

การศึกษาคุณภาพน้ำของน้ำในแม่น้ำ่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม
ของจังหวัดพิษณุโลก

The study for water quality of Nan River flow through urban district and
agriculture area Phitsanulok

นายกุลฉัตร ศรีสวัสดิ์
นายผ่าน คำเชื่อน
นายวัฒนะ คงตาล

๒๑๘๒๑๘๗

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 1/0 ก.ค. 2543
เลขทะเบียน..... A310163
เลขเรียกหนังสือ..... TD
970
มหาวิทยาลัยนเรศวร ๑ 7259

2542

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2542



ใบรับรองโครงการวิศวกรรมโยธา

หัวข้อโครงการวิศวกรรมโยธา : การศึกษาคุณภาพน้ำของน้ำในแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก

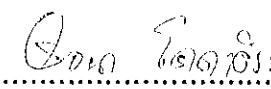
ผู้ดำเนินงาน : นายกฤษณ์ ศรีสวัสดิ์ รหัส 39361092
: นายผ่าน คำเขื่อน รหัส 39361306
: นายวิวัฒน์ คงตาล รหัส 39361415

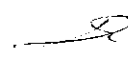
ที่ปรึกษาโครงการวิศวกรรมโยธา : อาจารย์วรพงศ์ลักษณ์ ช่อนกลิ่น
สาขาวิชา : วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา : วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา : 2542

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อนุมัติให้โครงการวิศวกรรมโยธาฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะกรรมการสอบโครงการวิศวกรรมโยธา


..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์วรพงศ์ลักษณ์ ช่อนกลิ่น)


..... กรรมการ
(อาจารย์โรจนา โคคาอิระ)


..... หัวหน้าภาค
(ผศ. สมบัติ ชื่นชูกลิ่น)

หัวข้อโครงการวิศวกรรมโยธา : การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก

ผู้ดำเนินงานวิศวกรรมโยธา : นายกุลจักร ศรีสวัสดิ์ รหัส 39361092
 นายผ่าน คำเชื่อน รหัส 39361306
 นายวัฒน์ คงตาล รหัส 39361415

ที่ปรึกษาโครงการวิศวกรรมโยธา : อาจารย์วงศลักษณ์ ชอนกลิ่น
 สาขาวิชา : วิศวกรรมโยธา
 ภาควิชา : วิศวกรรมโยธา
 ปีการศึกษา : 2542

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมือง และพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบข้อมูลและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม

โดยเก็บน้ำทั้งหมด 6 จุด แบ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 3 จุด และชุมชนเมือง 3 จุด ทำการวิเคราะห์ค่า อุณหภูมิ ดีไอ บีไอดี ความขุ่น ปริมาณของแข็งแขวนลอย ปริมาณเจดัลไนโตรเจน และปริมาณฟอสฟอรัส รวม

จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านกับมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินที่มีใช้ทะเลพบว่าคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านในพื้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลาทำการทดลองจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 4 เมื่อแยกตามพื้นที่พบว่าแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ส่วนที่ไหลผ่านชุมชนเมืองจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 4 ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าน้ำในแม่น้ำน่านช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมมีคุณภาพดีกว่าช่วงที่ไหลผ่านชุมชนเมือง

Project Title : The study for water quality of Nan River flow through urban district and agriculture area in Phitsanulok.

Name : Mr. Koolachat Sasawat Code 39361092
 Mr. Pan Komkuen Code 39361308
 Mr. Wattana Kongtan Code 39361415

Project Advisor : Warangluk Sonklin

Major : Civil Engineering

Department : Civil Engineering

Academic Year : 1999

Abstract

This project studies water quality of Nan River flow through urban district and agriculture area in Phitsanulok. The purposes are to acknowledge the data and changes of water quality in Nan River.

The study process was to collect water from 6 places, which were classified them to find temperature, pH, DO, BOD, total suspended solid (TSS), total Kjeldahl Nitrogen (TKN) and Phosphorus. After comparing the water quality, it was found that the quality of the water from Nan River in the study area was classified to be type 4.

In order consider the water quality following the areas, Nan river which flow through agriculture area was classified to be type 3 while Nan River which flow through urban district was type 4. It can be concluded that the water quality of flow through agriculture area is better than that flow through the urban district.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิศวกรรมโยธาฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ วรงค์ลักษณะ ชอนกลิ่น ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำชี้แนะ อธิบาย ขอบเขต รูปแบบ และ เอกสารที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำโครงการ พร้อมทั้งติดต่อประสานงานขอใช้อุปกรณ์ตลอด จนให้ข้อเสนอในการปรับปรุงแก้ไข และติดตามประเมินผลมาโดยตลอด คณะผู้ดำเนินโครงการรู้สึก สำนึกในความกรุณา และขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่น้องที่สนับสนุนและเป็นกำลังใจแก่ผู้ดำเนินโครงการ

ขอขอบพระคุณประชาชนที่อาศัยอยู่ริมฝั่งแม่น้ำน่านช่วยเหลือด้านข้อมูลเบื้องต้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาเคมี ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ในการทำโครงการ

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ขับรถ ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บน้ำตัวอย่าง

ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่ช่วยเหลืองานด้านวิเคราะห์

คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรมโยธา ขอมอบคุณงามความดีแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน หาก ท่านผู้มีความรู้พบข้อบกพร่องในโครงการวิศวกรรมโยธาฉบับนี้ คณะผู้ดำเนินโครงการยินดีขอรับฟัง คำชี้แนะ และรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว

คณะผู้ดำเนินงานโครงการวิศวกรรมโยธา

นาย กุลฉัตร ศรีสวัสดิ์

นาย ผ่าน คำเชื่อน

นาย วัฒนะ คงตาล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ไทย)	ก
บทคัดย่อ (อังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 สถานที่เก็บข้อมูล	1
1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.3 วัตถุประสงค์	1
1.4 ขอบข่ายงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 ระยะเวลาที่ทำโครงการ	2
1.7 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	2
1.8 แผนการดำเนินงาน	3
1.9 งบประมาณ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	4
2.1 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มแม่น้ำน่าน	4
2.2 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มแม่น้ำน่านใน จังหวัดพิษณุโลก	6
2.3 ประชากรและการปกครอง	20
2.4 การใช้ประโยชน์ที่ดินในที่ราบลุ่ม ลุ่มแม่น้ำน่าน	21
>2.5 คุณสมบัติของน้ำผิวดิน	21
>2.6 คุณภาพน้ำของจังหวัดพิษณุโลก	23
>2.7 มาตรฐานน้ำ	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	26
3.1 สถานที่เก็บ, สิ่งแวดล้อมและวิธีเก็บน้ำตัวอย่าง	26
3.2 อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการเก็บน้ำตัวอย่าง	30

	หน้า
3.3 วิธีการทดลอง	30
3.4 พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์	30
3.5 วิธีการทดลองและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	31
บทที่ 4 การวิเคราะห์และการเปรียบเทียบ	39
4.1 อุณหภูมิ	39
4.2 pH	41
4.3 DO	43
4.4 BOD	45
4.5 SS	47
4.6 ค่าความขุ่น	49
4.7 เจดัลไนโตรเจน	51
4.8 ฟอสฟอรัส	53
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	55
5.1 คุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านในพื้นที่ทำการศึกษา	55
5.2 ข้อเสนอแนะ	58
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก ก	60
ภาคผนวก ข	85
ภาคผนวก ค	89
ประวัติผู้แต่ง	92

สารบัญตาราง

	หน้าที่
1. ตารางที่ 2.1 ลักษณะพื้นที่ดินและการใช้ดินของจังหวัดพิษณุโลกบางอำเภอ	20
2. ตารางที่ 2.2 สถิติจำนวนประชากรในจังหวัดพิษณุโลก ปี 2541	20
3. ตารางที่ 2.3 ชนิดของพืชที่ปลูก	21
4. ตารางที่ 2.4 ค่าคุณสมบัติของแม่น้ำน่านของจังหวัดพิษณุโลก	23
5. ตารางที่ 2.5 มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่ทะเล	24
6. ตารางที่ 3.1 พารามิเตอร์ที่ทำการทดลองและวิเคราะห์	30
7. ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิแต่ละจุดเก็บ	39
8. ตารางที่ 4.2 อุณหภูมิสำน้ำแต่ละวัน	39
9. ตารางที่ 4.3 อุณหภูมิ ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม	39
10. ตารางที่ 4.4 pH แต่ละจุดเก็บ	41
11. ตารางที่ 4.5 pH สำน้ำแต่ละวัน	41
12. ตารางที่ 4.6 pH ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม	41
13. ตารางที่ 4.7 DO (mg/l)แต่ละจุดเก็บ	43
14. ตารางที่ 4.8 DO (mg/l)สำน้ำแต่ละวัน	43
15. ตารางที่ 4.9 DO (mg/l)ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม	43
16. ตารางที่ 4.10 BOD (mg/l)แต่ละจุดเก็บ	45
17. ตารางที่ 4.11 BOD (mg/l)สำน้ำแต่ละวัน	45
18. ตารางที่ 4.12 BOD (mg/l)ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม	45
19. ตารางที่ 4.13 SS (mg/l)แต่ละจุดเก็บ	47
20. ตารางที่ 4.14 SS (mg/l)สำน้ำแต่ละวัน	47
21. ตารางที่ 4.15 SS (mg/l)ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม	47
22. ตารางที่ 4.16 ความขุ่น (NTU)แต่ละจุดเก็บ	49
23. ตารางที่ 4.17 ความขุ่น (NTU) สำน้ำแต่ละวัน	49
24. ตารางที่ 4.18 ความขุ่น (NTU) ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม	49
25. ตารางที่ 4.19 TKN (mg/l) แต่ละจุดเก็บ	51
26. ตารางที่ 4.20 TKN (mg/l) สำน้ำแต่ละวัน	51
27. ตารางที่ 4.21 TKN (mg/l) ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม	51
28. ตารางที่ 4.22 ฟอสฟอรัส (mg/l) แต่ละจุดเก็บ	53
29. ตารางที่ 4.23 ฟอสฟอรัส (mg/l) สำน้ำแต่ละวัน	53

	หน้า
30. ตารางที่ 4.24 ฟอสฟอรัส (mg/l) ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม	53
31. ตารางที่ 5.1 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ในแต่ละวันที่ทำการศึกษา	55
32. ตารางที่ 5.2 การจัดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่ทะเลของแต่ละวัน	56
33. ตารางที่ 5.3 การจัดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่ทะเลของพื้นที่	56
34. ตารางที่ 5.4 การจัดประเภทมาตรฐานน้ำแม่น้ำน่านของ จังหวัดพิษณุโลกในแต่ละจุด	57
35. ตารางที่ 5.5 การจัดประเภทมาตรฐานน้ำแม่น้ำน่านของ จังหวัดพิษณุโลกในแต่ละพื้นที่	57
36. ตารางที่ ข.1-8 ข้อมูลคุณภาพน้ำ	86



สารบัญรูป

	หน้าที่
1. รูปที่ 2.1 แผนที่แสดงลำน้ำหลักและลำน้ำสาขาของกลุ่มแม่น้ำน่าน	5
2. รูปที่ 2.2 รูปตัดตามยาวของลำน้ำน่าน	7
3. รูปที่ 2.3 ลุ่มน้ำแม่น้ำน่านและลุ่มน้ำย่อย	8
4. รูปที่ 2.4 แผนที่แสดงลุ่มน้ำน่าน	9
5. รูปที่ 2.5 แผนที่จังหวัดพิษณุโลก	10
6. รูปที่ 2.6 แผนที่ธรณีวิทยาภาคเหนือ	11
7. รูปที่ 2.7 การเรียงลำดับชั้นหินโดยสังเขปบริเวณลุ่มน้ำน่าน	12
8. รูปที่ 2.8 ข้อมูลอุณหภูมิจังหวัดพิษณุโลก ปี 2537 โดยเฉลี่ย	13
9. รูปที่ 2.9 ข้อมูลการระเหยของน้ำของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2537 โดยเฉลี่ย	14
10. รูปที่ 2.10 ทิศทางของลมมรสุม พายุไต้ฝุ่น และตำแหน่งของร่องความกดอากาศ	15
11. รูปที่ 2.11 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2537 โดยเฉลี่ย	17
12. รูปที่ 2.12 แสดงเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (มม.)	16
13. รูปที่ 2.13 แสดงเส้นชั้นปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่	18
14. รูปที่ 2.14 การใช้พื้นที่ดิน ของเกษตรกร	19
15. รูปที่ 3.1 บริเวณเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 2	27
15. รูปที่ 3.2 บริเวณเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 3	28
16. รูปที่ 3.3 บริเวณเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 6	29
17. รูปที่ 4.1 อุณหภูมิ ของน้ำในแม่น้ำน่าน	40
18. รูปที่ 4.2 pH ของน้ำในแม่น้ำน่าน	42
19. รูปที่ 4.3 DO ของน้ำแม่ในน้ำน่าน	44
20. รูปที่ 4.4 BOD ของน้ำแม่ในน้ำน่าน	46
21. รูปที่ 4.5 SS ของน้ำแม่ในน้ำน่าน	48
21. รูปที่ 4.6 ความขุ่น ของน้ำแม่ในน้ำน่าน	50
22. รูปที่ 4.7 เจดาคัลไนโตรเจน ของน้ำแม่ในน้ำน่าน	52
23. รูปที่ 4.8 ฟอสฟอรัส ของน้ำแม่ในน้ำน่าน	54
24. รูปที่ ภาคผนวก ก .แสดงคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านในพื้นที่ทำการศึกษา	61 - 84
25. รูปที่ ภาคผนวก ค.แสดงจุดเก็บน้ำตัวอย่างในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	90 - 91

บทที่ 1

บทนำ

การดำเนินโครงการวิศวกรรมเพื่อทำการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม ของจังหวัดพิษณุโลก มีการดำเนินการดังนี้

1.1 สถานที่เก็บข้อมูล

1.1.1 อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

1.1.2 อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันจังหวัดพิษณุโลกมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นมาทุกปี ทำให้เกิดการอพยพของประชากรเข้ามาประกอบอาชีพอยู่ในตัวเมือง จากการอพยพของประชากรที่เข้ามาในตัวเมืองจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติจากการทำกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งการบริโภคและอุปโภคน้ำประปา ในขณะที่เดียวกันน้ำที่เกิดจากการใช้แล้วโดยส่วนมากไม่ได้รับการบำบัดน้ำให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนดและถูกปล่อยลงแม่น้ำน่านโดยตรง ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่าน ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในแม่น้ำจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำ นอกจากนี้ยังจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบการผลิตน้ำประปาจากแม่น้ำด้วย ดังนั้นการศึกษาคุณภาพของน้ำในแม่น้ำน่านของจังหวัดพิษณุโลกจะช่วยให้ทราบถึงผลกระทบของชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมต่อคุณภาพของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านจังหวัดพิษณุโลก เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพื่อจัดการเกี่ยวกับคุณภาพน้ำต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่าน ชุมชนเมืองของจังหวัดพิษณุโลก

1.3.2 เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก

1.3.3 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมในจังหวัดพิษณุโลก

1.3.4 เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านในจังหวัดพิษณุโลกกับมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งมีใช้ทะเลในประเทศไทย

1.4 ขอบข่ายงาน

ในการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านของจังหวัดพิษณุโลกที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมนั้นมีการเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่ละ 3 จุด ซึ่งกำหนดเป็นจุดเข้า จุดกลาง และจุดออกจากพื้นที่ การเก็บตัวอย่างน้ำจะทำการเก็บเดือนละ 2 ครั้ง โดยแบ่งเป็นวันปกติ และวันหยุดทำการ จัดเก็บเป็นเวลา 3 เดือน คือ เดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม และเดือนมกราคม ทำการวิเคราะห์อุณหภูมิ pH ออกซิเจนละลายในน้ำ(DO) BOD ของแข็งแขวนลอย ความขุ่น เจดาลไนโตรเจน และฟอสฟอรัสทั้งหมด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เพื่อได้ข้อมูลของคุณภาพน้ำแม่น้ำน่านในช่วงระยะเวลาต่างๆ

1.5.2 เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม

1.5.3 เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและชุมชนเกษตรกรรม

1.6 ระยะเวลาการทำโครงการ

ระยะการดำเนินงานโครงการวิศวกรรมเป็นเวลา 6 เดือนคือ เดือนตุลาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม เดือนมกราคม เดือนกุมภาพันธ์ และเดือนมีนาคม

1.7 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1.7.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูล

1.7.2 เตรียมอุปกรณ์

1.7.3 เก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

1.7.4 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลอง

1.7.5 จัดทำรูปเล่ม

1.8 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. เขียนโครงร่างการทำงาน	██████████					
2. ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับแม่น้ำน่านใน เขตภาคเหนือและในจังหวัด พิษณุโลก	██████████					
3. การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมา วิเคราะห์		██████████				
3.1. สำรวจพื้นที่ลำน้ำน่านในจังหวัด พิษณุโลก	██████					
3.2. เตรียมอุปกรณ์การเก็บน้ำ	██████					
3.3. ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง		██████████				
3.4. ติดต่อขอขยืมใช้อุปกรณ์	██████					
3.5. ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ		██████████				
4. ทำรายงานฉบับโครงร่างและส่ง					██████████	
5. ทำการปรับปรุงแก้ไขรายงาน					██████████	
6. ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์					██████████	

1.9 งบประมาณ

งบประมาณที่ใช้จ่ายในการทำโครงการวิศวกรรมนี้คือ

- ค่าวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ รวมเป็นเงิน 1,200 บาท
 - ค่าอุปกรณ์ รวมเป็นเงิน 1,800 บาท
- รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 3,000 บาท

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี

2.1 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

2.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

แม่น้ำน่านมีต้นกำเนิดจากดอยภูแว ในทิวเขาหลวงพระบางในท้องที่อำเภอทุ่งช้าง อำเภอเชียงกลาง และอำเภอบัว จังหวัดน่าน มีความยาว 770 กิโลเมตร ไหลผ่านจังหวัดน่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลกและพิจิตร พื้นที่รับน้ำ 34,330 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยแม่น้ำสาขาหลักคือแม่น้ำน่านตอนบน น้ำว่าเป็นแม่น้ำที่ไหลมาบรรจบน้ำน่านทางฝั่งซ้ายที่ อำเภอเวียงสา เมื่อไหลผ่านจังหวัดอุตรดิตถ์มีลำน้ำปาดไหลมาบรรจบทางฝั่งซ้าย และเมื่อไหลเข้าสู่จังหวัดพิษณุโลกผ่านอำเภอพรหมพิรามมีแม่น้ำแควน้อยไหลมาบรรจบและไหลผ่านอำเภอบางกระทุ่มเข้าสู่จังหวัดพิจิตรที่มีแม่น้ำวังทองไหลมารวมทางฝั่งซ้ายจากนั้นแม่น้ำน่านจึงไหลเข้าสู่จังหวัดนครสวรรค์ ทางฝั่งขวาของแม่น้ำน่านมีแม่น้ำยมไหลเข้ามาบรรจบที่บ้านเกยชัย อำเภอทุ่งแสง จากนั้นแม่น้ำน่านไหลผ่านบึงบอระเพ็ดทางฝั่งซ้าย ก่อนไหลไปบรรจบกับแม่น้ำปิง อาณาเขตทางทิศเหนือติดกับลุ่มแม่น้ำโขง ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำแม่น้ำเจ้าพระยา ทิศตะวันตกติดกับลุ่มแม่น้ำยม ทิศตะวันออกติดกับลุ่มแม่น้ำโขงและแม่น้ำป่าสัก แม่น้ำน่านเป็นลำน้ำที่สำคัญมีประโยชน์ต่อภาคเกษตรกรรม อุปโภคและบริโภคของประชากรในบริเวณสองฝั่งลำน้ำเป็นอย่างมากเนื่องจากมีน้ำไหลผ่านตลอดปี ดังรูปที่ 2.1

2.1.2 สภาพภูมิประเทศ

ลุ่มแม่น้ำน่านประกอบไปด้วยลุ่มน้ำต่างๆ มีความยาวตามลำน้ำน่าน 770 กิโลเมตร สภาพภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสูงในพื้นที่มีน้ำอยู่ที่ระดับความสูงกว่า 220 เมตร ความลาดชันประมาณ 1:480 ในเขตอำเภอทุ่งช้าง และอำเภอเชียงกลาง จากนั้นแม่น้ำน่านไหลลงสู่ที่ระหว่างหุบเขาในเขต อำเภอเมือง อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน โดยทางด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก เทือกเขาสลับซับซ้อนทั้งสองด้านเป็นต้นกำเนิดลุ่มน้ำว่า ลุ่มน้ำยาว ลุ่มน้ำแหง

พื้นที่ราบแถบนี้มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 180-220 เมตร โดยมีความชัน 1:3,500 แม่น้ำน่านไหลผ่านจากเขตอำเภอเวียงสาผ่านหุบเขาลงอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ความลาดชันจะมากขึ้นเป็น 1:5,300 พื้นที่ตอนล่างของเขื่อนทดน้ำนเรศวรจะเป็นพื้นที่ราบกว้างใหญ่ มีระดับเฉลี่ยประมาณ 27 เมตร โดยท้องน้ำมีความลาดชันประมาณ 1:13,600 ดังรูปที่ 2.2 และ 2.3

2.2 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มแม่น้ำน่านในจังหวัดพิษณุโลก

2.2.1 ที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ

แม่น้ำน่านไหลผ่านอำเภอพรมพิรามมีแม่น้ำแควน้อยเป็นลำน้ำสาขาใหญ่ไหลมาบรรจบจากนั้นไหลผ่านอำเภอเมืองไปยังอำเภอบางกระทุ่มเข้าสู่จังหวัดพิจิตร มีแม่น้ำวังทองไหลมาบรรจบทางซ้าย จังหวัดพิษณุโลกในปี 2527 มีเนื้อที่ป่าจำนวน 1,900,011 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.11 ของพื้นที่ภาคถือครองที่ดินเพื่อการเกษตร 2,549,931 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.72 ของพื้นที่ภาค ดังรูปที่ 2.4 และ 2.5

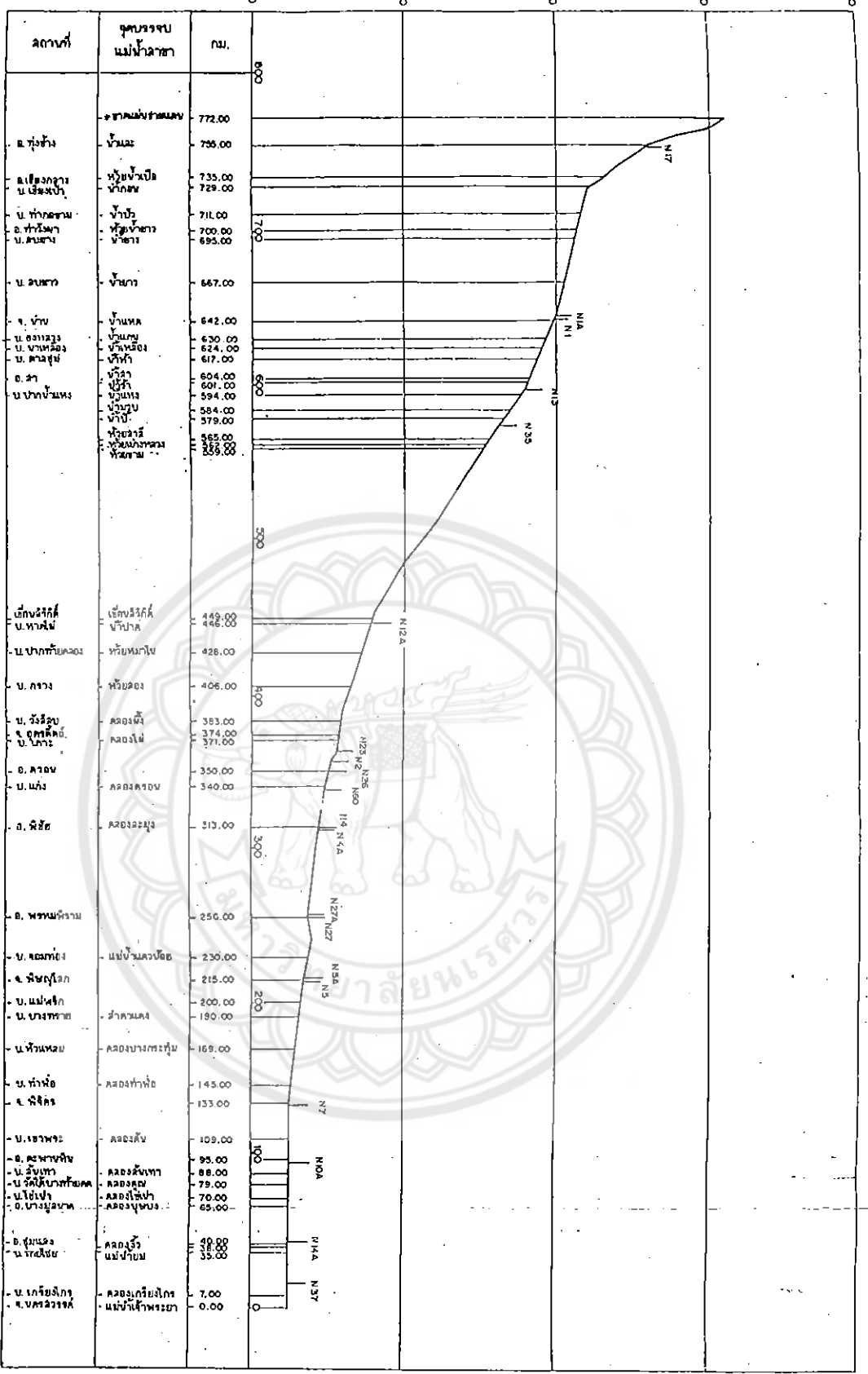
2.2.2 สภาพธรณีวิทยา

กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการสำรวจพบหินในจังหวัดพิษณุโลกดังนี้

- หินเมโซโซอิก (Mesozoic Rock) ซึ่งสะสมตัวในทะเลและหินรูสติกซึ่งสะสมตัวในแอ่งที่ยกตัวภายหลังพบบริเวณตะวันออกจังหวัดพิษณุโลกโดยมีแนวต่อเนื่องมาจากที่ราบสูงโคราช ดังรูปที่ 2.6 และ 2.7

- หินไทรแอสซิก (Triassic) ประกอบด้วยหินกรวดมนหินทรายสีแดง หินดินดานพบบริเวณอำเภอตรอนลงมาทางทิศใต้ จนถึงจังหวัดพิษณุโลกตามเทือกเขาด้านทิศตะวันออกของแอ่งที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน

- หินซีโนโซอิก (Cenozoic Rock) ได้แก่ชั้นตะกอนพักลุ่มน้ำ และชั้นดินทราย และกรวด ตามที่ราบลุ่มของแม่น้ำน่านบริเวณจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดพิจิตรทั้งหมด

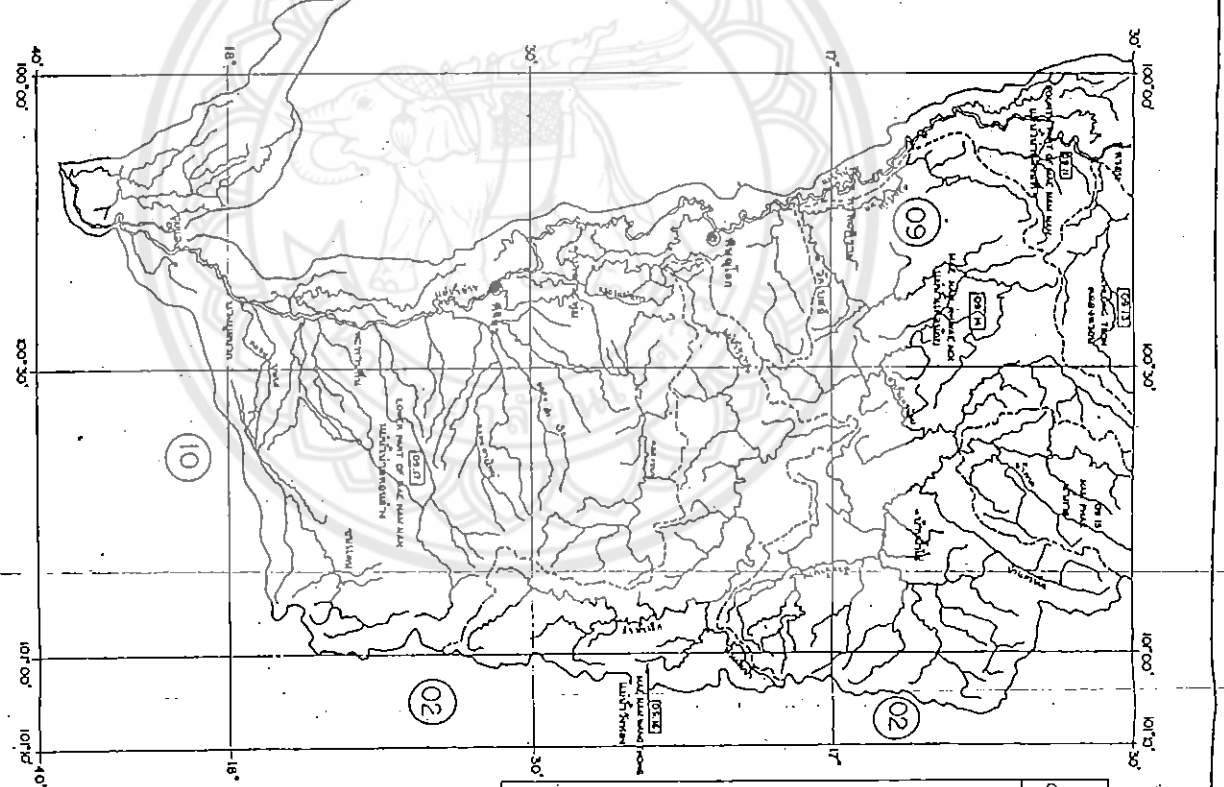
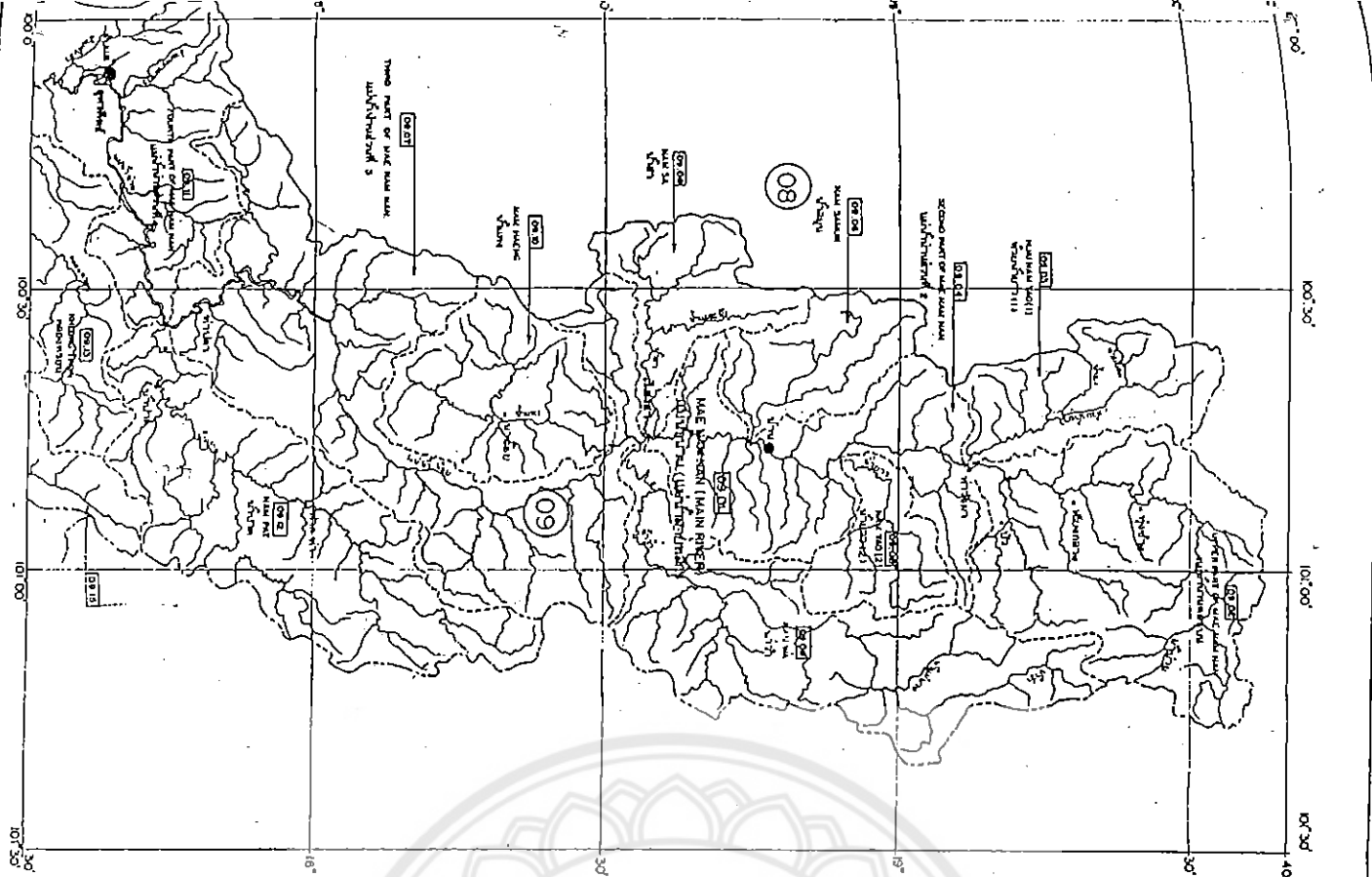


รูปที่ 2.2 งบติดตามราคาต้นทุน

สำนักงานคณะกรรมการ
พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
งานศึกษาวิจัยและสถิติสภาพ
การพัฒนาระดับมหานโยบาย

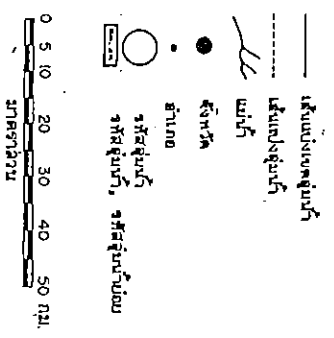
แสดงรูปติดตามราคาต้นทุน

วันที่

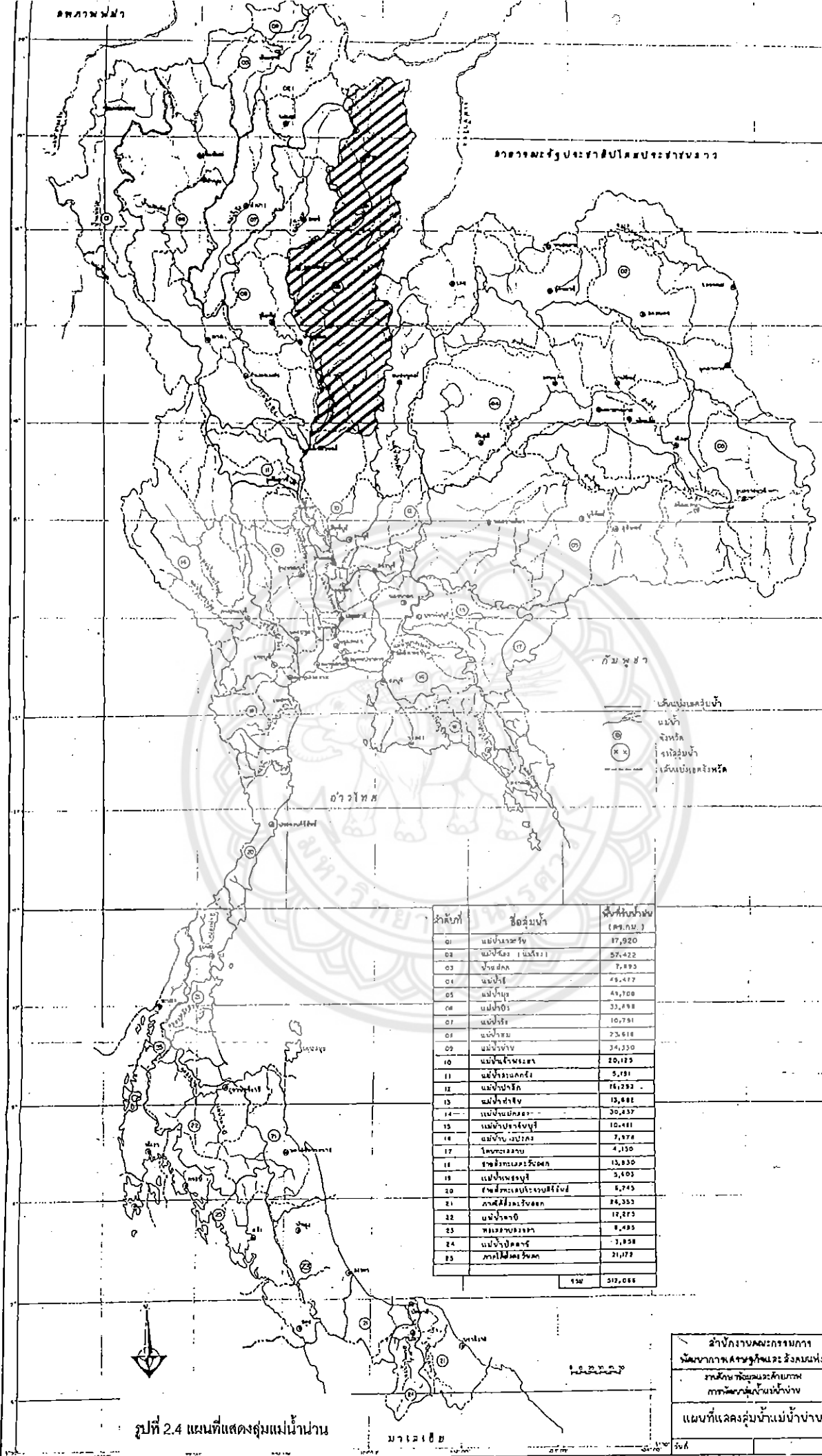


รูปที่ 2.3 ส่วนน้ำแม่จันทน์และส่วนน้ำย่อย

รหัส CODE	ชื่อพื้นที่ SUB-BASIN NAME	พื้นที่ พื้นที่รวม (SQ. KM.) (SQ. KM.)
01	พื้นที่บ้าน (พื้นที่หลัก)	34,330.16
02	พื้นที่บ้านหนองนา	2,216.05
03	พื้นที่บ้านท่า (1)	640.50
04	พื้นที่บ้านท่า (2)	1,567.06
05	พื้นที่บ้านท่า (2)	594.90
06	พื้นที่บ้านท่า	578.21
07	พื้นที่บ้านท่า (3)	3,368.11
08	พื้นที่บ้านท่า	770.57
09	พื้นที่บ้านท่า	2,175.58
10	พื้นที่บ้านท่า	1,051.58
11	พื้นที่บ้านท่า (4)	3,233.32
12	พื้นที่บ้านท่า	1,650.79
13	พื้นที่บ้านท่า	1,273.47
14	พื้นที่บ้านท่า	4,075.94
15	พื้นที่บ้านท่า	997.99
16	พื้นที่บ้านท่า	2,303.43
17	พื้นที่บ้านท่า	6,920.30



ข้อมูลภาพรวมของโครงการ	
ข้อมูลการดำเนินงานในส่วนนี้	
โครงการศึกษาข้อมูลและศึกษา	
การพัฒนาระบบน้ำแม่จันทน์	
พื้นที่แม่จันทน์และพื้นที่ย่อย	
วันที่	



โครงการพัฒนาระบบชลประทานภาคกลาง

กัมพูชา

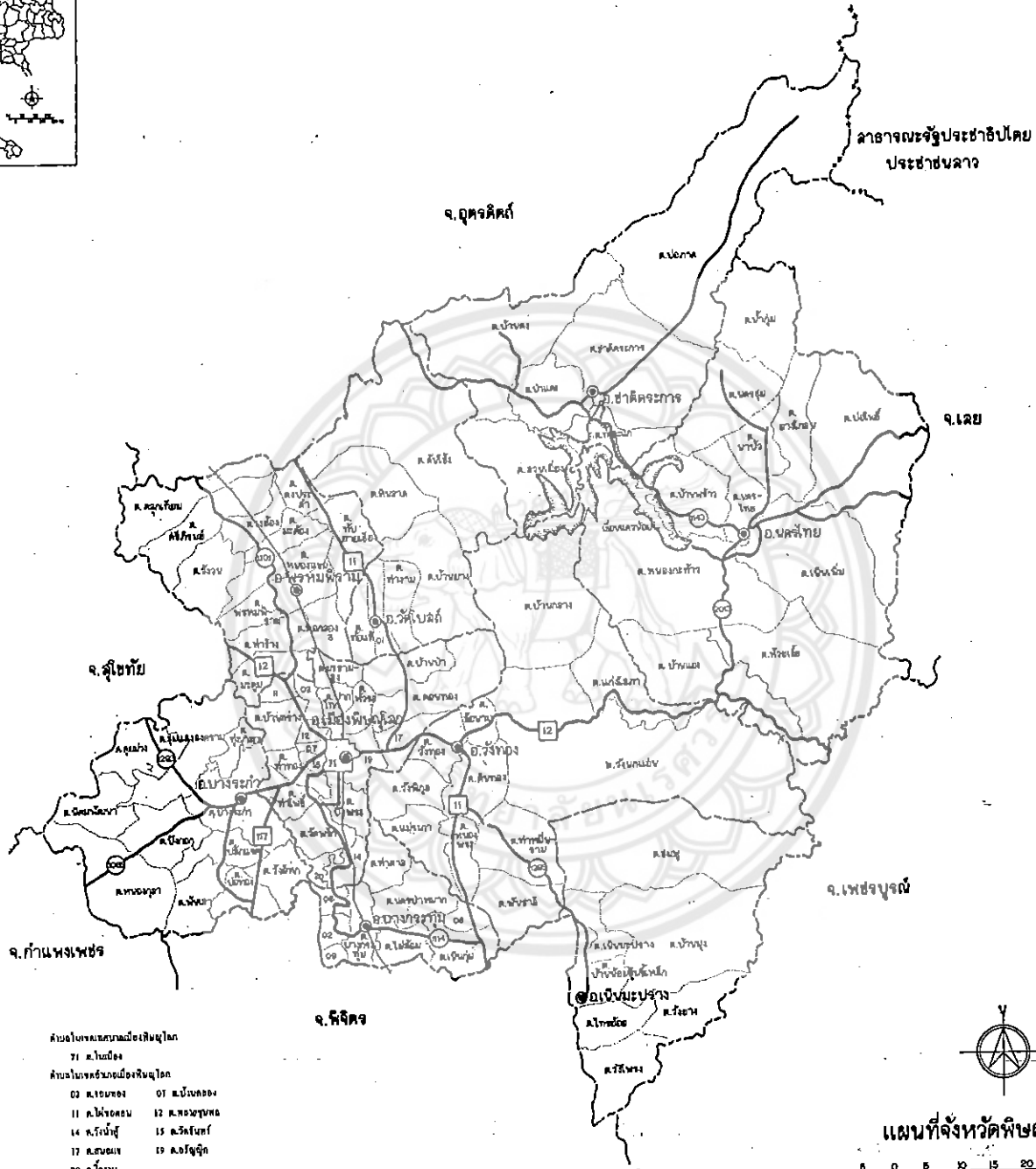
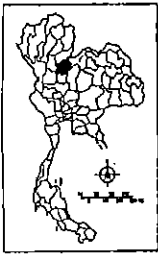
- เส้นเขตแดนบ้าน
- แม่น้ำ
- จังหวัด
- อำเภอ
- เขตชลประทาน

ลำดับที่	ชื่อลุ่มน้ำ	พื้นที่น้ำท่า (ตร.กม.)
01	ลุ่มน้ำแควน้อย	87,920
02	ลุ่มน้ำแควใหญ่ (ลุ่มน้ำ)	57,422
03	ลุ่มน้ำป่าสัก	7,895
04	ลุ่มน้ำป่าสัก	49,417
05	ลุ่มน้ำป่าสัก	44,100
06	ลุ่มน้ำป่าสัก	33,498
07	ลุ่มน้ำป่าสัก	10,791
08	ลุ่มน้ำป่าสัก	23,618
09	ลุ่มน้ำป่าสัก	34,330
10	ลุ่มน้ำป่าสัก	20,125
11	ลุ่มน้ำป่าสัก	5,191
12	ลุ่มน้ำป่าสัก	16,292
13	ลุ่มน้ำป่าสัก	13,881
14	ลุ่มน้ำป่าสัก	30,437
15	ลุ่มน้ำป่าสัก	10,411
16	ลุ่มน้ำป่าสัก	7,878
17	ลุ่มน้ำป่าสัก	4,130
18	ลุ่มน้ำป่าสัก	13,830
19	ลุ่มน้ำป่าสัก	5,405
20	ลุ่มน้ำป่าสัก	6,745
21	ลุ่มน้ำป่าสัก	24,353
22	ลุ่มน้ำป่าสัก	12,875
23	ลุ่มน้ำป่าสัก	8,495
24	ลุ่มน้ำป่าสัก	3,858
25	ลุ่มน้ำป่าสัก	21,172
รวม		512,088

รูปที่ 2.4 แผนที่แสดงลุ่มน้ำน้ำท่า

มาตรา 1:50,000

สำนักงานคณะกรรมการ
พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
สถาบันพัฒนาและศึกษากรม
การชลประทานน้ำท่า
แผนที่แสดงลุ่มน้ำน้ำท่า



- ตำบลในเขตเทศบาลเมืองพิชัยโลก
 71 อ.ในเมือง
 ตำบลในเขตอำเภอเมืองพิชัยโลก
 02 อ.ดอนทอง 01 อ.บ้านคอง
 11 อ.ไผ่ทอง 12 อ.หนองชุมพล
 14 อ.วังน้ำสุ 15 อ.ลิ้นปี่
 17 อ.สวนเข 19 อ.วังจุก
 20 อ.วังนา
 ตำบลในเขตร้อยเอ็ดบางกรวย
 02 อ.โคกสะอาด 05 อ.บ้านโพธิ์
 08 อ.สีคิ้ว 09 อ.บ้านสนธิ
 ตำบลในเขตร้อยเอ็ดบัว
 01 อ.โคกโพธิ์


แผนที่จังหวัดพิชัยโลก (37)
 0 5 10 15 20 25 30 35 40 กม.

รูปที่ 2.5 แผนที่จังหวัดพิชัยโลก

ซีโนโซอิก (Cenozoic)	ควาเทอร์นารี (Quaternary)	
	เทอร์เชียรี (Tertiary)	
มีโซโซอิก (Mesozoic)	มีโซโซอิก (Mesozoic)	
	ไตรแอสซิก (Triassic)	
พาลีโอโซอิก (Paleozoic)	เพอร์เมียน (Permian)	
	คาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous)	
	ซิลูเรียน (Silurian)	
	ดีโวเนียน (Devonian)	
	ออร์โดวิเซียน (Ordovician)	
	แคมเบรียน (Cambrian)	
หริแคมเบรียน (Precambrian)		

สัญลักษณ์

ชั้นตะกอนไม่ผุพังตัว

หทราย, หทรายแป้ง
หินและกรวด

หินตะกอน

หินเนื้อหทราย

หินเนื้อดิน

หินเนื้อปูน

หินเนื้อกรวดมน

หินอัคนีพุ (ภูเขาไฟ)

หินชนิดเบส

หินชนิดกรด

หินอัคนีแทรกซอน

หินแกรนิตและ
หินแกรโนโคออไรต์

หินแปร

หินไนส์
และหินชีลส์

หินแปรเกรดต่ำ,
หินฟิลไลต์,
หินควอร์ตไซต์

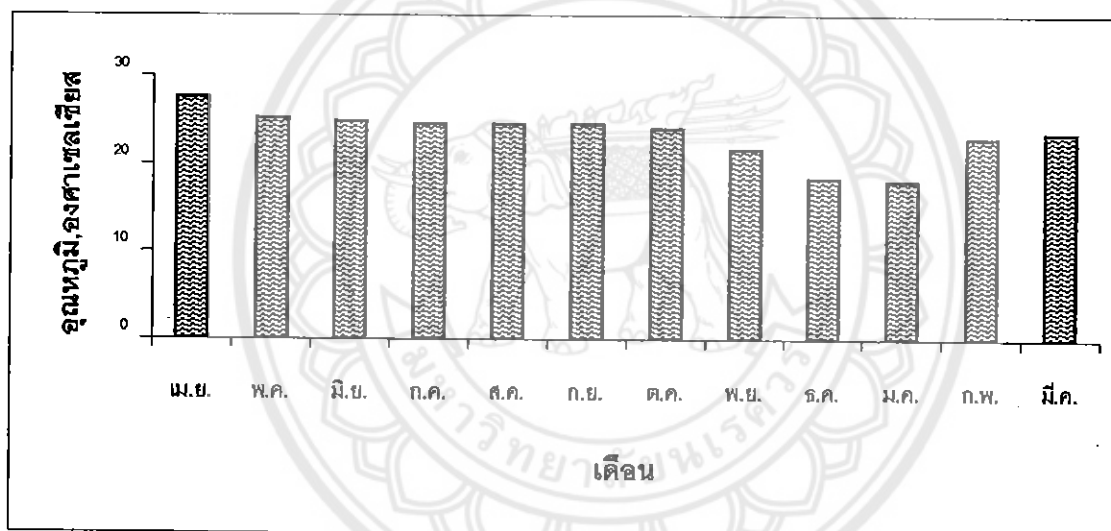
สำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
โครงการศึกษาข้อมูลและศึกษาภาพ การศึกษาคุ่มแม่บ้าน	
การเรียงลำดับชั้นหินโดยสังเขป บริเวณลุ่มแม่บ้าน	
วันที่	

รูปที่ 2.7 การเรียงลำดับชั้นหินโดยสังเขปบริเวณลุ่มแม่บ้าน

2.2.3 ภูมิอากาศบริเวณจังหวัดพิษณุโลก

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศโดยเฉลี่ยโดยทั่วไปของพื้นที่ในลุ่มแม่น้ำน่านในปี 2537 ของจังหวัดพิษณุโลกมีดังต่อไปนี้

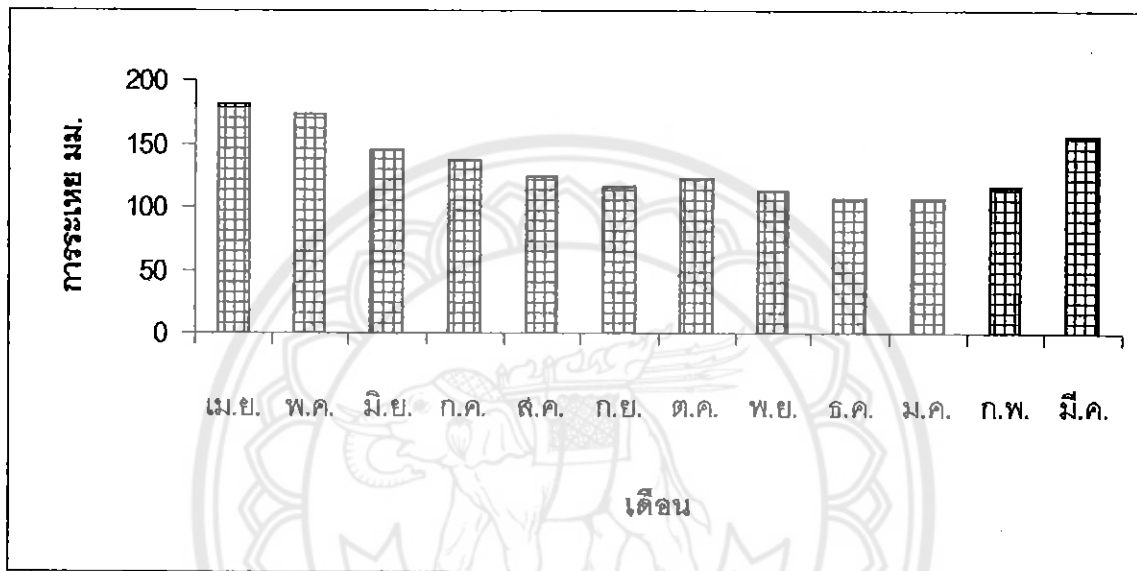
- อุณหภูมิเฉลี่ย 27.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดวัดได้ 37.4 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน และอุณหภูมิต่ำสุดวัดได้ 18.00 องศาเซลเซียส ในเดือนมกราคม ความชื้นสัมพัทธ์ 72 เปอร์เซ็นต์ ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ข้อมูลอุณหภูมิของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2537 โดยเฉลี่ย

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยา จ. พิษณุโลก ,2537

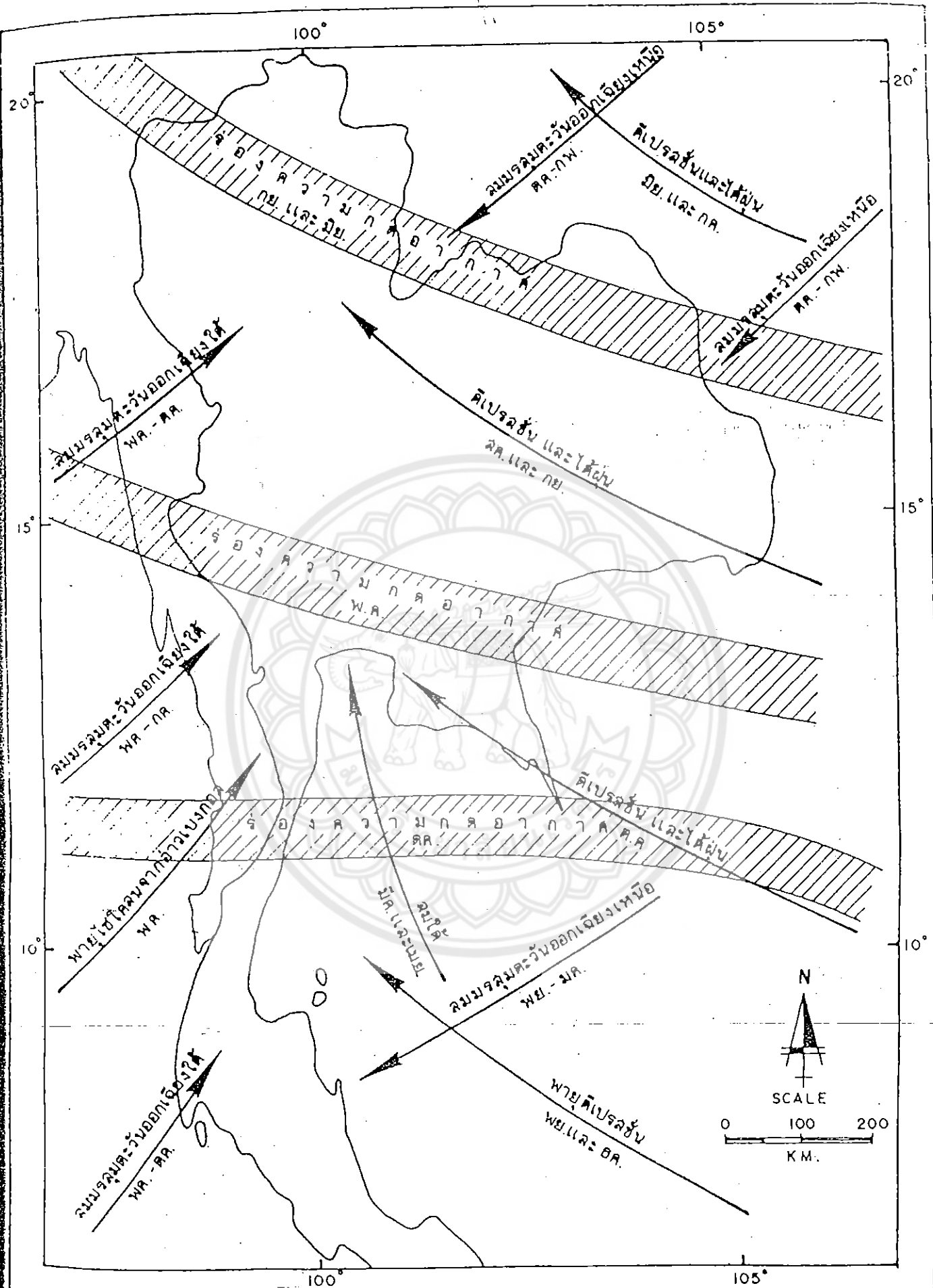
-ปริมาณน้ำระเหยรายเดือน มีค่าระหว่าง 106.7 มม. ในเดือนธันวาคม ถึง 181.5 มม. ในเดือนเมษายน ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 ข้อมูลการระเหยของน้ำของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2537 โดยเฉลี่ย
ที่มา:สถานีอุตุนิยมวิทยา จ. พิษณุโลก ,2537

