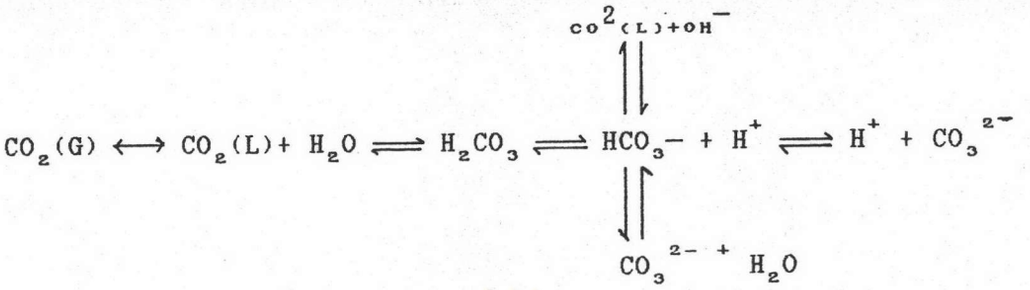
บทที่ 5

อภิปรายผลการทดลอง

1. ผลการคัดเลือกสายพันธุ์สาหร่ายเกลียวทองจากสาหร่าย 3 สายพันธุ์

เปรียบเทียบอัตราการเจริญต่อวันของสาหร่ายเกลียวทองทั้ง 3 สายพันธุ์ ในระยะ exponential ซึ่งอยู่ในช่วงวันที่ 2-6 ของการทดลอง พบว่า สายพันธุ์จากโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรดาและสายพันธุ์ที่แยกจากบึงมักกะสัน มีอัตราการเจริญต่อวันสูงกว่าสายพันธุ์ที่แยกจากน้ำในบ่อเต่าวัดเบญจมบพิตร ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการหาผลผลิตน้ำหนักแห้งของสาหร่าย และเมื่อศึกษาความสัมพันธ์ค่าของ O.D. 560 nm. เปรียบเทียบกับค่าน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อลิตร) พบว่า มีความสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรง ดังนั้นจึงเลือกใช้วิธีการเก็บข้อมูลโดยวัดการดูดกลืนแสง (O.D.560) เพื่อไม่ให้การเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน นอกจากนี้วิธีการวัดค่า O.D. มีความสะดวกในทางปฏิบัติเนื่องจากทำได้ง่าย ทราบผลอันรวดเร็วและใช้ปริมาณสาหร่ายน้อย จึงเหมาะสมกับการทดลองทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ และในระดับกลางแจ้ง ในขณะที่การหาน้ำหนักแห้งมีขั้นตอนการหาหลายขั้น และต้องใช้ปริมาณตัวอย่างมากพอจึงจะให้ผลน่าเชื่อถือได้

เมื่อวัดการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายอาหารที่ใช้เลี้ยงสาหร่ายจากค่าเริ่มต้นเท่ากับ 9 จะมีค่าสูงขึ้นเรื่อยๆจนประมาณวันที่ 8 ของการทดลองค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายอาหารที่ใช้เลี้ยงสาหร่ายทั้ง 3 สายพันธุ์เริ่มมีค่าคงที่ในช่วง 10.1-10.3 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกราฟการเจริญโดยวัดการดูดกลืนแสง จะเห็นว่าสาหร่ายเริ่มมีการเจริญคงที่เช่นกัน แสดงว่าในช่วงต้นของการเพาะเลี้ยง สาหร่ายมีการใช้แหล่งคาร์บอนซึ่งอาจเป็นคาร์บอนในรูป HCO_3^- หรือการที่ HCO_3^- เปลี่ยนไปเป็น CO_2 (L) ก็ตามจะเกิด OH^- ขึ้น ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสูงขึ้นดังสมการของ Kurt Schneider ซึ่ง Fox (1983) อธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงและการทำปฏิกริยากันของคาร์บอนในน้ำดังนี้



โดยเมื่อสภาพความเป็นกรด-ด่างของสารละลายอาหารสูงขึ้นถึง 10 แสดงว่าปริมาณคาร์บอนเริ่มไม่เพียงพอ การเพิ่ม CO_2 จะทำให้ความเป็นกรด-ด่างต่ำลง และเป็นการเพิ่มปริมาณคาร์บอนซึ่งช่วยทำให้สาหร่ายมีอัตราการเจริญเพิ่มขึ้น

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน และปริมาณไขมันของสาหร่ายเกลียวทองที่เพาะเลี้ยงในสูตร Zarrouk พบว่า สาหร่ายสายพันธุ์จากโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา มีค่าสูงกว่าสายพันธุ์ที่แยกจากบึงมักกะสันและสายพันธุ์ที่แยกจากน้ำในบ่อเต่าวัดเบญจมบพิตร แต่ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) Becker (1982) รายงานว่า คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะที่เลี้ยงเช่น อุณหภูมิ สภาพความเป็นกรด-ด่างของสารละลายอาหาร และสารอาหารที่ใช้เลี้ยงสาหร่าย จากการที่สาหร่ายเกลียวทองมีปริมาณโปรตีนสูงรวมทั้งข้อได้เปรียบสาหร่ายอื่น ทั้งในแง่การเก็บเกี่ยวและการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์อื่นค่อนข้างยาก จึงได้มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองกันอย่างกว้างขวางในหลายประเทศ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในด้านอาหารคนและอาหารสัตว์ เช่นในด้านอาหารสัตว์น้ำของลูกกุ้งวัยอ่อน (Tang, 1977)

ลักษณะรูปร่างสาย trichome ของสาหร่ายเกลียวทองทั้ง 3 สายพันธุ์พบว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกัน จึงคาดว่าน่าจะเป็นสายพันธุ์เดียวกัน อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Cohen (1991) พบว่า การแยกสายพันธุ์สาหร่ายสไปรูไลน่าโดยดูจากลักษณะภายนอกและลักษณะเกลียวของสาหร่ายนั้นไม่สามารถแยกสายพันธุ์ของสาหร่ายได้อย่างแน่นอน เนื่องจากลักษณะดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะที่เลี้ยง ในปัจจุบันมีการใช้วิธี Chaemotaxonomy โดยการเปรียบเทียบ fatty acid pattern ซึ่งให้ผลการศึกษาที่แน่นอนกว่าวิธีเดิม

จะเห็นว่าผลการเปรียบเทียบอัตราการเจริญ ผลผลิต และคุณภาพของสาหร่ายทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ที่ได้จากโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดามีเกณฑ์ดังกล่าวสูงกว่าสายพันธุ์อื่น แม้ว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นเลือกสาหร่ายสายพันธุ์ที่ได้จากโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา เพื่อขยายพันธุ์ไว้ใช้ในการศึกษาหาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการทดลองต่อไป

2. ผลของสูตรอาหารที่มีต่อการเจริญของสาหร่ายเกลียวทองสายพันธุ์จากโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรดา

ทำการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองสายพันธุ์จากโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรดา ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ทนความเค็ม 0.5 M ขึ้นไป (พรทิพา, 2533) ในสูตร Zarrouk, CFTRI, น้ำทะเลเทียมและน้ำทะเลธรรมชาติ พบว่า สาหร่ายมีอัตราการเจริญไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งผลการทดลอง พบว่า สอดคล้องกับรายงานการทดลองที่มีการนำน้ำทะเลและเกลือทะเลมาใช้ในการเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองดังนี้ Faucher และคณะ (1979) รายงานการเลี้ยง Spirulina maxima โดยใช้น้ำทะเลที่มีความเข้มข้นสูงจากบริษัท Triton Marine Salt นำมาเจือจางด้วยน้ำจืดให้มีความเค็ม 35 ส่วนในพันส่วน ทำการลดปริมาณอิออนของแคลเซียมและแมกนีเซียมในน้ำทะเลเพื่อป้องกันการจับตัวกับฟอสเฟต และคาร์บอเนตอิออนที่เติมลงไป จากนั้นจึงค่อยเติมธาตุอาหารอื่นๆ ได้แก่ K_2HPO_4, $NaNO_3$ และ $FeSO_4$ ผลการทดลองพบว่าสาหร่ายสามารถเจริญได้ดีเท่ากับเมื่อเลี้ยงในสูตรอาหาร Zarrouk. Fox (1973) ทดลองใช้น้ำทะเลเทียมในการเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทอง โดยเตรียมจากส่วนผสมของเกลือทะเลและมีการเติมแหล่งธาตุคาร์บอน ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส พบว่า สาหร่ายสามารถเจริญได้ในบ่อสภาพกลางแจ้งโดยมีพื้นที่รับแสง $20m^2$ ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ดี

จากการวัดรูปร่างของสาหร่ายในอาหารทั้ง 4 สูตรที่มีความเค็มต่างกัน จะเห็นว่าสาหร่ายที่เลี้ยงในสูตรน้ำทะเลธรรมชาติ (ความเค็ม 30 ส่วนในพันส่วน) และสูตรน้ำทะเลเทียม (ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน) สาหร่ายมีความยาว trichome และระยะห่างระหว่างเกลียวสูงขึ้น แต่ระยะเส้นผ่าศูนย์กลางเกลียวสั้นลง ส่วนสาหร่ายที่เลี้ยงในสูตร Zarroukและสูตร CFTRI ซึ่งมีความเค็ม 10 ส่วนในพันส่วนมีรูปร่างปรกติ จากการรายงานของ Batterton

และคณะ (1971) ทำการทดลองเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน Coccochloris elebans และ Agmenellum quadruplicatum ในอาหารที่มีโซเดียมคลอไรด์ 100 กรัมต่อลิตร พบว่าสาหร่ายทั้ง2ชนิดมีลักษณะของเซลล์เรียงต่อกันเป็นสาย และมีขนาดเซลล์ใหญ่ขึ้นเมื่อเทียบกับสาหร่ายที่เลี้ยงในอาหารที่มีโซเดียมคลอไรด์ 18 กรัมต่อลิตรนั่นคือที่ระดับของโซเดียมคลอไรด์สูงๆ มีส่วนทำให้เกิดการยับยั้งการแบ่งเซลล์ของสาหร่าย

ลักษณะปรากฏของผลผลิตสาหร่ายที่เลี้ยงในสูตรน้ำทะเลและสูตร CFTRI พบว่า มีตะกอนขุ่นขาวปนอยู่ ซึ่งคาดว่าเกิดจากตะกอนแคลเซียมและแมกนีเซียม จับตัวกับอิออนของคาร์บอเนตและฟอสเฟตที่เติมลงไป ที่สภาพความเป็นกรด-ด่างสูงช่วง 9.00-10.00 ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย ทำให้เกิดการตกตะกอนของแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) แคลเซียมฟอสเฟต ($Ca_3(PO_4)_2$) แมกนีเซียมคาร์บอเนต ($MgCO_3$) และแมกนีเซียมฟอสเฟต ($Mg_3(PO_4)_2$) แนวทางแก้ไขในเรื่องนี้ Goldman (1981) รายงานว่าการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งคาร์บอนที่ดีสำหรับสาหร่าย โดยให้อัตราการเจริญสูงจนถึงสภาวะที่แสงจำกัดโดยไม่มีการตกตะกอนของเกลือต่างๆเกิดขึ้น เหมือนการใช้โซเดียมไบคาร์บอเนตเป็นแหล่งคาร์บอน Fox (1983) ทดลองเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองโดยใช้สูตรน้ำทะเลเทียม พบว่า ควรเติมแอมโมเนียมไบคาร์บอเนตลงในสูตรอาหารครั้งละปริมาณน้อยๆ โดยเติมทุก 2 วัน เพื่อป้องกันการตกตะกอนของเกลือคาร์บอเนตที่สภาพความเป็นกรด-ด่างสูงขึ้น และควรให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อเป็นแหล่งคาร์บอน และควบคุมสภาพความเป็นกรด-ด่างของสารละลายอาหารให้อยู่ในช่วงประมาณ 8.2 จะลดปัญหาการเกิดตะกอนได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ผลของการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อใช้เป็นแหล่งคาร์บอนของสาหร่าย

ในการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งคาร์บอนของสาหร่าย ที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Zarrouk, CFTRI, น้ำทะเลเทียมและน้ำทะเลธรรมชาติ พบว่า สาหร่ายสามารถใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแหล่งคาร์บอนได้ในทุกสูตรอาหารโดยให้ค่าอัตราการเจริญต่อวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ และที่ค่าอัตราการเจริญนี้ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับการใช้สารเคมีที่แตกตัวให้ไบคาร์บอเนตอิออน ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ที่ว่าในสภาวะการทดลองนี้ไบคาร์บอเนตจะเข้าสู่สาหร่ายได้ดี โดยใช้การนำพาแบบแอกทีฟ (active transport) หรืออาจถูกเปลี่ยนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำที่ภายนอกเซลล์ก่อน หรือโดยเอนไซม์ carbonic anhydrase ที่อยู่บนผิวเซลล์สาหร่าย (Richmond, 1986) แต่โดยทั่วไปแล้วรูปของคาร์บอนที่เข้าสู่เซลล์สาหร่ายจะอยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์โดยการรวมตัวกับเอนไซม์ ribulose bisphosphate carboxylase ได้กรด phosphoglyceric 2 โมเลกุล (King, 1970) อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าผลผลิตของสาหร่ายไม่มีการปนเปื้อนของตะกอนเกลือติดกับเซลล์สาหร่าย เหมือนกับการใช้ไบคาร์บอเนตเป็นแหล่งคาร์บอน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนของสาหร่ายพบว่าสาหร่ายที่เลี้ยงในสูตร Zarrouk มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือสูตร CFTRI น้ำทะเลเทียมและน้ำทะเลธรรมชาติ ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบปริมาณของแหล่งธาตุไนโตรเจนที่ต้องเติมลงในสูตรอาหาร ดังแสดงในตารางที่ 11 ภาคผนวก ก จะเห็นว่าแหล่งธาตุไนโตรเจนที่เติมลงในสูตรน้ำทะเลธรรมชาติและสูตร Zarrouk มีค่าสูง ซึ่งจากการทดลองของ Piorreck (1984) รายงานว่าการเพิ่มปริมาณของแหล่งไนโตรเจนในสูตรอาหารจะทำให้สาหร่ายมีปริมาณโปรตีน มวลชีวภาพและปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น แต่จากการทดลองนี้พบว่า ปริมาณโปรตีนของสาหร่ายในสูตรน้ำทะเลธรรมชาติมีค่าต่ำที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ที่ว่า ในสภาวะที่สารละลายอาหารมีความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์สูง (0.5M-1.0M) เซลล์สาหร่ายจะมีการปรับตัวโดยการสร้างสารคาร์โบไฮเดรตมากขึ้นตามความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ (Vonshak, 1988) นอกจากนี้ผลการศึกษาของ Warr และคณะ (1985) พบว่า การเลี้ยง S. platensis ในอาหารที่มีความเค็มไม่เกิน 45 ส่วนในพันส่วน สาหร่ายจะมีการปรับตัวต่อแรงดันออสโมซิส โดยการสร้างและสะสมสารคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลต่ำเช่น glucosyl glycerol และ trehalose ดังนั้นจึงอาจอธิบายได้ว่าในการทดลองนี้

สาหร่ายเกลียวทองเป็นสายพันธุ์น้ำจืด เมื่อนำมาเลี้ยงในสูตรอาหารที่มีความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์สูง 0.5 M เซลล์เกิดการปรับตัวและสร้างสะสมสารบางชนิดขึ้นมาแทน ทำให้เซลล์สาหร่ายมีปริมาณโปรตีนน้อยกว่าในสูตรอาหารที่มีความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ต่ำ ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการวัดลักษณะรูปร่างของสาหร่ายที่เปลี่ยนแปลงไป โดยพบว่าเซลล์มีขนาดหนาและ trichome สาหร่ายยาวขึ้น เมื่อค่าความเค็มสูงขึ้น อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าปริมาณโปรตีนของสาหร่ายเกลียวทองที่เลี้ยงในทุกสูตรอาหาร มีค่าสูงกว่าปริมาณโปรตีนของสาหร่าย Chaetoceros sp. ซึ่งใช้เป็นอาหารธรรมชาติในการเลี้ยงลูกกุ้งกุลาดำ (Brown, 1989) และเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพ เนื่องจากมีปริมาณกรดอะมิโนทั้งชนิดที่จำเป็น และไม่จำเป็น โดยมีปริมาณใกล้เคียงกันในทุกสูตรอาหารและเทียบเท่ากับอาหารธรรมชาติ Richmond (1980) รายงานว่า โดยทั่วไปในอาหารสัตว์ควรมีกรดอะมิโนชนิด methionine, lysine, tryptophan, aspartic และphenylalanine โดยในสาหร่ายขนาดเล็กนั้น พบว่า มักจะขาดกรดอะมิโนชนิด cysteine และmethionine ส่วนสาหร่ายที่มีกรดอะมิโนชนิด glutamic สูงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นอาหารของคนเนื่องจากให้รสชาดที่ดี นั่นคือ สาหร่ายเกลียวทองที่เพาะเลี้ยงได้ในการทดลองสามารถจะนำมาใช้เป็นอาหารคนและอาหารสัตว์ได้

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไขมันของสาหร่ายเกลียวทอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสูตรอาหาร และมีค่าต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสาหร่าย Chaetoceros ซึ่งมีปริมาณไขมัน 10% ของน้ำหนักแห้ง (Brown, 1989) ส่วนชนิดและปริมาณของกรดไขมันในสาหร่ายเกลียวทองส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันชนิด 16:0, 18:3w6 และ 18:2 โดยเฉพาะกรดไขมันชนิดแกมม่า-ลิโนลินิก (18:3w6) พบว่า มีประโยชน์มากเนื่องจากมีคุณสมบัติช่วยลดคอเลสเตอรอลและรักษาเกี่ยวกับโรคหัวใจ ในขณะที่สาหร่าย Chaetoceros มีกรดไขมันชนิด 18:2 และ 18:3w6 ในปริมาณต่ำ HueiMeei (1988) รายงานว่า ชนิดและปริมาณของกรดไขมันในเซลล์สาหร่ายจะเปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยต่างๆได้แก่ อุณหภูมิที่เลี้ยง ระยะเวลาที่ได้รับแสงและช่วงของการเจริญเติบโตที่ต่างกัน

เนื่องจากส่วนประกอบของสารเคมีที่ต้องเติมในสูตรน้ำทะเลเทียมมีน้อยชนิด ราคาถูกและมีความสะดวกในทางปฏิบัติเมื่อทำการเพาะเลี้ยงในระดับใหญ่ โดยให้ผลอัตราการเจริญและ

คุณภาพของสาหร่ายใกล้เคียงกับสาหร่ายในสูตรอาหารอื่น ดังนั้น จึงเลือกสูตรน้ำทะเลเทียมและให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งคาร์บอน ในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองในบ่อสภาพกลางแจ้งของการทดลองขั้นต่อไป

4. ทำการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองสายพันธุ์สวนจิตรลดาในบ่อสภาพกลางแจ้ง โดยใช้สูตรน้ำทะเลเทียมและให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งคาร์บอนของสาหร่าย พบว่าสาหร่ายสามารถเจริญเติบโตได้แต่ต่ำกว่าการเลี้ยงในระดับห้องปฏิบัติการค่อนข้างมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการทดลองอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนย่างเข้าฤดูหนาว มีผลให้อุณหภูมิของสารละลายอาหารมีค่าสูงสุดเพียง 29-30 องศาเซลเซียส ในขณะที่ความเข้มแสงสูงสุดมีค่าสูงถึง 70,000-76,000 ลักซ์ จากการรายงานของ Ciferri(1983) พบว่า การเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่าในสภาพกลางแจ้ง สาหร่ายจะเจริญได้ดีในช่วงที่มีความเข้มแสง 20,000-30,000 ลักซ์ โดยอุณหภูมิที่พอเหมาะในเวลากลางวันคือ 40 องศาเซลเซียส และกลางคืนคือ 25 องศาเซลเซียส นั่นคือ อุณหภูมิในการทดลองนี้ต่ำกว่าสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย ซึ่งถ้าทำการเพาะเลี้ยงในช่วงฤดูร้อนก็คาดว่า สาหร่ายจะมีอัตราการเจริญสูงขึ้นแน่นอน

ปริมาณโปรตีนและปริมาณไขมันของสาหร่ายที่ทำแห้งด้วยวิธีต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ยกเว้นปริมาณโปรตีนในสาหร่ายที่ทำแห้งด้วยวิธี Freeze drying มีค่าสูงที่สุด รองลงมาวิธี spray drying Venkataraman (1983) รายงานว่า สาหร่ายสไปรูไลน่าที่ทำแห้งด้วยวิธี drum drying, freeze drying และ sun drying มีคุณค่าทางอาหารไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด ยกเว้นปริมาณของวิตามิน ซึ่งพบว่าสาหร่ายที่ทำแห้งด้วยวิธี freeze drying รักษาคุณค่าของวิตามินไว้ได้ดีที่สุด แต่การทำแห้งด้วยวิธีนี้ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงและเสียเวลานาน ดังนั้นในการทำแห้งสาหร่ายเกลียวทองโดยทั่วไป จะใช้วิธี spray drying ซึ่งเป็นวิธีที่รวดเร็วและลงทุนต่ำกว่า ในการทดลองขั้นต่อไปนั้นจะใช้ผลผลิตของสาหร่ายเกลียวทองที่ทำแห้งด้วยวิธี freeze drying เพื่อเป็นอาหารของลูกกุ้งกุลาดำ

5. ผลของสาหร่ายเกลียวทองที่มีต่ออัตราการรอดของกุ้งกุลาดำวัยอ่อน

ขนาดของสาหร่ายเกลียวทองที่ใช้เป็นอาหารนี้ มีขนาดความยาวประมาณ 10-20 ไมครอน ซึ่ง Jones et al (1979) ได้รายงานว่าขนาดที่เหมาะสมของอาหารสำหรับลูกกุ้งวัยอ่อนระยะ Zoea จนถึงระยะ Mysis มีขนาดประมาณ 10-28 ไมครอน แสดงให้เห็นว่าขนาดของสาหร่ายเกลียวทองที่ใช้ในการทดลองนี้อยู่ในช่วงที่ลูกกุ้งสามารถใช้เป็นอาหารได้

ผลของการใช้สาหร่ายเกลียวทอง ที่ทำแห้งด้วยวิธี freeze drying ในการเลี้ยงลูกกุ้งกุลาดำวัยอ่อน จากระยะ zoea 1 ถึงระยะ mysis 2 พบว่า สามารถใช้ผงสาหร่ายเกลียวทองสูงสุดเพียง 25 ส่วนร่วมกับการใช้ Chaetoceros 75 ส่วน จึงจะทำให้ลูกกุ้งมีอัตราการรอดสูงเทียบเท่ากับการใช้อาหารธรรมชาติเพียงอย่างเดียว สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ประการแรกอาจเกิดจากปริมาณไขมันในสาหร่ายเกลียวทองมีค่าประมาณ 3% ต่ำกว่าปริมาณไขมันในสาหร่าย Chaetoceros ซึ่งมี 10 % (Brown, 1989) ประการที่ 2 อาจเกิดจากการผงสาหร่ายเกลียวทองเมื่อนำมาละลายน้ำแล้ว อนุภาคส่วนใหญ่เกิดการตกตะกอนทำให้ลูกกุ้งไม่สามารถนำมาใช้เป็นอาหารได้ ในขณะที่สาหร่ายสด Chaetoceros ซึ่งเป็นอาหารธรรมชาติมีการลอยตัวที่ดีกว่า ส่วนอนุภาคของสาหร่ายเกลียวทองที่ตกตะกอนนี้จะทำให้น้ำเสีย ซึ่งผลการวัดคุณภาพน้ำพบว่า ปริมาณแอมโมเนียในน้ำทะเลมีค่าสูงขึ้น เมื่อใช้อัตราส่วนของผงสาหร่ายเกลียวทองเพิ่มขึ้น ดังนั้นควรมีการเพิ่มอัตราการให้อากาศเพื่อเพิ่มการไหลเวียนของน้ำในภาชนะที่ใช้เลี้ยงให้สูงเพียงพอที่อนุภาคของสาหร่ายจะลอยตัวขึ้นมาอย่างสม่ำเสมอ แนวทางแก้ไขอีกวิธีหนึ่งคือ เนื่องจากปริมาณแอมโมเนียในน้ำทะเลช่วงระหว่างการเลี้ยงลูกกุ้งมีค่าสูง จึงควรทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำให้มากขึ้นกว่าเดิม ที่มีการเปลี่ยนน้ำเพียง 25 % ทุก 2 วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย