

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์แอมโมเนีย

1.1 Alkaline stock solution

ใช้โซเดียมซเตรท 100 กรัม กับโซเดียมไฮดรอกไซด์ 5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น จนได้ปริมาตรครบ 0.5 ลิตร

1.2 Oxidizing reagent

ใช้ Alkaline stock solution 4 ส่วน ผสมกับ Hypochlorite stock 1 ส่วน สารละลายนี้เตรียมเมื่อต้องการจะใช้ในแต่ละครั้ง แล้วเก็บไว้ในขวดทึบแสง ปิดฝาให้สนิทจนกระทั่งถึงเวลาใช้

1.3 Sodium nitroprusside reagent

ใช้ Sodium nitroprusside 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น จนได้ปริมาตร 0.2 ลิตร

1.4 Phenol reagent

ใช้ Phenol 100 กรัม ละลายในเอธิลแอลกอฮอล์ 95% จนได้ปริมาตรครบ 1 ลิตร

2. สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ไนโตรต์

2.1 Sulphanilamide solution

ค่อยๆ รินกรด HCl เข้มข้น 0.1 ลิตร ลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำกลั่น 0.3 ลิตร คนให้เข้ากัน ชั่ง Sulphanilamide 5 กรัม แล้วนำมาละลายในสารละลายกรด แล้วเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรครบ 0.5 ลิตร

2.2 N-1-(naphyl) ethylenediamine dihydrochloride (NNED)

ใช้ NNED 0.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น จนได้ปริมาตรครบ 0.5 ลิตร จะได้สารละลายสีชมพูจางๆ หรือไม่มีสี เก็บสารละลายในขวดสีน้ำตาล ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือน้ำตาลเข้มต้องเตรียมใหม่

3. สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ไนเตรด

3.1 สารละลายโซเดียมคลอไรด์

ละลายโซเดียมคลอไรด์ 300 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วเติมให้ครบ 1 ลิตร

3.2 สารละลายกรดซัลฟูริก

ค่อยๆ เทกรดซัลฟูริกเข้มข้น 500 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่น 125 มิลลิลิตร ทิ้งให้เย็น ที่อุณหภูมิห้อง

3.3 สารละลายบรูซึน-กรดซัลฟานิลิก

ละลายบรูซึน 1 กรัม และกรดซัลฟานิลิก 0.1 กรัม ในน้ำร้อนประมาณ 70 มิลลิลิตร แล้วใส่กรดเกลือเข้มข้น 3 มิลลิลิตร ทิ้งให้เย็น เติมน้ำกลั่นจนได้ ปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร สารละลายนี้จะคงตัวอยู่ได้นานหลายเดือน ถ้ามีสีชมพูขึ้นก็ไม่กระทบกระเทือนต่อปฏิกิริยา

4. สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์สารประกอบบิวทิลทิน

4.1 0.1 เปอร์เซ็นต์โทรโพโลนในเบนซีนหรืออะซิโตน

ชั่งโทรโพโลน 0.1 กรัมละลายในตัวทำละลายเช่น เบนซีนหรืออะซิโตน 100 มิลลิลิตร

4.2 กรดซัลฟูริก 1 นอร์มอล

กรดซัลฟูริกเข้มข้น 15 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่น 510 มิลลิลิตร

4.3 กรดไฮโดรคลอริก 1 นอร์มอล

กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 85 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 1000 มิลลิลิตร

4.4 10 เปอร์เซ็นต์เบนซีนในเฮกเซน

เบนซีนปริมาณ 10 มิลลิลิตร ละลายในเฮกเซน 90 มิลลิลิตร

4.5 น้ำกลั่นล้างด้วยเฮกเซน

น้ำกลั่นกับเฮกเซนอัตราส่วน 1:1 เขย่าในกรวยแยก จึงไขแยกน้ำกลั่นออกมา เฮกเซน 1 ส่วนใช้เขย่ากับน้ำกลั่นได้ 3 ครั้ง

ภาคผนวก ข

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

การเตรียมสารละลายมาตรฐานและกราฟมาตรฐาน

1. การเตรียมสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียและกราฟมาตรฐาน

1.1 การเตรียมสารละลายมาตรฐานแอมโมเนีย

นำแอมโมเนียมคลอไรด์ที่อบแห้งแล้วที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ไปเตรียมสารละลายสต็อกแอมโมเนีย โดยละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ 3.818 กรัม ในน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรครบ 1,000 มิลลิลิตร และนำสารละลายสต็อกแอมโมเนียไปเตรียมสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่างๆ ในขวดปรับปริมาตร 100 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร

ตารางที่ 35 การเตรียมสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียที่ความเข้มข้น 0.05–10.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

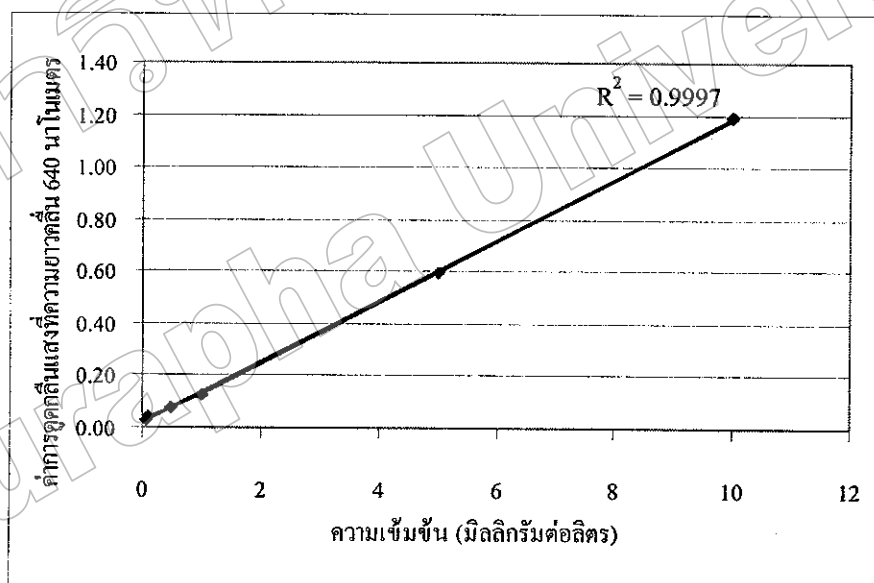
ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ปริมาตรสารละลายแอมโมเนีย (มิลลิลิตร)
0.05	0.005
0.10	0.01
0.50	0.05
1.00	0.10
5.00	0.50
10.00	1.00

นำสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียตามวิธีของไนตรี ควงแก้วและจาร์วอร์ธ สมศิริ และนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแอมโมเนียและค่าการดูดกลืนแสง แสดงดังตารางที่ 36

ตารางที่ 36 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแอมโมเนียที่ความเข้มข้น 0.05-10.00 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร
0.05	0.0279
0.10	0.0408
0.50	0.0786
1.00	0.1255
5.00	0.5947
10.00	1.1885

จากข้อมูลในตารางที่ 36 สามารถเขียนกราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแอมโมเนียและค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร แสดงดังภาพที่ 52



ภาพที่ 52 กราฟมาตรฐานของแอมโมเนียที่ความเข้มข้น 0.05-10 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. การเตรียมสารละลายมาตรฐานในเทรตและกราฟมาตรฐาน

2.1 การเตรียมสารละลายมาตรฐานในเทรตความเข้มข้น 0.2-80.00 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเตรียมได้โดยนำแอนไฮดรัสโปแตสเซียมไนเตรด (KNO_3) 721.8 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่นจนมีปริมาตรครบ 1,000 มิลลิลิตร สารละลายที่ได้นี้จะใช้เป็นสารละลายสต็อกในเทรต 1 มิลลิลิตรมีไนเตรด-ไนโตรเจน 100 ไมโครกรัม หรือ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเทรต-ไนโตรเจนนำไปใช้เตรียมสารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆ ในขวดปรับปริมาตร 100 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร

ตารางที่ 37 การเตรียมสารละลายมาตรฐานในเทรตที่ความเข้มข้น 0.20-80.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

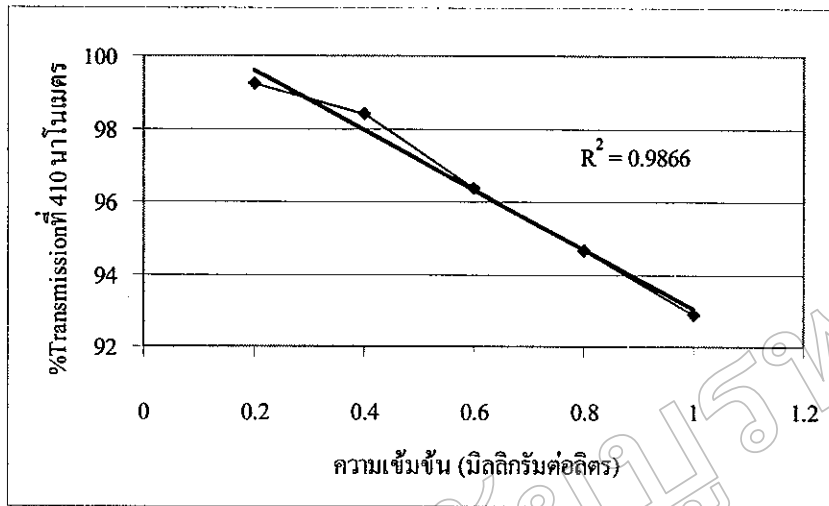
ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ปริมาตรสารละลายในเทรต (มิลลิลิตร)
0.20	0.20
0.40	0.40
0.60	0.60
0.80	0.80
1.00	1.00
2.00	2.00
4.00	4.00
6.00	6.00
8.00	8.00
10.00	10.00
20.00	20.00
40.00	40.00
60.00	60.00
80.00	80.00

นำสารละลายในเทรตที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรดตามวิธีของมันสัน ดัชนีทุกเวกซ์ และนำไปวัด % Transmission ที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไนเตรดและ % Transmission ดังตารางที่ 38

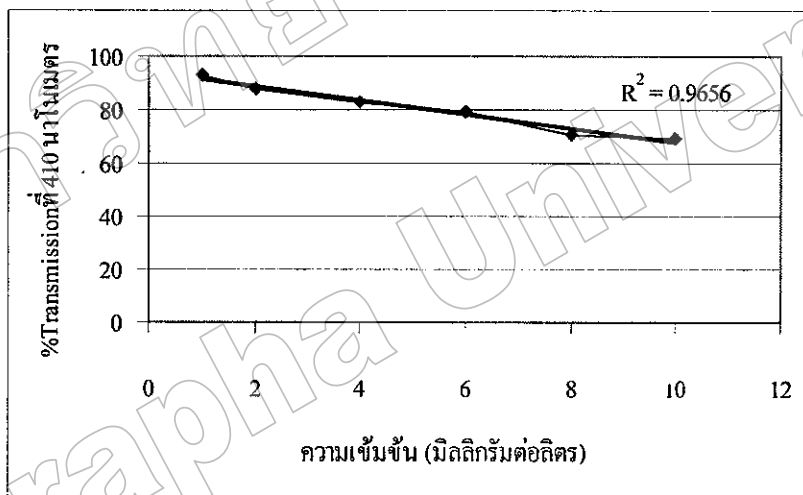
ตารางที่ 38 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไนเตรดที่ความเข้มข้น 0.20-80.00 มิลลิกรัมต่อลิตร และ % Transmission ที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่า % Transmission ที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร
0.20	99.2172
0.40	98.3956
0.60	96.3894
0.80	94.6485
1.00	92.8778
2.00	87.5572
4.00	82.9943
6.00	79.4382
8.00	70.4665
10.00	69.5141
20.00	70.0403
40.00	64.5582
60.00	59.1193
80.00	52.6537

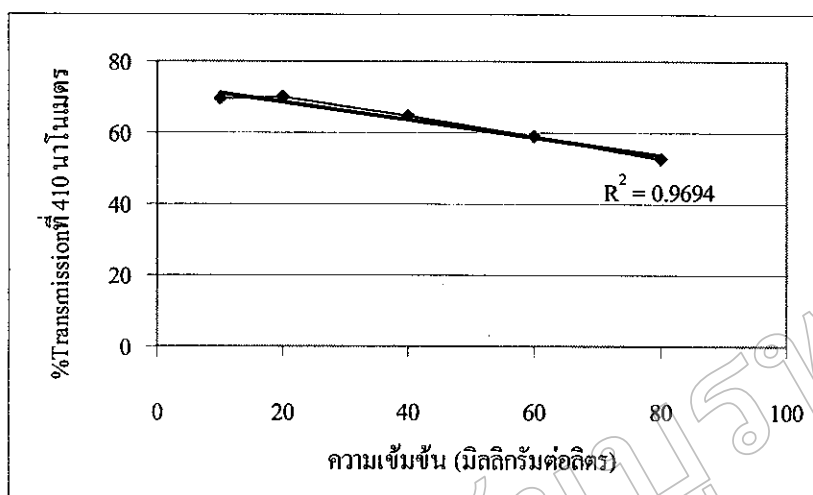
จากข้อมูลในตารางที่ 46 สามารถเขียนกราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไนเตรดและ % Transmission ที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร แสดงดังภาพที่ 53-55