-ลมโดยทั่วไปมีกำลังแรงในช่วงของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ และมีกำลังอ่อนลงในช่วงฤดูหนาว ความเร็วลมรายเดือนเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 0.9 ถึง 2.3 ความแรงและทิศทางของลมจะแปรเปลี่ยนไปตามทิศทางของร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำ ซึ่งโดยปกติจะเคลื่อนจากทางทิศใต้ขึ้นมาทางทิศเหนือ นอกจากร่องมรสุมนี้แล้วตัวการอีกอย่างหนึ่งคืออิทธิพลจากพายุไต้ฝุ่นและพายุโซนร้อน ดังรูปที่ 2.10

-ปริมาณน้ำฝน ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดฝนตกในประเทศไทย คือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะเริ่มพัดปกคลุมประเทศไทยในราวเดือนพฤษภาคม และไปสิ้นสุดในราวเดือนตุลาคมซึ่งเป็นฤดูฝนมีระยะเวลาประมาณ 5 เดือน จากนั้นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือก็จะเข้ามาแทนที่ ทำให้ปริมาณฝนลดลง ช่วงเวลานี้เป็นช่วงฤดูแล้งสำหรับปริมาณน้ำฝนในลุ่มน้ำแม่น้ำน่านนั้น มีปริมาณฝนตกมากที่สุดได้แก่ เดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยประมาณ 3.5 มม. ปริมาณน้ำฝนที่ตกในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม-ตุลาคม) มีค่าเฉลี่ย



รูปที่ 2.10 ทิศทางของลมมรสุม พายุไต้ฝุ่น และตำแหน่งของร่องความกดอากาศ

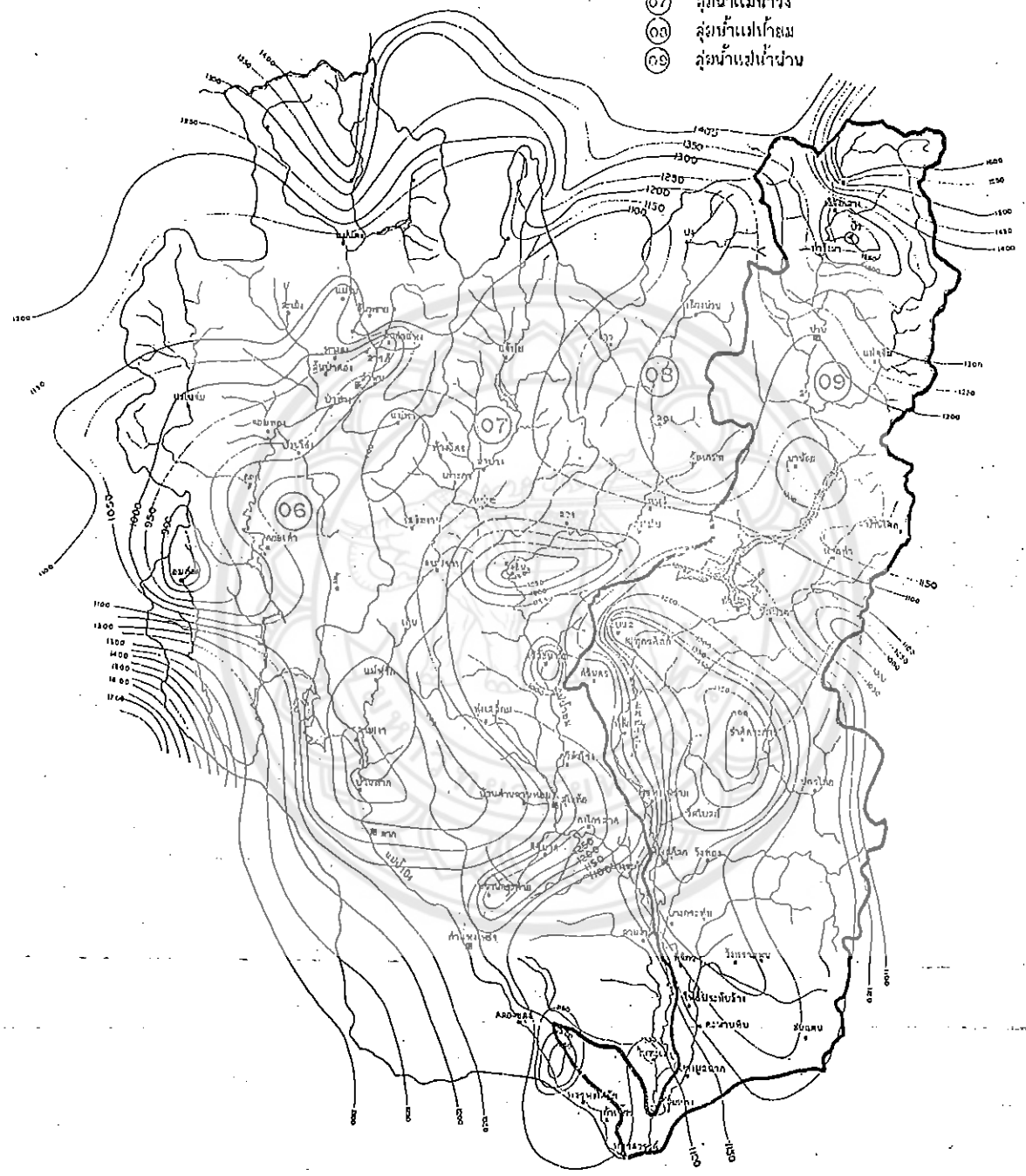
21°00' 98°00' 99°00' 100°00' 101°00' 21°00'



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 กม.
มาตราส่วน

สัญลักษณ์

- อำเภอ
- จังหวัด
- ~ แม่น้ำ
- ▨ อ่างเก็บน้ำ
- เส้นขอบลุ่มน้ำ
- ๖ ลุ่มน้ำแม่กำปิง
- ๗ ลุ่มน้ำแม่กำวัง
- ๘ ลุ่มน้ำแม่กำยม
- ๙ ลุ่มน้ำแม่กำปาน



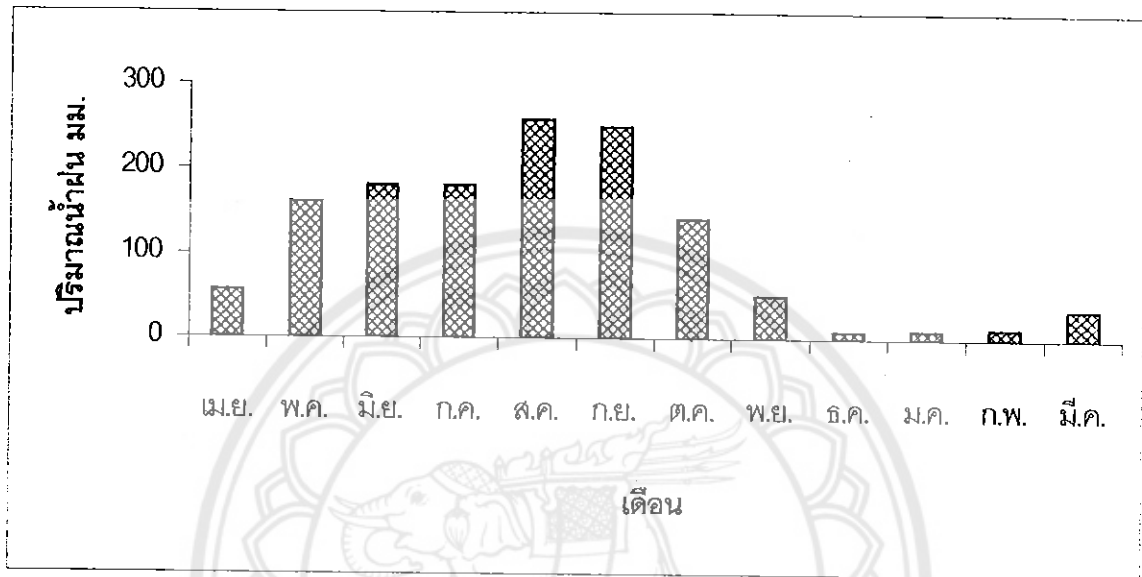
20°00'
19°00'
18°00'
17°00'
16°00'
15°00'

20°00'
19°00'
18°00'
17°00'
16°00'

รูปที่ 2.11 แสดงเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (มม.)

สำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
งานศึกษาข้อมูลและศักยภาพ การพัฒนาลุ่มน้ำแม่กำปาน	
แผนที่แสดงเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี(มม.)	
วันที่	

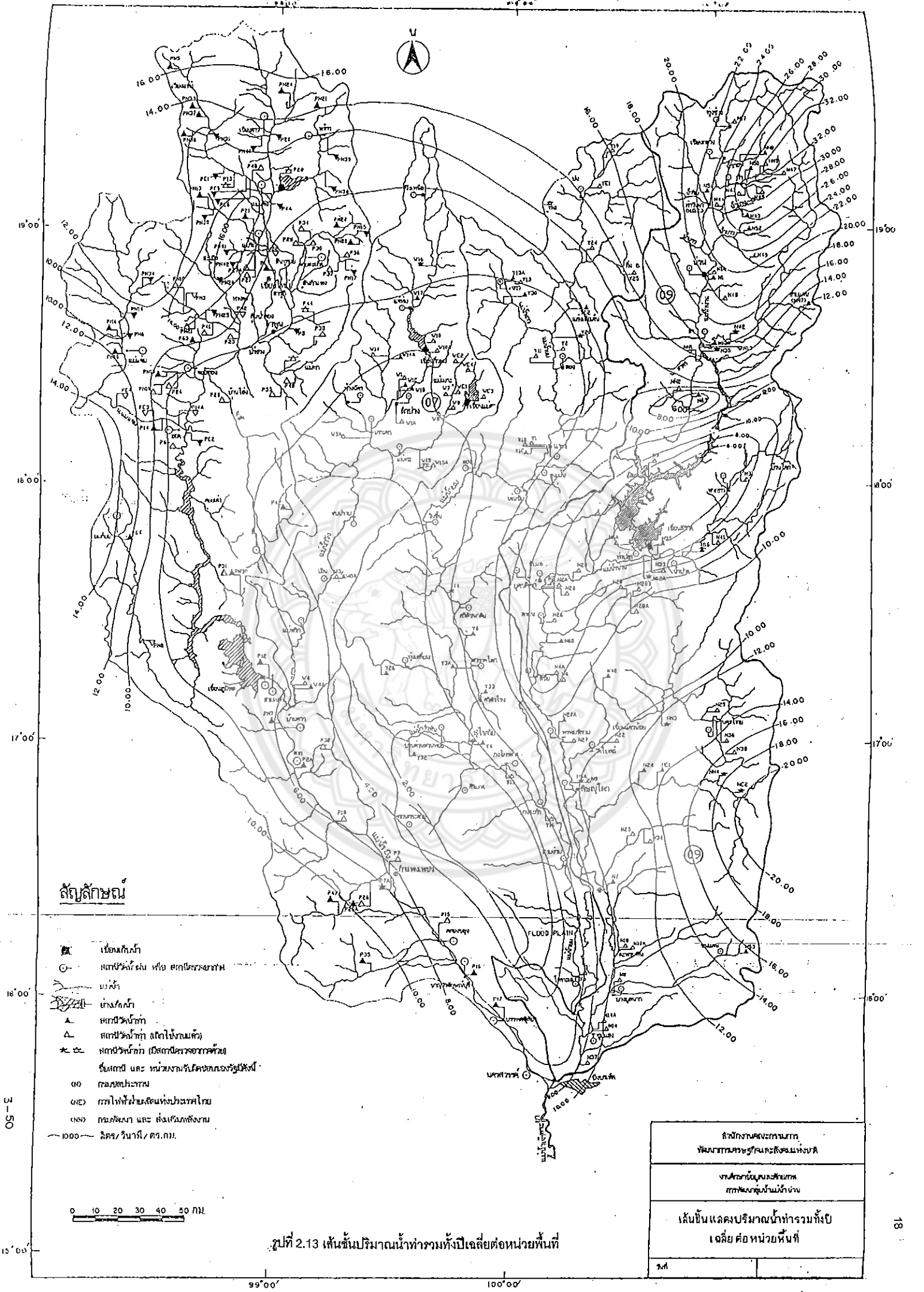
ประมาณ 1,106.1 มม. ในขณะที่ปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-เมษายน) มีค่าเฉลี่ยประมาณ 134.8 มม. คิดเป็น 89.1 และ 10.9 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณฝนรวมทั้งปีเฉลี่ยของ ลุ่มแม่น้ำน่านมีค่าประมาณ 1,240.9 มม. ดังรูปที่ 2.11 และรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2537 โดยเฉลี่ย
ที่มา:สถานีอุตุนิยมวิทยา จ. พิษณุโลก ,2537

-ปริมาณน้ำท่า แม่น้ำน่านประกอบด้วย น้ำกอน น้ำปัว น้ำสา น้ำจ้ำ น้ำแหง น้ำปาด คลองโพ คลองตรอน แม่น้ำแควน้อย ลำน้ำดวน ลำน้ำทาน แม่น้ำเข็ก คลองวัดตายม คลองชมพู มีพื้นที่รองรับน้ำฝนรวม 34,330 ตารางกิโลเมตรเป็นพื้นที่ในเขตจังหวัดน่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ พิจิตร และนครสวรรค์ ดังรูปที่ 2.13

จากผลของการวิเคราะห์ความหนาแน่นของสถานีในแต่ละลุ่มน้ำย่อยพบว่า มีลุ่มน้ำย่อยที่ความหนาแน่นของสถานีวัดปริมาณน้ำท่า อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ WNO จำนวน 7 ลุ่มลำน้ำ คือ ลุ่มน้ำน่านตอนบน ห้วยน้ำยาว(1) น้ำจ้ำ แม่น้ำน่านส่วนที่ 2 ห้วยน้ำยาว(2) น้ำแหง และแม่น้ำวังทอง



สัญลักษณ์

- ☒ เขื่อนกั้นน้ำ
- สถานีวัดน้ำ หรือ สถานีตรวจน้ำ
- ฝาย
- ▨ เขื่อนกั้นน้ำ
- ▲ สถานีวัดน้ำท่า
- △ สถานีวัดน้ำท่า (สถานีบังคับ)
- ✱ สถานีวัดน้ำท่า (สถานีตรวจจากทางน้ำ)
- ◆ เขื่อนกั้นน้ำ และ เขื่อนกั้นน้ำบริเวณของเขื่อนฝาย
- (D) กองชลประทาน
- (NE) กรมไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- (NN) กรมชลประทาน และ สำนักงานชลประทาน
- 1000 — ลีตรา/วินาที / ตร.กม.

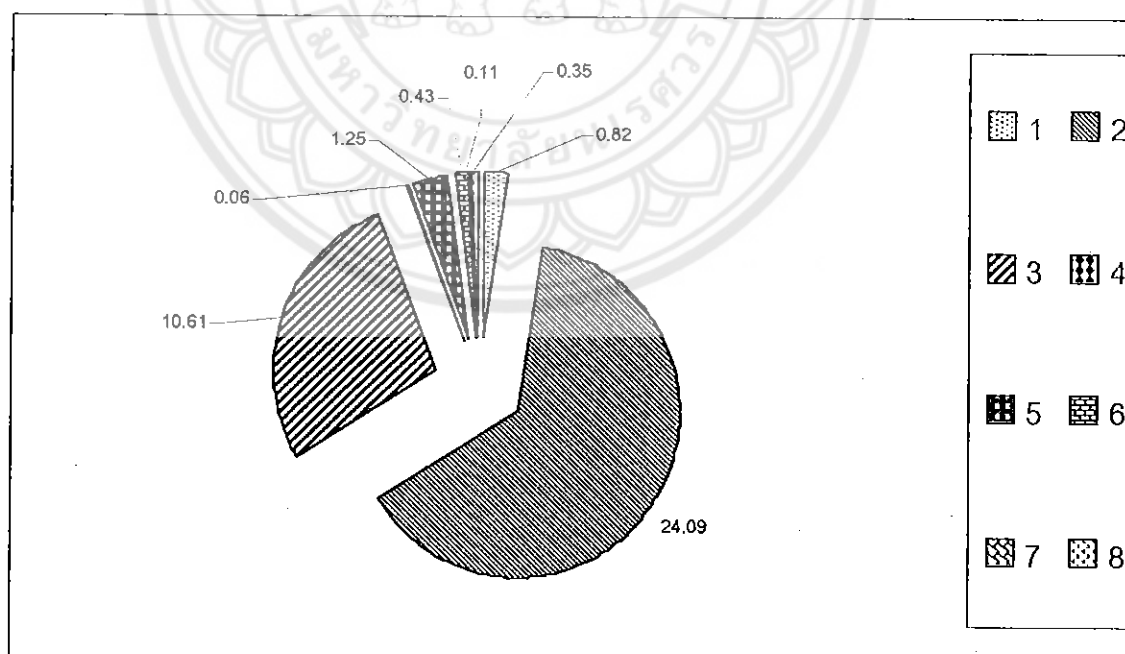
สำนักงานชลประทานภาค พัฒนภาคตะวันออกเฉียงเหนือและลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา	
กองวิศวกรรมชลประทาน กรมชลประทาน	
แผนที่แสดงปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปี เฉลี่ย ต่อหน่วยพื้นที่	
วันที่	

รูปที่ 2.13 เส้นชั้นปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่

2.2.4 ข้อมูลการใช้ที่ดิน

ในปี 2527 มีเนื้อที่ป่า จำนวน 1,900,011 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.11 ของพื้นที่ภาคถือครองที่ดินเพื่อการเกษตร 2,549,931 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.72 ของเนื้อที่ภาค จำแนกเป็นจำนวนการใช้ประโยชน์จากการถือครองได้ดังแสดงรูปที่ 2.14 ดังนี้

1.ที่อยู่อาศัย	55,220	ไร่	คิดเป็นร้อยละ	0.82	ของเนื้อที่ถือครอง
2.ที่นา	1,628,419	"-----"	24.09	"-----"	
3.ปลูกพืชไร่	717,290	"-----"	10.61	"-----"	
4.ปลูกพืชผักและไม้ดอก	3,964	"-----"	0.06	"-----"	
5.ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น	84,551	"-----"	1.25	"-----"	
6.ที่รกร้างว่างเปล่า	29,103	"-----"	0.43	"-----"	
7.ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	7,876	"-----"	0.11	"-----"	
8. ที่อื่นๆ	23,508	"-----"	0.35	"-----"	



รูปที่ 2.14 การใช้ที่ดิน ของพื้นที่เกษตรกรรม

ลักษณะของพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลกจะเป็นพื้นที่ราบถึงลอนคลื่นเป็นส่วนใหญ่ มีการใช้ดินปลูกข้าวและพืชไร่ พื้นที่เขาที่อยู่ด้านเหนือของจังหวัด และการใช้พื้นที่ดินของพื้นที่ที่ได้สำรวจ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ลักษณะพื้นที่ดินและการใช้ดินของจังหวัดพิษณุโลกบางอำเภอ

อำเภอ	ลักษณะพื้นที่ดินและการใช้ดิน
พรหมพิราม	ที่ราบริมแม่น้ำ ดินเหนียว ดินลิก การระบายน้ำไม่ค่อยดี ปลูกข้าว
เมือง	ที่ราบลานตะพักน้ำ ดินเหนียว ดินลิก การระบายน้ำไม่ดี ปลูกข้าว ที่ราบริมน้ำ ดินเหนียว ดินลิก การระบายน้ำไม่ดี ปลูกข้าว ที่ลาดลานตะพักน้ำ ดินเหนียว ดินลิก การระบายน้ำเลว ปลูกข้าว ที่ลาดเชิงเขา ดินร่วน ดินลิก การระบายน้ำดี ปลูกพืชไร่

ที่มา: สำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2537

2.3 ประชากรและการปกครอง

ในการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านในการอุปโภค บริโภค และการเกษตรกรรมของประชากรในจังหวัดพิษณุโลกนั้นครอบคลุม อำเภอพรหมพิราม และอำเภอเมือง ในจังหวัดพิษณุโลกมีประชากรทั้งหมด 848,926 คน และอำเภอเมืองมีประชากร 263,436 คน อำเภอพรหมพิรามมีประชากร 94,222 คน ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สถิติจำนวนประชากร ในจังหวัดพิษณุโลก ปี 2541

จังหวัดพิษณุโลก	ชาย(คน)	หญิง(คน)	รวม(คน)
อำเภอเมือง	131,311	132,125	263,436
อำเภอพรหมพิราม	46,331	47,891	94,222

ที่มา ; เทศบาลจังหวัดพิษณุโลก, 2541

2.4 การใช้ประโยชน์ที่ดินในที่ราบลุ่มลุ่มแม่น้ำน่าน

จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นในเขตพื้นที่เกษตรกรรมร้อยละ 60 ปลูกข้าว ร้อยละ 25 ทำสวนและร้อยละ 15 ปลูกผักสวนครัว ลักษณะการใช้น้ำจากแม่น้ำน่านโดยใช้เครื่องปั้มน้ำสูบน้ำขึ้นมาใช้สำหรับการทำสวน ส่วนการปลูกผักสวนครัวใช้วิธีการตักน้ำมาใช้โดยตรง สำหรับการปลูกข้าวใช้น้ำจากคลองชลประทานเป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 2.3 ชนิดของพืชที่ปลูก

ประเภท	พืช
ผักสวนครัว	มันเทศ มันแกว ข้าวโพด ถั่ว ผักกาด
พืชสวน	ส้ม ส้มโอ กระท้อน ต้นหอม มะม่วง ฝรั่ง ขนุน

ที่มา ; สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ,2537

2.5 คุณสมบัติของน้ำผิวดิน

ตามปกติแล้วน้ำฝนถือว่าเป็นน้ำที่สะอาดบริสุทธิ์นั้น จะมีสิ่งเจือปนเล็กน้อย ซึ่งอาจมีแร่ธาตุ แก๊ส หรือ สารอื่นๆ ที่มีอยู่ในบรรยากาศของโลกเจือปนอยู่ด้วย เมื่อน้ำฝนตกลงสู่พื้นโลก น้ำฝนจะได้รับความสกปรกจาก แร่ธาตุของสารอินทรีย์ จุลินทรีย์ ตลอดจนสิ่งสกปรกอื่นๆ เพิ่มขึ้นอีก

สิ่งเจือปนในน้ำผิวดินแบ่งออกได้ 3 ชนิด

- สิ่งแขวนลอยในน้ำ (Suspended Impurities) ได้แก่ อนุภาคของดินต่างๆ mineral matter , organic matter , alga, protozoa และ bacteria และ Suspended Impurities เหล่านี้ทำให้น้ำมีสี กลิ่น และขุ่น

- สิ่งละลายน้ำ (dissolved impurities) ได้แก่ Oxygen , Nitrogen , Hydrogen , Sulfide, Ammonia , Carbondioxide , Methane , Chloride, Nitrate , Nitrite เป็นต้น

- สารคอลลอยด์ในน้ำ (colloidal impurities) ได้แก่อนุภาคที่เล็กที่สุดของ silica และ ดินอินทรีย์วัตถุที่เน่าเปื่อย ที่อยู่ในรูปของ สาร colloid ที่ไม่ตกตะกอน

คุณสมบัติของน้ำแยกได้ตามประเภท ดังนี้

2.5.1 ทางกายภาพ (Physical) หรือทางฟิสิกส์ของน้ำ หมายถึง ลักษณะความสกปรกในน้ำที่ปรากฏให้เห็นด้วยตา วัสดุ หรือดมกลิ่นได้ ลักษณะเหล่านี้ได้แก่ สี ความขุ่น รส กลิ่น และอุณหภูมิ ซึ่งสามารถสังเกตด้วยประสาททั้ง 5 ได้ และคุณสมบัติของน้ำทางกายเปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับหลายประการดังนี้

ก. ความขุ่น (Turbidity) ซึ่งเกิดจาก สารพวก suspended matter ได้แก่ clay , plankton และพวก micro organisms ซึ่งความขุ่นก็ขึ้นอยู่กับ

- พื้นที่ของแหล่งน้ำนั้น
- การไหลของน้ำ
- อุณหภูมิ

ข. สี (Color) เกิดจากสารอินทรีย์ที่ละลายในน้ำ ซึ่งมาจากการเน่าเปื่อยของพืช ซึ่งจำแนกสีได้คือ

- สีแท้ เกิดจากสารที่ละลายในน้ำได้อย่างเดียว
- สีปรากฏ เกิดจากสารเคมีต่างๆ

ค . กลิ่น (Odor) เกิดจากพวก Micro Ogranisms ที่มีอยู่ในน้ำ

ง . รส (Taste) เกิดจากสิ่งต่อไปนี้ ซึ่งจะทำให้ น้ำมีรส เค็ม เปรี้ยว หวาน และขม

- พวก dissolved salt อยู่เป็นจำนวนมาก
- พวกสารที่เป็นกรด และด่างมาก
- พวก iron compound อยู่ด้วย
- พวก excessive chemical treatment

2.5.2 ทางเคมี (Chemical) เกิดจากการละลายของแร่ธาตุต่างๆ ลงในน้ำซึ่งจะมีคุณสมบัติทางเคมี คือ

ก ความกระด้างของน้ำแบ่งได้ 2 ชนิด

- ความกระด้างชั่วคราว
- ความกระด้างถาวร

ข. ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำแบ่งได้คือ

- Acid Water ค่า pH จะอยู่ระหว่าง 6 – 1
- Alkaline water ค่า pH จะอยู่ระหว่าง 8.5 – 14

- neutral water ค่า pH จะอยู่ระหว่าง 6 – 8

ค . Dissolved Oxygen เป็นน้ำที่มี Oxygen ละลายอยู่ในน้ำทำให้น้ำมีรสชาติดี

ง. Toxic substances คือพวกสารเคมีที่ละลายในน้ำ ซึ่งทำให้มีอันตรายแก่ สิ่งมีชีวิตได้ มีการบริโภคเข้าไป

จ.Substances affecting potability เป็นพวกที่มีสาร iron ,chloide, alumin,phenolic เป็นต้น

3. ทางชีววิทยา (Microbiological) น้ำที่ใช้บริโภคจะต้องปราศจากจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และก่อให้เกิดสภาพที่ไม่น่าดู น้ำที่ใช้บริโภคจะต้องรับการปรับปรุงคุณภาพและฆ่าเชื้อโรคเสียก่อน แม้จะมีมาตรการป้องกันมิให้น้ำสกปรกแล้วก็ตาม โรคที่เกิดจากจุลินทรีย์หรือเชื้อโรคที่อยู่ในน้ำ ได้แก่ อหิวาตกโรค ไข้ไทฟอยด์ โรคบิด โรคตับอักเสบ เป็นต้น

2.6 คุณภาพน้ำของจังหวัดพิษณุโลก

กรมโยธาธิการ ได้ทำการสำรวจคุณภาพแม่น้ำน่าน ช่วงบริเวณไหลผ่านติดกับ เขตเทศบาลเมืองพิษณุโลกจำนวน 6 สถานี ในเดือน กุมภาพันธ์ 2536 พบว่าค่า pH มีค่าประมาณ 8 ค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 7.4-7.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า BOD มีค่าอยู่ระหว่าง 1.1-1.8 มิลลิกรัมต่อลิตร โคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ระหว่าง 4,600-24,000 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร คุณภาพน้ำโดยทั่วไปเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินและได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำเสียของชุมชนเทศบาลและชุมชนเรือนแพ ที่อาศัยอยู่ในบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำ

ตาราง 2.4 ค่าคุณสมบัติของน้ำแม่น้ำน่านของจังหวัดพิษณุโลก

พารามิเตอร์	ช่วงค่า
- pH	8
- DO	1.4 –7.7 มิลลิกรัมต่อลิตร
- BOD	1.1-1.8 มิลลิกรัมต่อลิตร
- โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	4,600-24,000 MPNต่อ 100 มิลลิลิตร

ที่มา ; สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ,2537

2.7 มาตรฐานน้ำ

ประเทศไทยได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ดังรายละเอียดในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำที่ผิวดินที่ไม่ใช่ทะเล

ดัชนี	หน่วย	ประเภทมาตรฐานคุณภาพน้ำ				
		1	2	3	4	5
อุณหภูมิ	⁰ ซ	๓	(๓)	(๓)	(๓)	-
พีเอช	-	๓	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
ดีไอ	มก./ล.	๓	≥6	≥4	≥2	-
บีโอดี	มก./ล	๓	≤1.5	≤2	≤4	-
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	MPN/100ml					
- ทั้งหมด			≤ 5000	≤ 20000	-	-
- ฟีคอลล			≤ 1000	≤ 5000	-	-
ไนเตรตไนโตรเจน	มก./ล	๓		≤ 5		-
แอมโมเนียไนโตรเจน	มก./ล	๓		≤ 0.5		-

ที่มา ; ผศ. อุดร จารุรัตน์ และคณะ , 2542

1. การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทที่ 1 ได้แก่แหล่งน้ำที่มีคุณภาพน้ำที่มีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์

1. การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
2. การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
3. การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

1. การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
2. การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
3. การประมง
4. การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

1. การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
2. การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

1. การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
2. การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

2. กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะแหล่งน้ำประเภทที่ 2 – 4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

๓ หมายความว่า เป็นไปตามธรรมชาติ MPN หมายถึง Most Probable Number

(๓) หมายความว่า มีอุณหภูมิสูงกว่าธรรมชาติไม่เกิน 3 องศาเซลเซียส

4310157

TD

970

97259

2542

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการทดลอง

3.1 สถานที่เก็บ, สิ่งแวดล้อมและวิธีการเก็บน้ำตัวอย่าง

3.1.1 การเก็บน้ำตัวอย่างน้ำในเขตเกษตรกรรมแบ่งการเก็บน้ำออกเป็น 3 จุด

จุดเก็บที่ 1

สถานที่เก็บ : บริเวณหมู่บ้านไผ่ขอน้ำ อำเภอพรหมพิราม ซึ่งเป็นจุดน้ำเข้าจุดแรก

สิ่งแวดล้อม : ลักษณะแม่น้ำน่านทั้งสองฝั่งเป็นตลิ่งชัน ฝั่งแม่น้ำน่านทางทิศตะวันตก

ดินจะพังลงมา Slope ประมาณ 70° มีหญ้าขึ้นเป็นหย่อมๆ ไม่มากส่วนใหญ่แล้วจะเห็นดินแต่ตอนบนของฝั่งจะมีต้นไม้ใหญ่ขึ้นอยู่ ไม่หนาแน่นนัก ห่างจากฝั่งเข้าไปประมาณ 15-20 เมตร จะเป็นบ้านคน และที่ริมน้ำจะเป็นที่จอดเรือของชาวบ้านแถวนี้ มีเรืออยู่ประมาณ 4-6 ลำ ส่วนฝั่งตะวันออก Slope น้อยกว่าฝั่งตะวันตกแต่จะมีหญ้าแฝกขึ้นหนาแน่นตลอดทั้งแนวฝั่ง

วิธีการเก็บ : จะเก็บตรงกลางลำน้ำน่าน โดยขยี้มเรือของชาวบ้านออกไปเก็บจะใช้แกลลอนที่ใช้ใส่น้ำเก็บโดยตรง

จุดเก็บที่ 2

สถานที่เก็บ : บริเวณวัดจอมทอง อำเภอพรหมพิราม ห่างจากจุดแรกประมาณ 4-7

กิโลเมตร

สิ่งแวดล้อม : ลักษณะทั้งสองฝั่งเป็นตลิ่งชัน ทั้งทางด้านตะวันออกและทางด้านตะวันตก มีต้นหญ้าขึ้นหนาพๆ กัน ทางด้านตะวันตกจะติดกับวัดจอมทอง ซึ่งวัดจะอยู่ห่าง จากขอบฝั่งของแม่น้ำประมาณ 20-30 เมตร โดยที่จุดนี้จะมีเรือรับจ้างข้ามฟากอยู่

วิธีการเก็บ : จะทำการเก็บโดยอยู่บนเรือรับจ้าง ทำการเก็บกลางแม่น้ำน่าน ซึ่งแกลลอนเก็บน้ำตัวอย่างโดยตรง ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 บริเวณเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 2

จุดเก็บที่ 3

สถานที่เก็บ : บริเวณสะพานบายพาส อำเภอพรหมพิราม ห่างจากจุดเก็บที่ 2

ประมาณ 8-9 กิโลเมตร ดังรูปที่ 3.2

สิ่งแวดล้อม : มีสะพานข้ามฝั่ง ซึ่งไม่ค่อยสูงเท่าไรนัก แต่มีต้นหญ้าขึ้นทั้งสองฝั่ง ซึ่งส่วน
ใหญ่จะเป็นหญ้าแฝก และทางด้านทิศตะวันออกจะเป็นร้านอาหาร 1 ร้านอยู่ห่างจากของฝั่ง
ประมาณ 30 เมตรไม่ค่อยมีต้นไม้ใหญ่ ส่วนทางทิศตะวันตกเป็นบ้านคนห่างจากฝั่งประมาณ 50-
100 เมตร มีต้นไม้ขึ้นมากกว่าทางฝั่งทิศตะวันออก

วิธีการเก็บ : ทำการเก็บตรงกลางของลำน้ำ จุดนี้จะทำการเก็บโดยใช้อุปกรณ์ได้เตรียม
มาในการเก็บจะเก็บโดยอยู่บนสะพานแล้วหย่อนเครื่องมือเก็บลงไปเก็บ



รูปที่ 3.2 บริเวณเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 3

3.1.2 การเก็บตัวอย่างน้ำในเขตตัวเมืองแบ่งการเก็บน้ำออกเป็น 3 จุด

จุดเก็บที่ 4

สถานที่เก็บ : เก็บตรงกลางสะพานนครสวรรค์ อยู่ห่างจากจุดที่ 3 ประมาณ 10 กิโลเมตร

สิ่งแวดล้อม : บริเวณนี้เป็นแหล่งชุมชนที่มีรถวิ่งตลอดทั้งวันมีเสียงดัง สองฝั่งเป็นบ้าน

คนที่อยู่กันอย่างหนาแน่น ที่ริมน้ำทั้งสอง มีบ้านแพอยู่ติดๆ ต่อกันไปตลอดแนวแม่น้ำ ส่วนบริเวณตลิ่งทั้งสองฝั่งมีการตอกเสาเข็ม และเรียงหินผาเพื่อป้องกันตลิ่งพังเนื่องจากน้ำเซาะ

วิธีการเก็บ : เก็บตรงกลางลำน้ำ จุดนี้ใช้เครื่องมือที่ได้เตรียมมาเก็บโดยอยู่บนสะพานแล้วหย่อนเครื่องมือเก็บลงไปเก็บ

จุดเก็บที่ 5

สถานที่เก็บ : เก็บตรงสะพานแมคโคร อยู่ห่างจากจุดที่ 4 ประมาณ 8 กิโลเมตร

สิ่งแวดล้อม : บริเวณนี้เป็นจุดที่มีการจราจรอยู่ค่อนข้างมากเช่นกัน ฝั่งตะวันออกจะมีโรง

สีข้าวกับโรงหมักผักกาดทองอยู่ห่างจากริมฝั่งประมาณ 20 เมตร ซึ่งโรงงานสองแห่งนี้ติดกันและปล่อยน้ำเสียโดยตรงลงที่แม่น้ำ ลักษณะตลิ่งเป็นตลิ่งชันมีต้นหญ้าแฝกขึ้นทั้งสองฝั่ง ส่วนทางฝั่งตะวันตกเป็นบ้านคนมีต้นไม้ขึ้นแต่ไม่มากนัก ตรงที่เก็บลักษณะของน้ำมีการไหลแบบปั่นป่วน เนื่องจากตอม่อขนาดใหญ่ของสะพานขวางอยู่

วิธีการเก็บ : เก็บตรงกลางลำน้ำ จุดนี้ใช้เครื่องมือที่ได้เตรียมทำมาเก็บ โดยจะอยู่บนสะพานแล้ว หย่อนเครื่องมือลงไปเก็บ

จุดเก็บที่ 6

สถานที่เก็บ : เก็บตรงสะพานไปบางกระทุ่มหมู่บ้านยางเอน อยู่ห่างจากจุดที่ 5 ประมาณ 5 กิโลเมตรดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 บริเวณเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 6

สิ่งแวดล้อม : ตรงจุดนี้เป็นจุดสุดท้ายหรือถือว่าเป็นจุดน้ำออก ตลิ่งทั้งสองข้างชัน และมีต้นหญ้าแฝกขึ้นอย่างหนาแน่นทั้งสองฝั่ง การไหลของน้ำบริเวณนี้จะนิ่งอยู่ในอัตราคงที่ ไม่เชี่ยวและไม่ช้า แต่ตรงกลางจะมีพุนตาข่ายจับปลาของชาวประมงอยู่กลางลำน้ำ จุดนี้จะมีคนมาตกปลาทั้งกลางวันและกลางคืน

วิธีการเก็บ : เก็บตรงบริเวณกลางลำน้ำ จุดนี้ใช้เครื่องมือที่ได้จัดเตรียมมาเก็บโดยอยู่บนสะพานแล้วหย่อนเครื่องมือลงไปเก็บ

3.2 อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการเก็บน้ำตัวอย่าง

- 3.2.1 ถังเก็บน้ำ เพื่อหาค่า BOD ของน้ำ
- 3.2.2 แกลลอนเก็บน้ำตัวอย่างขนาด จ 5 ลิตร
- 3.2.3 ถังใบใหญ่ ใช้ในการบรรจุน้ำแข็งเพื่อแช่แกลลอน จำนวน 3 ใบเก็บตัวอย่างน้ำ
- 3.2.4 ถังตักน้ำในแม่น้ำพร้อมเชือก
- 3.2.5 สาร AIA, H₂ SO₄, MnSO₄ อย่างละขวด
- 3.2.6 ปิंपต 4 อัน
- 3.2.7 ขวด BOD 7 ขวด
- 3.2.8 กระดาษสำหรับวัด pH
- 3.2.9 ถุงมือ

3.3 วิธีการทดลอง

เก็บน้ำในแม่น้ำนานเดือนละ 2 ครั้ง โดยแบ่งเก็บวันวันปกติ 1 วันและวันหยุดทำการวันหนึ่ง 1 วัน เป็นเวลา 3 เดือน จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

3.4 พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์

ตาราง 3.1 พารามิเตอร์ ที่ทำการทดลองและการวิเคราะห์

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
- อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์
- pH	Indicator paper 5.5 9.0 ยี่ห้อ Merck
- DO	Azide Modification
- BOD	5- Day BOD test
- SS	Gravimetric method
- ความขุ่น	Nephelometric method เครื่องวัดความขุ่น ยี่ห้อ Jenway รุ่น 6035
- TKN(เจดัลไนโตรเจน)	Kjeldahl
- TP	Acid Digestion and Ascorbic Acid

ที่มา : หนังสืออ้างอิง APHA , AWWA and WPCF , 1998

3.5 วิธีการทดลองวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

3.5.1 อุณหภูมิ

ทำการวัดอุณหภูมิน้ำโดยการให้เทอร์โมมิเตอร์วัด จุ่มลงในน้ำรอจนอุณหภูมิตั้งที่ แล้วทำการอ่านค่า

3.5.2 pH

ทำการวัดโดยใช้ Indicator paper จุ่มลงในน้ำเป็นเวลา 10-15 วินาที แล้วทำการเปรียบเทียบสีมาตรฐานที่ข้างกล่อง

3.5.3 ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

1. เครื่องมือ ขวดบีโอดี บิวเรต ปิเปต กระบอกตวง ขวดปริมาตร
2. สารเคมี

2.1 สารละลายมังกานีสซัลเฟต; $MnSO_4$ ละลาย $MnSO_4 \cdot H_2O$ 364 g ทำให้มีปริมาตร 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่น

2.2 สารละลาย AIA ; ละลาย NaOH 500 g และ KI 150 g แล้วเติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 1 ลิตร จากนั้นละลาย NaN_3 ในน้ำกลั่น 40 ml แล้วเติมลงไป

2.3 กรดซัลฟูริกเข้มข้น H_2SO_4

2.4 น้ำแป้ง ; ละลาย soluble starch 2 g และกรด salicylic 0.2 g ในน้ำกลั่นร้อน 100 ml

2.5 สารละลายมาตรฐานโซเดียมไดโครมาต 0.0250 N ; ละลาย $Na_2S_2O_8 \cdot 5H_2O$ 6.205 g ในน้ำกลั่นที่ต้มเดือดแล้วเย็นใหม่ๆ เติม NaOH 0.4 g ทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร นำไปสแตนดาร์ดไคซ์กับสารละลายมาตรฐาน $K_2Cr_2O_7$ 0.0250 N

2.6 สารละลายมาตรฐานโปตัสเซียมไดโครเมต $K_2Cr_2O_7$ 0.0250 N; อบ $K_2Cr_2O_7$ ที่อุณหภูมิ 103 C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และทำให้เย็น ชั่ง 1.226 g แล้วทำให้มีปริมาตรเป็น 1 ลิตร

วิธีสแตนดาร์ดไคซ์ – ละลาย KI 2 g ด้วยน้ำกลั่น 100 – 150 ml ลงในขวดรูปชมพู่ 500 ml

- เติมสารละลาย H_2SO_4 (กรด 1 ml + น้ำกลั่น 9 ml) 10 ml

- ดูด $K_2Cr_2O_7$ 0.0250 N ลงไป 20 ml เก็บในที่มืด 5 นาที จากนั้นเจือจางให้มีปริมาตร

400 ml

- ไตเตรทกับ สารละลายมาตรฐาน $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ จนได้สีเหลืองจาง เติมน้ำแบ่ง 5 หยด จะได้สีน้ำเงิน ไตเตรทต่อจนสีหายไป นำไปคำนวณความเข้มข้นของ สารละลายมาตรฐาน $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ จากสูตร

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

3.วิธีทำ

- 3.1 เก็บน้ำในขวดบีโอดี 300 ml
- 3.2 เติมน้ำ MnSO_4 1 ml แล้วตามด้วย AIA 1 ml ให้ปลายปิเปตจุ่มในน้ำ
- 3.3 ปิดจุกเขย่าขวดกลับไปมา
- 3.4 ตั้งทิ้งจนตกตะกอนประมาณครึ่งขวด
- 3.5 เติมน้ำ H_2SO_4 conc. 1 ml
- 3.6 ปิดจุกเขย่าไปมา จนตะกอนละลายหมด ทิ้งไว้ 5 นาที
- 3.7 ตวง น้ำ 200 ml ไปไตเตรทกับ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.0250 N

คำนวณค่า DO จากสูตร

$$\text{DO (mg/l)} = \frac{A \times N \times 8000}{B_2 (B_1 - R)}$$

เมื่อ

A = ปริมาตรของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ที่ใช้ในการไตเตรท , ml

N = ความเข้มข้นของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$B_1 = 300$ ml, $B_2 = 200$ ml , R = 2 ml

3.5.4 บีโอดี (BOD)

1. เครื่องมือ เหมือนทำ DO เพิ่มตู้อบ 20 ± 1 C

2. สารเคมี เหมือนทำ DO เพิ่ม

2.1 สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์; ละลาย KH_2PO_4 8.5 g K_2HPO_4 21.75 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 33.4 g และ NH_4Cl 1.7 g ในน้ำกลั่น 500 ml แล้วทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร

2.2 สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต ; ละลาย $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 22.5 g ทำให้มี ปริมาตร 1 ลิตร

2.3 สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ; ละลาย $CaCl_2$ 27.5 g ทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร

2.4 สารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ : ละลาย $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ 0.25 g ในน้ำกลั่นแล้ว ทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร

3. การเตรียมน้ำกลั่น เพื่อใช้ในการเจือจางความเข้มข้นของน้ำเสียที่มีค่า BOD มากกว่า 7 mg/l

เติมอากาศในน้ำ 20 – 30 นาที จากนั้นเติม สารละลายทั้ง 4 ชนิด จากข้อ ก ถึง ง อย่างละ 1 ml ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร นำไปผสมกับน้ำเสียในอัตราที่คิดไว้แล้ว

4. วิธีทำ

- 4.1 ไซฟอนน้ำที่ต้องการหาค่าบีโอดีลงในขวด 2 ใบ แบ่งเป็นหา DO_0 กับ DO_5
- 4.2 ปิดจุกให้แน่นนำกระดาษอลูมิเนียมฟลอย์ห่อฝาขวด DO_5 ให้แน่น จากนั้นนำไปเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 20 C
- 4.3 นำขวด DO_0 มาหาค่า DO ตามหัวข้อที่แล้ว
- 4.4 ครบ 5 วัน นำขวด DO_5 มาหาค่า DO แล้วนำไปคำนวณดังสูตร

$$BOD \text{ (mg/l)} = \frac{(DO_5 - DO_0) \times 100}{P}$$

เมื่อ P = ค่าเปอร์เซ็นต์การเจือจาง

3.5.5 ของแข็งแขวนลอย

ของแข็งที่มีอยู่ในน้ำทั้งหมดคือสารที่เหลืออกอยู่หลังจากการระเหยเอาน้ำออกด้วยไอน้ำที่ อุณหภูมิ 103 – 105 °C ซึ่งประกอบไปด้วยของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids, SS) และของแข็งที่ละลายน้ำ (Dissolved Solid, DS)

ของแข็งแขวนลอย

คือสารแขวนลอยที่ไม่สามารถละลายน้ำได้ เช่น อนุภาคของดิน เกลลี่ของโลหะ สารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ หาได้จากการนำน้ำมากรองด้วยกระดาษกรอง GF/C

วิธีทำ

1. นำน้ำกลั่นหยดลงบนกระดาษกรองให้ชุ่ม จากนั้นนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำไปทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์
2. ชั่งน้ำหนักกระดาษกรองที่เย็นแล้ว (ตคนิยม 4 ตำแหน่ง)
3. นำกระดาษกรองไปวางบนที่กรอง แล้วนำน้ำตัวอย่างมากรอง
4. นำกระดาษกรองไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำไปทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์
5. ชั่งน้ำหนักกระดาษกรองที่เย็นแล้ว

สูตรในการคำนวณ

$$\text{ของแข็งแขวนลอย (มก/ล)} = \frac{(A - B) \times 1000}{C}$$

เมื่อ

A = น้ำหนักกระดาษหลังกรอง, มิลลิกรัม

B = น้ำหนักกระดาษก่อนกรอง, มิลลิกรัม

C = ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง, มิลลิลิตร

3.5.6 ความขุ่น

ความขุ่นของน้ำเกิดขึ้นเนื่องจากการมีสารแขวนลอยต่างๆ อยู่ในน้ำ อย่างเช่น ดินละเอียด สารอินทรีย์ แพลงตอน และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่อยู่ในน้ำ สารแขวนลอยเหล่านี้จะขัดขวางทางเดินของแสงโดยการดูดซึม และกระเจิงแสงแทนการปล่อยให้แสงเดินทางผ่านเป็นเส้นตรง

สารเคมีที่ใช้

1. ไฮโดรซัลฟิวริก (NH₂)₂ H₂SO₄ 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่นทำให้มีปริมาตร 100 ml

2. เขกอะเมททิลีนเตดตรามีน $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่นทำให้มีปริมาตร 100 ml
3. ผสมสารละลาย 1 + 2 อย่างละ 10 ml เข้าด้วยกัน สารดังกล่าวจะมีความขุ่น 4000 NTU ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ $20-22^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 2 วัน จะมีอายุการใช้งานประมาณ 6 เดือน
4. สารละลายความขุ่นมาตรฐาน เจือจางสารละลายผสมในข้อ 3 ให้มีความขุ่นเป็น 200 100 50 10 และ 1 NTU ด้วยน้ำกลั่น

วิธีทำ

- ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มือการใช้เครื่องวัดความขุ่น

3.5.7 เจดาลไนโตรเจน

เจดาลไนโตรเจนเป็นปริมาณของไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของแอมโมเนียและไนโตรเจนที่เป็นส่วนประกอบของสารอินทรีย์ มีวิธีวิเคราะห์ได้หลายวิธีในที่นี้ใช้วิธีการไตเตรท

1. เครื่องมือ

- 1.1 Kjeldahl test
- 1.2 ชุดกลั่นไนโตรเจน
- 1.3 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง

2. สารเคมี

- 2.1 H_2SO_4 conc.
- 2.2 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 2.3 40% NaOH ชั่ง NaOH มา 40 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 600 ml แล้วปรับให้มีปริมาตรเป็น 1 ลิตร
- 2.4 4% Boric acid ชั่ง Boric acid 40 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 600 ml แล้วปรับให้มีปริมาตรเป็น 1 ลิตร
- 2.5 Standard H_2SO_4 0.05 M นำ H_2SO_4 เข้มข้น 2.78 ml ทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร นำไปหาความเข้มข้นที่แน่นอนโดยการไตเตรทกับสารละลายมาตรฐาน Na_2CO_3 0.05 M

2.6 สารละลาย Indicator ผสม น้ำ 0.1% methyl red ใน alcohol 1 ส่วน ผสมกับ 0.1% bromogresol green ใน alcohol 5 ส่วน

2.7 0.05 M Na_2CO_3

3. วิธีการทดลอง

3.1 นำน้ำตัวอย่างมาประมาณ 100 – 200 ml เพื่อทำการย่อยสลายด้วยกรดในขวด เจดาล เติม $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1 กรัม แล้วจึงเติม H_2SO_4 conc. 25 ml

3.2 นำไปตั้งบนเตาย่อยโดยเริ่มจากไฟอ่อนก่อน รอจนควันจางจึงใช้ไฟแรงย่อยจน ได้สารละลายใส ทิ้งไว้ให้เย็นก่อนนำไปกลั่น

3.3 เติมน้ำกลั่น 100 ml ใส่ลูกแก้วลงไปประมาณ 10 เม็ดเพื่อป้องกันการ bumping และเติม 40% NaOH 65 ml

3.4 ต่อบวดเจดาลเข้ากับเครื่องกลั่น โดยให้ปลายข้างหนึ่งของชุดกลั่นจุ่มลงใน 4% Boric acid 50 ml กลั่นจนได้แอมโมเนียในกรดบอริคออกมาประมาณ 150 ml

3.5 นำสารละลายที่ได้ไปไตเตรตกับ Standard H_2SO_4 0.05 M โดยใช้สารละลาย Indicator ผสม เป็นอินดิเคเตอร์

คำนวณจากสูตร

$$\text{เจดาลไนโตรเจน (มก/ล)} = \frac{(A - B) \times C \times 14 \times 1000}{D}$$

D

เมื่อ

A = ปริมาตรของ Standard H_2SO_4 0.05 M ที่ใช้ในน้ำตัวอย่าง , มล

B = ปริมาตรของ Standard H_2SO_4 0.05 M ที่ใช้น้ำกลั่น , มล

C = ความเข้มข้นที่แท้จริงของ Standard H_2SO_4 , M

D = ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง , มล

3.5.8 ฟอสฟอรัสรวม

ฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในน้ำตามธรรมชาติและน้ำเสียนั้นมีอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ กัน การหาปริมาณฟอสฟอรัสรวมนั้นทำได้โดยการย่อยสลายน้ำตัวอย่างด้วยกรดให้ฟอสฟอรัสอยู่ในรูปของออร์โธฟอสเฟต จากนั้นจึงไปทำให้เกิดสีโดยใช้วิธีแอสคอร์บิกแอซิด

1. สารเคมีที่ใช้ในการย่อยสลายด้วยกรดซัลฟูริก-กรดไนตริก

1.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 N ละลาย NaOH 20 กรัมในน้ำกลั่น 500 ml

1.2 สารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น; H_2SO_4 conc.

1.3 สารละลายกรดไนตริกเข้มข้น ; HNO_3 conc.

2. สารเคมีที่ใช้ในการทำให้เกิดสีด้วยวิธีแอสคอร์บิกแอซิด

2.1 สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน ละลายโซเดียมฟีนอล์ฟทาลีน 5 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร

2.2 สารละลายกรดซัลฟูริก 5 N เจือจางกรดซัลฟูริกเข้มข้น 70 ml ด้วยน้ำกลั่นให้มีปริมาตรทั้งหมด 500 ml

2.3 สารละลายโปตัสเซียมแอนติโมนิวัลทาร์เตต ละลายโปตัสเซียมแอนติโมนิวัลทาร์เตต $K(SbO)C_4H_4O_6 \cdot 1/2H_2O$ 1.3715 กรัม ในน้ำกลั่น 500 ml

2.4 สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต ละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ 20 กรัม ในน้ำกลั่น 500 ml

2.5 สารละลายกรดแอสคอร์บิก ละลายกรดแอสคอร์บิก 1.76 กรัมในน้ำกลั่น 100 ml สารละลายนี้มีอายุการใช้งาน 1 อาทิตย์ ถ้าเก็บที่อุณหภูมิ 4 °C

2.6 สารละลายผสม ผสมสารละลายต่างๆเข้าด้วยกันตามลำดับดังนี้ สารละลายกรดซัลฟูริก 5 N 50 ml สารละลายโปตัสเซียมแอนติโมนิวัลทาร์เตต 5 ml สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต 15 ml และสารละลายกรดแอสคอร์บิก 30 ml คนหลังจากเติมสารละลายแต่ละอย่างลงไป มีอายุการใช้งาน 4 ชั่วโมง

2.7 สารละลายสต็อกฟอสเฟต ละลายโปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต KH_2PO_4 219.5 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร สารที่ได้นี้ 1 ml มีฟอสเฟตอยู่ 50.0 ไมโครกรัมของฟอสฟอรัส

2.8 สารละลายมาตรฐานฟอสเฟต เจือจางสารละลายสต็อกฟอสเฟต 50.0 ml ให้มีปริมาตรทั้งหมด 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น สารที่ได้นี้ 1 ml มีฟอสฟอรัส 2.5 ไมโครกรัม

3. วิธีทำ

3.1 ย่อยสลายด้วยกรด

3.1.1. บีบน้ำตัวอย่าง 50 ml หรือน้อยกว่าใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 ml

3.1.2. เติมสารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น 1 ml และสารละลายกรดไนตริกเข้มข้น 5 ml

3.1.3. ให้ความร้อนด้วยเตาไฟฟ้าในตู้ควัน จนกระทั่งเหลือปริมาตร 1 ml แล้วให้ความร้อนต่อเพื่อไล่กรดไนตริก จนกระทั่งได้สารละลายใส

3.1.4. ทำให้เย็นแล้วใส่น้ำกลั่นลงไป 20 ml

3.1.5. หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 1 หยด แล้วเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 N จนกระทั่งได้สีชมพู

3.1.6. เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 100 ml แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดบอกปริมาตร

3.1.7. นำสารละลายที่ได้มา 50 ml ไปดำเนินการด้วยวิธีแอสคอร์บิกแอซิด

3.2 การทำให้เกิดสีด้วยวิธีแอสคอร์บิกแอซิด

3.2.1. หยดสารละลายกรดซัลฟูริก 5 N จนสีชมพูหายไป

3.2.2. เติมสารละลายผสมลงไป 8 ml แล้วแกว่งขวดให้สารละลายผสมกัน

3.2.3. ตั้งทิ้งไว้ 10 นาทีแล้วนำไปวัดค่า absorbance ที่ 880 นาโนเมตร แต่จะต้องไม่ตั้งทิ้งไว้เกิน 30 นาที โดยใช้น้ำกลั่นที่เติมสารละลายผสมเป็น reference

3.2.4. อ่านปริมาณของฟอสฟอรัสในน้ำตัวอย่างจาก calibration curve

3.2.5. คำนวณความเข้มข้นจากสมการ

$$\text{ฟอสฟอรัส (มก/ล)} = \frac{\text{มก. ฟอสฟอรัส} \times 100}{\text{มล. ของน้ำตัวอย่าง}}$$

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์

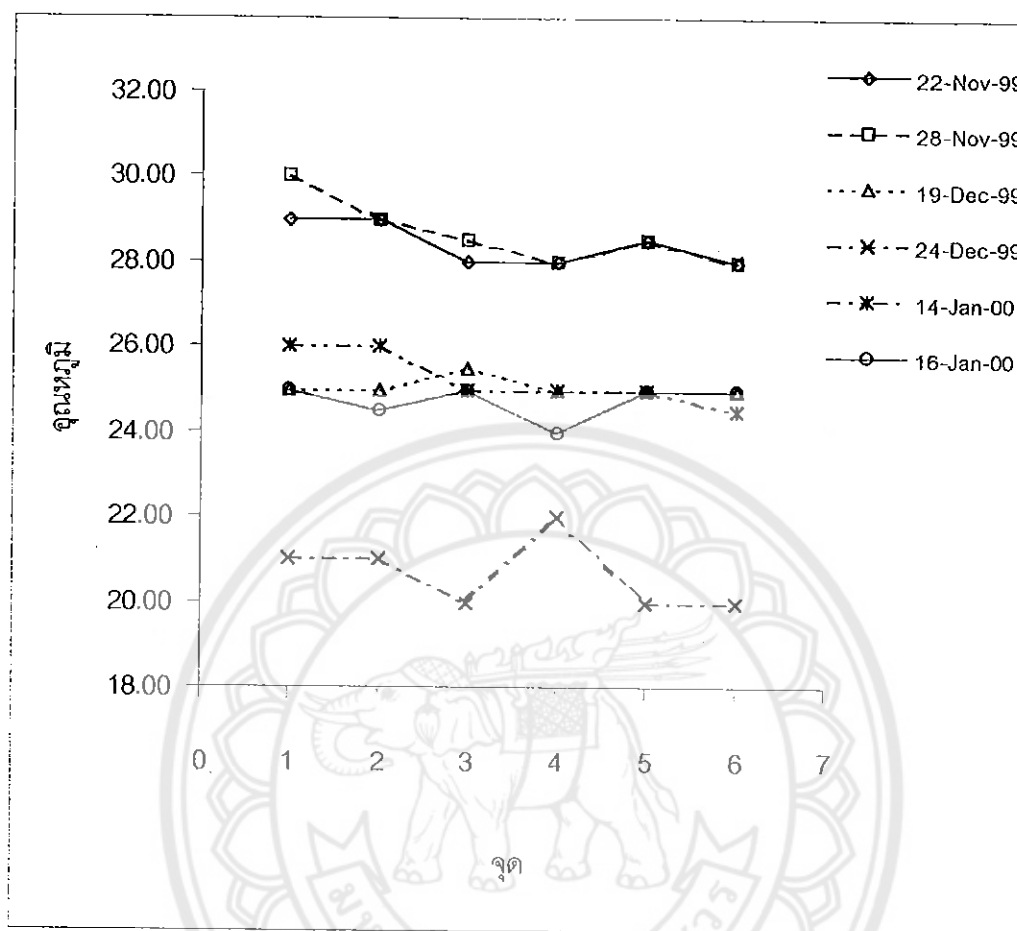
4.1 อุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิแสดงดังตารางที่ 4.1-4.3 และรูปที่ 4.1 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก และ ข

ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิแต่ละจุดเก็บ		
จุดที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
1	21.00-30.00	26.00
2	21.00-29.00	25.75
3	20.00-28.50	25.33
4	22.00-28.00	25.33
5	20.00-28.50	25.33
6	20.00-28.00	25.08

ตารางที่ 4.2 อุณหภูมิลำน้ำแต่ละวัน		
วันที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	28.00-29.00	28.42
28-Nov-99	28.00-30.00	28.67
19-Dec-99	25.00-25.50	25.08
24-Dec-99	20.00-22.00	20.67
14-Jan-00	24.50-26.00	25.25
16-Jan-00	24.00-25.00	24.75

ตารางที่ 4.3 อุณหภูมิ ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม				
วันที่	ชุมชนเมือง		พื้นที่เกษตรกรรม	
	ช่วงค่า	เฉลี่ย	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	28.00-28.50	28.25	28.00-29.00	28.50
28-Nov-99	28.00-28.50	28.25	28.50-30.00	29.25
19-Dec-99	25.00	25.00	25.00-25.50	25.25
24-Dec-99	20.00-22.00	21.00	20.00-21.00	20.50
14-Jan-00	24.50-25.00	24.75	25.00-26.00	25.50
16-Jan-00	24.00-25.00	24.50	24.50-25.00	24.75



รูปที่ 4.1 คุณภาพของน้ำในแม่น้ำน่าน

จากการทดลองที่ 4.1 แสดงว่าค่าคุณภาพของแม่น้ำน่านแต่ละจุดเก็บตลอดการทดลองพบว่าคุณภาพเฉลี่ยของแต่ละจุดไม่แตกต่างกัน ตารางที่ 4.2 แสดงคุณภาพของแม่น้ำน่านตลอดพื้นที่การศึกษาในแต่ละวันพบว่าวันที่ 24 ธันวาคม 2542 น้ำมีคุณภาพเฉลี่ยต่ำสุด คือ 20.67 องศาเซลเซียส ตารางที่ 4.3 แสดงคุณภาพของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม พบว่าคุณภาพเฉลี่ยในแต่ละวันไม่แตกต่างกัน จากรูปที่ 4.1 พบว่าคุณภาพของแม่น้ำในจุดที่ 1 มีแนวโน้มสูงกว่าจุดอื่นเพราะเป็นจุดเก็บตัวอย่างน้ำสุดท้ายใกล้เวลาเที่ยง และพบว่าวันที่ 14 ธันวาคมมีคุณภาพต่ำสุดเนื่องจากเป็นช่วงกลางฤดูหนาว เมื่อจัดประเภทแหล่งน้ำตามมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่มีสี่ทะเล พบว่าสามารถจัดแม่น้ำน่าน ในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมืองอยู่ในประเภทที่ 2-5 ได้

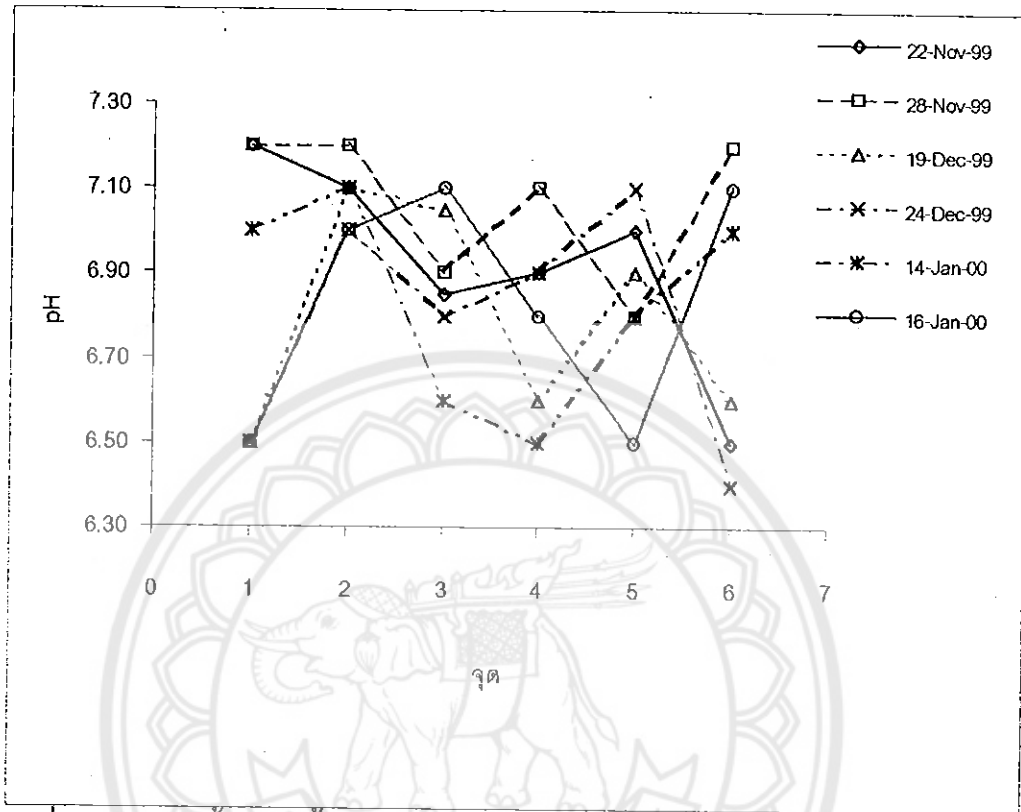
4.2 pH

ผลการวิเคราะห์ค่า pH แสดงดังตารางที่ 4.4-4.6 และรูปที่ 4.2 รายละเอียดแสดงในตารางภาคผนวก ก และ ข

จุดที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
1	6.50-7.20	6.85
2	7.00-7.20	7.10
3	6.60-7.10	6.85
4	6.50-7.10	6.80
5	6.50-7.10	6.80
6	6.40-7.20	6.80

วันที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	6.50-7.20	6.85
28-Nov-99	6.80-7.20	7.00
19-Dec-99	6.50-7.10	6.80
24-Dec-99	6.40-7.10	6.75
14-Jan-00	6.50-7.10	6.80
16-Jan-00	6.50-7.10	6.80

วันที่	ชุมชนเมือง		พื้นที่เกษตรกรรม	
	ช่วงค่า	เฉลี่ย	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	6.50-7.00	6.75	6.85-7.20	7.03
28-Nov-99	6.80-7.10	6.95	6.90-7.20	7.05
19-Dec-99	6.60-6.90	6.75	6.50-7.10	6.80
24-Dec-99	6.40-7.10	6.75	6.50-7.00	6.75
14-Jan-00	6.50-7.00	6.75	6.60-7.10	6.85
16-Jan-00	6.50-7.10	6.8	6.50-7.10	6.80



รูปที่ 4.2 pH ของน้ำในแม่น้ำน่าน

จากตาราง 4.4 แสดงค่า pH ของแม่น้ำน่านของแต่ละจุดเก็บตลอด การทดลองพบว่า pH เฉลี่ยของแต่ละจุดเป็นกลางและไม่แตกต่างกัน ตารางที่ 4.5 แสดงค่า pH ของแม่น้ำน่านตลอดพื้นที่ศึกษาในแต่ละวันพบว่าค่า pH เป็นกลางและมีค่าไม่แตกต่างกัน จากตารางที่ 4.6 แสดงค่า pH ของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมพบว่า pH มีค่าใกล้เคียงกัน รูปที่ 4.2 พบว่าค่า pH ของแม่น้ำน่านตลอดพื้นที่ศึกษาในแต่ละวันมีค่าอยู่ในช่วง 6.5-7.2 ซึ่งอยู่ในช่วง pH เป็นกลาง เมื่อจัดประเภทแหล่งน้ำ ตามมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่มีไฮททะเล พบว่าสามารถจัดแหล่งน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมืองอยู่ในประเภท 2-5 ได้

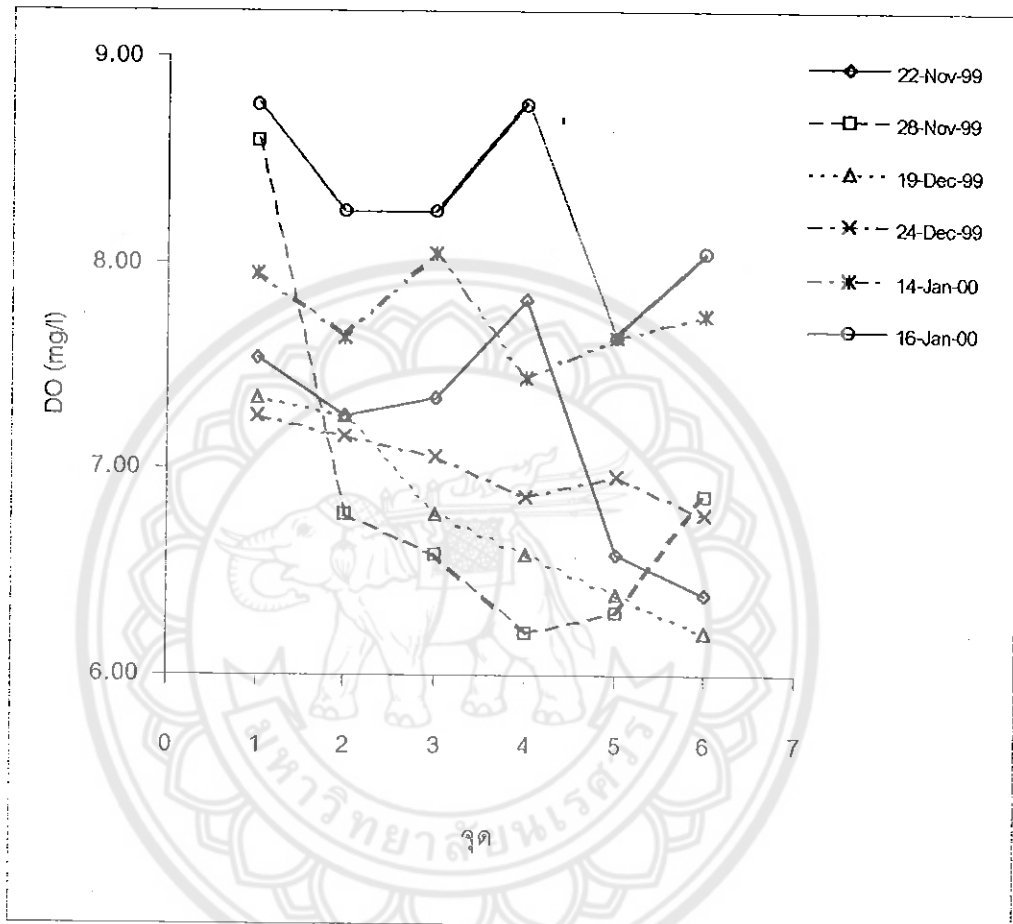
4.3 ค่า DO

ผลการวิเคราะห์ค่า DO แสดงดังตารางที่ 4.7-4.9 และรูปที่ 4.3 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก และข

จุดที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
1	7.25-8.76	7.91
2	6.78-8.25	7.39
3	6.59-8.25	7.35
4	6.20-8.76	7.28
5	6.30-7.64	6.92
6	6.20-8.05	7.01

วันที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	6.39-7.83	7.16
28-Nov-99	6.20-8.59	6.89
19-Dec-99	6.20-7.35	6.76
24-Dec-99	6.87-7.25	7.01
14-Jan-00	7.44-8.05	7.74
16-Jan-00	7.64-8.76	8.29

วันที่	ชุมชนเมือง		พื้นที่เกษตรกรรม	
	ช่วงค่า	เฉลี่ย	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	6.39-7.83	7.11	7.25-7.54	7.40
28-Nov-99	6.20-6.87	6.54	6.59-8.59	7.59
19-Dec-99	6.20-6.59	6.40	6.78-7.35	7.06
24-Dec-99	6.78-6.97	6.88	7.06-7.25	7.16
14-Jan-00	7.44-7.74	7.59	7.64-8.05	7.85
16-Jan-00	7.64-8.76	8.2	8.25-8.76	8.51



รูปที่ 4.3 DOของน้ำในแม่น้ำน่าน

จากตารางที่ 4.7 แสดงค่า DO ของแม่น้ำน่านของแต่ละจุดเก็บตลอดการทดลองพบว่า ค่า DO เฉลี่ยของแต่ละจุดมีแนวโน้มลดลงตามจุดเก็บจากจุดที่ 1 ถึงจุดที่ 6 ตามลำดับ ตารางที่ 4.8 พบว่า แม่น้ำน่านตลอดพื้นที่ศึกษาในแต่ละวันพบว่าวันที่ 28 ธันวาคมถึงวันที่ 19 ธันวาคม 2542 มีค่า 6.89 และ 6.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ วันที่ 16 มกราคม 2543 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 8.29 มิลลิกรัมต่อลิตร ตารางที่ 4.9 แสดงค่า DO ของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมพบว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีค่ามากกว่าชุมชนเมือง จากรูปที่ 4.3 พบว่าค่า DO ของน้ำมีแนวโน้มลดลงตามลำดับจุดเก็บจากจุด 1 ถึงจุด 6 เพราะว่าบริเวณชุมชนเมืองอาจมีการปล่อยน้ำเสียจากบ้านเรือนหรือโรงงานลงในแม่น้ำโดยไม่มีการบำบัดน้ำเสีย จากค่า DO เมื่อจัด

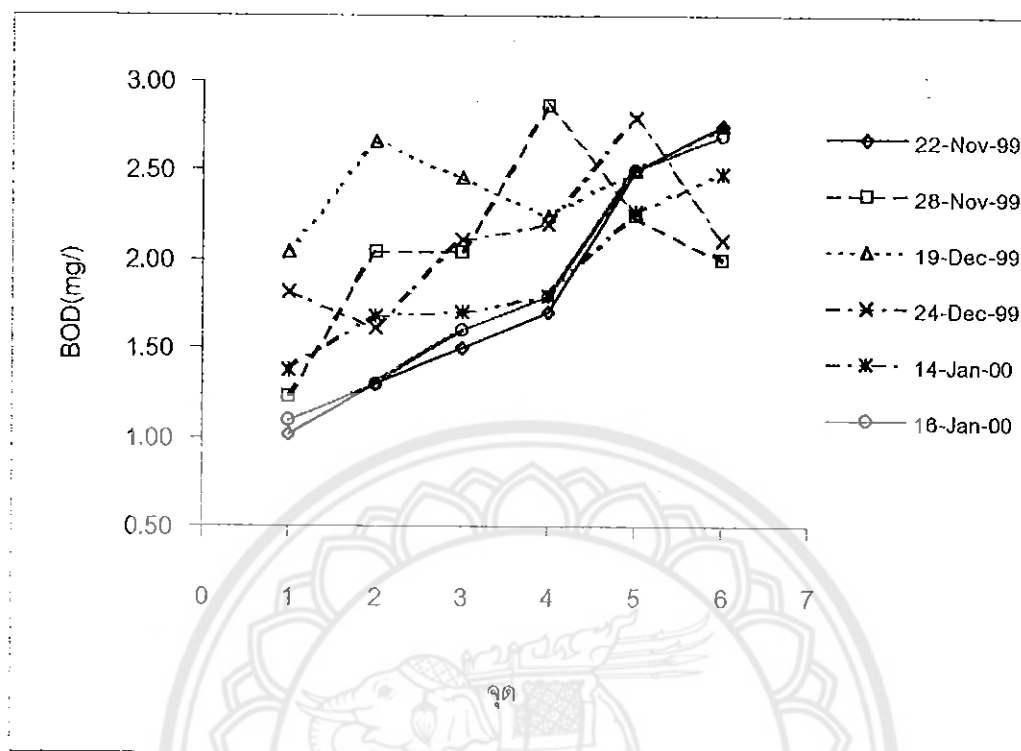
ประเภทแหล่งน้ำ ตามมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่มีใช้ทะเล พบว่าสามารถจัดแหล่งน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมืองอยู่ในประเภท 2

4.4 ค่า BOD

ผลการวิเคราะห์ค่า BOD แสดงดังตารางที่ 4.10-4.11 และรูปที่ 4.4 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก และ ข

ตารางที่ 4.10 BOD(mg/l) แต่ละจุดเก็บ			ตารางที่ 4.11 BOD(mg/l) ลำน้ำแต่ละวัน		
จุดที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย	วันที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
1	1.02-2.05	1.54	22-Nov-99	1.02-2.75	1.89
2	1.30-2.66	1.98	28-Nov-99	1.23-2.86	2.05
3	1.50-2.45	1.98	19-Dec-99	2.05-2.75	2.40
4	1.70-2.86	2.28	24-Dec-99	1.61-2.80	2.21
5	2.25-2.80	2.53	14-Jan-00	1.38-2.48	1.93
6	2.0-2.75	2.38	16-Jan-00	1.10-2.70	1.90

ตารางที่ 4.12 BOD(mg/l) ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม				
วันที่	ชุมชนเมือง		พื้นที่เกษตรกรรม	
	ช่วงค่า	เฉลี่ย	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	1.70-2.75	2.23	1.02-1.50	1.26
28-Nov-99	2.00-2.86	2.43	1.23-2.05	1.64
19-Dec-99	2.25-2.75	2.50	2.05-2.66	2.36
24-Dec-99	2.11-2.80	2.5	1.61-2.11	1.86
14-Jan-00	1.80-2.48	2.14	1.38-1.70	1.54
16-Jan-00	1.80-2.70	2.25	1.10-1.60	1.35



รูปที่ 4.4 BOD ของน้ำในแม่น้ำน่าน

จากตารางที่ 4.10 แสดงค่า BOD ของแม่น้ำน่านแต่ละจุดเก็บตลอดการทดลองพบว่าจุดเก็บที่ 1 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 1.54 มิลลิกรัมต่อลิตรและจุดเก็บที่ 5 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.58 มิลลิกรัมต่อลิตร ตารางที่ 4.11 BOD ของแม่น้ำน่านตลอดพื้นที่ศึกษาในแต่ละวันพบว่าวันที่ 22 พฤศจิกายน 2542 มีค่า BOD เฉลี่ยต่ำสุดคือ 1.89 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่า BOD มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในวันที่ 19 ธันวาคม 2542 ตารางที่ 4.12 แสดง BOD ของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองมีค่ามากกว่าพื้นที่เกษตรกรรม จากรูปที่ 4.4 พบว่า BOD ของน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับจุดเก็บจากจุดเก็บที่ 1 ถึงจุดที่ 6 เพราะว่ามีปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกปล่อยลงสู่น้ำมีมากขึ้น จากค่า BOD เมื่อจัดประเภทแหล่งน้ำ ตามมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่มีใช้ทะเล พบว่าสามารถจัดแหล่งน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมอยู่ในประเภทที่ 2-3 และชุมชนเมืองอยู่ในประเภทที่ 4

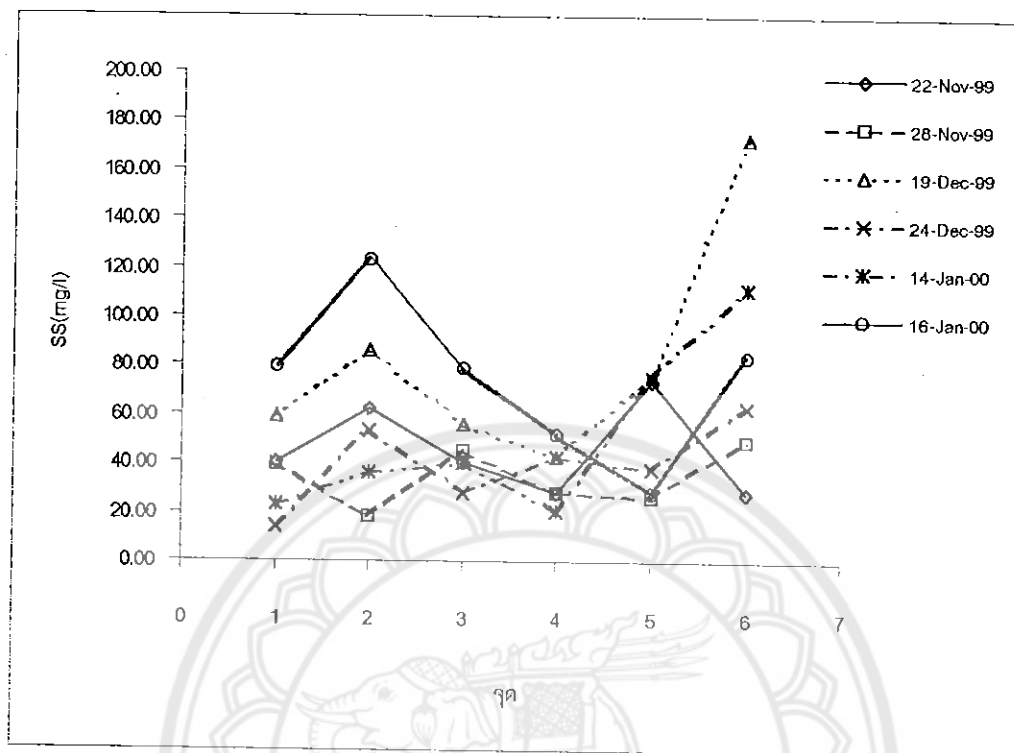
4.5 ค่า SS

ผลการวิเคราะห์ค่า SS แสดงดังตารางที่ 4.13-4.15 และรูปที่ 4.5 ภายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก และ ข

จุดที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
1	14.00-79.33	42.44
2	18.00-123.33	63.06
3	28.00- 78.67	47.94
4	20.67-51.33	35.67
5	26.00-75.33	52.72
6	28.00-173.00	84.72

วันที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	28.00-74.00	45.33
28-Nov-99	18.00-49.00	34.17
19-Dec-99	43.00-173.00	82.00
24-Dec-99	14.00-63.00	39.83
14-Jan-00	20.67-111.33	51.11
16-Jan-00	28.00-123.33	74.11

วันที่	ชุมชนเมือง		พื้นที่เกษตรกรรม	
	ช่วงค่า	เฉลี่ย	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	28.00-74.00	51.00	40.00-62.00	51.00
28-Nov-99	26.00-49.00	37.50	18.00-45.00	31.50
19-Dec-99	43.00-173.00	108.00	56.00-86.00	71.00
24-Dec-99	38.00-63.00	50.5	14.00-53.00	33.50
14-Jan-00	20.67-111.33	66	23.33-40.00	31.67
16-Jan-00	28.00-84.00	56	78.67-123.33	101.00



รูปที่ 4.5 SSของน้ำในแม่น้ำน่าน

จากตารางที่ 4.13 แสดงค่า SS ของแม่น้ำน่านแต่ละจุดเก็บตลอดการทดลองพบว่าค่า SS เฉลี่ยของแต่ละจุดต่างกัน โดยจุดที่ 4 มีค่าต่ำสุดคือ 35.67 ตารางที่ 4.14 แสดงค่า SS ของน้ำน่านตลอดพื้นที่ศึกษาในแต่ละวันพบว่าวันที่ 28 พฤศจิกายน 2542 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 34.17 มิลลิกรัมต่อลิตร ตารางที่ 4.15 ค่า SS ของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมพบว่า SS ส่วนใหญ่ในพื้นที่เกษตรกรรมมีค่าน้อยกว่าชุมชนเมืองยกเว้นวันที่ 16 มกราคม 2543 ในพื้นที่เกษตรกรรมจะมีค่ามากกว่าชุมชนเมือง เพราะน้ำขุ่นมากกว่าปกติ จากรูปที่ 4.5 พบว่าค่า SS บริเวณจุดเก็บ ที่ 6 ซึ่งอยู่บริเวณท้ายน้ำมีปริมาณสูงกว่าจุดอื่นเพราะว่ามีการทิ้งสารอินทรีย์ลงในแม่น้ำ

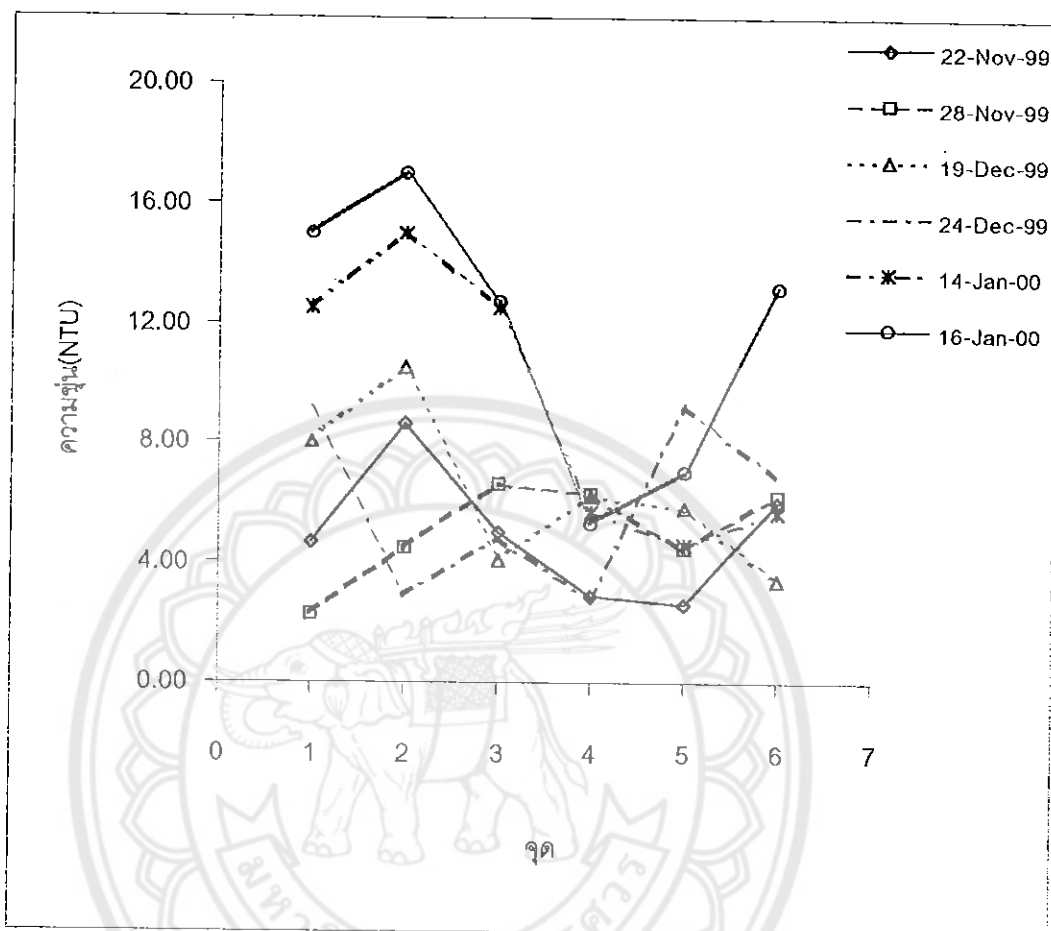
4.6 ความชื้น

ผลการวิเคราะห์ค่า ความชื้น แสดงดังตารางที่ 4.16-4.18 และรูปที่ 4.8 รายละเอียด
แสดงในภาคผนวก ก และ ข

จุดที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
1	2.30-15.00	8.65
2	2.90-17.00	9.95
3	4.10-12.50	7.62
4	2.80-6.30	4.87
5	2.60-9.20	5.62
6	3.40-13.20	6.88

วันที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	2.90-8.60	4.97
28-Nov-99	2.30-6.60	5.07
19-Dec-99	3.40-10.50	6.33
24-Dec-99	2.80-9.20	5.93
14-Jan-00	4.60-15.00	9.80
16-Jan-00	5.30-17.00	11.15

วันที่	ชุมชนเมือง		พื้นที่เกษตรกรรม	
	ช่วงค่า	เฉลี่ย	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	2.60-6.00	4.30	4.70-8.60	6.65
28-Nov-99	4.50-6.30	5.40	2.30-6.60	4.45
19-Dec-99	3.40-6.20	4.80	4.10-10.50	7.30
24-Dec-99	2.80-9.20	6.00	2.90-9.10	6.00
14-Jan-00	4.60-5.70	5.15	12.50-15.00	13.75
16-Jan-00	5.30-13.20	9.25	12.70-17.00	14.85



รูปที่ 4.6 ความขุ่น ของน้ำในแม่น้ำน่าน

จากตาราง 4.16 แสดงค่าความขุ่นแม่น้ำน่านของแต่ละจุดเก็บตลอดการทดลองพบว่าความขุ่นมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเพราะว่าแต่ละจุดเก็บน้ำมีความปั่นป่วนไม่เท่ากันอาจเป็นเพราะทิศทางการไหลของตัวน้ำมีความคดเคี้ยว ตารางที่ 4.17 แสดงค่าความขุ่นของแม่น้ำน่านตลอดพื้นที่ในแต่ละวันพบว่าวันที่ 22 พฤศจิกายน 2542 มีค่าความขุ่นเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4.97 TNU เพราะว่าการไหลของกระแสน้ำมีน้อยทำให้อุณหภูมิของเมื่อดินเกิดการตกตะกอน ตารางที่ 4.18 แสดงความขุ่นของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมพบว่าความขุ่นในพื้นที่เกษตรกรรมมีค่าสูงกว่าในชุมชนเมืองเพราะว่าเกิดการตกตะกอน จากรูปที่ 4.6 พบว่าความขุ่นจากจุดเก็บที่ 1 ถึง 4 มีแนวโน้มลดลงเพราะว่าอุณหภูมิของเมื่อดินมีการตกตะกอนเพิ่มขึ้นและจากจุดเก็บที่ 4 ถึง 6 ที่แนวโน้มเพิ่มขึ้นอาจเป็นเพราะมีการปล่อยทิ้งน้ำเสียลงแม่น้ำจากแหล่งชุมชนเมืองเพิ่มขึ้น ในวันที่ 16 มกราคม 2543 มีความขุ่นเฉลี่ยสูงสุดอาจเป็นเพราะมีการปล่อยน้ำจากเขื่อนทดน้ำมายังพื้นที่ทำการเกษตรกรรมทำให้ปริมาณน้ำและความเร็วเพิ่มขึ้นจึงทำให้ตะกอนเกิดการลอยตัวขึ้นมา

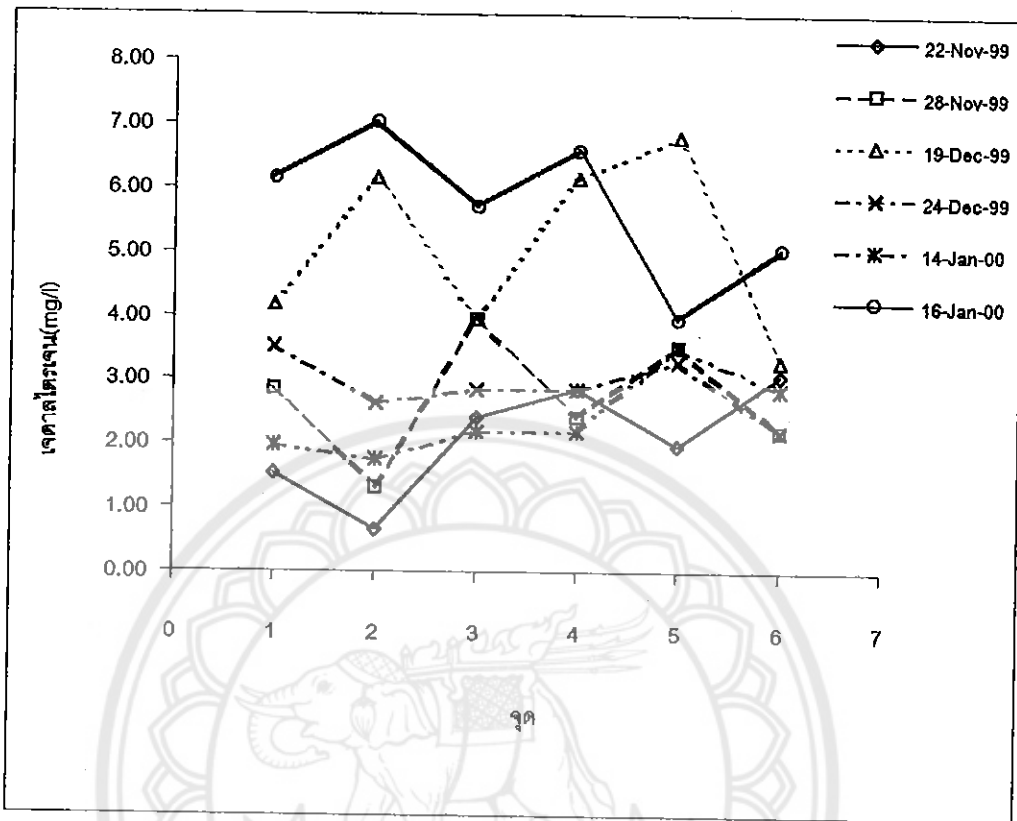
4.7 เจดาลไนโตรเจน

ผลการวิเคราะห์ค่า เจดาลไนโตรเจน แสดงดังตารางที่ 4.19-4.21 และรูปที่ 4.7 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก และ ข

ตารางที่ 4.19 TKN (mg/l) แต่ละจุดเก็บ		
จุดที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
1	1.54-6.16	3.85
2	6.59-7.02	6.81
3	2.20-5.71	4.00
4	2.20-6.59	4.40
5	1.68-6.81	4.25
6	2.20-5.05	3.63

ตารางที่ 4.20 TKN (mg/l) ลำน้ำแต่ละวัน		
วันที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	6.59-3.07	4.83
28-Nov-99	1.32-3.95	2.64
19-Dec-99	3.30-6.81	5.10
24-Dec-99	2.20-3.51	2.86
14-Jan-00	1.76-3.51	2.64
16-Jan-00	3.95-7.02	5.49

ตารางที่ 4.21 TKN (mg/l) ชุมชนเมืองกับพื้นที่เกษตรกรรม				
วันที่	ชุมชนเมือง		พื้นที่เกษตรกรรม	
	ช่วงค่า	เฉลี่ย	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	1.98-3.07	2.53	0.65-2.42	1.54
28-Nov-99	2.20-3.51	2.86	1.32-3.95	2.64
19-Dec-99	3.29-6.81	5.05	4.17-6.16	5.16
24-Dec-99	2.20-3.29	2.75	2.63-3.51	3.07
14-Jan-00	2.20-3.51	2.86	1.75-2.20	1.98
16-Jan-00	3.95-6.59	5.27	5.70-7.02	5.70



รูปที่ 4.7 เจดัลไนโตรเจน ของน้ำในแม่น้ำน่าน

จากตารางที่ 4.19 ค่า TKN ของแม่น้ำน่านแต่ละจุดเก็บตลอดการทดลองพบว่า TKN ของจุดเก็บที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 6.8 มิลลิกรัมต่อลิตรอาจเป็นเพราะว่าการปล่อยน้ำจากพื้นที่การเกษตรกรรมที่ใช้ปุ๋ยเคมี ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบลงสู่น้ำ ตารางที่ 4.20 ค่า TKN ตลอดพื้นที่ทำการศึกษาในแต่ละวันพบว่า วันที่ 16 มกราคม 2543 มีค่า TKN สูงสุดเท่ากับ 5.49 มิลลิกรัมต่อลิตร ตารางที่ 4.21 แสดงอุณหภูมิของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม พบว่ามีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จากรูปที่ 4.7 พบว่าเจดัลไนโตรเจนมีค่าเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน

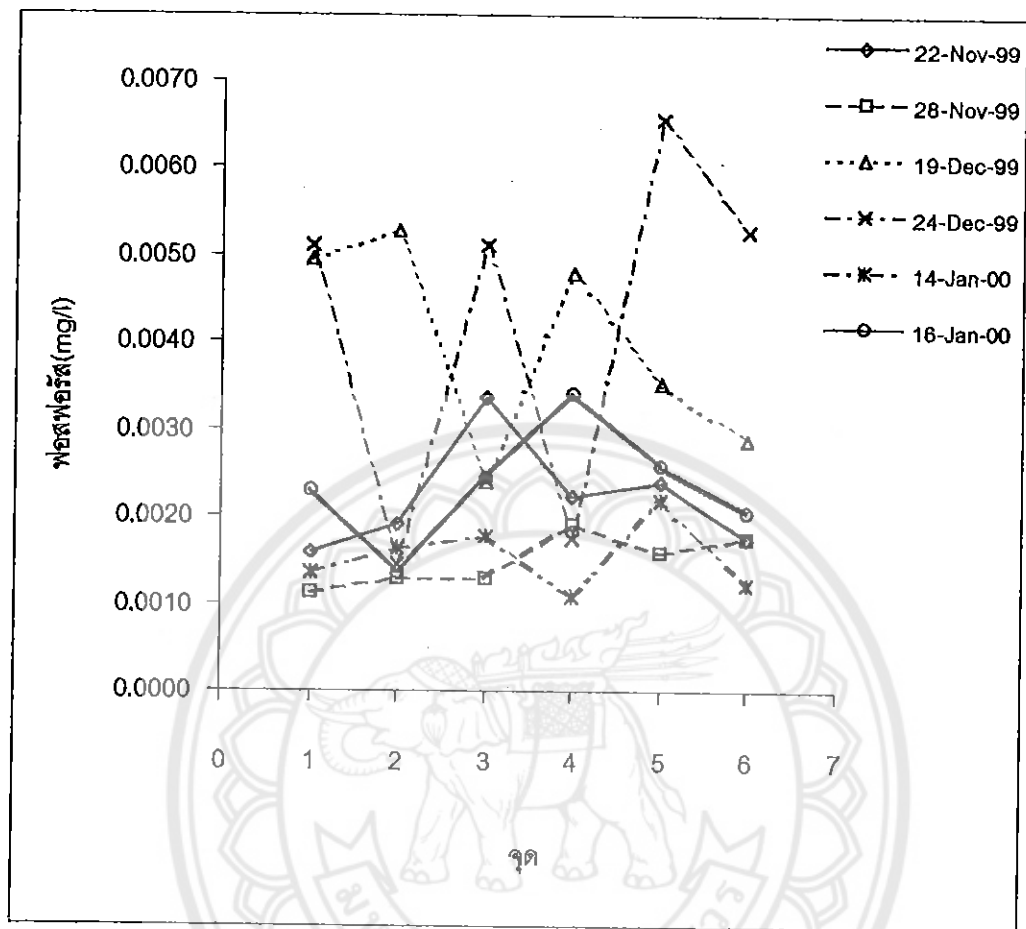
4.8 ค่า ฟอสฟอรัส

ผลการวิเคราะห์ค่า ฟอสฟอรัส แสดงดังตารางที่ 4.22-4.24 และรูปที่ 4.8 รายละเอียดแสดง
ในภาคผนวก ก และ ข

จุดที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
1	0.0011-0.0051	0.0027
2	0.0013-0.0053	0.0022
3	0.0013-0.0051	0.0027
4	0.0011-0.0048	0.0025
5	0.0016-0.0066	0.0031
6	0.0012-0.0053	0.0025

วันที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	0.0016-0.0034	0.0022
28-Nov-99	0.0011-0.0019	0.0015
19-Dec-99	0.0024-0.0053	0.0040
24-Dec-99	0.0014-0.0066	0.0042
14-Jan-00	0.0011-0.0022	0.0015
16-Jan-00	0.0014-0.0034	0.0024

วันที่	ชุมชนเมือง		พื้นที่เกษตรกรรม	
	ช่วงค่า	เฉลี่ย	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22-Nov-99	0.0018-0.0024	0.0021	0.0016-0.0034	0.0025
28-Nov-99	0.0016-0.0019	0.0018	0.0011-0.0013	0.0012
19-Dec-99	0.0029-0.0048	0.0039	0.0024-0.0053	0.0039
24-Dec-99	0.0018-0.0066	0.0042	0.0014-0.0051	0.0033
14-Jan-00	0.0011-0.0022	0.0017	0.0014-0.0018	0.0016
16-Jan-00	0.0020-0.0034	0.0027	0.0014-0.0024	0.0019



รูปที่ 4.8 ฟอสฟอรัส ของน้ำในแม่น้ำน่าน

จากตารางที่ 4.22 ค่าฟอสฟอรัสของ แต่ละจุดเก็บตลอดการทดลองพบว่า TP ในแต่ละจุดมีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ตารางที่ 4.23 ค่า ฟอสฟอรัส แต่ละวันตลอดพื้นที่การศึกษาพบว่า วันที่ 24 ธันวาคม 2542 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.0042 มิลลิกรัมต่อลิตร ตารางที่ 4.24 ค่าฟอสฟอรัสในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมืองที่ ทำการศึกษาพบว่ามีค่าแตกต่างกัน อาจเป็นเพราะในแต่ละพื้นที่มีการปล่อยสารที่มีฟอสฟอรัสลงมาในแต่ละพื้นที่ต่างกัน

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง

5.1 คุณภาพของแม่น้ำน่านในพื้นที่ศึกษา

จากพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษาสามารถจัดประเภทแหล่งน้ำของแม่น้ำน่านในพื้นที่ในการศึกษาตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ ดังตารางที่ 5.1 5.2 และ 5.3

ตารางที่ 5.1 แสดงค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ในแต่ละวันที่ทำการศึกษา

วัน	พารามิเตอร์			
	อุณหภูมิ (°C)	pH	DO (mg/l)	BOD (mg/l)
22-Nov-99	28.42	6.85	7.16	1.89
28-Nov-99	28.67	7.00	6.89	2.05
19-Dec-99	25.08	6.80	6.76	2.4
24-Dec-99	20.67	6.75	7.01	2.21
14-Jan-00	25.25	6.80	7.74	1.93
16-Jan-00	24.75	6.80	8.29	1.9

ตารางที่ 5.2 การจัดประเภทมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่มีไซท์ทะเลของแต่ละวัน

วัน	พารามิเตอร์			
	อุณหภูมิ (°C)	pH	DO (mg/l)	BOD (mg/l)
22-Nov-99	2-5	2-5	2	3
28-Nov-99	2-5	2-5	2	4
19-Dec-99	2-5	2-5	2	4
24-Dec-99	2-5	2-5	2	4
14-Jan-00	2-5	2-5	2	3
16-Jan-00	2-5	2-5	2	3

ตารางที่ 5.3 การจัดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่มีไซท์ทะเลของพื้นที่ที่ทำการศึกษา

พื้นที่	พารามิเตอร์			
	อุณหภูมิ (°C)	pH	DO (mg/l)	BOD (mg/l)
พื้นที่รวม	2-5	2-5	2	4
พื้นที่เกษตรกรรม	2-5	2-5	2	3
พื้นที่ชุมชนเมือง	2-5	2-5	2	4

สรุปการจัดประเภทมาตรฐานน้ำของแม่น้ำน่านของจังหวัดพิษณุโลกดังตารางที่ 5.4 และ 5.5

ตารางที่ 5.4 การจัดประเภทแหล่งน้ำของแม่น้ำน่านในวันจัดเก็บ

วันที่	ประเภท
วันที่ 22 พฤศจิกายน 42	3
วันที่ 28 พฤศจิกายน 42	4
วันที่ 19 ธันวาคม 42	4
วันที่ 24 ธันวาคม 42	4
วันที่ 14 มกราคม 43	3
วันที่ 16 มกราคม 43	3

ตารางที่ 5.5 การจัดประเภทแหล่งน้ำของแม่น้ำน่านตามพื้นที่

พื้นที่	ประเภท
พื้นที่รวม	4
พื้นที่เกษตรกรรม	3
ชุมชนเมือง	4

ดังนั้นแม่น้ำน่านในพื้นที่ศึกษารวมตลอดระยะเวลาทำการทดลองจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 4 เป็นน้ำที่ใช้การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนและการอุตสาหกรรม เมื่อแยกพิจารณาตามพื้นที่พบว่า แม่น้ำน่านที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 เป็นน้ำที่ใช้เพื่อ การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนและการเกษตร กรรม ส่วนช่วงที่ไหลผ่านชุมชนเมืองจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 4 ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าน้ำในแม่น้ำน่านช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมมีคุณภาพดีกว่าช่วงที่ไหลผ่านชุมชนเมือง

5.2 ข้อเสนอแนะ

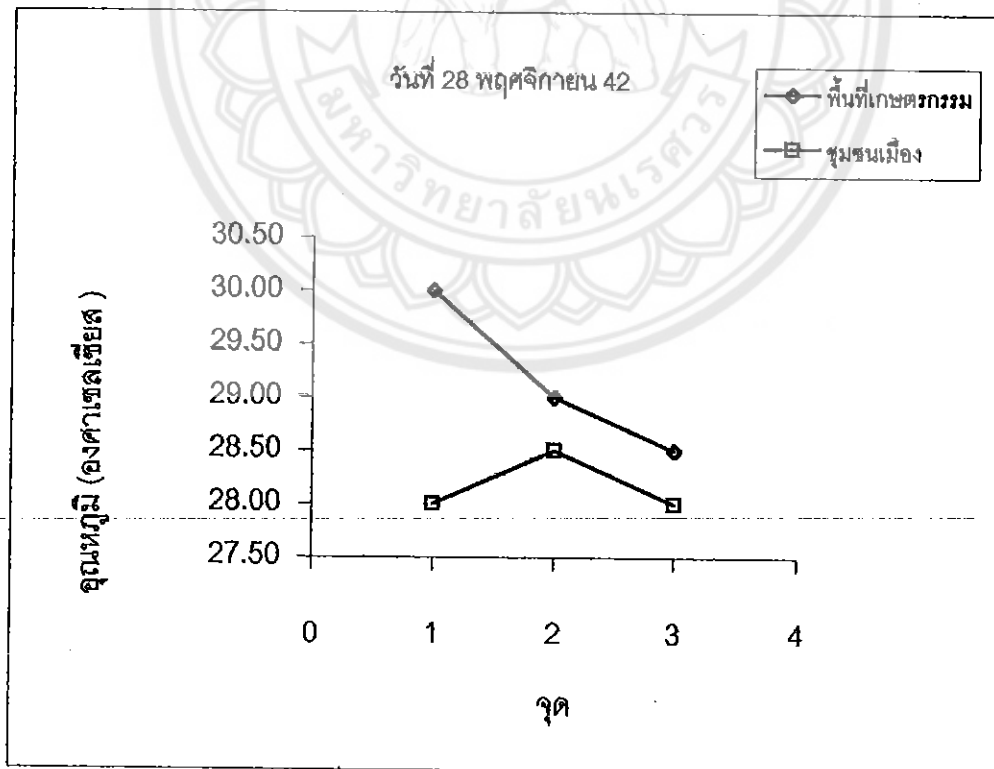
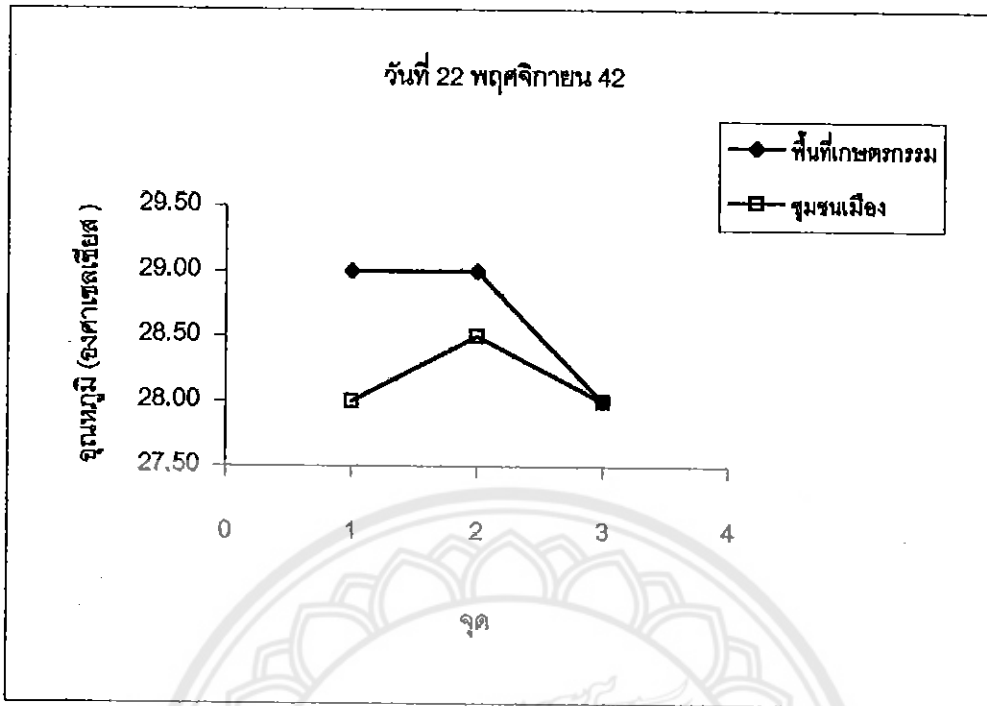
จากการศึกษาคุณภาพน้ำที่ไหลพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง ควรทำการศึกษาคุณภาพน้ำในฤดูแล้ง และฤดูฝนเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ ควรทำการศึกษาพารามิเตอร์อื่นๆเพิ่มเติม เช่น โลหะหนัก จำพวกเหล็ก ตะกั่ว ทองแดง สารหนู แมกนีเซียม และสังกะสี เป็นต้น วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำในจุดเดียวกันควรเก็บหลายๆตำแหน่งแล้วนำมาเฉลี่ยกัน ในอนาคตควรมีการขยายพื้นที่ทำการศึกษามากขึ้นเพื่อให้ทราบข้อมูลที่ดีขึ้น

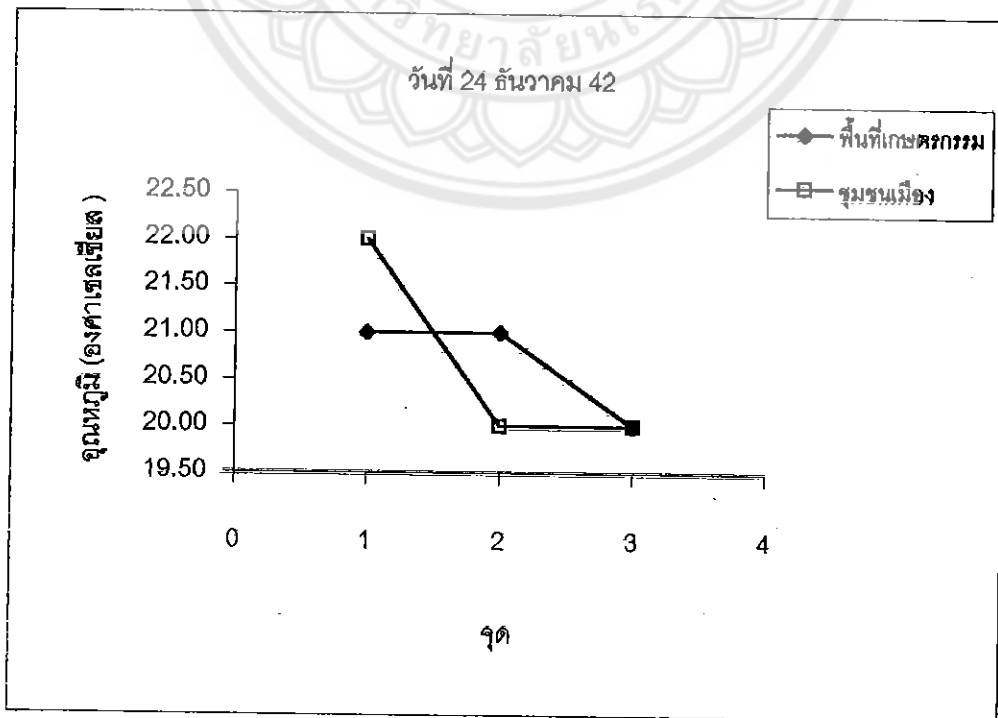
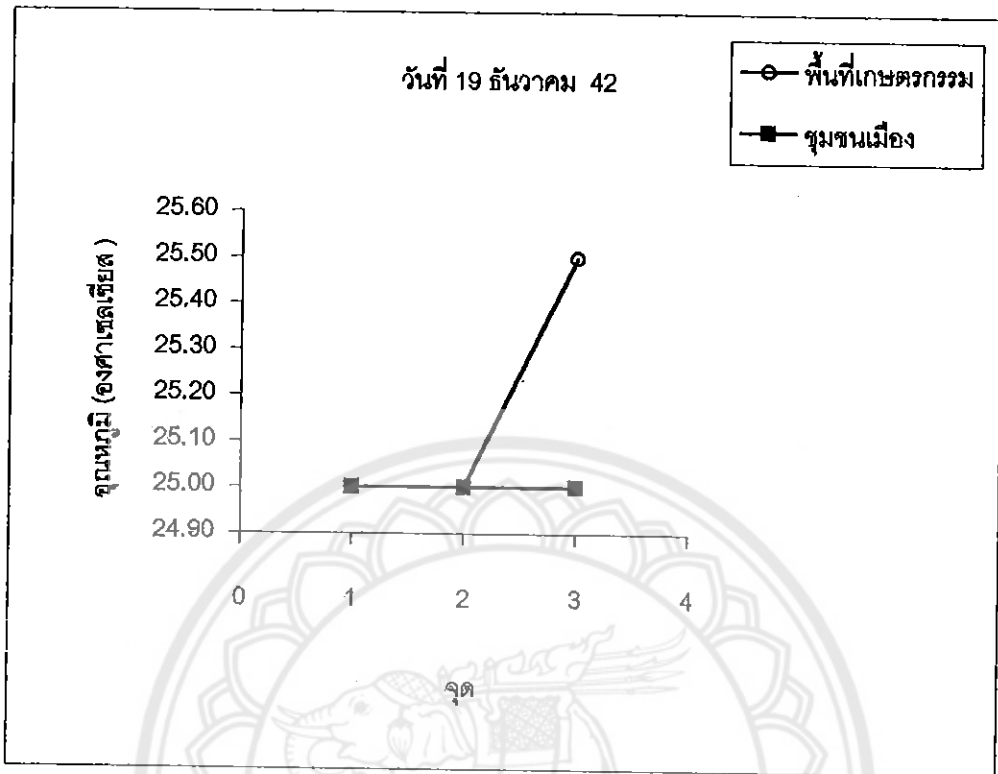


