

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของความเค็มและอุณหภูมิต่อการเจริญและการผลิตกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอชเอของ *Schizochytrium* 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021, *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 และ *Schizochytrium* sp.1 BUCAA 093 โดยใช้สูตรอาหารเหลวที่มี glucose : yeast extract เท่ากับ 6:1 เปอร์เซ็นต์ ทำการเลี้ยงที่อุณหภูมิและความเค็มต่างกันคือ อุณหภูมิ 15, 25 และ 35 องศาเซลเซียส ในแต่ละอุณหภูมิทำการเลี้ยงที่ความเค็ม 3 ระดับคือ 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน เป็นระยะเวลา 8 วัน โดยทำการเก็บเซลล์ทุกวันทั้งที่ 0, 2, 4, 6 และ 8 ผลการวิจัยมีดังนี้

การศึกษาการเจริญและการผลิตกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอชเอของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021

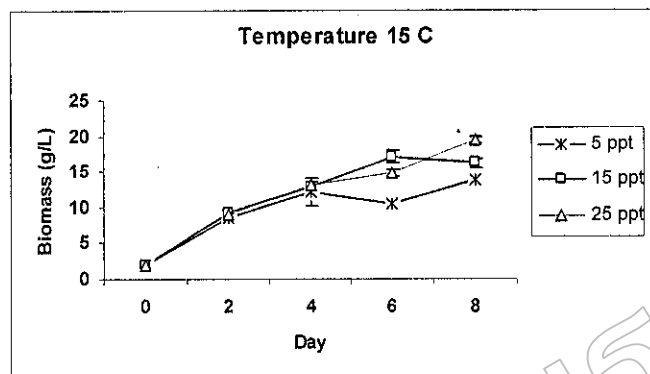
1. ผลการเจริญของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิและความเค็มต่างกันคือ อุณหภูมิ 15, 25 และ 35 องศาเซลเซียส ในแต่ละอุณหภูมิทำการเลี้ยงที่ความเค็ม 3 ระดับคือ 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน เป็นระยะเวลา 8 วัน โดยมีมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) อยู่ในช่วง 6.76-22.58 กรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อุณหภูมิ ความเค็ม และระยะเวลา มีผลทำให้มวลชีวภาพของ *S. mangrovei* BUCARA 021 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

1.1 *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดยความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพอยู่ในช่วง 8.60-19.49 กรัมต่อลิตรและปรากฏว่า ที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 ของการเลี้ยง *S. mangrovei* BUCARA 021 มีการเจริญสูงสุดคือ มีมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) เท่ากับ 19.49 กรัมต่อลิตร รองลงมาคือ ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 ของการเลี้ยงมีค่าเท่ากับ 17.08 กรัมต่อลิตร (ภาคผนวก ก ตารางที่ 5 และภาพที่ 9) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 มีมวลชีวภาพแตกต่างจากความเค็มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

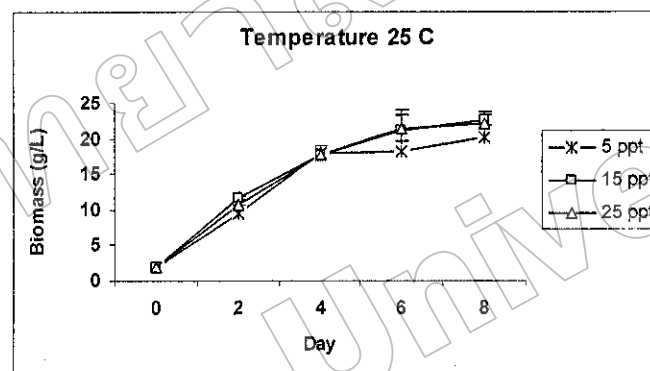
1.2 *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพอยู่ในช่วง 9.50-22.58 กรัมต่อลิตรและ

ปรากฏว่า ในวันที่ 8 ของการเลี้ยงที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน มีการเจริญสูงสุดคือ มีมวลชีวภาพเท่ากับ 22.58 กรัมต่อลิตร รองลงมาคือ ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วนเท่ากับ 21.99 กรัมต่อลิตร (ภาคผนวก ค ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 10) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มวลชีวภาพของ *S. mangrovei* BUCARA 021 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเค็ม 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

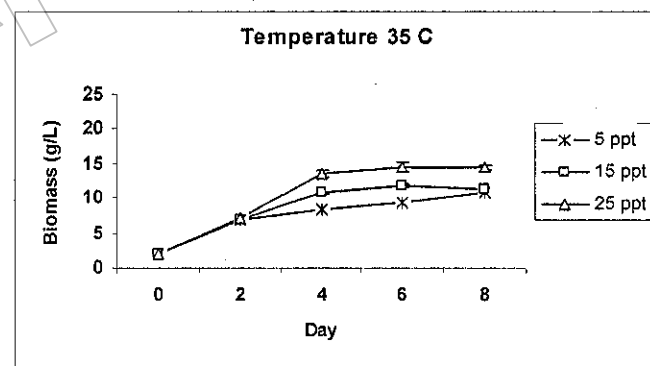
1.3 *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส โดยความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพอยู่ในช่วง 6.76-14.49 กรัมต่อลิตร และปรากฏว่า ที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 มีการเจริญสูงสุดคือมีมวลชีวภาพ 14.49 กรัมต่อลิตร รองลงมาคือ วันที่ 8 และ 4 เท่ากับ 14.35 และ 13.50 กรัมแห้งต่อลิตร ตามลำดับ (ภาคผนวก ค ตารางที่ 7 และภาพที่ 11) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มวลชีวภาพของ *S. mangrovei* BUCARA 021 ที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4, 6 และ 8 มีมวลชีวภาพแตกต่างจากความเค็มอื่น ๆ ($p<0.05$)



ภาพที่ 9 มวลชีวภาพ (กรัมแห้งต่อลิตร) ของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021
เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ที่ความเค็มต่าง ๆ



ภาพที่ 10 มวลชีวภาพ (กรัมแห้งต่อลิตร) ของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021
เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่ความเค็มต่าง ๆ



ภาพที่ 11 มวลชีวภาพ (กรัมแห้งต่อลิตร) ของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021
เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ที่ความเค็มต่าง ๆ

2 ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอสของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA

021

ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอสใน *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15, 25 และ 35 องศาเซลเซียส ที่ความเค็ม 3 ระดับคือ 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน เป็นระยะเวลา 8 วัน เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อุณหภูมิ ความเค็ม และระยะเวลา มีผลทำให้ปริมาณดีเอสของ *S. mangrovei* BUCARA 021 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.1 ปริมาณกรดไขมันดีเอสใน *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

ปริมาณดีเอสของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส พบว่าที่ความเค็ม 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 มีปริมาณดีเอสสูงใกล้เคียงกันเท่ากับ 78.64 และ 74.67 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ รองลงมาคือ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 71.05 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 22.37 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณดีเอสที่ความเค็ม 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 14 และภาพที่ 12)

ผลผลิตดีเอสของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส พบว่าที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 มีผลผลิตดีเอสสูงสุดเท่ากับ 1,372.47 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 เท่ากับ 1,330.11 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 312.26 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ผลผลิตดีเอสที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 มีค่าแตกต่างจากความเค็มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 15 และภาพที่ 13)

2.2 ปริมาณกรดไขมันดีเอสใน *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ปริมาณดีเอสของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าที่ความเค็ม 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีปริมาณดีเอสสูงใกล้เคียงกันเท่ากับ 115.16 และ 105.24 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ รองลงมาคือ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 เท่ากับ 84.36 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และมีค่าต่ำสุดที่ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 35.73 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณดีเอสที่ความเค็ม 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีค่าไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$)

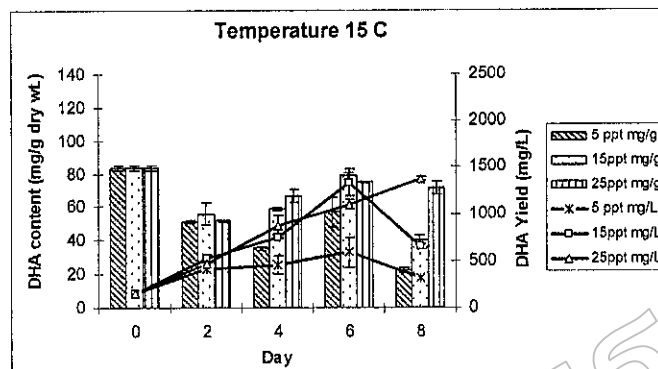
(ภาคผนวก ง ตารางที่ 14 และภาพที่ 13)

ผลผลิตดีเอสของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีผลผลิตดีเอสสูงสุดเท่ากับ 2,070.59 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ รองลงมาคือ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 เท่ากับ 1,847.73 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 เท่ากับ 512.88 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ผลผลิตดีเอสที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีค่าแตกต่างจากวันอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 15 และภาพที่ 13)

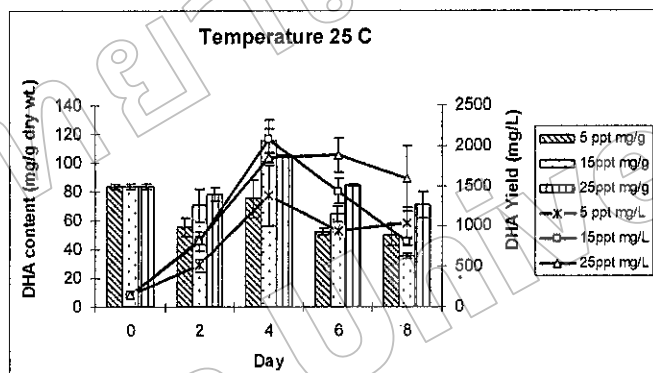
2.3 ปริมาณกรดไขมันชนิดดีเอสใน *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

ปริมาณดีเอสของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณดีเอสที่ความเค็ม 25 และ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 มีค่าสูงใกล้เคียงกัน เท่ากับ 78.62 และ 76.93 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ รองลงมาคือ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 เท่ากับ 73.09 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และต่ำสุดที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 23.60 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณดีเอสที่ความเค็ม 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 มีค่าไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 14 และภาพที่ 14)

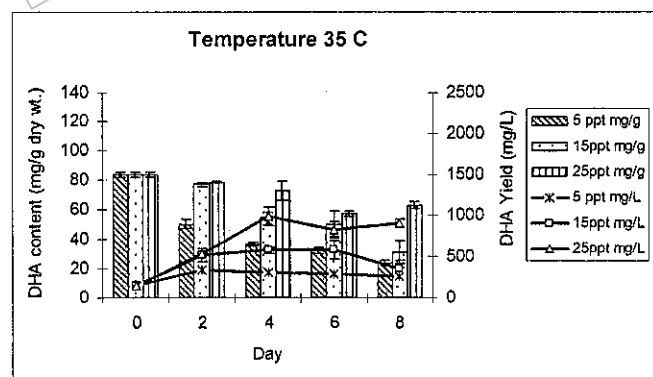
ผลผลิตดีเอสของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส พบว่า ผลผลิตดีเอสที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 990.33 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ ในวันที่ 8 เท่ากับ 905.74 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 253.19 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าผลผลิตดีเอสที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 และ 8 มีค่าไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 15 และภาพที่ 14)



ภาพที่ 12 ปริมาณดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อลิตร) ของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 ที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และความเค็มต่าง ๆ



ภาพที่ 13 ปริมาณดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อลิตร) ของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 ที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความเค็มต่าง ๆ



ภาพที่ 14 ปริมาณดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อลิตร) ของ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 ที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และความเค็มต่าง ๆ

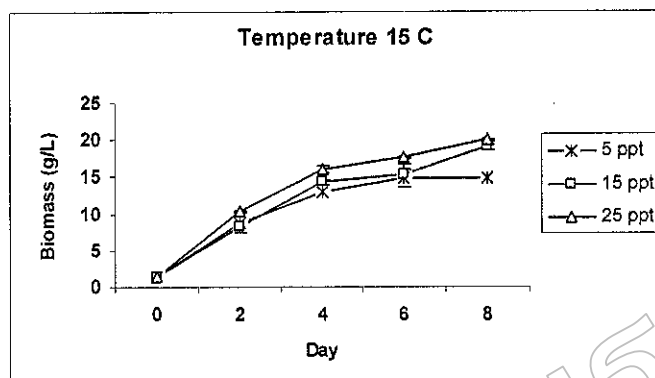
การศึกษาการเจริญและการผลิตกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอชเอโดย *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032

1. ผลการเจริญของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิและความเค็มต่างกันคือ อุณหภูมิ 15, 25 และ 35 องศาเซลเซียส ในแต่ละอุณหภูมิทำการเลี้ยงเชื้อที่ความเค็ม 3 ระดับคือ 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน เป็นระยะเวลา 8 วัน โดยความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) อยู่ในช่วง 5.29-19.97 กรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อุณหภูมิ ความเค็ม และระยะเวลา มีผลทำให้มวลชีวภาพของ *S. limacinum* BUCACD 032 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

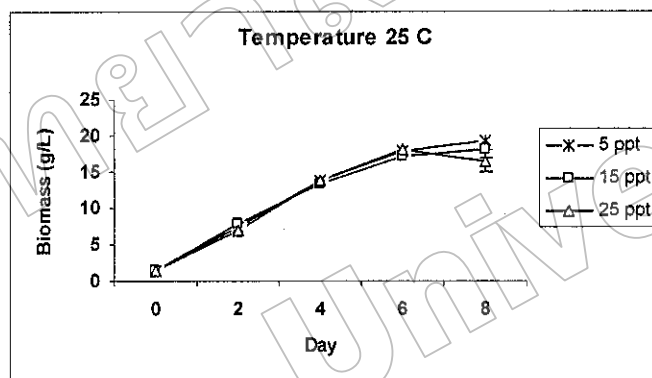
1.1 *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดยความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพอยู่ในช่วง 8.26-19.97 กรัมต่อลิตร และปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และความเค็ม 25 และ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 *S. limacinum* BUCACD 032 มีการเจริญสูงใกล้เคียงกันคือ มีมวลชีวภาพเท่ากับ 19.97 และ 19.06 กรัมต่อลิตรตามลำดับ รองมาคือ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 เท่ากับ 17.59 กรัมต่อลิตร (ภาคผนวก ค ตารางที่ 8 และภาพที่ 15) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 มีการเจริญไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.2 *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) อยู่ในช่วง 6.90-19.38 กรัมต่อลิตรและปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความเค็ม 5 และ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 มีการเจริญสูงสุดใกล้เคียงกันคือ มีมวลชีวภาพเท่ากับ 19.38 และ 18.15 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ รองลงมาคือ ที่ความเค็ม 25 และ 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 มีการเจริญเท่ากับ 18.21 และ 17.89 กรัมต่อลิตรตามลำดับ (ภาคผนวก ค ตารางที่ 9 และภาพที่ 16) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าที่ความเค็ม 5 และ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 มีการเจริญไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

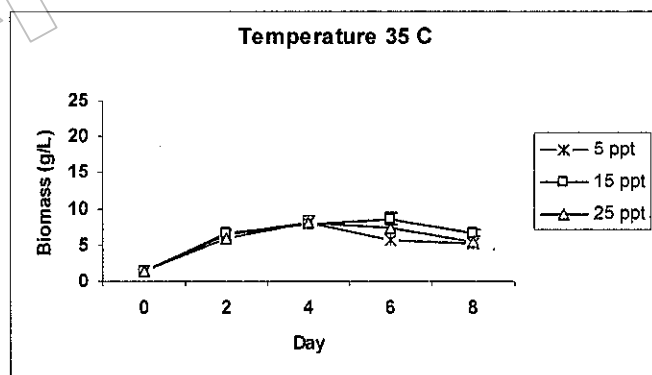
1.3 *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส โดยความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) อยู่ในช่วง 5.29-8.60 กรัมต่อลิตรและปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 มีการเจริญสูงสุดเท่ากับ 8.60 กรัมแห้งต่อลิตร รองลงมาคือ ในวันที่ 4 ที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน และความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน เท่ากับ 8.09 และ 7.98 กรัมแห้งต่อลิตรตามลำดับ (ภาคผนวก ค ตารางที่ 10 และภาพที่ 17) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 และ 6 มีการเจริญไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 15 มวลชีวภาพ (กรัมแห้งต่อลิตร) ของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032
เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และความเค็มต่างๆ



ภาพที่ 16 มวลชีวภาพ (กรัมแห้งต่อลิตร) ของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032
เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความเค็มต่างๆ



ภาพที่ 17 มวลชีวภาพ (กรัมแห้งต่อลิตร) ของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032
เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และความเค็มต่างๆ

2. ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอชเอใน *Schizochytrium limacinum* BUCACD

032

ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอชเอใน *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15, 25 และ 35 องศาเซลเซียส ที่ความเค็ม 3 ระดับคือ 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน เป็นระยะเวลา 8 วัน เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อุณหภูมิ ความเค็ม และระยะเวลา มีผลทำให้ ปริมาณดีเอชเอของ *S. limacinum* BUCACD 032 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.1 ปริมาณกรดไขมันดีเอชเอใน *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

ปริมาณดีเอชเอของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส พบว่าในวันที่ 4 ที่ความเค็ม 25 และ 15 ส่วนในพันส่วน ส่วนในพันส่วน มีปริมาณ ดีเอชเอสูงสุดเท่ากับ 132.90 และ 105.89 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ รองลงมาคือวันที่ 6 ที่ความเค็มเค็มเท่ากับ 98.25 และ 86.89 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และมีค่าต่ำสุด ที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 43.32 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง เมื่อวิเคราะห์ ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีปริมาณดีเอชเอไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 16 และภาพที่ 18)

ผลผลิตดีเอชเอของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส พบว่า ที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีผลผลิตดีเอชเอสูงสุดเท่ากับ 2,105.18 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ วันที่ 6 เท่ากับ 1,728.37 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าต่ำสุด ที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 เท่ากับ 357.72 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีผลผลิตดีเอชเอแตกต่างจากวันอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 17 และภาพที่ 18)

2.2 ปริมาณกรดไขมันดีเอชเอใน *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ปริมาณดีเอชเอของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณดีเอชเอที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 145.50 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ 25 ส่วนในพันส่วนในวันที่ 6 เท่ากับ 144.71 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 25 และ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 เท่ากับ 58.94 และ 58.45 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณดีเอชเอ

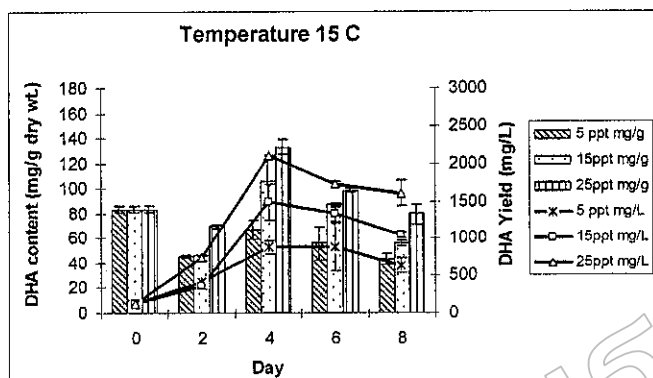
ที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 และ 6 มีปริมาณไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 16 และภาพที่ 19)

ผลผลิตดีเอสของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าดีเอสเอที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 2,647.51 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ 15 ส่วนในพันส่วนในวันที่ 6 เท่ากับ 2,091.59 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 เท่ากับ 406.99 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ดีเอสเอที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 มีผลผลิตดีเอสเอแตกต่างจากความเค็มอื่น ๆ ($p<0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 17 และภาพที่ 19) .

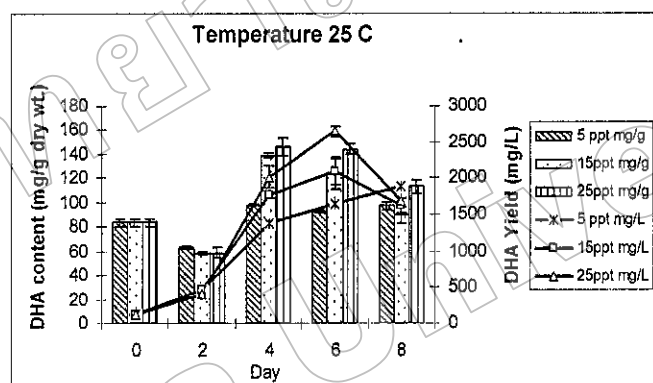
2.3 ปริมาณกรดไขมันดีเอสเอใน *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

ปริมาณดีเอสเอของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณดีเอสเอที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน มีค่าสูงสุด ในวันที่ 6 เท่ากับ 61.85 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน และมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 58.11 และ 30.47 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 5 และ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 มีปริมาณดีเอสเอไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 16 และภาพที่ 20)

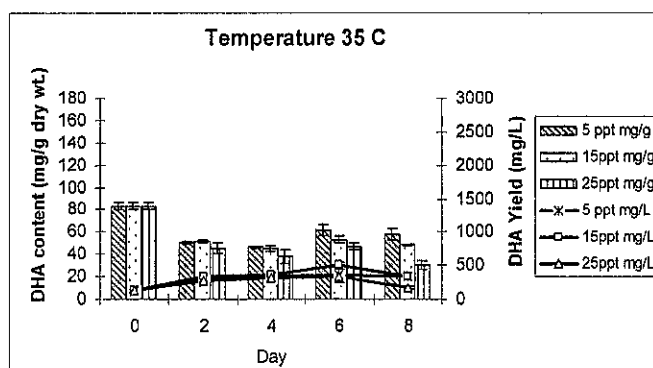
ผลผลิตดีเอสเอของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส พบว่า ผลผลิตดีเอสเอที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน มีค่าสูงสุดในวันที่ 6 เท่ากับ 495.59 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ วันที่ 4 เท่ากับ 355.57 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 168.48 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 มีผลผลิตดีเอสเอแตกต่างจากวันอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 17 และภาพที่ 20)



ภาพที่ 18 ปริมาณดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อลิตร) ของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และความเค็มต่าง ๆ



ภาพที่ 19 ปริมาณดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อลิตร) ของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความเค็มต่าง ๆ



ภาพที่ 20 ปริมาณดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตดีเอชเอ (— มิลลิกรัมต่อลิตร) ของ *Schizochytrium limacinum* BUCACD 032 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และความเค็มต่าง ๆ

การศึกษาการเจริญและการผลิตกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอชเอโดย

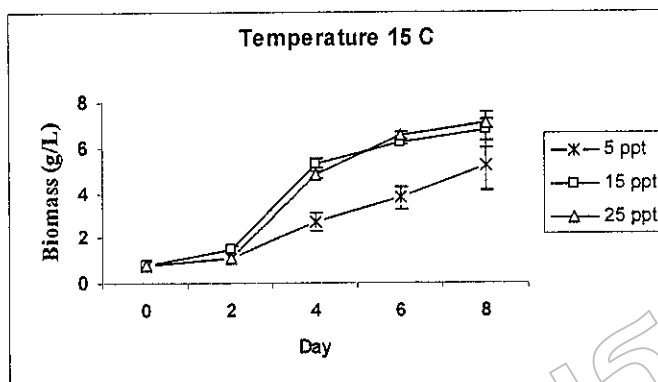
Schizochytrium sp. 1 BUCAA 093

1. ผลการเจริญของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิและความเค็มต่างกันคือ อุณหภูมิ 15, 25 และ 35 องศาเซลเซียส ในแต่ละอุณหภูมิทำการเลี้ยงเชื้อที่ความเค็ม 3 ระดับคือ 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน เป็นระยะเวลา 8 วัน พบว่า มีมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) เท่ากับ 1.08-7.06 กรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อุณหภูมิ ความเค็ม และระยะเวลา มีผลทำให้มวลชีวภาพของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAA 093 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

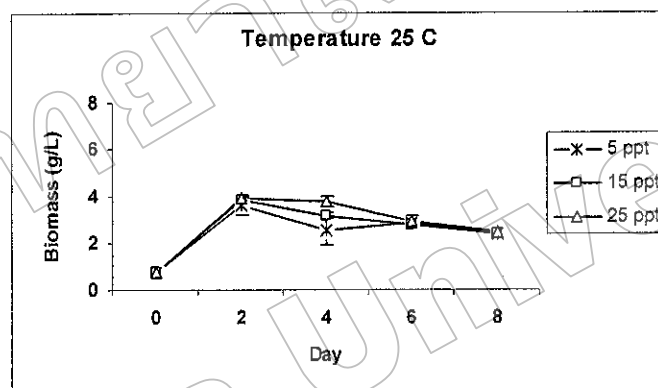
1.1 *Schizochytrium* sp.1 BUCAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดยที่ความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพ อยู่ในช่วง 1.08-7.06 กรัมต่อลิตร และปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และความเค็ม 25 และ 15 ส่วนในพันส่วน มีการเจริญสูงสุด ในวันที่ 8 คือ มีมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) เท่ากับ 7.06 และ 6.78 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ รองลงมา คือ ในวันที่ 6 ที่ความเค็มเดียวกันเท่ากับ 6.54 และ 6.25 กรัมต่อลิตรตามลำดับ (ภาคผนวก ค ตารางที่ 11 และภาพที่ 21) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 6 และ 8 มีการเจริญไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$)

1.2 *Schizochytrium* sp.1 BUCAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยที่ความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพอยู่ในช่วง 2.35-3.85 กรัมต่อลิตร และปรากฏว่า ที่ระดับความเค็ม 25, 15 และ 5 ส่วนในพันส่วน มีการเจริญสูงใกล้เคียงกัน ในวันที่ 2 เท่ากับ 3.85, 3.79 และ 3.56 กรัมแห้งต่อลิตรตามลำดับ รองลงมาคือ ในวันที่ 4 ที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน เท่ากับ 3.74 กรัมแห้งต่อลิตร (ภาคผนวก ค ตารางที่ 12 และภาพที่ 22) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 และ 4 มีการเจริญไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$)

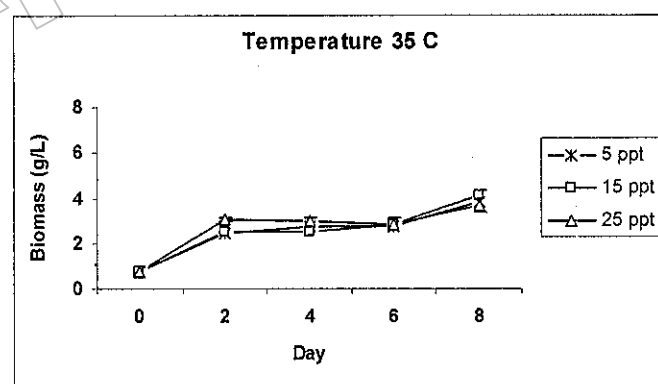
1.3 *Schizochytrium* sp.1 BUCAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส โดยที่ความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน มีมวลชีวภาพอยู่ในช่วง 2.44-4.09 กรัมต่อลิตร และปรากฏว่าพบว่า ที่ระดับความเค็ม 15, 5 และ 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 มีการเจริญสูงสุด เท่ากับ 4.09, 3.80 และ 3.69 กรัมแห้งต่อลิตรตามลำดับ รองลงมาคือ ในวันที่ 2 ที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน เท่ากับ 3.06 กรัมแห้งต่อลิตร (ภาคผนวก ค ตารางที่ 13 และภาพที่ 23) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน วันที่ 8 มีการเจริญไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$)



ภาพที่ 21 มวลชีวภาพ (กรัมแห้งต่อลิตร) ของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093
เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และความเค็มต่างๆ



ภาพที่ 22 มวลชีวภาพ (กรัมแห้งต่อลิตร) ของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093
เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความเค็มต่างๆ



ภาพที่ 23 มวลชีวภาพ (กรัมแห้งต่อลิตร) ของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093
เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และความเค็มต่างๆ

2. ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอสเอใน *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093

ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอสเอใน *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15, 25 และ 35 องศาเซลเซียส ที่ความเค็ม 3 ระดับคือ 5, 15 และ 25 ส่วนในพันส่วน เป็นระยะเวลา 8 วัน เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อุณหภูมิ ความเค็ม และระยะเวลา มีผลทำให้ปริมาณดีเอสเอของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.1 ปริมาณกรดไขมันดีเอสเอใน *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ปริมาณดีเอสเอของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณดีเอสเอที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 13.85 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 13.32 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และต่ำสุดที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 เท่ากับ 7.67 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณดีเอสเอที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 แตกต่างจากความเค็มอื่น ๆ ($p < 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 18 และภาพที่ 24)

ผลผลิตดีเอสเอของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส พบว่า ผลผลิตดีเอสเอที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 68.21 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ วันที่ 8 เท่ากับ 64.87 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดในวันที่ 2 เท่ากับ 9.43 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ผลผลิตดีเอสเอที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 และ 8 มีผลผลิตดีเอสเอไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 19 และภาพที่ 24)

2.2 ปริมาณกรดไขมันดีเอสเอใน *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ปริมาณดีเอสเอของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณดีเอสเอที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีค่าสูงสุด รองลงมาคือ วันที่ 8 เท่ากับ 12.35 และ 11.19 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 เท่ากับ 4.31 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 และ 8 มีปริมาณดีเอสเอไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 18 และภาพที่ 25)

ผลผลิตดีเอสเอของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ

25 องศาเซลเซียส พบว่าในวันที่ 4 ผลผลิตดีเอสเอที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน มีค่าสูงสุดเท่ากับ 31.55 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน เท่ากับ 29.63 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 เท่ากับ 11.48 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 5 และ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีผลผลิตดีเอสเอ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 19 และภาพที่ 25)

2.3 ปริมาณกรดไขมันดีเอสเอใน *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ

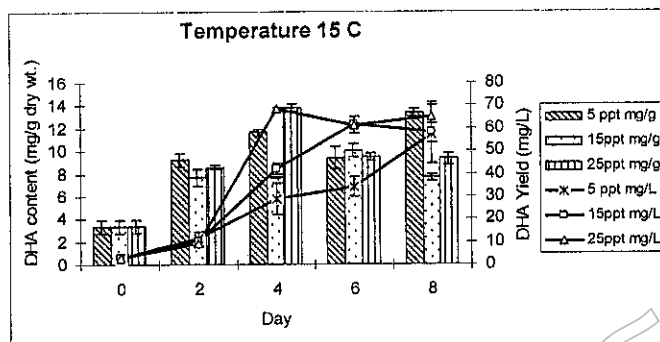
35 องศาเซลเซียส

ปริมาณดีเอสเอของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ

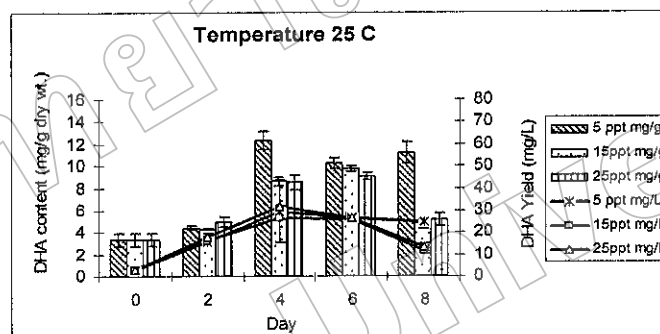
35 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณดีเอสเอที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วนมีค่าสูงสุด ในวันที่ 4 เท่ากับ 7.56 มิลลิกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ ในวันที่ 6 เท่ากับ 6.74 มิลลิกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง และต่ำสุดที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 มีค่าเท่ากับ 3.20 มิลลิกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 4 มีปริมาณดีเอสเอ แตกต่างจากวันอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 18 และภาพที่ 26)

ผลผลิตดีเอสเอของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35

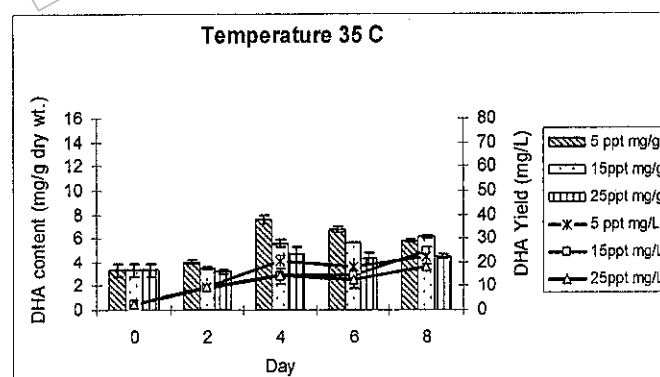
องศาเซลเซียส พบว่าผลผลิตดีเอสเอ ในวันที่ 8 ที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วนมีค่าสูงสุดเท่ากับ 24.94 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ ความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน เท่ากับ 22.06 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดที่ความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 2 มีค่าเท่ากับ 8.78 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่ความเค็ม 5 และ 15 ส่วนในพันส่วน ในวันที่ 8 มีผลผลิตดีเอสเอไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (ภาคผนวก ง ตารางที่ 19 และภาพที่ 26)



ภาพที่ 24 ปริมาณดีเอสเอ (— มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตดีเอสเอ (— มิลลิกรัมต่อลิตร) ของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และความเค็มต่าง ๆ



ภาพที่ 25 ปริมาณดีเอสเอ (— มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตดีเอสเอ (— มิลลิกรัมต่อลิตร) ของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความเค็มต่าง ๆ



ภาพที่ 26 ปริมาณดีเอสเอ (— มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตดีเอสเอ (— มิลลิกรัมต่อลิตร) ของ *Schizochytrium* sp.1 BUCAAA 093 เลี้ยงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และความเค็มต่าง ๆ

ตารางที่ 2 สภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญและผลิตกรดไขมันดีเอสเอของ *Schizochytrium* spp.

Strains	Day	Temp (°C)	Salinity (ppt)	Biomass (g/L)	DHA in Biomass (mg/g dry wt.)	DHA Yield (mg/L)
<i>S. mangrovei</i> BUCARA021	4	25	15	17.67	115.16	2,070.59
<i>S. limacinum</i> BUCACD032	6 4	25	25	18.21 13.89	144.71 145.50	2,647.51 2,011.74
<i>Schizochytrium</i> sp.1 BUCAAA093	4	15	25	4.82	13.85	68.21