ภาพที่ 53 กราฟมาตรฐานของไนเตรดที่ความเข้มข้น 0.20-1.00 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 54 กราฟมาตรฐานของไนเตรดที่ความเข้มข้น 1.00-10.00 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 55 กราฟมาตรฐานของไนเตรดที่ความเข้มข้น 10.00-80.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. การเตรียมสารละลายมาตรฐานในไทรด์และกราฟมาตรฐาน

3.1 การเตรียมสารละลายในไทรด์มาตรฐานความเข้มข้น 0.05-5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

นำโซเดียมไนไตรด์ที่อบแห้งแล้ว 110 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง ไปเตรียมสารละลายสต็อกในไทรด์ โดยละลายโซเดียมไนไตรด์ 0.345 กรัม ในน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรครบ 1,000 มิลลิลิตร สารละลายนี้ 1 มิลลิลิตรมีไนไตรด์-ไนโตรเจน 5 ไมโครกรัม นำไปเตรียมสารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆ ในขวดปรับปริมาตร 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร

ตารางที่ 39 การเตรียมสารละลายมาตรฐานในไทรด์ที่ความเข้มข้น 0.001-1.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

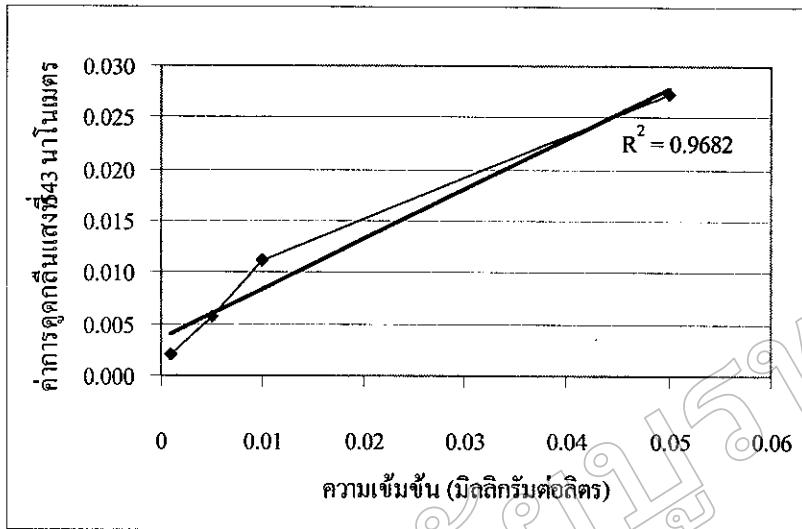
ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ปริมาตรสารละลายในไทรด์ (มิลลิลิตร)
0.001	0.02
0.005	0.10
0.01	0.20
0.05	1.00
0.10	2.00
0.50	10.00
1.00	20.00

นำสารละลายมาตรฐานไนโตรเจนที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนตามวิธีของ Strickland and Parsons และนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไนโตรเจนและค่าการดูดกลืนแสง ดังตารางที่ 40

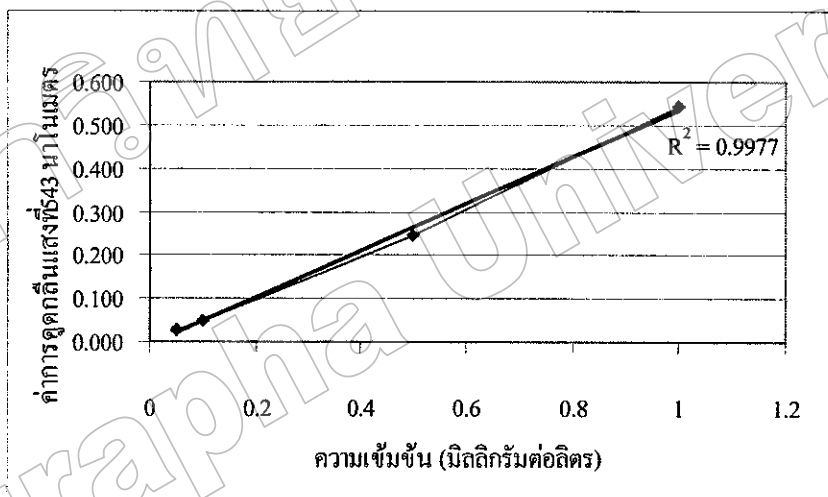
ตารางที่ 40 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไนโตรเจนที่ความเข้มข้น 0.001-1.00 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร
0.001	0.0020
0.005	0.0057
0.01	0.0111
0.05	0.0273
0.10	0.0499
0.50	0.2473
1.00	0.5425

จากข้อมูลในตารางที่ 14 สามารถเขียนกราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไนโตรเจนและค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร แสดงดังภาพที่ 56-57



ภาพที่ 56 กราฟมาตรฐานของไนโทรดที่ความเข้มข้น 0.001-0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 57 กราฟมาตรฐานของไนโทรดที่ความเข้มข้น 0.05-1.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

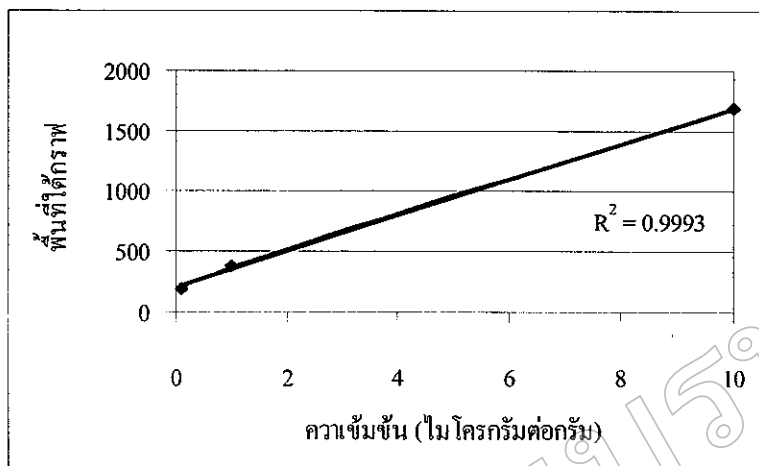
4. การเตรียมสารละลายมาตรฐานไทรบิวทิลทีนคลอไรด์และกราฟมาตรฐานในหอยหวาน

