

วิจารณ์ผลการทดลอง

ก. ไฮครา

จากผลการศึกษาปัจจัยบางอย่างที่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนของไฮคราคือ อุณหภูมิและอาหารพบว่าผลแตกต่างกัน ส่วนจำนวนของไฮคราที่นับได้เป็นจำนวนที่ นับด้วยสายตา ดังนั้นจึงเป็นจำนวนโดยประมาณที่อาจสูงหรือต่ำกว่าจำนวนที่แท้จริง

1. อุณหภูมิ การเพิ่มจำนวนของไฮคราเมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิห้องปกติ (25°-33° ซ.) และที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (27°-28° ซ.) จะเห็นว่าที่อุณหภูมิปกติ ไฮคราจะมีการ เจริญและเพิ่มจำนวนได้ดีกว่าเลี้ยงในห้องปรับอากาศ ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าสภาพในห้องปรับอากาศเป็นห้องกระจกที่แสงส่องถึงทำให้อุณหภูมิ สูงกว่าเมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิห้องปกติ ดังกราฟที่ 1 ซึ่งมีรายงานว่าในห้องเลี้ยงไฮครา ควรจะมีแสงขนาดปานกลาง ไม่สว่างหรือมืดเกินไป อุณหภูมิไม่ควรเกิน 25° ซ. (ฐศิศิลป์, 2522) ดังนั้นวิธีการควบคุมอุณหภูมิของน้ำจึงใช้วิธีใส่ก้อนหินลงไป เพื่อช่วยให้อุณหภูมิ ของน้ำไม่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมเร็วเกินไป ส่วนไฮคราที่เลี้ยงไว้ในห้องอุณหภูมิ ปกตินั้นทั้งหลอดที่เลี้ยงไฮคราไว้ริมหน้าต่างที่แสงแดดไม่โคส่องถึงโดยตรงทำให้อากาศ ในบริเวณนั้นไม่ร้อน ถึงแม้ตอนบ่ายจะมีอุณหภูมิสูง แต่มีลมพัดผ่านอากาศถ่ายเทได้ สะดวก อุณหภูมิจึงไม่สูงมากนัก จำนวนของไฮคราจึงเพิ่มขึ้นมากกว่า ทั้งนี้มีราย งานวาระดับและการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งในการควบคุมทิศทาง ของการเปลี่ยนแปลง รูปร่างของเซลล์ ซึ่งมีผลต่อการแตกหน่อของไฮครา (Berrill, 1971)

2. อาหาร เมื่อนำไฮครามาเลี้ยงโดยให้อาหารที่แตกต่างกัน 2 ชนิด คือให้ ไรแดง และลูกน้ำ พบว่าอาหารที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มจำนวนของไฮครามาก ตาม ตารางที่ 1 และ 2 กล่าวได้ว่าเมื่อเลี้ยงด้วยไรแดงอัตราการเพิ่มจำนวนของไฮครา จะสูงกว่าเมื่อเลี้ยงด้วยลูกน้ำมาก ดังกราฟที่ 1 เพราะไรแดงมีลำตัวขนาดเล็กไฮครา จับกินได้ง่ายกว่าลูกน้ำซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า อีกประการหนึ่งลูกน้ำมีความว่องไว และ

แข็งแรงทำให้สับคหลุดจากการจับของไฮคราซึ่งจะจับได้เฉพาะลูกน้ำที่มีขนาดเล็ก ๆ อายุ 1-2 วัน แต่ลูกน้ำมีการเจริญเติบโตค่อนข้างเร็ว เมื่อไฮคราจับกินไม่ได้ ทำให้ขาดอาหารเป็นผลให้ไม่มีการแตกหน่อเพื่อเพิ่มจำนวน ส่วนไฮคราตัวโตที่จับอาหารได้ก็จะมีการแตกหน่อเพื่อเพิ่มจำนวน ขณะเดียวกันไฮคราบางตัวอาจจะตายไป ทำให้อัตราการเพิ่มจำนวนไม่แน่นอนอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ ถึงแม้จะให้ลูกน้ำทุกวันแต่เปอร์เซ็นต์การจับลูกน้ำก็เล็กน้อย เมื่อไฮคราขาดอาหารนาน ๆ ก็จะตายหมดในที่สุด ส่วนการทดลองที่ให้ไรแดงเป็นอาหารนั้นไฮคราจะจับไรแดงเป็นอาหารได้ ทำให้มีการแตกหน่อและเพิ่มจำนวนไวกว่า และจะเพิ่มไป

เรื่อย ๆ ถ้าสภาวะแวดล้อมอื่น ๆ ยังเหมาะสมอยู่ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความอุดมสมบูรณ์ของอาหารมีส่วนในการแตกหน่อของไฮครา (Berrill, 1971) นอกจากนี้เมื่อไฮคราจับอาหารได้มันจะต้องให้ผลผลิต ซึ่งทำให้มีการเพิ่มจำนวนขึ้น (ชูศิลป์, 2522)

อนึ่ง ไฮคราที่นำมาเลี้ยงทดลองเป็นชนิด *Chlorohydra viridissima* ซึ่งเป็นไฮคราที่ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับสาหร่ายสีเขียวชนิด *Chlorella zoochlorella* แบบ mutualism ในเนื้อเยื่อชั้นในของไฮครา จึงต้องการแสงสว่างปานกลางในการสังเคราะห์แสงและช่วยเพิ่มออกซิเจนแก่ไฮครา เมื่อทดลองเลี้ยงในห้องปกติซึ่งสาหร่ายสีเขียวสามารถสังเคราะห์แสงได้ ช่วยให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำเพิ่มขึ้นและช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากขบวนการหายใจของไฮคราและสาหร่ายสีเขียวไบน้อยลงไป เป็นผลทำให้การเพิ่มจำนวนของไฮคราสูงขึ้น นอกจากนี้ยังสังเกตพบว่าพวกสาหร่ายสีเขียวที่อยู่ในน้ำก็สามารถเจริญเติบโตและจะเกาะอยู่ข้างภาชนะที่ใช้เลี้ยง ซึ่งถ้ามีมากขึ้นไฮคราจะไม่เกาะบริเวณนั้น แต่จะไปเกาะอยู่ในที่ไม่มีสาหร่ายสีเขียวหรือมีอยู่น้อยที่สุด ซึ่งมักจะเป็นคานที่อยู่ตรงข้ามกับทางที่แสงเข้าจึงมีผลต่อการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายสีเขียวเซลล์เดี่ยวที่อยู่ในเซลล์ของไฮครา ขณะเดียวกันเมื่อมีการรวมกลุ่มกันทำให้เกิดการแย่งอาหารซึ่ง

กันและกัน รวมทั้งปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการหายใจในบริเวณนั้นมากขึ้น และเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำเสีย ทำให้การเพิ่มจำนวนของไฮคราลลดลง ซึ่งถาลลอยไว้นาน ๆ โดยไม่มีการกำจัดสาหร่ายสีเขียวที่เกาะข้างขวดไหลออกไป ไฮคราจะอยู่ไม่ได้อาจตายในที่สุด ซึ่งเคยมีรายงานว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มากเกินไปทำให้สภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการแตกหน่อของไฮครา (Berrill, 1971) ส่วนไฮคราที่ทดลองเลี้ยงในห้องอุณหภูมิ 27-28 °C. ซึ่งมีแสงพอประมาณ จากการสังเกตพบว่าไม่ค่อยมีสาหร่ายสีเขียวเกาะข้างหลอดแก้ว แสดงว่าขบวนการสังเคราะห์แสงคงจะเกิดขึ้นได้น้อย เป็นสาเหตุทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำซึ่งเกิดจากขบวนการหายใจของไฮครา สาหร่ายสีเขียวในเซลล์รวมทั้งสัตว์ที่เป็นอาหารคอย ๆ เพิ่มปริมาณขึ้น ทำให้การเพิ่มจำนวนของไฮคราเกิดขึ้นได้น้อยกว่าการเลี้ยงในห้องอุณหภูมิปกติ (ดังตารางที่ 2)

ข. พลาณาเรีย

จากการทดลองพบว่า สภาพแวดล้อมทั้งด้านกายภาพและชีวภาพมีผลต่อการเพิ่มจำนวนของพลาณาเรีย เมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิห้องปกติ และเลี้ยงที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ให้อาหารที่แตกต่างกัน 2 ชนิด คือ ตับหนูและลูกน้ำ เวนระยะเวลาในการให้อาหารไม่เท่ากัน ทำให้อัตราการเพิ่มจำนวนของพลาณาเรียที่เลี้ยงด้วยลูกน้ำ 3 วันต่อครั้ง ในห้องปกติมีการเพิ่มจำนวนมากที่สุด สภาพแวดล้อมต่าง ๆ มีผลต่อการเพิ่มจำนวนของพลาณาเรียดังนี้

1. อุณหภูมิ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนของพลาณาเรียเมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง 25-33 °C. และที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ พบว่าการเจริญของพลาณาเรียมีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่าที่อุณหภูมิห้องปกติการเพิ่มจำนวนจะมากกว่าเลี้ยงที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ดังตารางที่ 3 และ 4 ซึ่งด้านหนึ่งของห้องมีแสงแดดส่องในตอนเช้า ทำให้อากาศค่อนข้างร้อน ส่วนในห้องปกตินั้นทั้งภาชนะที่ใช้เลี้ยงไว้รับหน้าต่างที่แสงแดดส่องไม่ถึงโดยตรง อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทำให้อุณหภูมิไม่สูงมากนัก ปกติ

ปลานาเรียจะเจริญเติบโตและแบ่งตัวได้ก็เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิในช่วง 20°-22° ซ. (Behringes, 1973) ฉะนั้นอุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้การแบ่งตัวของปลานาเรียลดลง

2. อาหาร เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนของปลานาเรียที่เลี้ยงโดยให้อาหารแตกต่างกันที่อุณหภูมิห้อง 25°-33° ซ. พบว่าเมื่อเลี้ยงด้วยลูกน้ำจะมีการเพิ่มจำนวนสูงกว่าเมื่อเลี้ยงด้วยตั๊กแตน (ดูตารางที่ 3 และกราฟที่ 2) เนื่องจากการจับอาหารของปลานาเรียจะทำได้ลำบาก เนื่องจากลูกน้ำมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลาทำให้ปลานาเรียได้รับอาหารไม่พอเพียง เป็นผลให้มีการแบ่งตัวรวดเร็วกว่าเมื่อได้รับอาหารอย่างสมบูรณ์ เช่น ตั๊กแตนซึ่งปลานาเรียสามารถกินได้ตลอดเวลาที่ให้อาหาร แต่เมื่อเปรียบเทียบขนาดพบว่า ปลานาเรียที่เลี้ยงด้วยตั๊กแตนมีขนาดโตกว่าปลานาเรียที่เลี้ยงด้วยลูกน้ำประมาณ $\frac{1}{3}$ เท่า และมีสีค่อนข้างแดง ส่วนปลานาเรียที่เลี้ยงด้วยลูกน้ำจะมีขนาดตัวเล็กและสีเทาดำ Buchsbaum (1965) ได้รายงานการทดลองเกี่ยวกับเรื่องอาหารไว้ว่า ปลานาเรียที่ได้รับการเลี้ยงดูอย่างดีจะมีการสร้างอวัยวะภายในให้ครบจึงทำให้ขนาดโตขึ้น ส่วนปลานาเรียที่ได้รับอาหารไม่เพียงพอจะมีการย่อยอวัยวะภายในที่ไม่จำเป็น เช่น อวัยวะสืบพันธุ์ ทำให้ขนาดตัวเล็กลง และมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการแบ่งตัว จึงทำให้มีการเพิ่มจำนวนมากกว่า

ส่วนการเลี้ยงที่อุณหภูมิ 27°-28° ซ. การเพิ่มจำนวนจะมากเมื่อให้อาหารด้วยตั๊ก 2 วัน ต่อครั้ง ลูกน้ำ 2 วันต่อครั้ง ตั๊ก 3 วันต่อครั้ง ลูกน้ำ 3 วันต่อครั้ง ลูกน้ำ 1 วันต่อครั้ง และตั๊ก 1 วันต่อครั้ง ตามลำดับ ตามตารางที่ 4 กราฟที่ 3 ซึ่งได้ผลแตกต่างกับเมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25°-33° ซ. อาจจะเป็นผลรวมกันระหว่างอาหารและอุณหภูมิที่สูงเกินไป ดังได้กล่าวไว้แล้วในเรื่องอุณหภูมิ

3. แสงสว่าง เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนของปลานาเรียเมื่อเลี้ยงในที่มืดและที่มีแสงทั้งในอุณหภูมิระหว่าง 25°-33° ซ. และที่อุณหภูมิระหว่าง 27°-28° ซ. จะเห็นว่าการเพิ่มจำนวนของปลานาเรีย เมื่อให้ตั๊กเป็นอาหาร 2 วัน

1 ครั้ง ในที่มีคึกกว่าในที่สว่าง ดังตารางที่ 3, 5 และ 4, 6 เนื่องจากในสภาพ
 2 ธรรมชาติปลานาเรีย เป็นสัตว์ที่ไม่ค่อยชอบแสงสว่าง แสงจึงอาจมีผลต่อการเพิ่ม
 3 จำนวนทำให้ลดลง เมื่อให้ลูกน้ำเป็นอาหาร 2 วันต่อครั้ง ในที่มีคึกไม่ว่าจะเลี้ยงที่
 4 อุดงคภูมิโค พบว่า จะมีการเพิ่มจำนวนในระยะแรกและต่อมาจะตายหมดอาจจะเป็น
 5 เพราะในสภาพที่ไม่มีแสงปลานาเรียมักจะอยู่กับที่ ความว่องไวในการจับอาหารพวก
 6 ลูกน้ำซึ่งเคลื่อนที่ตลอดเวลาจะลดลงทำให้จับอาหารไม่ได้ เมื่อปลานาเรียอดอาหาร
 7 จะมีการแบ่งตัวและเพิ่มจำนวนในระยะแรก แต่เมื่อหลายวันจะตายหมด ซึ่งอาจ
 8 เป็นผลรวมกันกับสภาพแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งอาหารและอุดงคภูมิ ดังที่กล่าวมาแล้ว
 9 ฉะนั้นเมื่อเลี้ยงในที่มืดสว่างควรจะให้เลี้ยงด้วยลูกน้ำ ส่วนการเลี้ยงในที่มืดควร
 10 จะเลี้ยงด้วยกับหนุจำนวนประชากรจะเพิ่มได้คึกกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved