชนิดทุกระยะไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ข. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในเดือนต่าง ๆ ของลำห้วยในระยะเดียวกัน

ลำห้วยเขากวางระยะแกมมีโตไฟท์และระยะเตตราสโปโรไฟท์ที่ตราด พบว่าปริมาณน้ำตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม มีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ และสูงกว่าวันที่ได้จากลำห้วยระยะเตตราสโปโรไฟท์

สำหรับเขากวางระยะคาร์โปสโปโรไฟท์ที่ตรวด

พบว่าปริมาณวันใน เดือนกุมภาพันธ์และ เดือนพฤษภาคมสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ เดือนมีนาคมและ เมษายน เดือนที่มีปริมาณวันน้อยที่สุดได้แก่ เดือนมิถุนายน

สำหรับผมนางระยะแกมมีโตไฟท์ที่ส่งขลา

พบว่า เดือนมีนาคมมีปริมาณวันมากที่สุด เดือนกุมภาพันธ์และพฤษภาคม มีรองลงมา ส่วนปริมาณวันใน เดือนเมษายนและ เดือนมิถุนายนมีน้อยมาก และเดือนที่มีวันน้อยที่สุดได้แก่ เดือนมกราคม

สำหรับผมนางระยะคาร์โปสโปโรไฟท์ที่ส่งขลา

พบว่าปริมาณวันจากสำหรับผมนางใน เดือนมีนาคมมีมากที่สุด รองลงมาได้แก่ เดือนมิถุนายน ส่วน เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ เมษายน และพฤษภาคม มีปริมาณวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีในปริมาณที่น้อยกว่าเดือนอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว

#### ค. คุณสมบัติของวัน

วันจากสำหรับเขากวางที่ตรวดมีคุณสมบัติต่ำมาก จากการวิเคราะห์ไม่สามารถบอกได้ว่าวันจากสำหรับระยะโตมีคุณสมบัติดีกว่าวันจากสำหรับระยะโต วันจากสำหรับต่างระยะกันใน เดือนเดียวกันมีคุณสมบัติของวันใกล้เคียงกัน ในเดือนเมษายนวันจากสำหรับระยะแกมมีโตไฟท์และระยะคาร์โปสโปโรไฟท์มีคุณสมบัติดีกว่าวันใน เดือนอื่น แม้ว่าปริมาณวันที่สกัดได้จะไม่มาก

วันจากสำหรับผมนางก็มีคุณสมบัติต่ำ เช่นกัน ยกเว้นสำหรับระยะแกมมีโตไฟท์และระยะคาร์โปสโปโรไฟท์ เดือนพฤษภาคม และระยะคาร์โปสโปโรไฟท์ เดือนมิถุนายน โดยเฉพาะระยะคาร์โปสโปโรไฟท์ในเดือนมิถุนายนมีวันที่สกัดได้มีปริมาณน้อย แต่คุณสมบัติของวันดีมาก มีค่าความแข็งของวันสูงที่สุด คือ 122 กรัมต่อตารางเซนติเมตร

ดังนั้น การเก็บสำหรัยมาล่ก่ดว้ญควรค้ำนึงถึงปริมาณมากกว่าคุณล่สมบัติ และนอกจากนี้ยังต้องค้ำนึงถึงปริมาณล่หรัยที่ขึ้นอย่ด้วย แม้ว่ถ้าเก็บล่หรัยที่มีปริมาณว้ญสูง คุณล่สมบัติของว้ญดี แต่ปริมาณล่หรัยที่จะนำมัล่ก่ดว้ญมีอยู่ในปริมาณน้อย ผลผลิต์ก็ได้อีกจะต่ำ ล่้วนคุณล่สมบัติของว้ญนั้นยังล่สามารถปรบปรุ้งได้ด้วยวิธีทางเคมี จากข้อมูลที่ได้ล่หรับล่หรัยเขากวางระยะแกมมีโตไฟท์มีปริมาณว้ญสูงกว่่าระยะอื่น และปริมาณล่หรัยในเดือนกวมภาพันธ์และมีนาคมก็มีปริมาณมากที่ล่สุดด้วย ดังนั้น จึงควรที่จะเก็บล่หรัยเขากวางระยะแกมมีโตไฟท์ในเดือนนี้มาล่ก่ดว้ญ แม้ว่จะมีล่หรัยระยะคาร์โปลโปโรไฟท์บ้นมา แต่ปริมาณว้ญจากล่หรัยระยะนี้ก็ไม่ต่ำมากนัก ไม่มีผลทำให้ปริมาณว้ญที่ล่ก่ดได้เปลี่ยนแปลงไป

ล่หรัยผมนางก็เช่นกัน ระยะแกมมีโตไฟท์ในเดือนกวมภาพันธ์และมีนาคมมีปริมาณมาก และปริมาณว้ญที่ล่ก่ดได้ก็มีปริมาณสูงเช่นกัน แม้ว่คุณล่สมบัติว้ญที่ได้จะมีคุณล่สมบัติต่ำ แต่การนำล่หรัยมาล่ก่ดว้ญก็ควรค้ำนึงถึงปริมาณว้ญที่ล่ก่ดได้ และปริมาณล่หรัยที่จะนำมัล่ก่ดว้ญที่ล่สุด ซึ่งวัฏจักรชีวิตของล่หรัยก็พบว่าล่หรัยระยะแกมมีโตไฟท์จะมีมากที่ล่สุดด้วย

