หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองด้วยสาหร่าย 3 ชนิด และสีย้อม Neutral Red ปรากฏว่า หอยให้ค่าอัตราการกรองสูงสุด (maximum filtration rate) ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ผลที่ได้จากการใช้ Neutral Red และ Chlorella A ให้ค่าอัตราการกรองสูงสุดที่อุณหภูมิเดียวกัน คือ D. faba มีอัตราการกรองสูงสุดที่ 25 °c M. viridis ที่ 25°c P. undulata ที่ 30 °c A. granosa ที่ 35 °c ส่วน C. commercialis นั้น จากการทดลองโดยใช้ Neutral Red ถึงแม้กราฟจะแสดงว่าอัตราการกรองสูงสุดที่ 30°c ก็ตาม จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแล้วได้ว่า ที่อุณหภูมิ 25°, 30°, 35° และ 38°c มีอัตราการกรองไม่แตกต่างกัน ส่วนการทดลองโดยใช้ Chlorella A นั้น ได้ค่าอัตราการกรองที่ 25°c และ 30°c สูงไล่เรี่ยกัน ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า ผลที่ได้จากการทดลองโดยใช้ Chlorella A และ Neutral Red ของ C. commercialis ก็ได้ค่าตรงกันที่อุณหภูมิ 25 °c

อุณหภูมิที่ให้ค่าอัตราการกรองสูงสุดในการทดลองโดยใช้ Chlorella T และ Chaetoceros นั้น ผลแตกต่างกัน และไม่เหมือนกับผลที่ได้จาก Neutral Red และ Chlorella A เช่น A. granosa วัดโดยใช้ Chlorella T การกรองสูงสุดที่อุณหภูมิ 35 °c ซึ่งตรงกับ Neutral Red และ Chlorella A แต่ที่ได้จากการทดลองโดยใช้ Chaetoceros คือ ที่อุณหภูมิ 30°c หอย D. faba ทดลองโดยใช้ Chlorella T และ Chaetoceros ได้ค่าอัตราการกรองสูงสุดที่อุณหภูมิ 30°c แต่ที่ได้จากการใช้ Chlorella A และ Neutral Red ได้ที่

อุณหภูมิ 35°c หอย C. commercialis ทดลองโดยใช้ Chlorella T และ Chaetoceros ให้ค่าอัตราการกรองสูงสุดที่อุณหภูมิ 35°c ซึ่งจากการทดลองโดยใช้ Chlorella A และNeutral Red ได้ที่อุณหภูมิ 30°c แต่สำหรับหอย P. undulata และหอย M. viridis ให้ค่าอัตราการกรองสูงสุด ซึ่งวัดโดยสาหร่ายทั้ง 3 ชนิด และ Neutral Red ที่อุณหภูมิเดียวกัน

จากผลการทดลอง (ภาพที่ 4) ที่อุณหภูมิสูงขึ้น Chlorella T และ Chaetoceros มักจะถูกกรองไว้ในอัตราที่สูงกว่า Chlorella A ที่ระดับอุณหภูมิเดียวกัน ซึ่งแสดงว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น หอยสามารถกรองสาหร่ายที่มีขนาดใหญ่ได้มากขึ้น (Chlorella A ขนาดประมาณ 1-2 μ, Chlorella T 8-10 μ Chaetoceros 3-8 μ) (สุนีย์ 2522) Dral (1967) ได้อธิบายขบวนการในการกรองของอนุภาคโดย gill ของหอยว่า (ภาพที่ 1) lateral cilia เป็นส่วนที่ทำให้เกิดกระแสน้ำที่จะไหลผ่าน Ostium และlatero-frontal cirri ทำหน้าที่กรองอนุภาค ถ้า latero-frontal cirri อยู่นิ่ง ๆ ก็จะทำให้อนุภาคขนาดหนึ่งผ่านไปได้ แต่เมื่อ latero-frontal cirri กระพือก็จะทำให้เกิดช่องที่จะปล่อยให้อนุภาคที่มีขนาดใหญ่ขึ้นผ่านไปได้ ซึ่งอธิบายผลของการทดลองนี้ได้ว่า ที่อุณหภูมิพอเหมาะ (Optimum temperatere) ทำให้มีการเคลื่อนไหวของ latero-frontal cirri มากที่สุด อนุภาคที่จะผ่านไปได้จึงมีขนาดใหญ่ขึ้น และปริมาณมากกว่าที่อุณหภูมิอื่น ๆ แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นไปอีก อัตราในการทำงานของ lateral cilia อาจลดลง ทำให้กระแสน้ำผาน Ostium น้อยลง อนุภาคที่ผ่านเข้าก็จะลดลงและ latero-frontal cirri ยังคงกระพือทำให้เกิดช่องกว้าง ดังนั้นที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิพอเหมาะ จึงทำให้อัตราการกรองลดลง แต่สาหร่ายที่มีขนาดใหญ่ ยังคงถูกกรองไว้ได้มากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ ๆ

