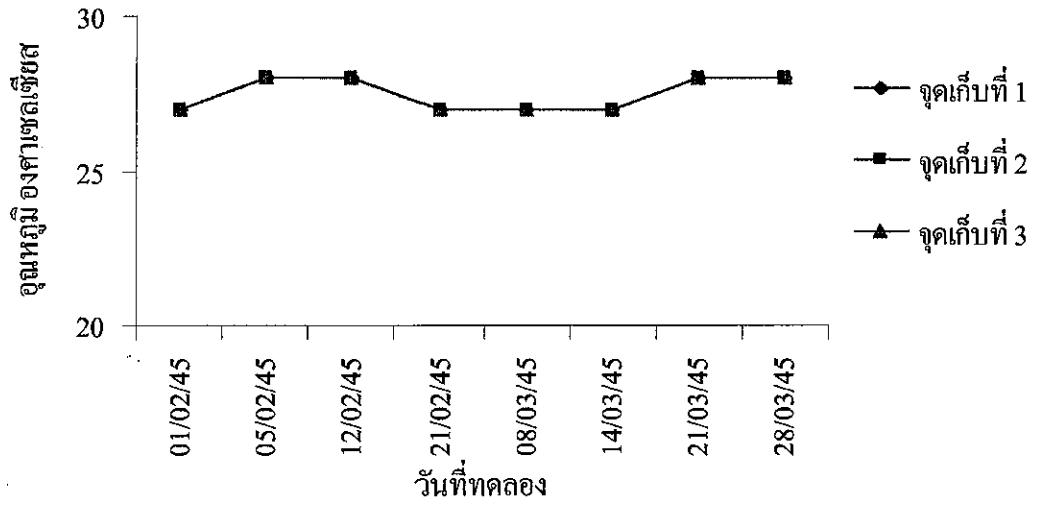
บทที่ 4
ผลการทดลองและการเปรียบเทียบ

4.1 อุณหภูมิ

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ; องศาเซลเซียส

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	27.00	28.00	27.50
จุดเก็บที่ 2	27.00	28.00	27.50
จุดเก็บที่ 3	27.00	28.00	27.50



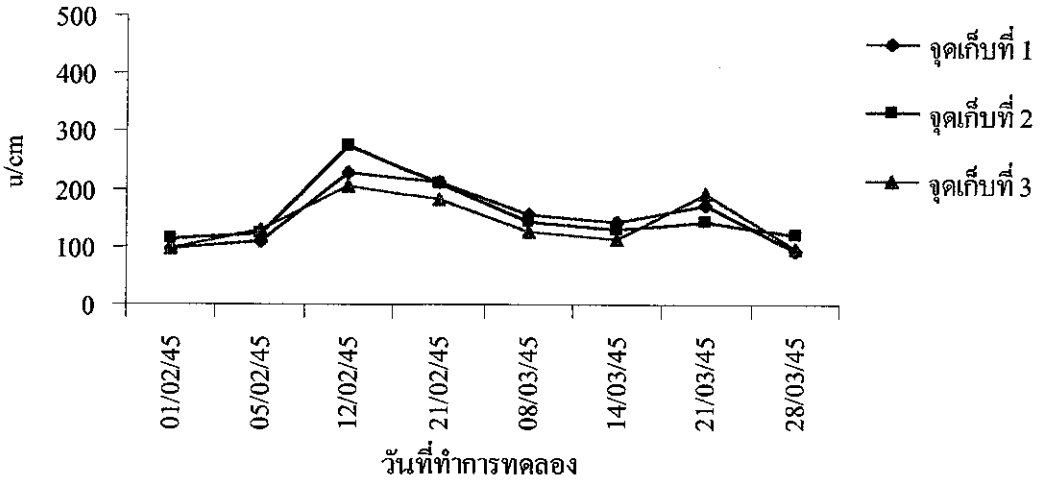
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงค่าอุณหภูมิ

จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 พบว่าในวันที่ทำการเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดเก็บอุณหภูมิมีค่าเท่ากัน โดยอุณหภูมิของแต่ละวันจะมีค่าแตกต่างกันไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส การทำการทดลองเริ่มทำการวัดค่าอุณหภูมิที่เวลาประมาณ 9.30 – 10.00 น ช่วงอุณหภูมิที่วัดได้มีค่า 27 – 28 องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.5 องศาเซลเซียสตลอดลำน้ำ

4.2 สภาพการนำไฟฟ้า

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	92.10	230.00	151.34
จุดเก็บที่ 2	112.00	275.00	156.00
จุดเก็บที่ 3	95.00	204.00	141.78



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงค่าการนำไฟฟ้า, μ/cm

จากรูปที่ 4.2 และตารางที่ 4.2 ทำให้ทราบว่าปริมาณของค่าการนำไฟฟ้าของบริเวณจุดเก็บน้ำตัวอย่างที่ 2 มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือจุดเก็บที่ 1 และ 3 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยในแต่ละจุดคือ 156.00 μ/cm ในจุดเก็บที่ 2 , 151.34 μ/cm ในจุดเก็บที่ 1 และมีค่า 141.78 μ/cm ในตำแหน่งที่ 3

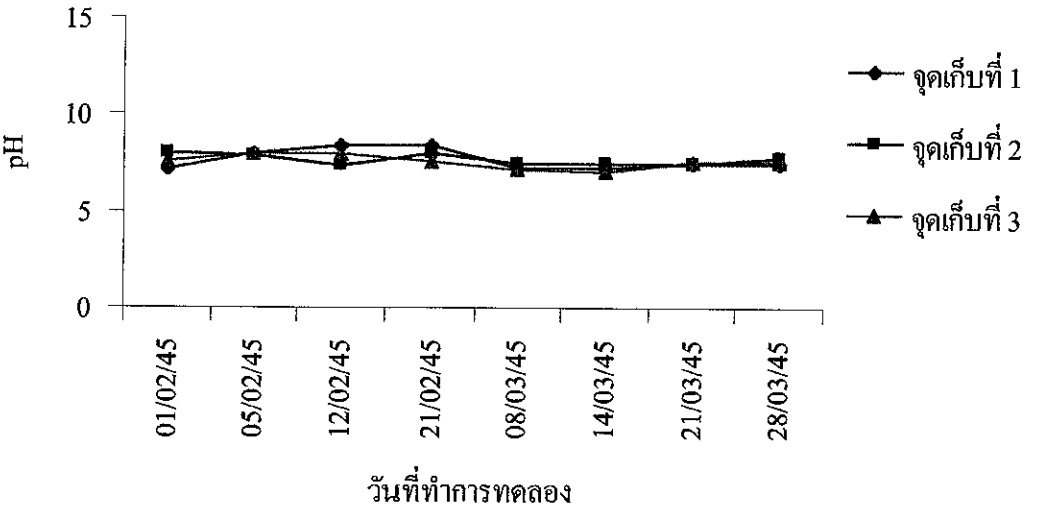
สำหรับช่วงของค่าความนำไฟฟ้าของคลองหนองเหล็กจะอยู่ที่ 92.10 – 275.00 μ/cm โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 149.71 μ/cm

ความสำคัญของการนำไฟฟ้าคือเป็นตัวบอกว่า ถ้าการนำไฟฟ้าเพิ่มแสดงว่าสารที่แตกตัวในน้ำได้เพิ่มขึ้นหรือถ้าค่าการนำไฟฟ้าลดลงแสดงว่าสารที่แตกตัวในน้ำได้ลดลง สารที่แตกตัวในน้ำได้ เช่น กรด เบส และเกลืออินทรีย์ ได้แก่ HCI, Na_2, CO_3 และ NaCl เป็นสารที่แตกตัวแล้วให้อิออนบวกและลบ ส่วนโมเลกุลของสารอินทรีย์ เช่น ซูโครส และเบนซีน ไม่แตกตัวในน้ำจึงไม่นำไฟฟ้า นั้นหมายความว่าบริเวณใดที่มีสภาพความเป็นกรด เบสสูงค่าการนำไฟฟ้าก็จะยิ่งสูงขึ้น

4.3 พีเอช

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยพีเอช

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	7.17	8.36	7.64
จุดเก็บที่ 2	7.39	7.97	7.66
จุดเก็บที่ 3	7.08	7.97	7.55



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่าพีเอช

จากข้อมูลในตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3 แสดงให้ทราบว่าค่า พีเอช แต่ละจุดเก็บจะมีค่าใกล้เคียงกันตลอด ซึ่งค่าพีเอชจะขึ้นกับความเป็นกรดด่างของน้ำ

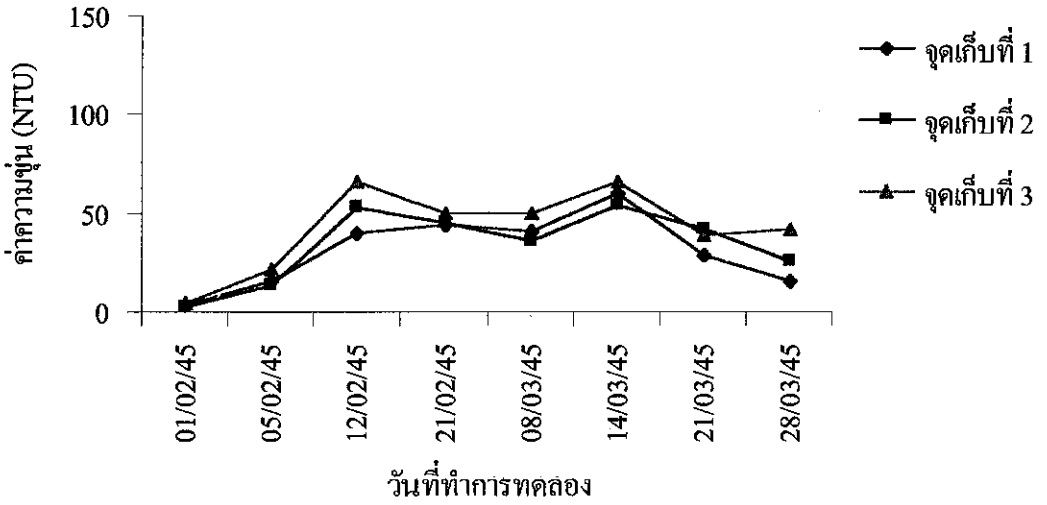
โดยปกติค่าพีเอชของน้ำธรรมชาติ ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่น้ำทะเล ตามตารางที่ 2.3 จะมีค่าที่ช่วง 5.0 – 9.0 และจากการทดลองพบว่า ค่าพีเอชของน้ำในคลองหนองเหล็ก มีค่าที่ช่วง 7.08 – 8.36 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.61 อยู่ในช่วงมาตรฐาน

ค่า พีเอช เฉลี่ยของจุดเก็บ 1 2 และ มีค่าเท่ากับ 7.66, 7.64, และ 7.55 ตามลำดับ ไม่เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

4.4 ความขุ่น

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยความขุ่น, NTU

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	3.10	60.10	30.66
จุดเก็บที่ 2	2.20	53.40	33.49
จุดเก็บที่ 3	3.90	66.10	42.15



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงค่าความขุ่น, NTU

ผลการวิเคราะห์ค่าความขุ่น แสดงในตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4 แสดงให้ทราบว่ามีค่าอยู่ที่ช่วง 2.2 – 66.10 NTU มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.76 NTU

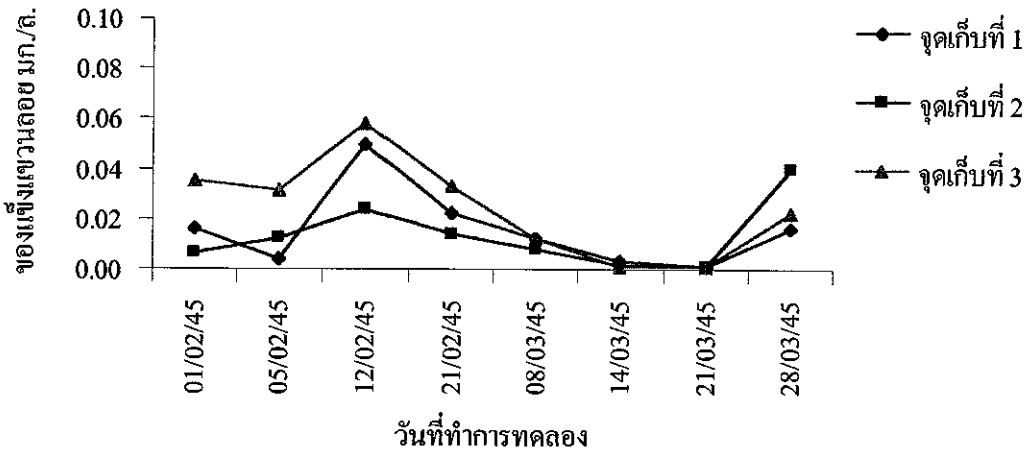
ความสัมพันธ์ของจุดเก็บแต่ละจุดคิดจากค่าเฉลี่ย คือ ที่จุดเก็บที่ 3 จะมีค่าความขุ่นมากที่สุดเท่ากับ 42.15 NTU รองลงมาคือ จุดที่ 2 มีค่า 33.49 NTU และจุดที่ 1 มีค่า 30.66 NTU

จากหลักการของความขุ่น นั่นก็คือ ความสัมพันธ์ของการกระจาย (Scattered) และการดูดซึม (Absorbed) ของแสงในน้ำ ทำให้พืชน้ำมีการเติบโตช้าลง การถ่ายเทออกซิเจนมีน้อยลำน้ำในคลองหนองเหล็กเป็นลำน้ำสำหรับทำเกษตรกรรมดินบริเวณตลิ่งถูกชะล้างลงสู่ลำน้ำอีกทั้งมีสภาพการไหลของน้ำที่ช้าทำให้การเจริญเติบโตของสาหร่ายมีมาก

4.5 ของแข็งแขวนลอย

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยของแข็งแขวนลอย

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	0.0006	0.0500	0.0155
จุดเก็บที่ 2	0.0010	0.0400	0.0133
จุดเก็บที่ 3	0.0005	0.0912	0.0401



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงค่าของแข็งแขวนลอย, มก./ล.

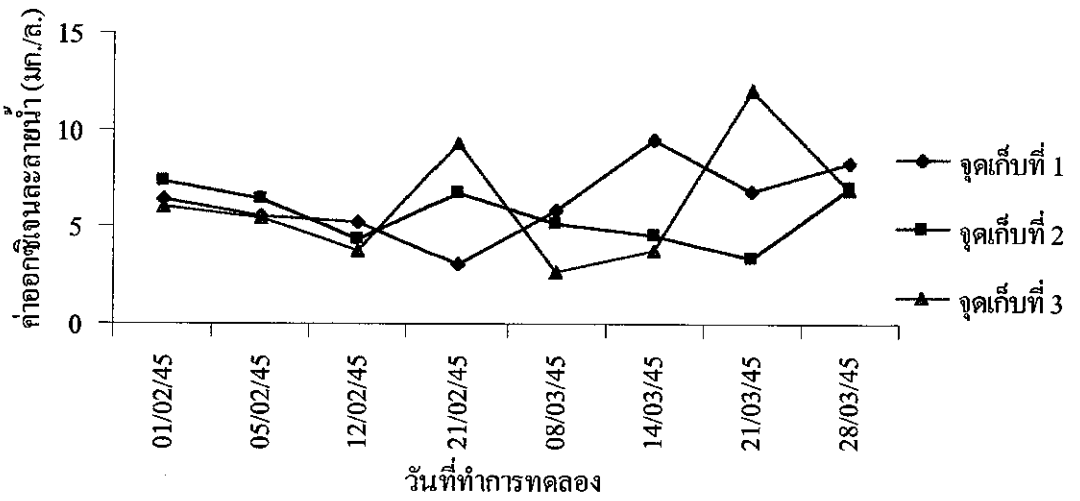
ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยแสดงในตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5 โดยมีค่าอยู่ที่ช่วง 0.0005 - 0.0912 มก./ล. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0230 มก./ล.

ลำน้ำในคลองหนองเหล็กเป็นลำน้ำสำหรับการเกษตรเสียส่วนใหญ่ ปริมาณของแข็งแขวนลอยจึงมีบ้าง โดยอาจเกิดจากการชะล้างของหน้าดินและตลิ่งเนื่องจากการทำเกษตรกรรม ทำให้เกิดของแข็งแขวนลอยกระจายตัวทั่วบริเวณลำน้ำ ของแข็งแขวนลอยในที่นี้เกิดจาก น้ำสกปรกและน้ำเสียจากบ้านเรือน หรือการเกษตร ซึ่งจะมีผลต่อปริมาณความขุ่นของน้ำ และส่งผลให้คุณภาพของน้ำเปลี่ยนไป ถึงขั้นไม่เหมาะที่จะนำมาทำใช้อุปโภค-บริโภค และกรณีคลองหนองเหล็กชี้ชัดว่ามีของแข็งแขวนลอยค่อนข้างน้อย

4.6 ออกซิเจนละลายน้ำ

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยของออกซิเจนละลายน้ำ, มก./ล.

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	3.020	9.463	6.335
จุดเก็บที่ 2	3.322	7.349	5.604
จุดเก็บที่ 3	2.617	12.000	6.219



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงค่าออกซิเจนละลายน้ำ

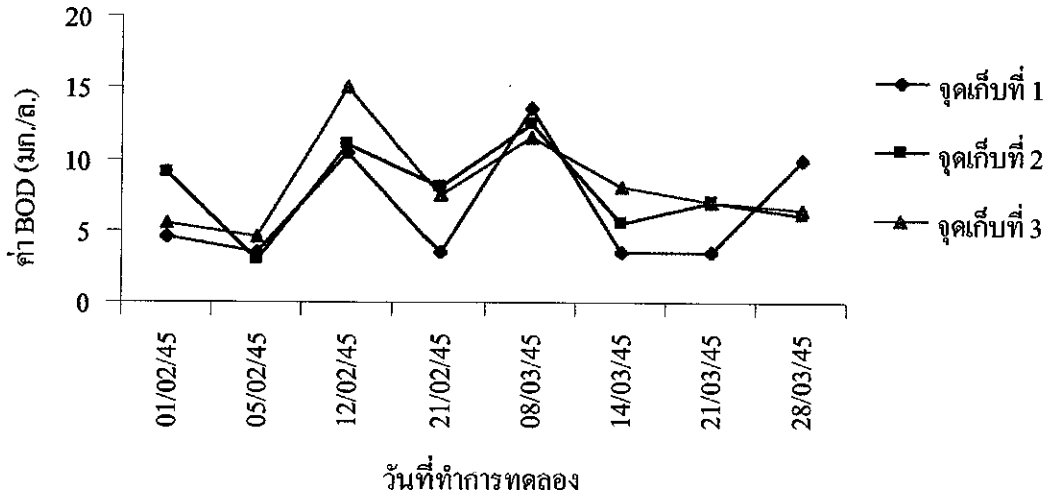
ผลการวิเคราะห์ออกซิเจนละลายน้ำ แสดงในตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6 พบว่าปริมาณออกซิเจนในน้ำมีแนวโน้มค่อยๆลดลงจากจุดเก็บที่ 1 ไปยังจุดเก็บที่ 3 ซึ่งที่เป็นเช่นนี้บ่งชี้ได้ว่าสิ่งมีชีวิตในน้ำมีการนำออกซิเจนไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำมากขึ้นค่าที่วัดได้อยู่ที่ช่วง 2.617 – 12.000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.053 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่น้ำทะเล ระบุคุณภาพออกซิเจนละลายน้ำดังนี้ คุณภาพน้ำชั้นที่ 2, 3 และ 4 มีค่า ≥ 6, ≥ 4, และ ≥ 2 ตามลำดับ สามารถระบุได้ว่าคุณภาพน้ำในคลองหนองเหล็กมีคุณภาพน้ำชั้นที่ 2 หมายถึงมีคุณภาพที่ดี โดยคิดจากค่าออกซิเจนละลายน้ำเพียงพารามิเตอร์เดียว และหากจะเปรียบเทียบตามจุดที่เก็บตัวอย่างน้ำแล้ว พบว่ามีเพียงบริเวณจุดเก็บที่ 2 เท่านั้นที่ตกอยู่ในคุณภาพน้ำชั้นที่ 3 นอกนั้นจัดเป็นชั้นที่ 2 นั้นหมายถึงบริเวณจุดเก็บที่ 2 มีคุณภาพที่แย่กว่าจุดอื่นๆ เพราะมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำน้อยกว่าทุกจุด โดยคิดจากค่าเฉลี่ย

4.7 บีโอดี

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยของบีโอดี, มก./ล.

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	3.50	13.50	6.56
จุดเก็บที่ 2	3.00	12.50	7.75
จุดเก็บที่ 3	4.50	15.00	8.19



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงค่าบีโอดี, มก./ล.

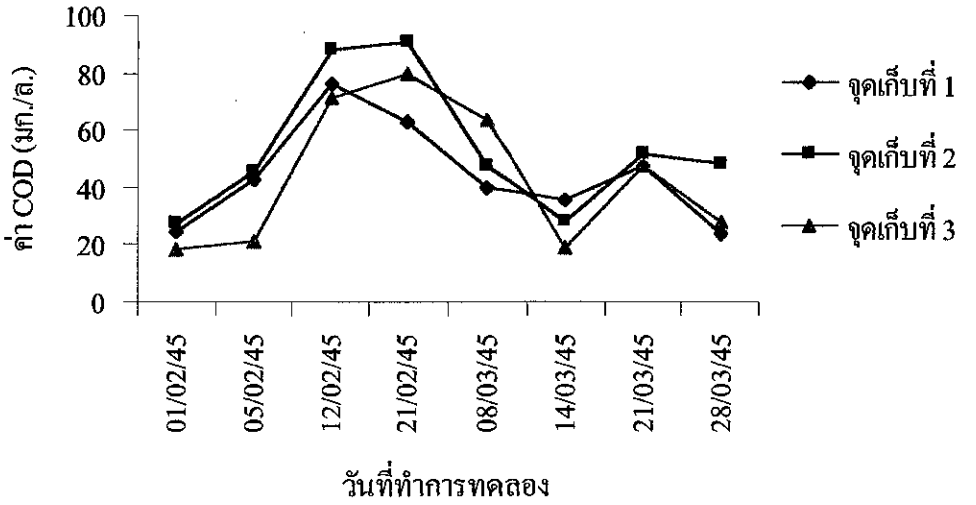
ผลการวิเคราะห์ค่าบีโอดีแสดงในตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.7 แสดงให้ทราบว่าภายในจุดเก็บที่ 2 และ 3 จะมีค่าบีโอดีเพิ่มขึ้นเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากผลกระทบจากการระบายน้ำจากมหาวิทยาลัย แต่ก็ยังไม่เห็นผลชัดเจน โดยค่าบีโอดี ที่ได้จากการทดลองอยู่ที่ช่วง 3.0 – 15.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.63 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่น้ำทะเลระบุคุณภาพบีโอดี ดังนี้ คุณภาพน้ำชั้นที่ 2, 3 และ 4 มีค่า ≤ 1.5, ≤ 2 และ ≤ 4 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากการทดลองสามารถวิเคราะห์ได้ว่าน้ำในคลองหนองเหล็กมีคุณภาพอยู่ในขั้นที่ 5

4.8 ซีโอดี

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยของซีโอดี, มก./ล.

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	24.00	76.00	44.05
จุดเก็บที่ 2	27.22	91.00	53.30
จุดเก็บที่ 3	18.14	80.00	43.51



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงค่าซีโอดี, มก./ล.

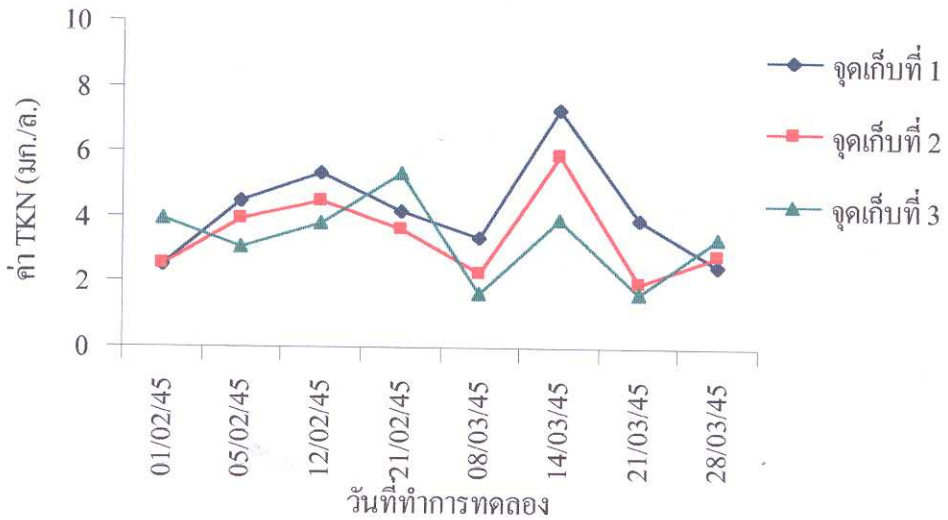
ผลการวิเคราะห์ค่าซีโอดีแสดงในตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.8 แสดงให้ทราบว่าค่าซีโอดีของทั้งลำน้ำมีค่าเฉลี่ยประมาณ 46.95 มก./ล. โดยมีช่วงค่าอยู่ที่ 18.14 – 91.00 มก./ล.

เมื่อเปรียบเทียบ ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะพบว่า ค่าซีโอดีเฉลี่ยบริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำจุดที่ 2 มีค่ามากที่สุด คือ 53.3 มก./ล. คำนวณเป็นอัตราส่วนบีโอดีต่อซีโอดี ทั้งสามจุด ได้ 1 : 6.7 , 6.9 , และ 5.3 ตามลำดับ อาจกล่าวได้ว่าน้ำในคลองมีอัตราส่วนสารอินทรีย์ย่อยสลายได้ โดยจุลินทรีย์ต่อสารอินทรีย์ทั้งหมดในน้ำค่อนข้างต่ำ

4.9 เจดาห์ลไนโตรเจน

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยของเจดาห์ลไนโตรเจน

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	2.520	7.280	4.200
จุดเก็บที่ 2	1.960	5.880	3.430
จุดเก็บที่ 3	1.680	5.320	3.345



รูปที่ 4.9 กราฟแสดงค่าเจดาห์ลไนโตรเจน, มก./ล.

ผลการวิเคราะห์ค่าเจดาห์ลไนโตรเจน แสดงในตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.9 แสดงให้ทราบว่าปริมาณเจดาห์ลไนโตรเจนมีค่าแปรผัน โดยมีค่าอยู่ที่ช่วง 1.680 – 7.280 มก./ล. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.658 มก./ล.

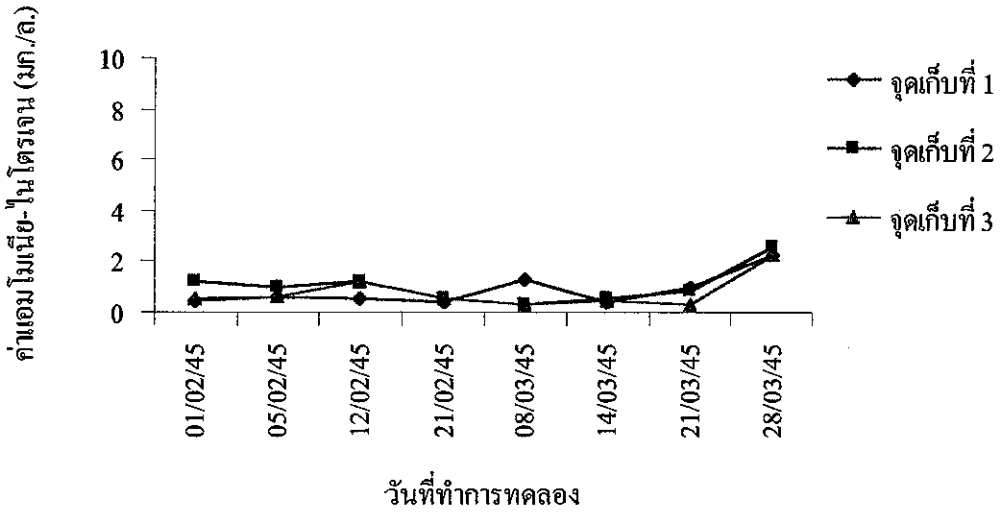
ปริมาณเจดาห์ลไนโตรเจนที่จุดที่ 1 จะมีค่ามากที่สุดคือ 4.200 มก./ล. รองลงมาคือจุดที่ 2 เท่ากับ 3.430 มก./ล. และจุดที่ 3 เท่ากับ 3.345 มก./ล.

โดยปกติแล้ว น้ำในธรรมชาติจะต้องไม่มีค่าเจดาห์ลไนโตรเจน เพราะค่าเจดาห์ลไนโตรเจนจะเกิดจากการปนเปื้อนจากสารอินทรีย์เช่น ยากำจัดศัตรูพืช ยูเรียจากมูลสัตว์ เป็นต้น นั้นก็แสดงว่าน้ำในคลองมีการปนเปื้อนไนโตรเจนในรูปอินทรีย์ สาเหตุของการปนเปื้อนอาจมาจาก กิจกรรมทางการเกษตร เช่น ปุ๋ยหรือน้ำทิ้งชุมชนบริเวณรอบคลองและการปนเปื้อนมีแนวโน้มลดลงจากจุด 1 ไป 3

4.10 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน

ตารางที่ 4.10 ค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน, มก./ล.

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	0.392	2.240	0.861
จุดเก็บที่ 2	0.280	2.576	1.001
จุดเก็บที่ 3	0.336	2.240	0.777



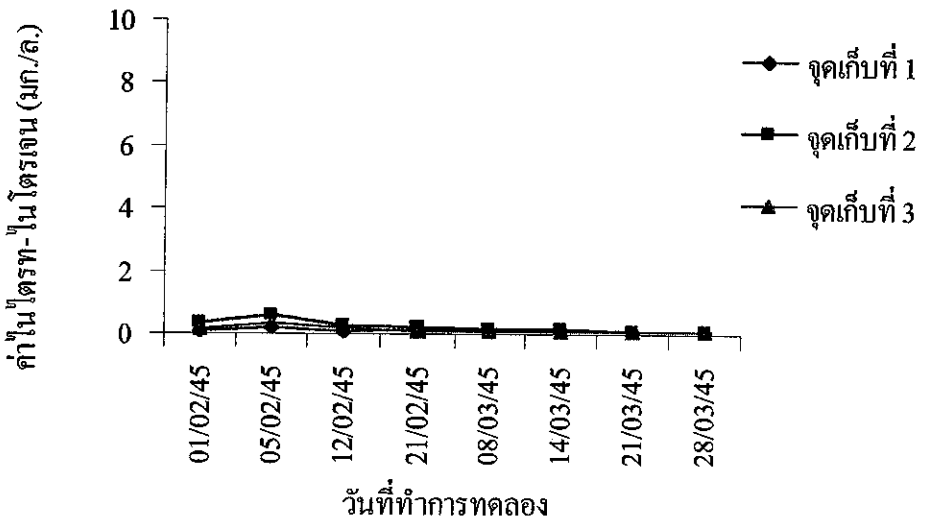
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน, มก./ล.

ผลการวิเคราะห์ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน แสดงในตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.10 แสดงให้ทราบว่าปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนมีค่าไม่แน่นอน เช่นเดียวกับเจดาห์ลไนโตรเจน และปริมาณแอมโมเนียที่ได้จัดว่ามีปริมาณมาก และค่าจากการทดลอง มีค่าอยู่ที่ช่วง 0.280 – 2.576 มก./ล. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.880 มก./ล. เมื่อเทียบกับมาตรฐานคือ 0.5 มก./ล. ในคุณภาพชั้นน้ำที่ 2,3 และ 4 จัดว่าเป็นน้ำที่มีคุณภาพต่ำ อยู่ในประเภทที่ 5 ใช้สำหรับคมนาคมเท่านั้น

4.11 ไนไตรท-ไนโตรเจน

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยของไนไตรท-ไนโตรเจน, มก./ล.

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	0.056	0.169	0.092
จุดเก็บที่ 2	0.043	0.550	0.210
จุดเก็บที่ 3	0.041	0.339	0.125



รูปที่ 4.11 กราฟแสดงค่าไนไตรท-ไนโตรเจน, มก./ล.

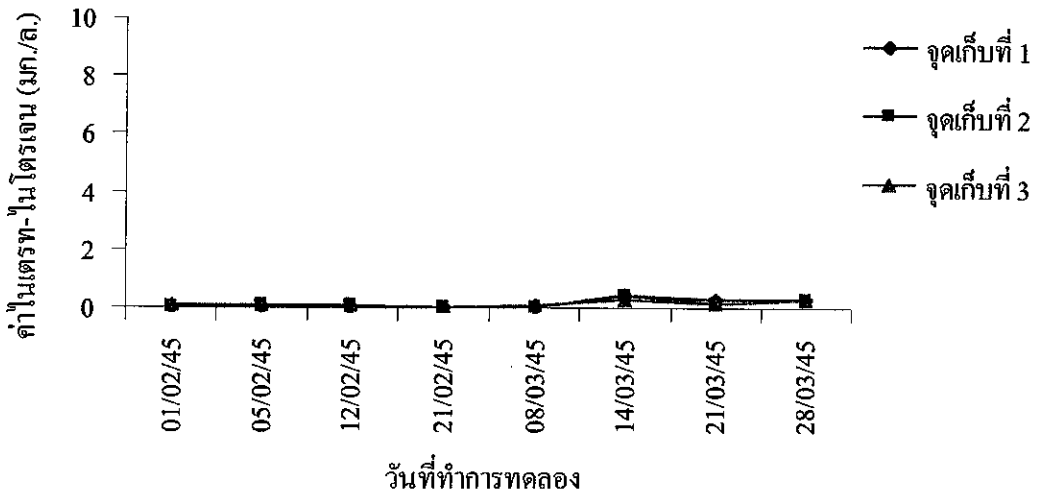
ผลการวิเคราะห์ค่าไนไตรท-ไนโตรเจน แสดงในตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.11 แสดงให้ทราบว่าปริมาณไนไตรท-ไนโตรเจนใกล้เคียงกันมาก และมีค่าน้อย โดยมีค่าอยู่ที่ช่วง 0.041 – 0.550 มก./ล. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.142 มก./ล.

ปริมาณไนไตรท-ไนโตรเจนที่จุดที่ 2 จะมีค่ามากที่สุดคือ 0.210 มก./ล. รองลงมาคือจุดที่ 3 เท่ากับ 0.125 มก./ล. และจุดที่ 1 เท่ากับ 0.092 มก./ล.

4.12 ไนเตรท-ไนโตรเจน

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าช่วงข้อมูลและค่าเฉลี่ยของไนเตรท-ไนโตรเจน, มก./ล.

	Min	Max	Average
จุดเก็บที่ 1	0.006	0.402	0.124
จุดเก็บที่ 2	0.015	0.377	0.117
จุดเก็บที่ 3	0.019	0.271	0.117



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน, มก./ล.

ไนเตรท-ไนโตรเจน เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้บอกปริมาณไนโตรเจนแบบหนึ่งเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ประกอบกับค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน โดยตามมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่น้ำทะเล ระบุคุณภาพไนเตรท-ไนโตรเจน และ ดังนี้ คุณภาพน้ำชั้นที่ 2, 3 และ 4 มีค่า ≤ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทราบว่า น้ำตลอดทั้งลำน้ำมีคุณภาพไนเตรทไนโตรเจนสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนด คือเฉลี่ยอยู่ที่ 0.119 มก./ล. สรุปได้ว่าน้ำมีคุณภาพน้ำชั้นที่ 2

เมื่อลองทำการคำนวณดุลไนโตรเจนทั้งหมด (Tatal Nitrogen)ซึ่งมีค่าเท่ากับผลรวมของค่าเฉลี่ยของเจดาห์ลไนโตรเจนกับไนไตรทและไนเตรท ของจุดวิเคราะห์ทั้งสาม ได้เท่ากับ 4.41 , 3.76 และ 3.55 ตามลำดับ ค่าไนโตรเจนทั้งหมดที่ต่างกันส่วนหนึ่งน่าจะมาจาก ความผิดพลาดจากการทดลอง