ปริมาณโปรตีนจากล่หรัยเขากวางมีปริมาณค่อนข้างต่ำ ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโปรตีนของล่หรัยเขากวางต่างระยะในวัฏจักรชีวิตของเดือนเดียวกันมีปริมาณเท่า ๆ กัน ซึ่งมีความแตกต่างกันน้อยกว่าล่หรัยระยะเดียวกันแต่ต่างเดือน ในเดือนเมษายนล่หรัยเขากวางมีปริมาณสูงที่ล่สุดประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ จากตารางที่ 9, 10, 11 และ 12 จะเห็นว่าล่หรัยผมนางมีปริมาณโปรตีนสูงกว่่าล่หรัยเขากวางมาก คือ มีโปรตีนอยู่ระหว่าง 8.16-18.16 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกันปริมาณโปรตีนของล่หรัยผมนางต่างระยะในวัฏจักรชีวิตในเดือนเดียวกันมีปริมาณใกล้เคียงกันมากกว่าล่หรัยระยะเดียวกันแต่ต่างเดือนกัน จากการค้ึกษาของ Fowden (1962) พบว่าล่หรัยที่ขึ้นอยู่บริเวณเดียวกันแต่ต่างชนิดในเดือนเดียวกัน มีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกันมากกว่าปริมาณโปรตีนของล่หรัยชนิดเดียวกันแต่ต่างเดือนกัน ล่หรัยเขากวางมีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกับข้าวเจ้า แต่ก็สูงกว่่าพืชฝัก ผลไม้ทั่วไป ยกเว้นถั่ว ล่หรัยผมนางที่พบมีปริมาณโปรตีนมากที่สุดคือ 18.16

เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าถั่วเล็กน้อย คือ ถั่วมีปริมาณโปรตีน 21.5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ  
 สำหรับยีสน้ำเงินแกมเขียว Spirulina sp. พบว่ามีปริมาณโปรตีน 65 เปอร์เซ็นต์ แต่  
 ก็นำไปเป็นอาหารสัตว์ สำหรับยีสทั้งสี่ชนิดนี้สามารถนำมาเป็นอาหารของมนุษย์ได้  
 ในวันหนึ่ง ๆ มนุษย์ต้องการโปรตีนจากสัตว์ 40 กรัม จากธัญพืช 60 กรัม และจากพืช  
 ผักผลไม้อื่นอีก 45 กรัม (Jones, 1974) ซึ่งสำหรับเขากวางและสำหรับผมนาง  
 สามารถนำมารับประทานเป็นอาหารได้ โดยเฉพาะสำหรับผมนางซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูง  
 เกือบเท่าพืชตระกูลถั่วซึ่งก็กล่าวไปแล้ว ยิ่งเหมาะสำหรับนำมาเป็นอาหารเสริมโปรตีน  
 เป็นอย่างยิ่ง

ปริมาณไขมันทั้งสำหรับเขากวางและสำหรับผมนางมีปริมาณไขมันต่ำมาก  
 สำหรับเขากวางมีปริมาณไขมันสูงสุดเพียง 0.39 เปอร์เซ็นต์ และไขมันในสำหรับ  
 ผมนางมีปริมาณสูงสุดเพียง 0.65 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยแล้วปริมาณไขมันของสำหรับ  
 ผมนางจะมากกว่าสำหรับเขากวางเพียงเล็กน้อย แต่สำหรับทั้งสี่ชนิดนี้มีปริมาณไขมัน  
 น้อยมาก แสดงว่าสำหรับสกุลกราซีลา เรียทั้งสี่ชนิดไม่ใช่แหล่งอาหารไขมัน

ปริมาณน้ำตาลของสำหรับ คือ ปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ นอกจากคาร์บอน  
 ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน สำหรับเขากวางมีปริมาณน้ำตาลอยู่ในระหว่าง  
 7.19-11.55 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนมีนาคมปริมาณน้ำตาลน้อยที่สุด และในเดือนเมษายน  
 ปริมาณน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้นสูงสุด จากข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำตาลกับปริมาณโปรตีน  
 และไขมันในเดือนมกราคม สำหรับมีปริมาณน้ำตาลสูง ปริมาณโปรตีนและไขมันต่ำ แต่ใน  
 เดือนถัดมาคือ เดือนกุมภาพันธ์ปริมาณน้ำตาลลดลง แต่ปริมาณโปรตีนและไขมันไม่ได้เพิ่มหรือลด  
 เป็นสัดส่วนกัน ซึ่งจะไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำตาล โปรตีน และไขมัน

สำหรับผมนาง ปริมาณน้ำตาลตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน มีปริมาณ  
 ใกล้เคียงกัน แต่ในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน ปริมาณน้ำตาลลดลง จากข้อมูลปริมาณ  
 น้ำตาลของสำหรับทั้งสี่ชนิดพบว่า ในเดือนเดียวกันในสำหรับชนิดเดียวกัน แต่ต่างระยะจะ



มีปริมาณเท่ากันก็ยังคงกัน อาจจะเป็นไปได้ว่าสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อปริมาณ ถ้าของ  
สำหรับมากกว่าระยะในวัฏจักรชีวิตของสำเนา

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของทั้งสำเนาผนังและสำเนาเยื่อหุ้มจะเห็น  
ว่าปริมาณโปรตีนและปริมาณ ถ้ามีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของแต่ละช่วง เดือนมากกว่า  
วัฏจักรชีวิต เพราะฉะนั้น ปริมาณคาร์โบไฮเดรตย่อมจะมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมใน  
แต่ละช่วง เดือน