ปิเปตไทรบิวทิลทีนคลอไรด์ 1 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยไดเมทิลซัลฟอกไซด์ (DMSO) ให้ครบ 100 มิลลิลิตร เป็นสารละลายสต็อกไทรบิวทิลทีนคลอไรด์ ปิเปตสารละลายสต็อก 0.858 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วย DMSO ให้ครบ 100 มิลลิลิตร จะได้สารละลายความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และนำไปเตรียมเป็น working solution 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อเตรียมเป็นความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อไป

ตารางที่ 41 การเตรียมสารละลายมาตรฐานไทรบิวทิลทีนคลอไรด์ที่ความเข้มข้น 0.50-10.00 ไมโครกรัมต่อกรัม

ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อกรัม)	ปริมาตรสารละลาย (ไมโครลิตร)
0.10	1.00
1.00	10.00
10.00	100.00

ชั่งเนื้อหอยหวาน 10 กรัม เติมสารละลายที่ความเข้มข้นต่าง ๆ นำเนื้อหอยหวานไปวิเคราะห์ตามวิธีทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับพื้นที่ใต้กราฟ (peak area) และนำไปทำกราฟมาตรฐาน ดังแสดงในภาพที่ 58



ภาพที่ 58 กราฟมาตรฐานของสารไตรบิวทิลทินในหอยหวานที่ความเข้มข้น 0.5-10.0 ไมโครกรัมต่อกรัม

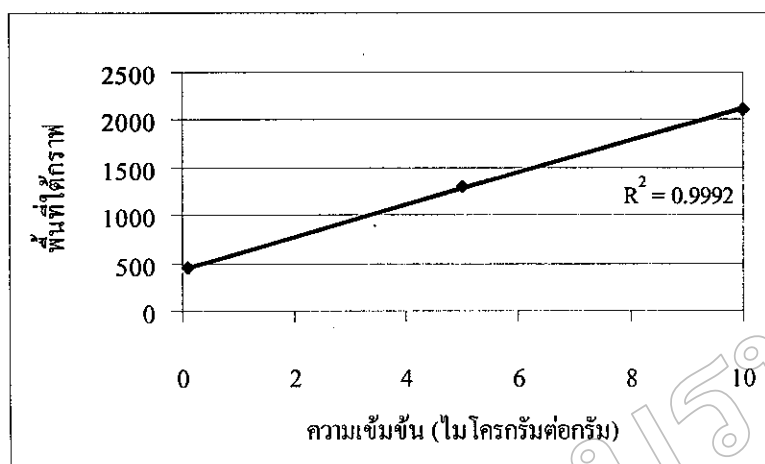
5. การเตรียมสารละลายมาตรฐานไตรบิวทิลทินไดคลอไรด์และกราฟมาตรฐานในหอยหวาน

ชั่งไตรบิวทิลทินไดคลอไรด์ 0.1 กรัม ละลายใน DMSO และปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร เป็นสารละลายสต็อกไตรบิวทิลทินไดคลอไรด์ความเข้มข้น 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร และนำไปเตรียมเป็น working solution 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อเตรียมเป็นความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อไป

ตารางที่ 42 การเตรียมสารละลายมาตรฐานไตรบิวทิลทินไดคลอไรด์ที่ความเข้มข้น 0.50-10.00 ไมโครกรัมต่อกรัม

ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อกรัม)	ปริมาตรสารละลาย (ไมโครลิตร)
0.10	1.00
5.00	50.00
10.00	100.00

ชั่งเนื้อหอยหวาน 10 กรัม เติมสารละลายที่ความเข้มข้นต่าง ๆ นำเนื้อหอยหวานไปวิเคราะห์ตามวิธีทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับพื้นที่ใต้กราฟ (peak area) และนำไปทำกราฟมาตรฐาน ดังแสดงในภาพที่ 59



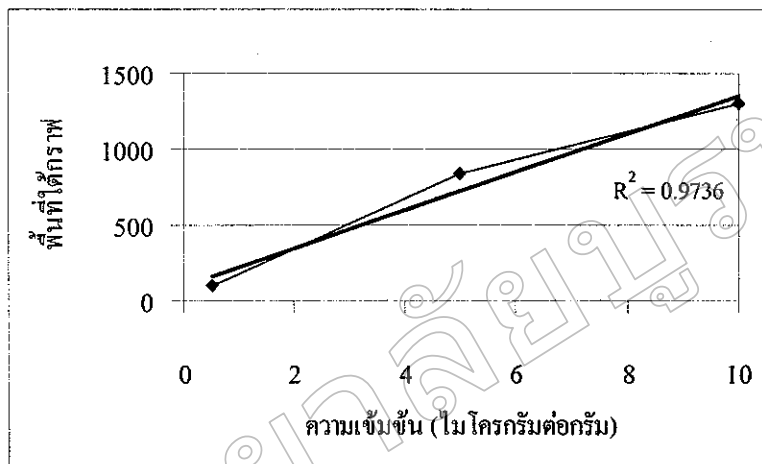
ภาพที่ 59 กราฟมาตรฐานของสารไคบิวทิลทินในหอยหวานที่ความเข้มข้น 0.5-10.0 ไมโครกรัมต่อกรัม

6. การเตรียมสารละลายมาตรฐานบิวทิลทินคลอไรด์และกราฟมาตรฐานในหอยหวาน
 บีเปตบิวทิลทินคลอไรด์ 1 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยไดเมทิลซัลโฟลไซด์
 (DMSO) ให้ครบ 100 มิลลิลิตร เป็นสารละลายสต็อกบิวทิลทินคลอไรด์ บีเปตสารละลายสต็อก
 0.6218 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วย DMSO ให้ครบ 100 มิลลิลิตร จะได้สารละลายความเข้มข้น
 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และนำไปเตรียมเป็น working solution 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อเตรียม
 เป็นความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อไป

ตารางที่ 43 การเตรียมสารละลายมาตรฐานบิวทิลทินคลอไรด์ที่ความเข้มข้น 0.50-10.00
 ไมโครกรัมต่อกรัม

ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อกรัม)	ปริมาตรสารละลาย (ไมโครลิตร)
0.50	5.00
1.00	10.00
10.00	100.00

ชั่งเนื้อหอยหวาน 10 กรัม เติมน้ำละลายที่ความเข้มข้นต่างๆ นำเนื้อหอยหวานไปวิเคราะห์ตามวิธีทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับพื้นที่ใต้กราฟ (peak area) และนำไปทำกราฟมาตรฐาน ดังแสดงในภาพที่ 60



ภาพที่ 60 กราฟมาตรฐานของสารโมโนบิวทิลทินในหอยหวานที่ความเข้มข้น 0.5-10.0 ไมโครกรัมต่อกรัม

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางที่ 44 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ในทุกชุดการทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DO	Between Groups	2.334	6	.389	.271	.949
	Within Groups	110.672	77	1.437		
	Total	113.007	83			

ตารางที่ 45 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความเป็นกรด-ด่าง ในทุกชุดการทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PH	Between Groups	2.651	6	.442	5.619	.000
	Within Groups	6.055	77	7.863E-02		
	Total	8.706	83			

ตารางที่ 46 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอุณหภูมิ ในทุกชุดการทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TEMP	Between Groups	1.186	6	.198	.598	.731
	Within Groups	25.445	77	.330		
	Total	26.631	83			

ตารางที่ 47 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความเค็ม ในทุกชุดการทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SALINE	Between Groups	11.431	6	1.905	.901	.499
	Within Groups	162.799	77	2.114		
	Total	174.230	83			

ตารางที่ 48 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของแอมโมเนียในทุกชุดการทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
AMMONIA	Between Groups	3.246	6	.541	.474	.825
	Within Groups	87.830	77	1.141		
	Total	91.077	83			

ตารางที่ 49 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของไนไตรต์ในทุกชุดการทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
NITRITE	Between Groups	3.491E-04	6	5.818E-05	.458	.837
	Within Groups	9.776E-03	77	1.270E-04		
	Total	1.013E-02	83			

ตารางที่ 50 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของไนเตรดในทุกชุดการทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
NITRATE	Between Groups	28.152	6	4.692	.499	.807
	Within Groups	723.558	77	9.397		
	Total	751.710	83			

ตารางที่ 51 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำตามระยะเวลาทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DO	Between Groups	77.571	11	7.052	14.329	.000
	Within Groups	35.435	72	.492		
	Total	113.007	83			

ตารางที่ 52 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความเป็นกรด-ด่างตามระยะเวลาทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PH	Between Groups	3.589	11	.326	4.591	.000
	Within Groups	5.117	72	7.107E-02		
	Total	8.706	83			

ตารางที่ 53 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอุณหภูมิตามระยะเวลาทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TEMP	Between Groups	23.022	11	2.093	41.753	.000
	Within Groups	3.609	72	5.013E-02		
	Total	26.631	83			

ตารางที่ 54 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความเค็มตามระยะเวลาทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SALINE	Between Groups	130.735	11	11.885	19.674	.000
	Within Groups	43.496	72	.604		
	Total	174.230	83			

ตารางที่ 55 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของแอมโมเนียตามระยะเวลาทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
AMMONIA	Between Groups	43.319	11	3.938	5.937	.000
	Within Groups	47.757	72	.663		
	Total	91.077	83			

ตารางที่ 56 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของไนไตรต์ตามระยะเวลาทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
NITRITE	Between Groups	1.767E-03	11	1.606E-04	1.384	.199
	Within Groups	8.359E-03	72	1.161E-04		
	Total	1.013E-02	83			

ตารางที่ 57 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของไนเตรตตามระยะเวลาทดลอง

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
NITRATE	Between Groups	524.110	11	47.646	15.073	.000
	Within Groups	227.600	72	3.161		
	Total	751.710	83			

ตารางที่ 58 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสารไตรบิวทิลทินและสารตัวกลางในชุดการทดลองไตรบิวทิลทิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตรในหอยหวาน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TBT5

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	6.116 ^b	26	.235	1.543	.099	40.121	.888
Intercept	3.353	1	3.353	21.993	.000	21.993	.996
TIME	1.395	8	.174	1.144	.354	9.149	.463
METAB	.192	2	9.586E-02	.629	.538	1.258	.149
TIME * METAB	4.410	16	.276	1.808	.060	28.925	.867
Error	6.860	45	.152				
Total	16.466	72					
Corrected Total	12.976	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .471 (Adjusted R Squared = .166)

ตารางที่ 59 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสารไทรบิวทิลทินและสารตัวกลางในชุดการทดลองไทร-บิวทิลทิน 10 ไมโครกรัมต่อลิตรในหอยหวาน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TBT10

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	5.967 ^b	26	.230	1.546	.098	40.187	.888
Intercept	1.465	1	1.465	9.865	.003	9.865	.867
TIME	1.241	8	.155	1.045	.418	8.359	.423
METAB	1.146	2	.573	3.859	.028	7.719	.670
TIME * METAB	3.372	16	.211	1.420	.176	22.713	.748
Error	6.682	45	.148				
Total	14.230	72					
Corrected Total	12.649	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .472 (Adjusted R Squared = .167)

ตารางที่ 60 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสารไดบิวทิลทินและสารตัวกลางในชุดการทดลองได-บิวทิลทิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตรในหอยหวาน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DBT5

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	.647 ^b	23	2.813E-02	.927	.569	21.315	.518
Intercept	.248	1	.248	8.163	.008	8.163	.789
DAY	.233	8	2.917E-02	.961	.484	7.688	.360
TREAT	5.351E-03	2	2.676E-03	.088	.916	.176	.062
DAY * TREAT	.344	13	2.644E-02	.871	.589	11.324	.397
Error	.911	30	3.035E-02				
Total	1.841	54					
Corrected Total	1.558	53					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .415 (Adjusted R Squared = -.033)

ตารางที่ 61 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสารไคบิวทิลทินและสารตัวกลางในชุดการทดลองไคบิวทิลทิน 10 ไมโครกรัมต่อลิตรในหอยหวาน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DBT10

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	.143 ^b	23	6.207E-03	1.692	.088	38.914	.846
Intercept	4.148E-02	1	4.148E-02	11.305	.002	11.305	.902
DAY	5.776E-02	8	7.220E-03	1.968	.086	15.742	.700
TREAT	2.729E-02	2	1.365E-02	3.719	.036	7.439	.637
DAY * TREAT	7.453E-02	13	5.733E-03	1.563	.153	20.313	.693
Error	.110	30	3.669E-03				
Total	.293	54					
Corrected Total	.253	53					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .565 (Adjusted R Squared = .231)

ตารางที่ 62 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสารไคบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตรในหอยหวาน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	7.810 ^b	26	.300	1.819	.038	47.299	.943
Intercept	2.559	1	2.559	15.497	.000	15.497	.971
TIME	3.336	8	.417	2.525	.023	20.203	.858
TREAT	.865	2	.432	2.619	.084	5.237	.495
TIME * TREAT	2.637	16	.165	.998	.476	15.968	.552
Error	7.430	45	.165				
Total	18.508	72					
Corrected Total	15.240	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .512 (Adjusted R Squared = .231)

ตารางที่ 63 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสารไคบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตรในหอย
หวาน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	.734 ^b	26	2.824E-02	1.529	.104	39.764	.884
Intercept	.144	1	.144	7.804	.008	7.804	.780
TIME	.175	8	2.185E-02	1.184	.330	9.469	.479
TREAT	.116	2	5.820E-02	3.152	.052	6.305	.576
TIME * TREAT	.387	16	2.421E-02	1.311	.232	20.983	.704
Error	.831	45	1.846E-02				
Total	1.733	72					
Corrected Total	1.565	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .469 (Adjusted R Squared = .162)

ตารางที่ 64 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของ สารโมโนบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตรใน
หอยหวาน

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	7.718 ^b	26	.297	1.626	.075	42.267	.907
Intercept	1.200	1	1.200	6.573	.014	6.573	.708
TIME	2.375	8	.297	1.626	.144	13.007	.640
TREAT	.395	2	.197	1.081	.348	2.162	.228
TIME * TREAT	4.182	16	.261	1.431	.171	22.904	.753
Error	8.217	45	.183				
Total	17.448	72					
Corrected Total	15.934	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .484 (Adjusted R Squared = .186)

ตารางที่ 65 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการตายของหอยหวานในชุดทดลองที่เดิมสารไตร-
บิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DEAT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	15.319 ^b	26	.589	1.061	.421	27.575	.695
Intercept	8.899	1	8.899	16.019	.000	16.019	.975
TIME	10.005	8	1.251	2.251	.041	18.010	.807
TREAT	.690	2	.345	.621	.542	1.242	.147
TIME * TREAT	6.185	16	.387	.696	.783	11.133	.380
Error	25.000	45	.556				
Total	49.000	72					
Corrected Total	40.319	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .380 (Adjusted R Squared = .022)

ตารางที่ 66 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการตายของหอยหวานในชุดทดลองที่เดิมสารไตร-
บิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DEAT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	17.444 ^b	26	.671	1.066	.416	27.706	.698
Intercept	13.714	1	13.714	21.782	.000	21.782	.995
TIME	7.571	8	.946	1.503	.183	12.025	.598
TREAT	.296	2	.148	.235	.791	.471	.085
TIME * TREAT	10.620	16	.664	1.054	.423	16.868	.582
Error	28.333	45	.630				
Total	60.000	72					
Corrected Total	45.778	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .381 (Adjusted R Squared = .023)

ตารางที่ 67 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการตายของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารโมโน-
บิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DEAT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	30.500 ^b	26	1.173	.788	.739	20.485	.525
Intercept	22.392	1	22.392	15.039	.000	15.039	.967
TIME	17.656	8	2.207	1.482	.191	11.859	.591
TREAT	.537	2	.269	.180	.836	.361	.076
TIME * TREAT	10.963	16	.685	.460	.954	7.363	.245
Error	67.000	45	1.489				
Total	122.000	72					
Corrected Total	97.500	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .313 (Adjusted R Squared = -.084)

ตารางที่ 68 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการตายของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไตร-
บิวทิลทิน ไดบิวทิลทิน และโมโนบิวทิลทิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DEAT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	29.182 ^b	35	.834	1.167	.292	40.855	.860
Intercept	17.416	1	17.416	24.382	.000	24.382	.998
TIME	8.695	8	1.087	1.522	.168	12.174	.629
TREAT	2.774	3	.925	1.295	.284	3.884	.329
TIME * TREAT	18.226	24	.759	1.063	.409	25.516	.729
Error	45.000	63	.714				
Total	92.000	99					
Corrected Total	74.182	98					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .393 (Adjusted R Squared = .056)

ตารางที่ 69 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการตายของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไตร-บิวทิลทิน ไคบิวทิลทิน และโมโนบิวทิลทิน 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DEAT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	26.414 ^b	35	.755	.717	.856	25.087	.584
Intercept	23.119	1	23.119	21.958	.000	21.958	.996
TIME	13.881	8	1.735	1.648	.129	13.183	.671
TREAT	.525	3	.175	.166	.919	.499	.079
TIME * TREAT	13.141	24	.548	.520	.961	12.481	.356
Error	66.333	63	1.053				
Total	117.000	99					
Corrected Total	92.747	98					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .285 (Adjusted R Squared = -.113)

ตารางที่ 70 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไตรบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LENGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	.503 ^b	26	1.936E-02	6.559	.000	170.542	1.000
Intercept	1353.923	1	1353.923	458611.4	.000	458611.44	1.000
TIME	.145	8	1.810E-02	6.132	.000	49.057	.999
TREAT	.351	2	.176	59.504	.000	119.008	1.000
TIME * TREAT	2.038E-03	16	1.274E-04	.043	1.000	.690	.062
Error	.133	45	2.952E-03				
Total	1396.493	72					
Corrected Total	.636	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .791 (Adjusted R Squared = .671)

ตารางที่ 71 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไดบีวิทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LENGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	.460 ^b	26	1.769E-02	.703	.831	18.268	.465
Intercept	1359.076	1	1359.076	53992.673	.000	53992.673	1.000
TIME	.153	8	1.914E-02	.761	.639	6.084	.307
TREAT	.293	2	.146	5.813	.006	11.626	.848
TIME * TREAT	7.118E-03	16	4.448E-04	.018	1.000	.283	.055
Error	1.133	45	2.517E-02				
Total	1403.444	72					
Corrected Total	1.593	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .289 (Adjusted R Squared = -.122)

ตารางที่ 72 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารโมโนบีวิทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LENGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	.597 ^b	26	2.295E-02	4.325	.000	112.452	1.000
Intercept	1350.670	1	1350.670	254540.9	.000	254540.94	1.000
TIME	.170	8	2.120E-02	3.996	.001	31.969	.979
TREAT	.413	2	.206	38.902	.000	77.804	1.000
TIME * TREAT	4.577E-03	16	2.861E-04	.054	1.000	.863	.066
Error	.239	45	5.306E-03				
Total	1392.908	72					
Corrected Total	.835	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .714 (Adjusted R Squared = .549)

ตารางที่ 73 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไตรบิวทิลทิน ไดบิวทิลทิน และโมโนบิวทิลทิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LENGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	.650 ^b	35	1.859E-02	3.864	.000	135.226	1.000
Intercept	1860.242	1	1860.242	386719.2	.000	386719.21	1.000
TIME	.238	8	2.975E-02	6.185	.000	49.477	1.000
TREAT	.390	3	.130	27.023	.000	81.068	1.000
TIME * TREAT	1.141E-02	24	4.753E-04	.099	1.000	2.371	.088
Error	.303	63	4.810E-03				
Total	1910.033	99					
Corrected Total	.954	98					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .682 (Adjusted R Squared = .506)

ตารางที่ 74 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไตรบิวทิลทิน ไดบิวทิลทิน และโมโนบิวทิลทิน 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LENGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	.618 ^b	35	1.767E-02	.990	.503	34.634	.775
Intercept	1864.000	1	1864.000	104379.4	.000	104379.38	1.000
TIME	.196	8	2.452E-02	1.373	.226	10.987	.575
TREAT	.414	3	.138	7.721	.000	23.164	.984
TIME * TREAT	2.844E-03	24	1.185E-04	.007	1.000	.159	.052
Error	1.125	63	1.786E-02				
Total	1915.041	99					
Corrected Total	1.744	98					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .355 (Adjusted R Squared = -.004)

ตารางที่ 75 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไคโรบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: WEIGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	169.746 ^b	26	6.529	21.734	.000	565.077	1.000
Intercept	26762.814	1	26762.814	89092.349	.000	89092.349	1.000
TIME	77.363	8	9.670	32.192	.000	257.539	1.000
TREAT	89.715	2	44.857	149.329	.000	298.658	1.000
TIME * TREAT	3.856	16	.241	.802	.675	12.837	.442
Error	13.518	45	.300				
Total	27362.336	72					
Corrected Total	183.263	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .926 (Adjusted R Squared = .884)

ตารางที่ 76 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไคโรบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: WEIGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	165.101 ^b	26	6.350	11.401	.000	296.417	1.000
Intercept	27994.733	1	27994.733	50260.646	.000	50260.646	1.000
TIME	71.620	8	8.953	16.073	.000	128.585	1.000
TREAT	92.070	2	46.035	82.649	.000	165.299	1.000
TIME * TREAT	3.610	16	.226	.405	.974	6.480	.216
Error	25.065	45	.557				
Total	28793.702	72					
Corrected Total	190.166	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .868 (Adjusted R Squared = .792)

ตารางที่ 77 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารโมโนบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: WEIGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	195.184 ^b	26	7.507	7.369	.000	191.599	1.000
Intercept	25786.729	1	25786.729	25313.166	.000	25313.166	1.000
TIME	70.338	8	8.792	8.631	.000	69.046	1.000
TREAT	124.308	2	62.154	61.012	.000	122.025	1.000
TIME * TREAT	2.993	16	.187	.184	1.000	2.938	.112
Error	45.842	45	1.019				
Total	26294.622	72					
Corrected Total	241.026	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .810 (Adjusted R Squared = .700)

ตารางที่ 78 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไตรบิวทิลทิน ไคบิวทิลทิน และโมโนบิวทิลทิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: WEIGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	211.859 ^b	35	6.053	5.455	.000	190.911	1.000
Intercept	35331.778	1	35331.778	31838.262	.000	31838.262	1.000
TIME	94.654	8	11.832	10.662	.000	85.295	1.000
TREAT	113.968	3	37.989	34.233	.000	102.700	1.000
TIME * TREAT	5.359	24	.223	.201	1.000	4.829	.139
Error	69.913	63	1.110				
Total	36001.394	99					
Corrected Total	281.771	98					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .752 (Adjusted R Squared = .614)

ตารางที่ 79 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไทรบิวทิลทิน ไคบิวทิลทิน และโมนอบิวทิลทิน 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: WEIGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	235.563 ^b	35	6.730	31.091	.000	1088.187	1.000
Intercept	37399.668	1	37399.668	172768.3	.000	172768.27	1.000
TIME	93.522	8	11.690	54.003	.000	432.026	1.000
TREAT	139.773	3	46.591	215.228	.000	645.684	1.000
TIME * TREAT	4.595	24	.191	.884	.620	21.226	.622
Error	13.638	63	.216				
Total	38275.553	99					
Corrected Total	249.201	98					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .945 (Adjusted R Squared = .915)

ตารางที่ 80 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเกิด Imposex ของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสารไทรบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: IMPOSEX

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	182.986 ^b	26	7.038	5.278	.000	137.240	1.000
Intercept	216.392	1	216.392	162.294	.000	162.294	1.000
TIME	33.608	8	4.201	3.151	.006	25.206	.934
TREAT	117.356	2	58.678	44.009	.000	88.017	1.000
TIME * TREAT	21.519	16	1.345	1.009	.466	16.139	.558
Error	60.000	45	1.333				
Total	527.000	72					
Corrected Total	242.986	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .753 (Adjusted R Squared = .610)

ตารางที่ 81 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเกิด Imposex ของหอยหวานในชุดทดลองที่เดิมสาร
ไบบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: IMPOSEX

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	17.111 ^b	26	.658	1.033	.451	26.860	.680
Intercept	16.931	1	16.931	26.578	.000	26.578	.999
TIME	4.212	8	.526	.826	.584	6.611	.334
TREAT	9.259	2	4.630	7.267	.002	14.535	.920
TIME * TREAT	2.324	16	.145	.228	.999	3.648	.131
Error	28.667	45	.637				
Total	68.000	72					
Corrected Total	45.778	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .374 (Adjusted R Squared = .012)

ตารางที่ 82 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเกิด Imposex ของหอยหวานในชุดทดลองที่เดิมสาร
โมโนบิวทิลทิน 5 และ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: IMPOSEX

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	20.000 ^b	26	.769	.495	.971	12.857	.316
Intercept	24.381	1	24.381	15.673	.000	15.673	.972
TIME	4.762	8	.595	.383	.924	3.061	.161
TREAT	11.333	2	5.667	3.643	.034	7.286	.643
TIME * TREAT	2.417	16	.151	.097	1.000	1.554	.080
Error	70.000	45	1.556				
Total	122.000	72					
Corrected Total	90.000	71					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .222 (Adjusted R Squared = -.227)

ตารางที่ 83 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเกิด Imposex ของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสาร ไตรบิวทิลทิน ไดบิวทิลทิน และ โมโนบิวทิลทิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: IMPOSEX

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	216.505 ^b	35	6.186	4.714	.000	164.998	1.000
Intercept	128.601	1	128.601	98.006	.000	98.006	1.000
TIME	24.362	8	3.045	2.321	.030	18.566	.842
TREAT	160.209	3	53.403	40.698	.000	122.095	1.000
TIME * TREAT	26.397	24	1.100	.838	.677	20.117	.591
Error	82.667	63	1.312				
Total	457.000	99					
Corrected Total	299.172	98					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .724 (Adjusted R Squared = .570)

ตารางที่ 84 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอัตราการเกิด Imposex ของหอยหวานในชุดทดลองที่เติมสาร ไตรบิวทิลทิน ไดบิวทิลทิน และ โมโนบิวทิลทิน 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: IMPOSEX

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	70.505 ^b	35	2.014	1.670	.038	58.445	.972
Intercept	92.477	1	92.477	76.659	.000	76.659	1.000
TIME	14.930	8	1.866	1.547	.159	12.376	.638
TREAT	44.653	3	14.884	12.338	.000	37.015	1.000
TIME * TREAT	7.529	24	.314	.260	1.000	6.241	.173
Error	76.000	63	1.206				
Total	260.000	99					
Corrected Total	146.505	98					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .481 (Adjusted R Squared = .193)

ตารางที่ 85 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิด Imposex ในหอยหวานในชุดการทดลอง ไตรบิวทิลทิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TBT5

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	735.583 ^b	35	21.017	14.098	.000	493.435	1.000
Intercept	660.083	1	660.083	442.789	.000	442.789	1.000
TIME	.167	8	2.083E-02	.014	1.000	.112	.053
STATE	663.287	3	221.096	148.313	.000	444.938	1.000
TIME * STATE	72.130	24	3.005	2.016	.012	48.385	.980
Error	107.333	72	1.491				
Total	1503.000	108					
Corrected Total	842.917	107					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .873 (Adjusted R Squared = .811)

ตารางที่ 86 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิด Imposex ในหอยหวานในชุดการทดลอง ไตรบิวทิลทิน 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TBT10

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	1139.667 ^b	35	32.562	54.103	.000	1893.600	1.000
Intercept	675.000	1	675.000	1121.538	.000	1121.538	1.000
TIME	.000	8	.000	.000	1.000	.000	.050
STATE	1113.593	3	371.198	616.759	.000	1850.277	1.000
TIME * STATE	26.074	24	1.086	1.805	.029	43.323	.961
Error	43.333	72	.602				
Total	1858.000	108					
Corrected Total	1183.000	107					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .963 (Adjusted R Squared = .946)

ตารางที่ 87 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิด Imposex ในหอยหวานในชุดการทดลอง
ไต่บิวทิลทิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DBT5

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	1748.333 ^b	35	49.952	245.221	.000	8582.727	1.000
Intercept	675.000	1	675.000	3313.636	.000	3313.636	1.000
TIME	.000	8	.000	.000	1.000	.000	.050
STATE	1741.667	3	580.556	2850.000	.000	8550.000	1.000
TIME * STATE	6.667	24	.278	1.364	.158	32.727	.872
Error	14.667	72	.204				
Total	2438.000	108					
Corrected Total	1763.000	107					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .992 (Adjusted R Squared = .988)

ตารางที่ 88 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิด Imposex ในหอยหวานในชุดการทดลอง
ไต่บิวทิลทิน 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DBT10

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	1569.667 ^b	35	44.848	60.544	.000	2119.050	1.000
Intercept	675.000	1	675.000	911.250	.000	911.250	1.000
TIME	.000	8	.000	.000	1.000	.000	.050
STATE	1561.963	3	520.654	702.883	.000	2108.650	1.000
TIME * STATE	7.704	24	.321	.433	.988	10.400	.300
Error	53.333	72	.741				
Total	2298.000	108					
Corrected Total	1623.000	107					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .967 (Adjusted R Squared = .951)

ตารางที่ 89 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิด Imposex ในหอยหวานในชุดการทดลอง
โมโนบิวทิลทิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: MBT5

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	1644.333 ^b	35	46.981	43.000	.000	1504.983	1.000
Intercept	675.000	1	675.000	617.797	.000	617.797	1.000
TIME	.000	8	.000	.000	1.000	.000	.050
STATE	1637.667	3	545.889	499.627	.000	1498.881	1.000
TIME * STATE	6.667	24	.278	.254	1.000	6.102	.174
Error	78.667	72	1.093				
Total	2398.000	108					
Corrected Total	1723.000	107					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .954 (Adjusted R Squared = .932)

ตารางที่ 90 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิด Imposex ในหอยหวานในชุดการทดลอง
โมโนบิวทิลทิน 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: MBT10

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	1537.000 ^b	35	43.914	65.871	.000	2305.500	1.000
Intercept	675.000	1	675.000	1012.500	.000	1012.500	1.000
TIME	.000	8	.000	.000	1.000	.000	.050
STATE	1527.741	3	509.247	763.870	.000	2291.611	1.000
TIME * STATE	9.259	24	.386	.579	.933	13.889	.413
Error	48.000	72	.667				
Total	2260.000	108					
Corrected Total	1585.000	107					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .970 (Adjusted R Squared = .955)