นอกจากขนาดของแพลงตอนพืช จะทำให้มีอัตราการกรองแตกต่างกันแล้ว รูปร่างของเซลล์ยังมีผลต่อการกรองด้วย Chlorella A และ Chlorella T เป็นเซลล์รูปร่างกลม ส่วน Chaetoceros เป็นเซลล์รูปร่างเหลี่ยมและมี Setae การที่มี Setae น่าจะทำให้ Chaetoceros ถูกกรองผ่าน latero-frontal cirri ได้น้อยกว่าแพลงตอนพืชอื่น ๆ แต่จากการทดลอง (ภาพที่ 4) Chaetoceros มักจะถูกกรองไว้ด้วยอัตราที่สูงกว่า Chlorella T ซึ่งมีขนาดเซลล์ใหญ่กว่า ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า Chaetoceros บางส่วนจะติดอยู่ที่ latero-frontal cirri และมีบางส่วนที่ผ่าน latero-frontal cirri ไปสู่ ostium ได้ ส่วน Chlorella T นั้น ถ้ามันไม่สามารถผ่าน latero-frontal cirri ไปได้แล้ว จะถูก frontal cirri พัดออกไปเลย เนื่องจากเป็นเซลล์กลม ไม่มี setae ช่วยยึดเกาะ

จากผลการทดลองพบว่า หอยแต่ละ species ให้ค่าอัตราการกรองสูงสุดที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ทั้งนี้เชื่อว่าเนื่องจากอุณหภูมิในแหล่งที่มันเคยอาศัยอยู่ต่างกัน (Venberg et. al, 1963) D. faba จากภาพที่ 5 อัตราการกรองสูงสุดอยู่ที่ 25°c และลักษณะการเพิ่มอัตราการกรองสูงขึ้นและลดลงอย่างเร็ว ที่อุณหภูมินี้ ซึ่งแสดงว่าหอย D. faba มีอุณหภูมิพอเหมาะใช่ช่วงแคบ ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องจากว่า D. faba เป็นหอยที่เคลื่อนไหวได้ว่องไว สามารถผังตัวลึกลงไปในทรายระดับที่มีน้ำหล่ออยู่ ดังนั้นอุณหภูมิในบริเวณที่มันอาศัยอยู่จึงไล่เรี่ยกับอุณหภูมิน้ำทะเล และมันสามารถเลือกไปอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อมันได้ M. viridis มีอัตราการกรองสูงสุดที่ 25°c เช่นเดียวกับ D. faba แต่รูปแบบของการเปลี่ยนแปลงอัตราการกรองที่อุณหภูมิต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน คือ ช่วง 20° - 25°c อัตราการกรองเพิ่มสูงสุด แล้วลดลงเล็กน้อยที่ 30°c แล้วจึงลดลงมากที่ 35°c ซึ่งแสดงว่าอุณหภูมิพอเหมาะสำหรับ M. viridis อยู่ในช่วงที่กว้างกว่า D. faba ทั้งนี้เนื่องจาก M. viridis เป็นพวก sessile

เกาะติดกับหลักในน้ำ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วงกลางวัน-กลางคืน ทำให้หอยเคยชินกับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงในช่วงที่กว้างได้

P. undulata มีอัตราการกรองสูงสุดที่ 30°c ส่วน A. granosa มีอัตราการกรองสูงสุดที่ 35°c หอยทั้งสองชนิดนี้อาศัยอยู่ในโคลน แต่ P. undulata อยู่ในบริเวณลึกกว่า A. granosa ซึ่งอยู่ริมฝั่งในเขต intertidal บางครั้งน้ำลงจนแห้ง ต้องตากแดดอยู่นาน ๆ ดังนั้น A. granosa จึงเคยชินกับการที่ต้องอยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงได้ดี และลักษณะการเปลี่ยนแปลงอัตราการกรอง (ภาพที่ 5) ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น จนถึง 35°c ส่วน P. undulata นั้นถึงแม้จะอยู่ในโคลนเช่นเดียวกัน แต่อยู่ในบริเวณที่ลึกกว่าและห่างฝั่งไปมาก อุณหภูมิบริเวณที่อยู่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก อุณหภูมิเหมาะสมจึงอยู่ในช่วงที่แคบกว่า ลักษณะการเปลี่ยนแปลงอัตราการกรองคล้ายกับ D. faba แต่ P. undulata มีอัตราการกรองเพิ่มสูงสุดอยู่ที่ 30°c

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการกรอง/ 1 กรัมของน้ำหนักเปียกของหอยแต่ละชนิด (ภาพที่ 5) พบว่า อัตราการกรองของ D. faba และ M. viridis มากกว่า C. commercialis มากกว่า P. undulata มากกว่า A. granosa ซึ่งผลการทดลองนี้เป็นไปในทำนองเดียวกับของ Tenore & Dunston (1973) ซึ่งทดลองหาอัตราการกินอาหารในหอย 3 ชนิด และได้ผลว่า M. edulis มีอัตราการกินอาหารมากกว่า C. virginica และมากกว่า M. mercenaria, Jørgensen (1966) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า พวก epifauna หรือพวกหอยที่ไม่ฝังตัวจะมีอัตราการกรองสูงในขณะที่พวกหอยที่ชอบฝังตัวมีอัตราการกรองต่ำ และจากงานของ Foster-Smith (1975) ได้ผลว่า M. edulis กับ Cerastoderma edule และ Venerupis pullastra ให้ค่าอัตราการกรองต่อน้ำหนักตัวที่คล้าย ๆ กัน และ

ไม่สามารถแยกถึงความแตกต่างระหว่าง epifaunal, non-siphonate species กับ infaunal, siphonate species ได้เมื่อดูจากอัตราการกรองต่อน้ำหนักตัว Walne (1972) Allen (1962) ก็ยังได้พบอัตราการ Transport น้ำใน Oyster ในอัตราที่สูงกว่าพวก siphonate และ Allen ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า siphon จะจำกัดการไหลของน้ำ ทำให้น้ำไหลผ่านเข้าไปน้อยกว่าหอยพวกที่ไม่มี siphon เช่น Ostrea edulis ซึ่งเป็น mantle fusion, Hughes (1969) ได้ทดลองพบว่า Mya sp. และ Scrobicularia sp. (ซึ่งเป็นพวกที่มี siphon) มีอัตราการดูดน้ำต่ำและได้ให้ข้อแนะนำว่า species ที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ซึ่งเป็น sediment ละเอียดจะมีอัตราการดูดน้ำต่ำกว่าพวกที่อยู่ใน sediment หยาบ ๆ ซึ่งตรงกับการทดลองนี้ที่ D. faba ซึ่งอยู่ใน sediment หยาบ ๆ ถึงแม้จะมี siphon ก็มีอัตราการกรองสูงเช่นเดียวกับ M. viridis ซึ่งเป็น epifauna ไม่ฝังตัว ส่วน P. undulata และ A. granosa เป็นพวก burrowing from และอยู่ใน sediment ละเอียด มีอัตราการกรองต่ำ ส่วน C. commercialis เป็น epifauna, ไม่มี siphon มีอัตราการกรองสูงกว่า A. granosa และ P. undulata ซึ่งเป็นพวกที่ชอบฝังตัวและอยู่ใน sediment ละเอียด

นอกจากนั้น D. faba และ C. commercialis เป็นหอยที่อยู่ใน intertidal เมื่อมีน้ำท่วมถึง หอยจะมีนิสัยที่จะรีบกรองอาหาร ดังนั้นมันจึงมีอัตราการกรองสูงกว่าหอยพวกที่อยู่ใต้น้ำตลอดเวลา