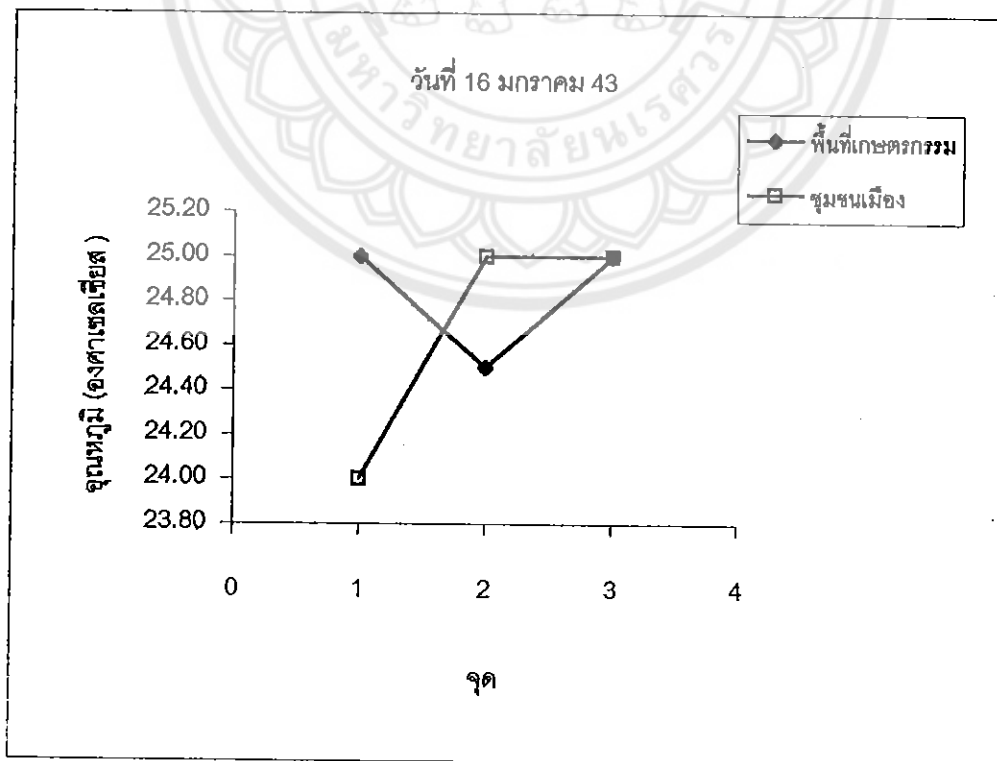
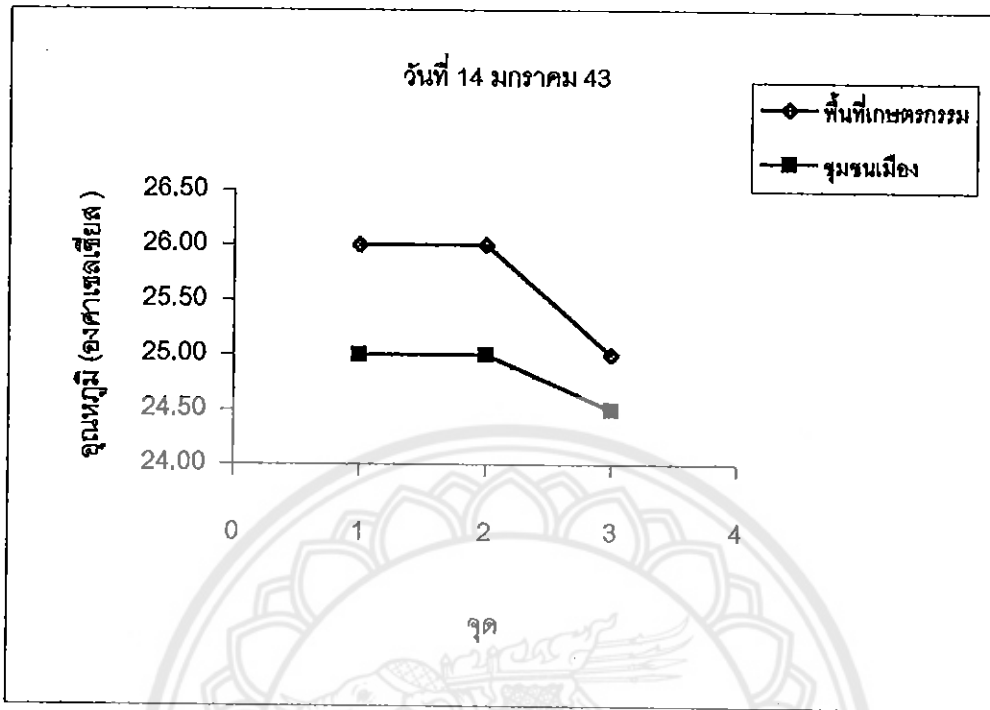
บรรณานุกรม

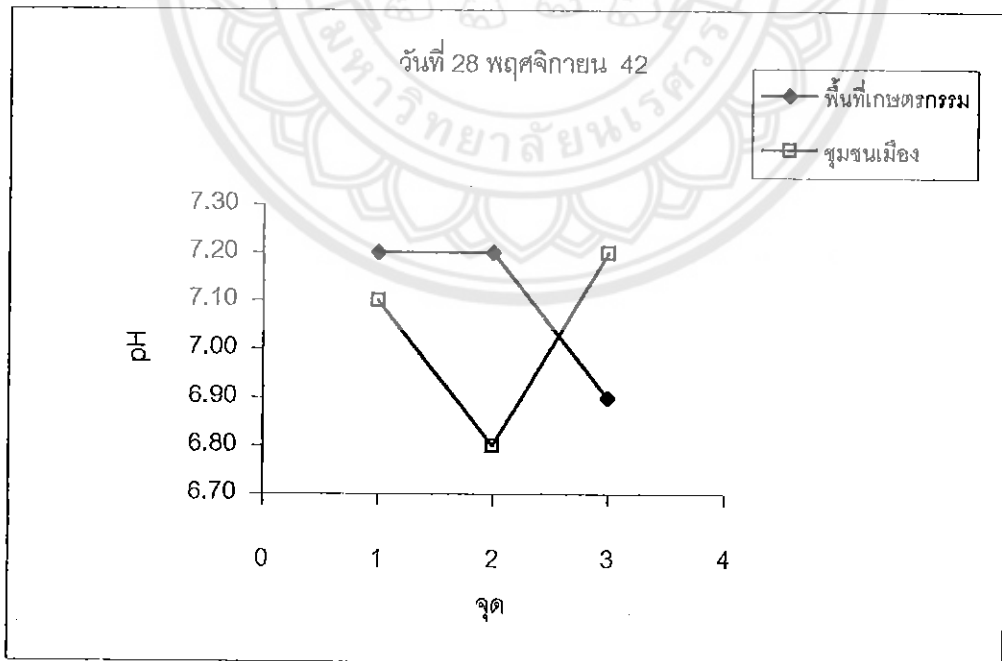
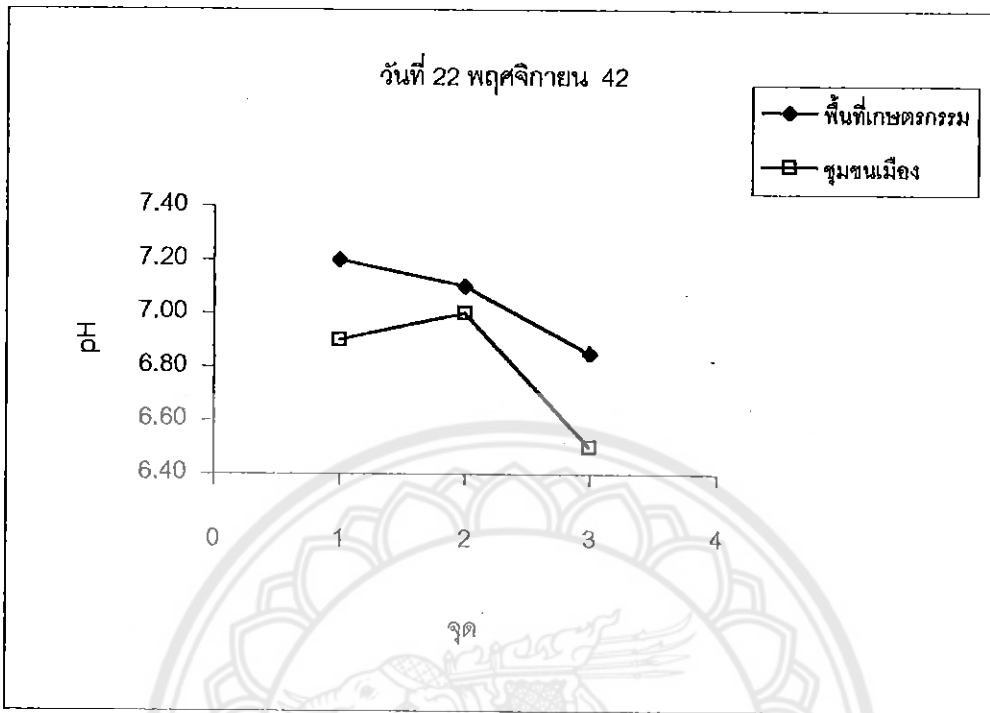
1. บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด . งานศึกษาข้อมูลและศักยภาพการศึกษาการพัฒนา
ลุ่มแม่น้ำน่าน , 2537.
2. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม . การควบคุมดูแลและบำบัดน้ำเสีย . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2538 .
3. ดร.เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ . วิศวกรรมกรกำจัดน้ำเสีย . กรุงเทพฯ : มิตรนราการพิมพ์
, 2538
4. ดร.เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ . วิศวกรรมกรกำจัดน้ำเสีย . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ :
มิตรนราการพิมพ์, 2537.
5. ปริญญา ทองสุข และเสกสรรค์ พรำพหุรัตน์ . การศึกษาออกแบบและสร้างแบบจำลอง
ระบบบำบัดน้ำเสีย UASB. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร , 2541
6. สถานีอุตุนิยมวิทยา .จังหวัดพิษณุโลก, 2537
7. สำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ,2537
8. เทศบาล จังหวัดพิษณุโลก, 2541
9. ผศ. อุดร จารุรัตน์ และ ผศ. จารุรัตน์ วรนิสรากุล วิศวกรรมกรประปา และสุขาภิบาล
เล่มที่ 1 ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี , 2542
10. APHA, AWWA and WPCF, Standard Methods For The Examination of Water
and Wastewater 20th Edition, 1998

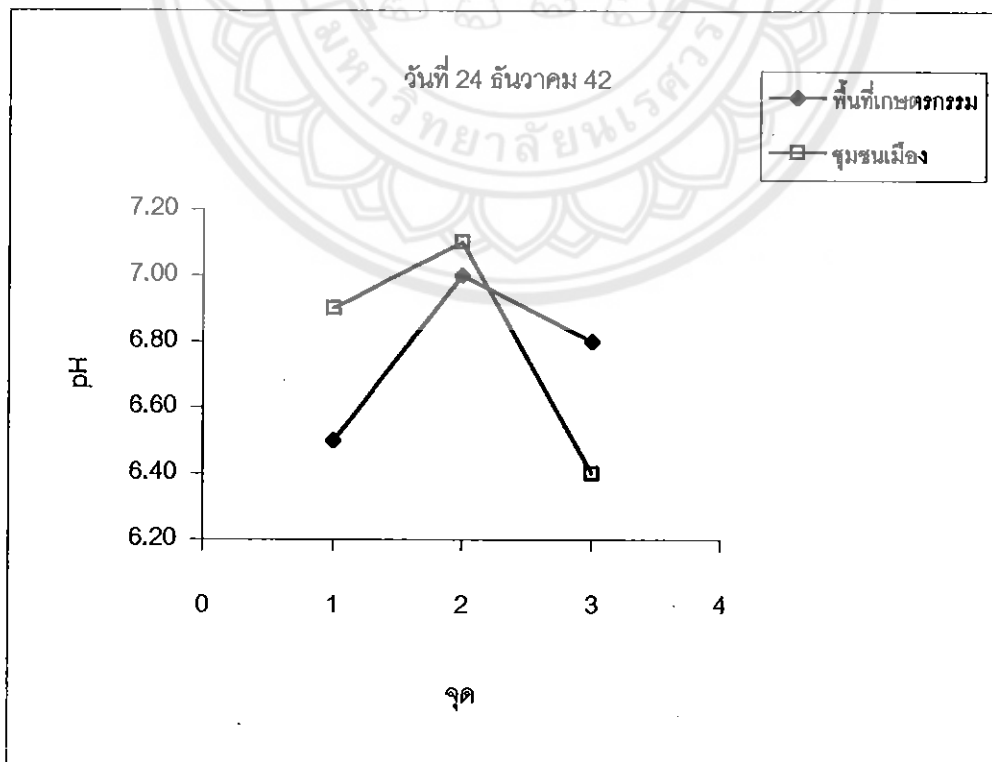
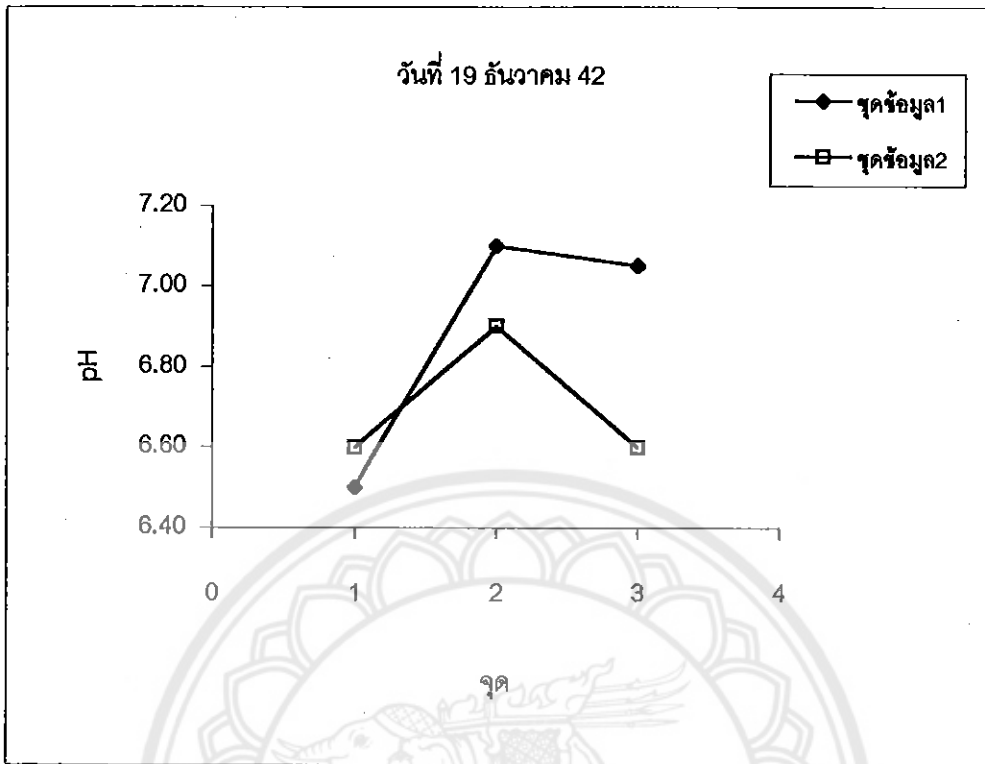


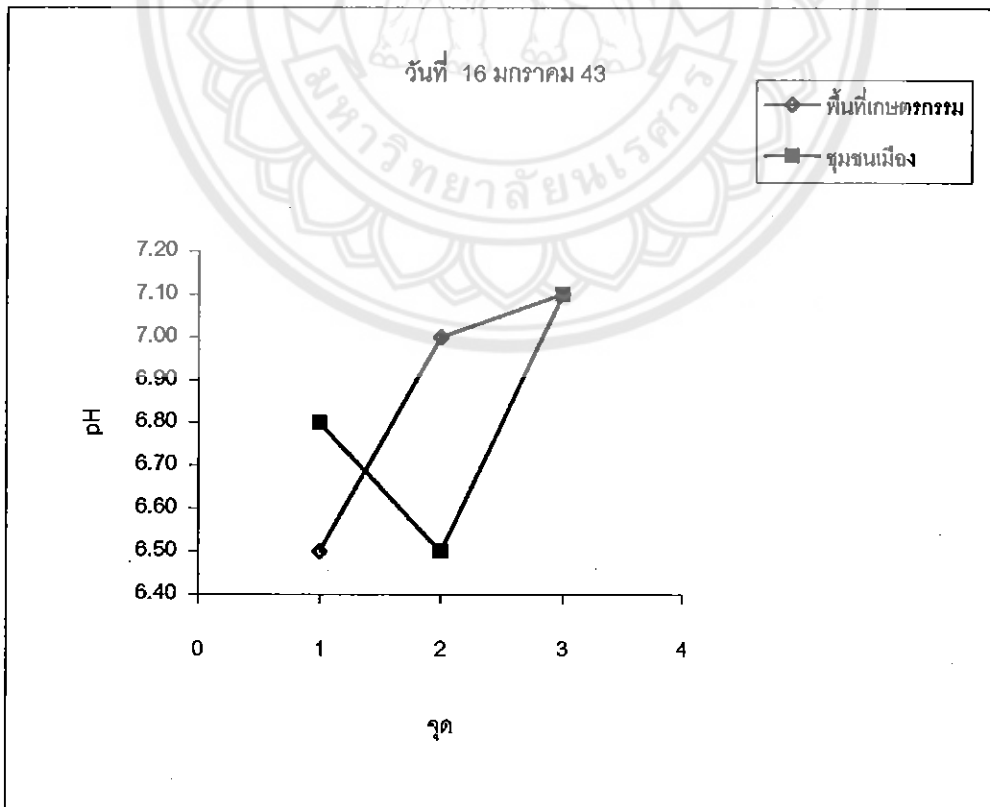
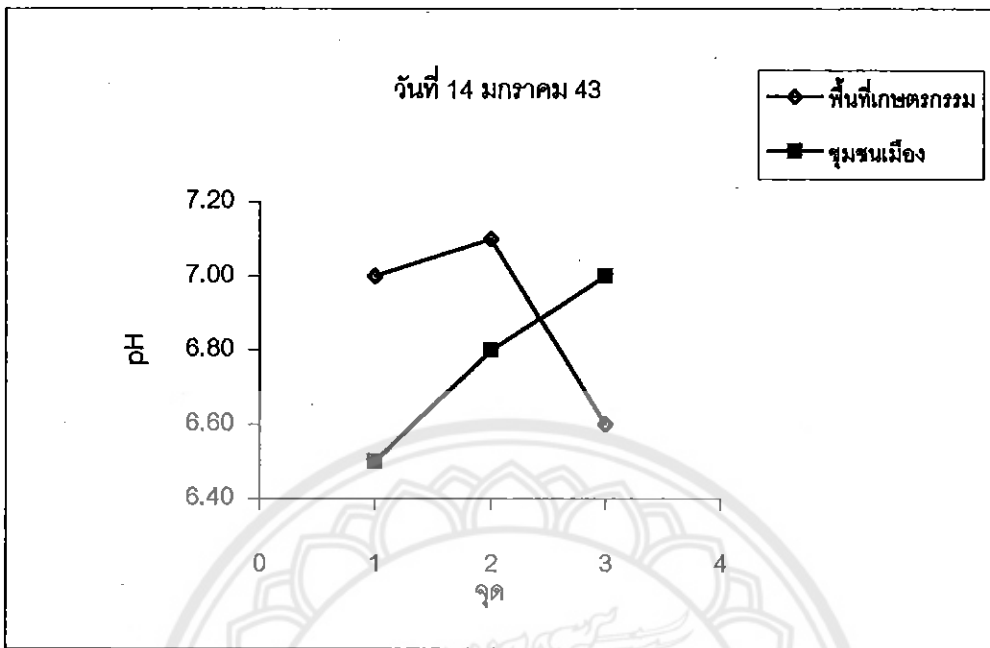


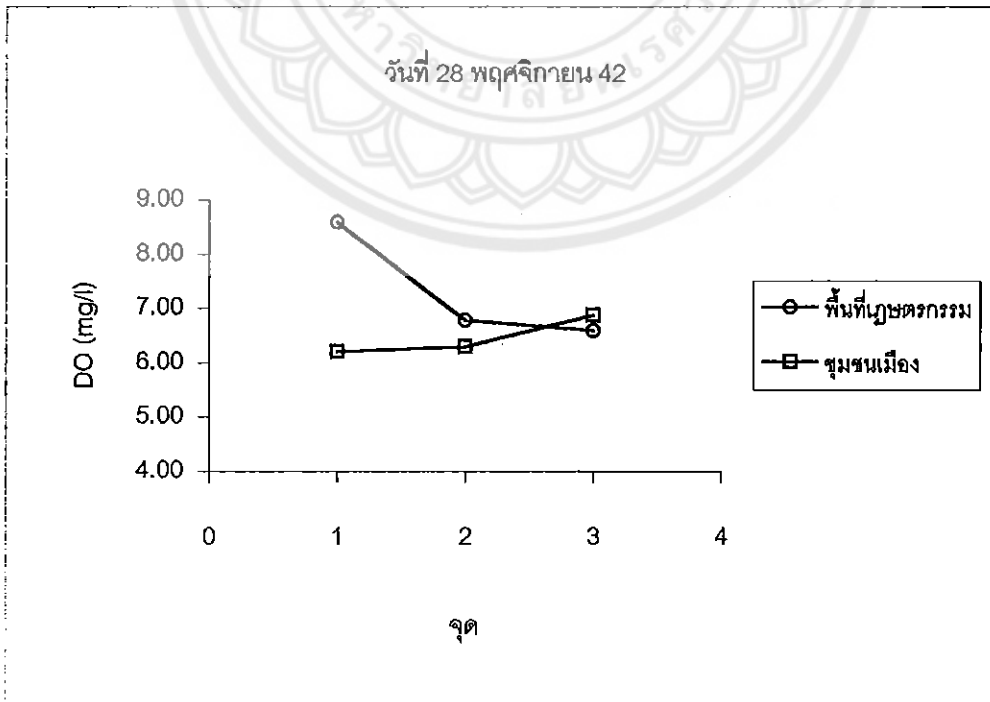
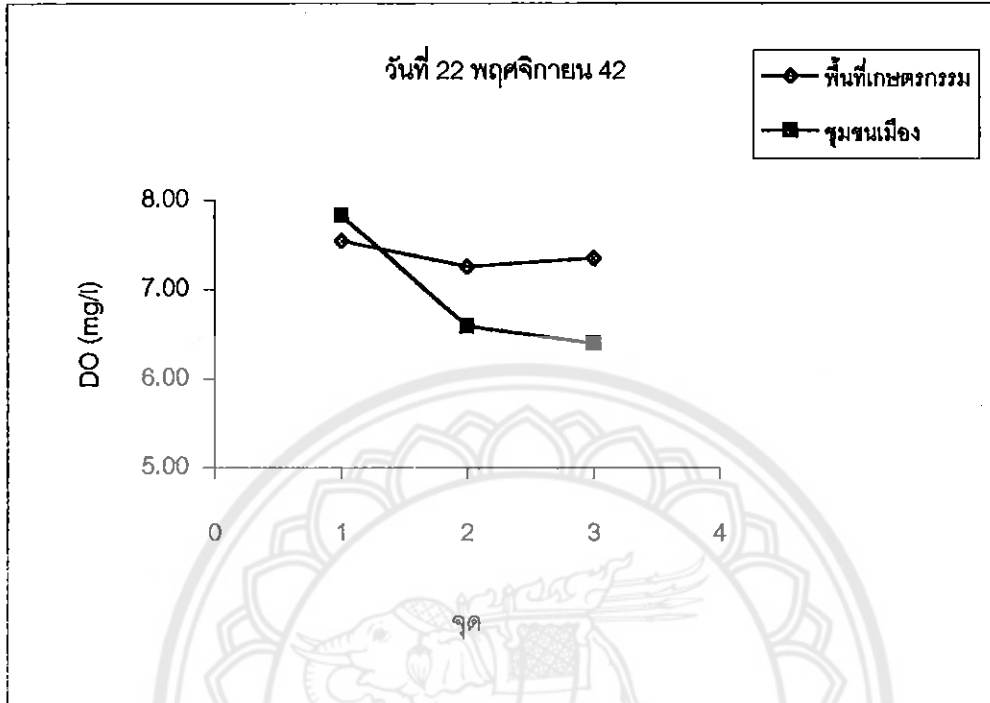


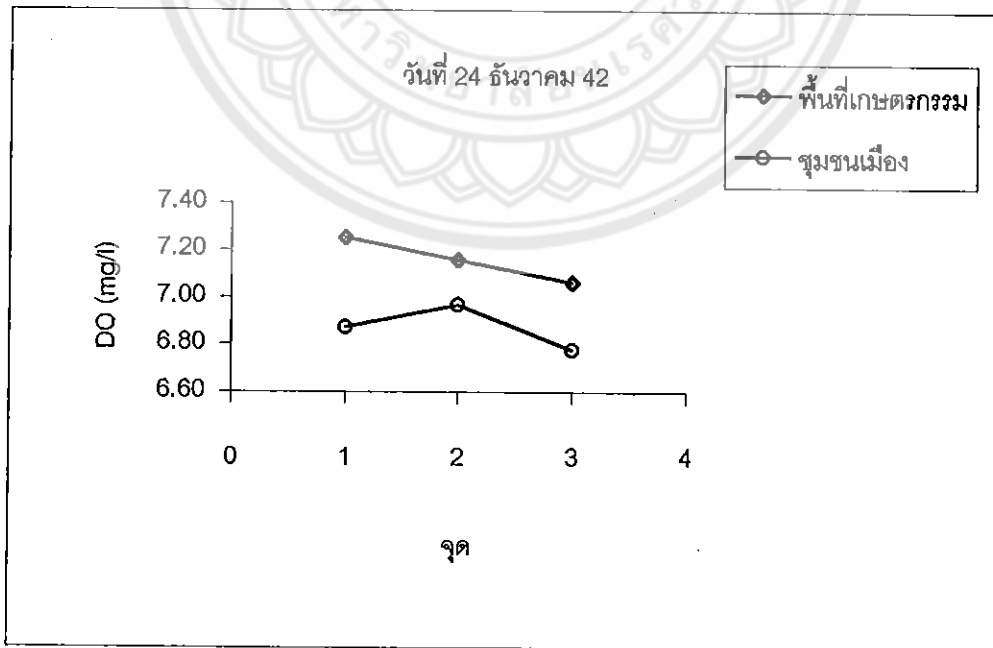
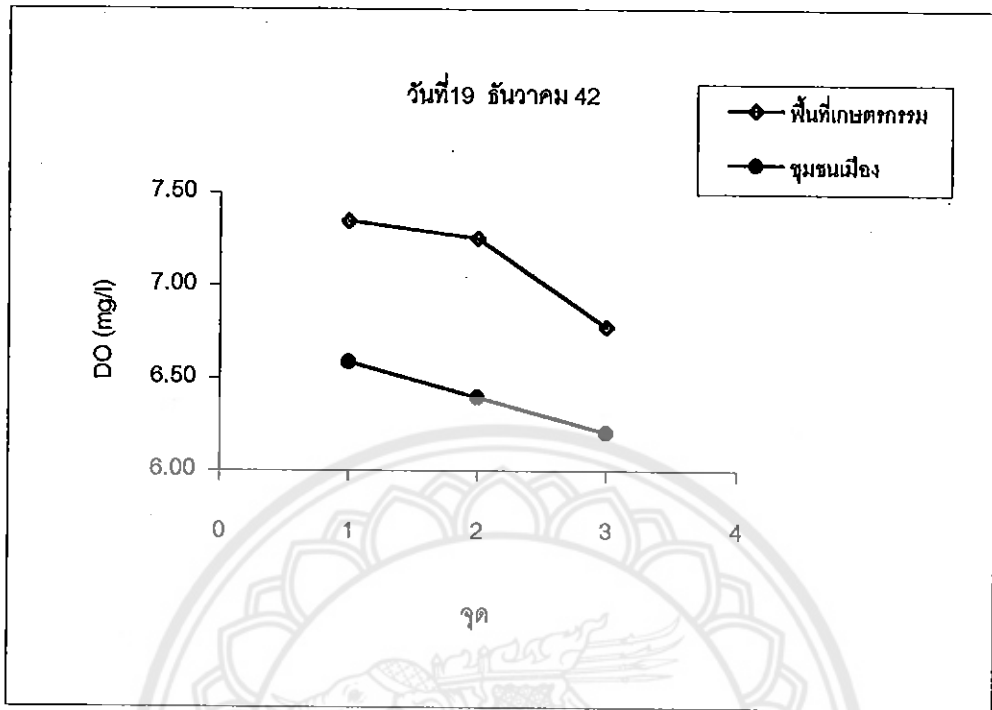


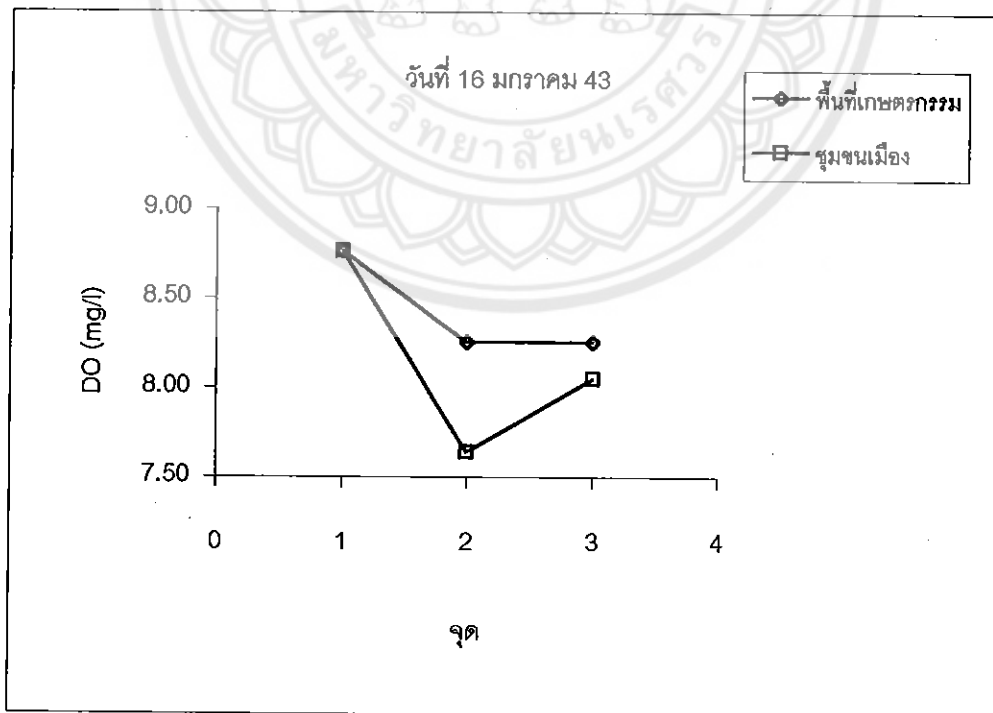
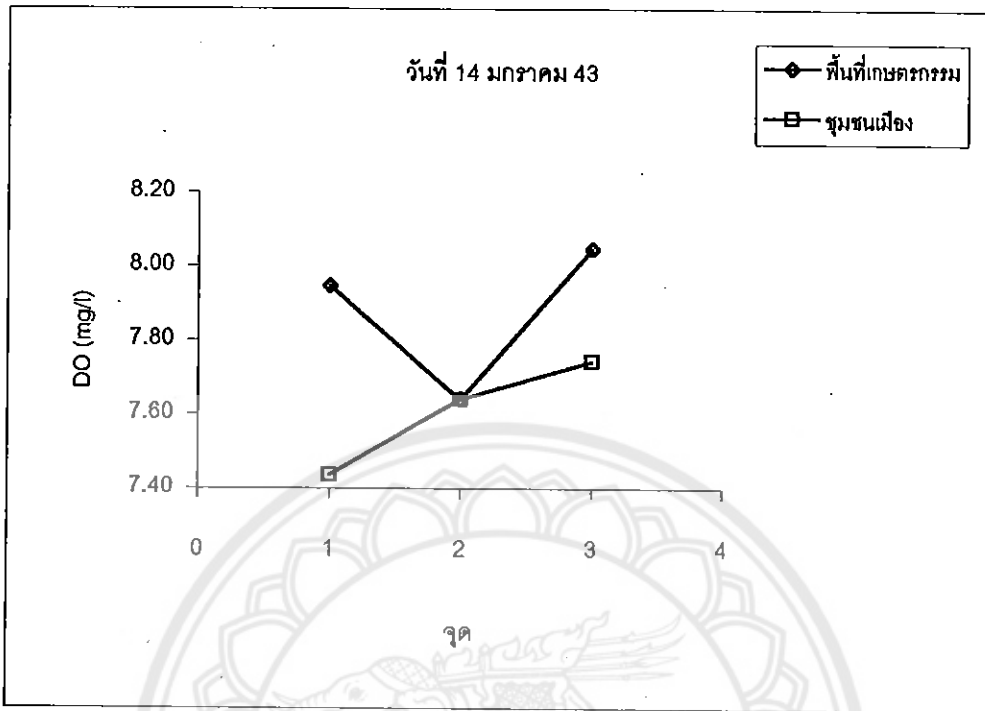


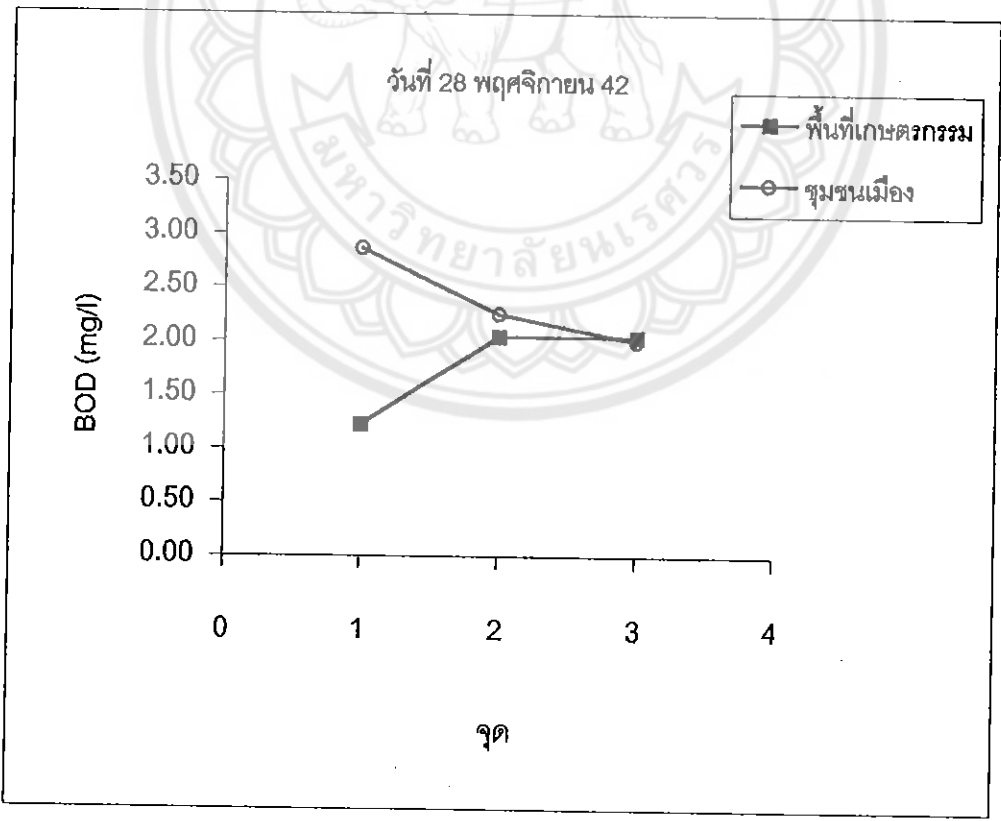
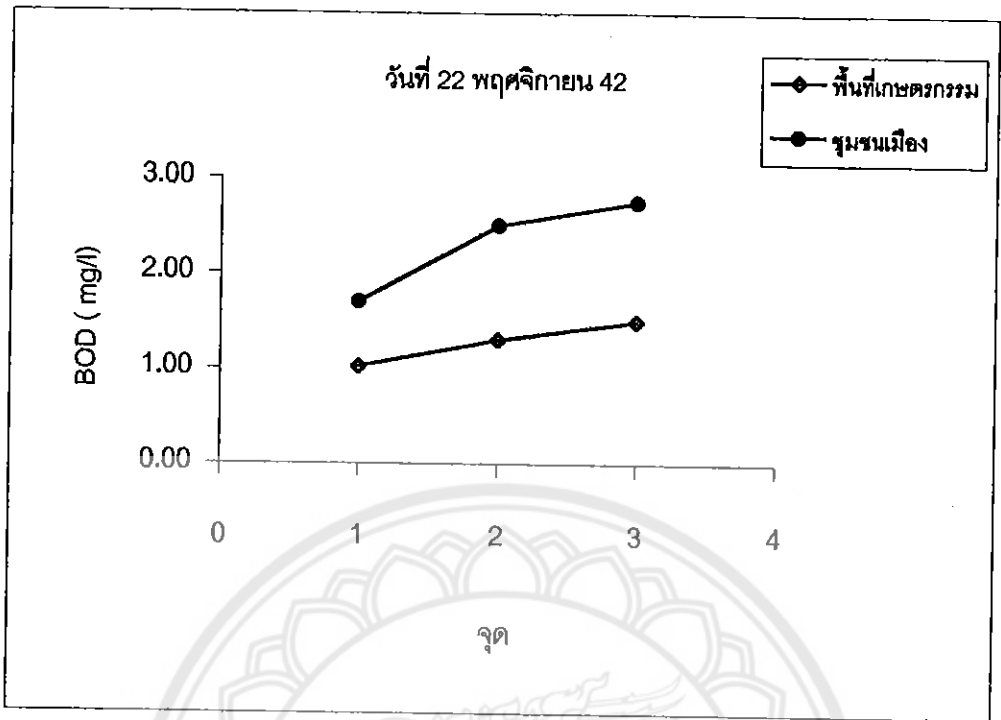


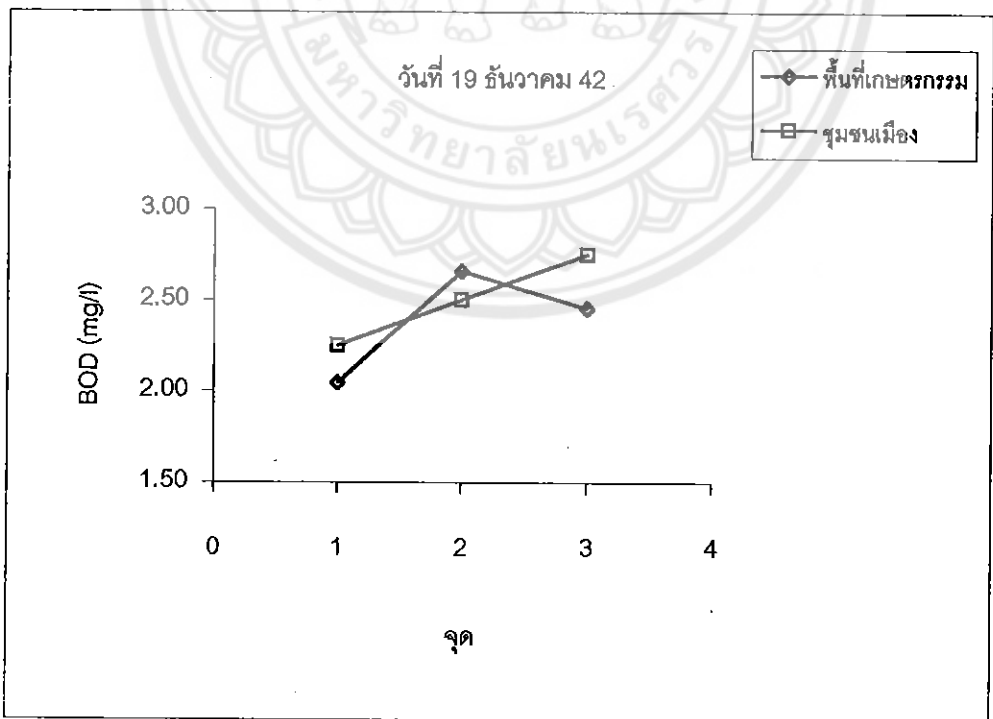
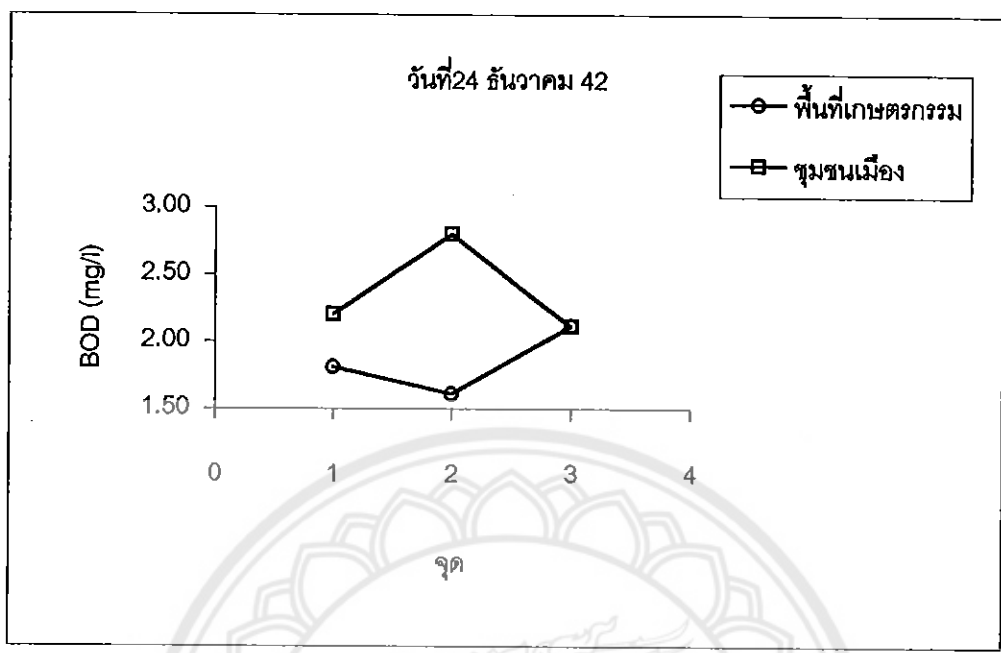


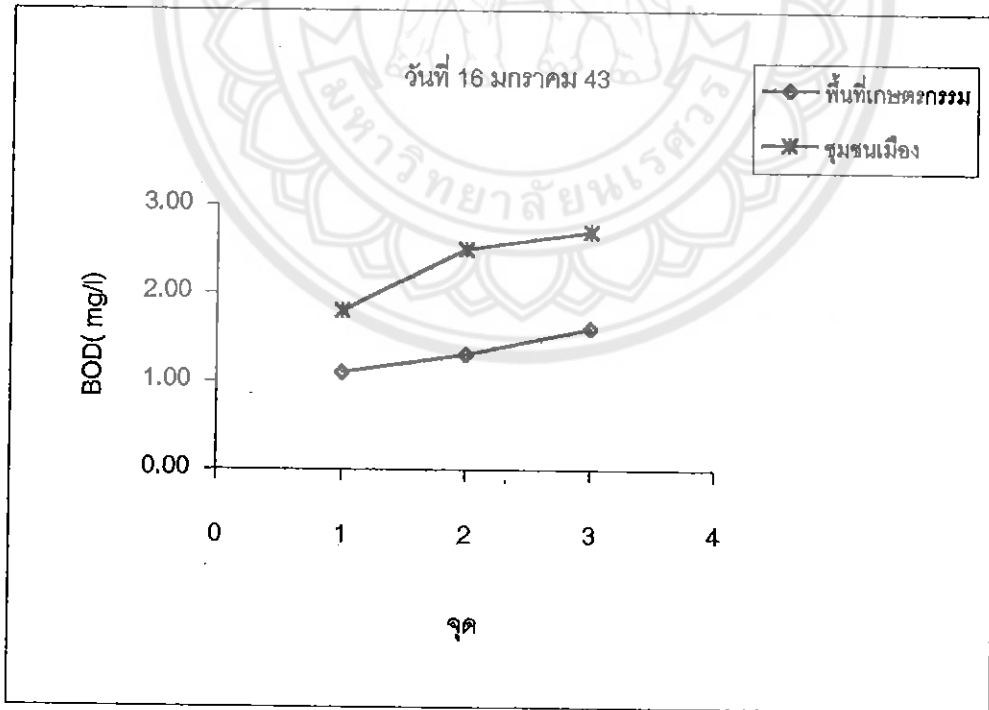
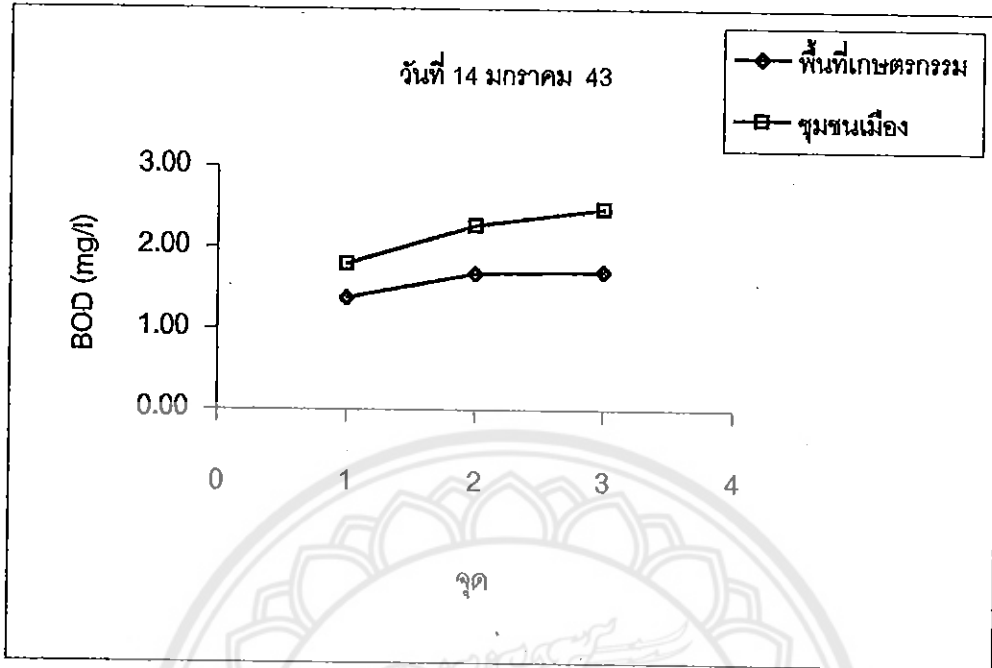


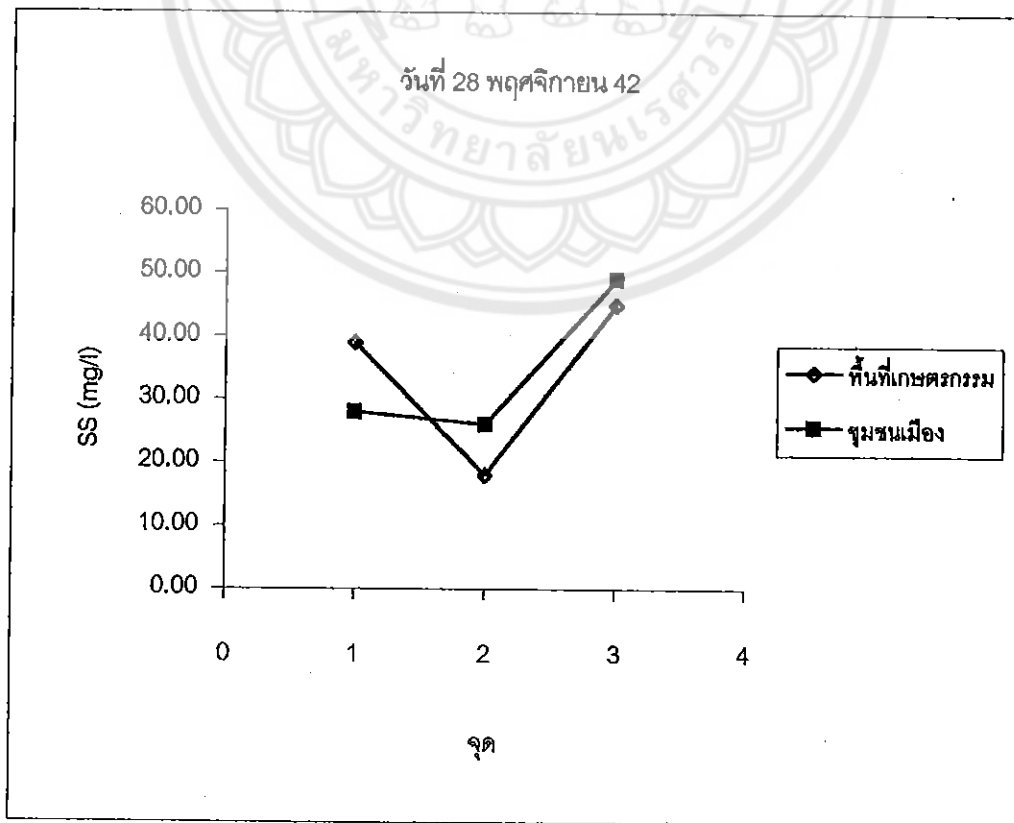
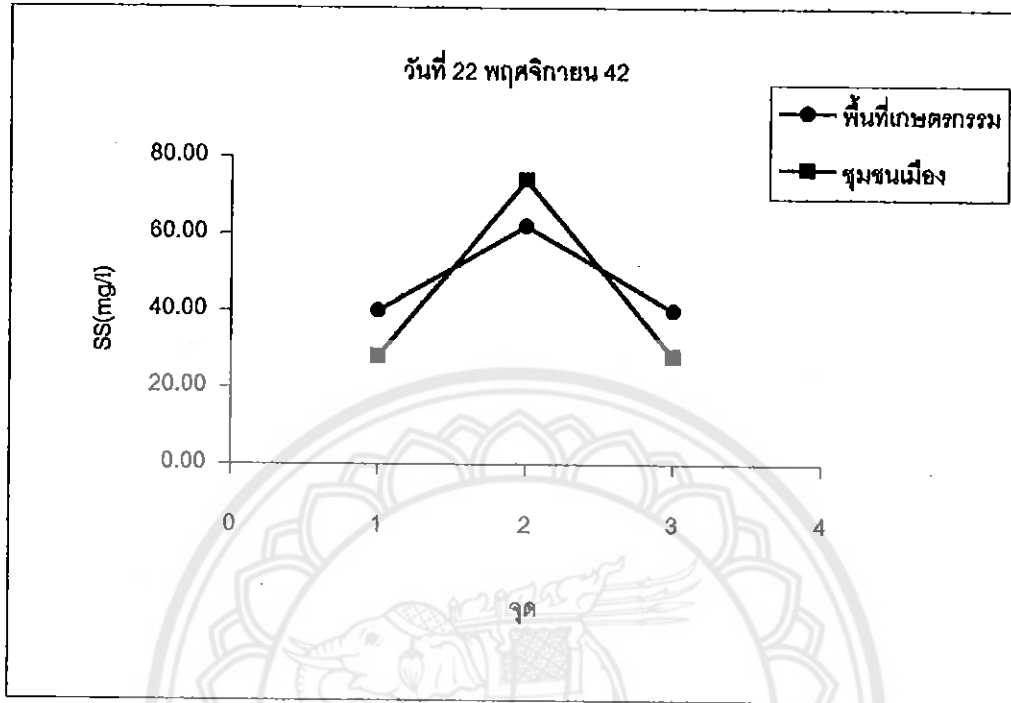


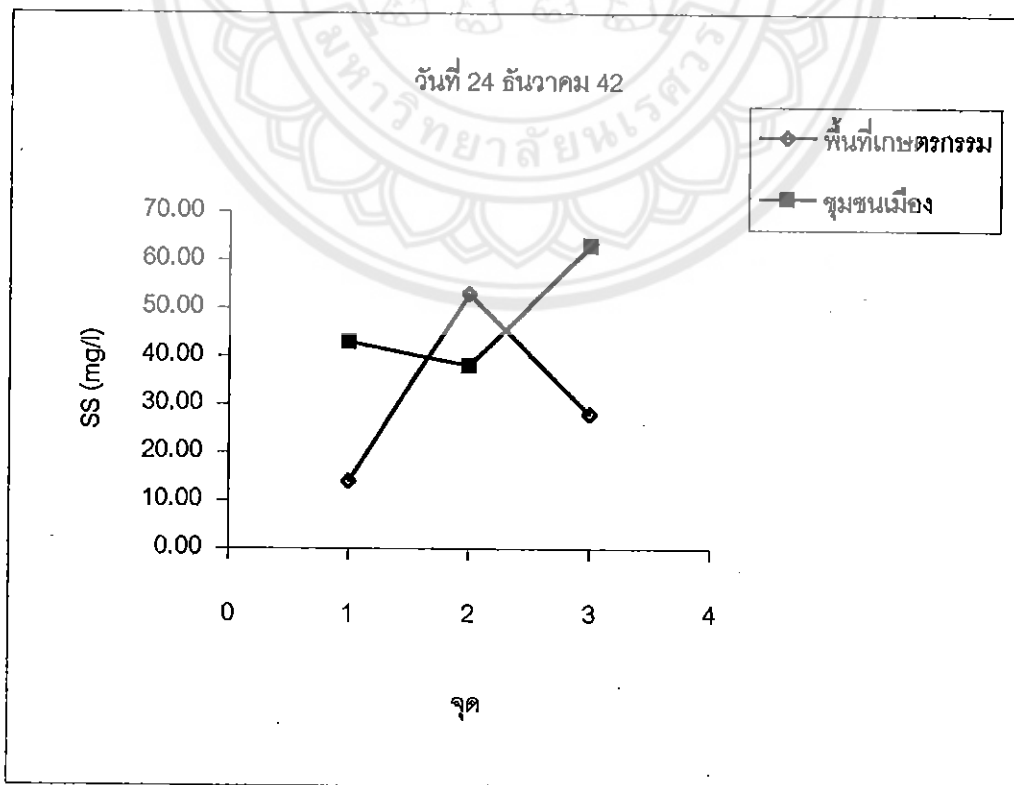
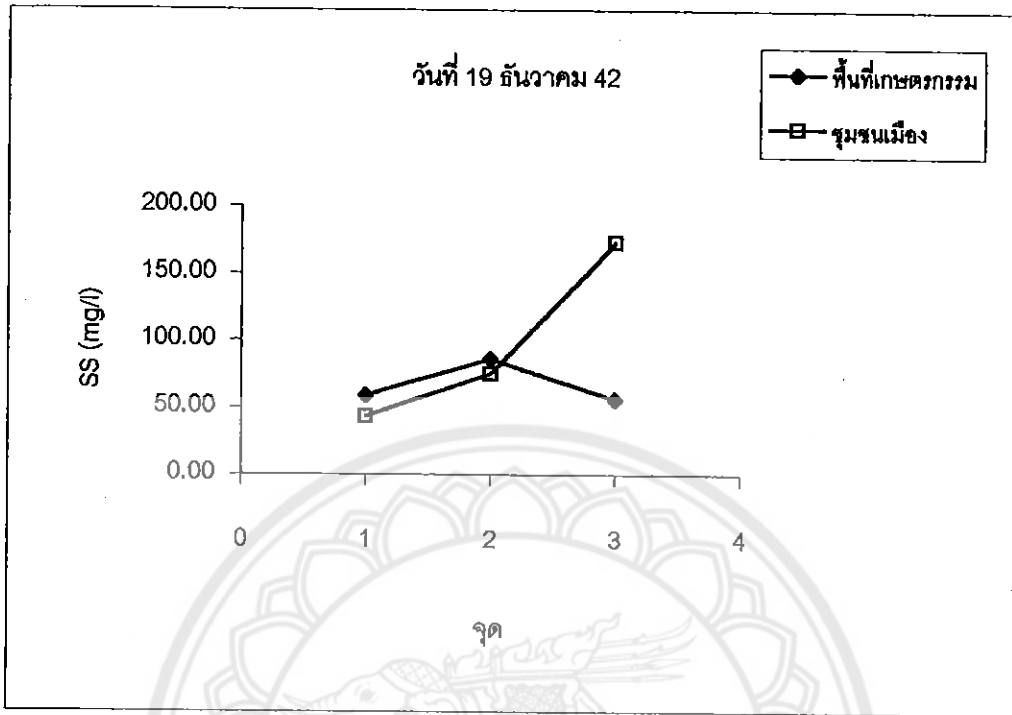


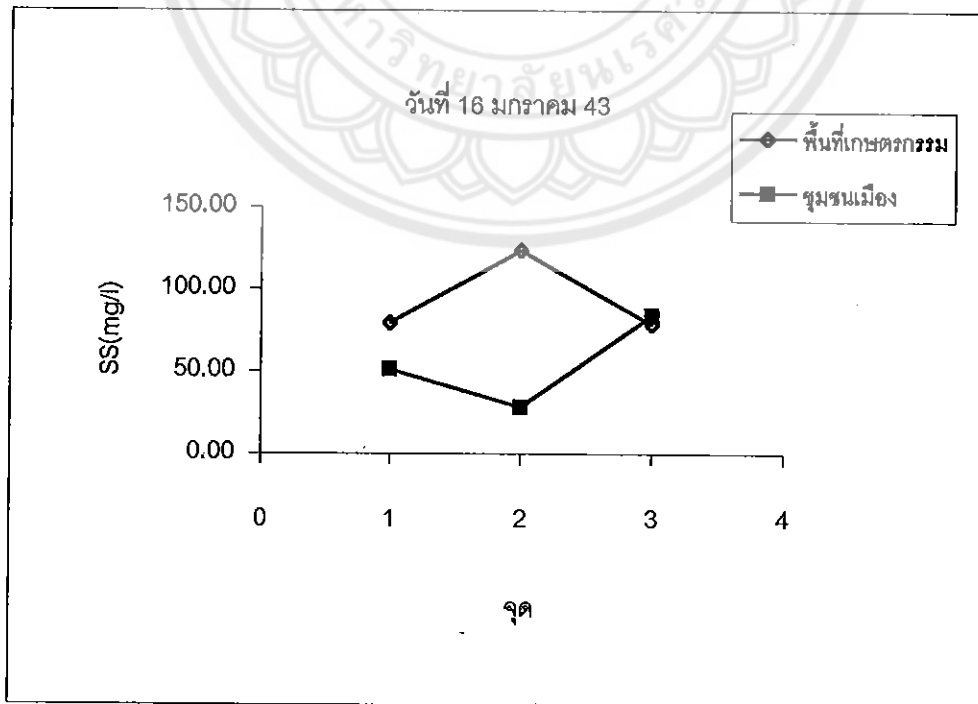
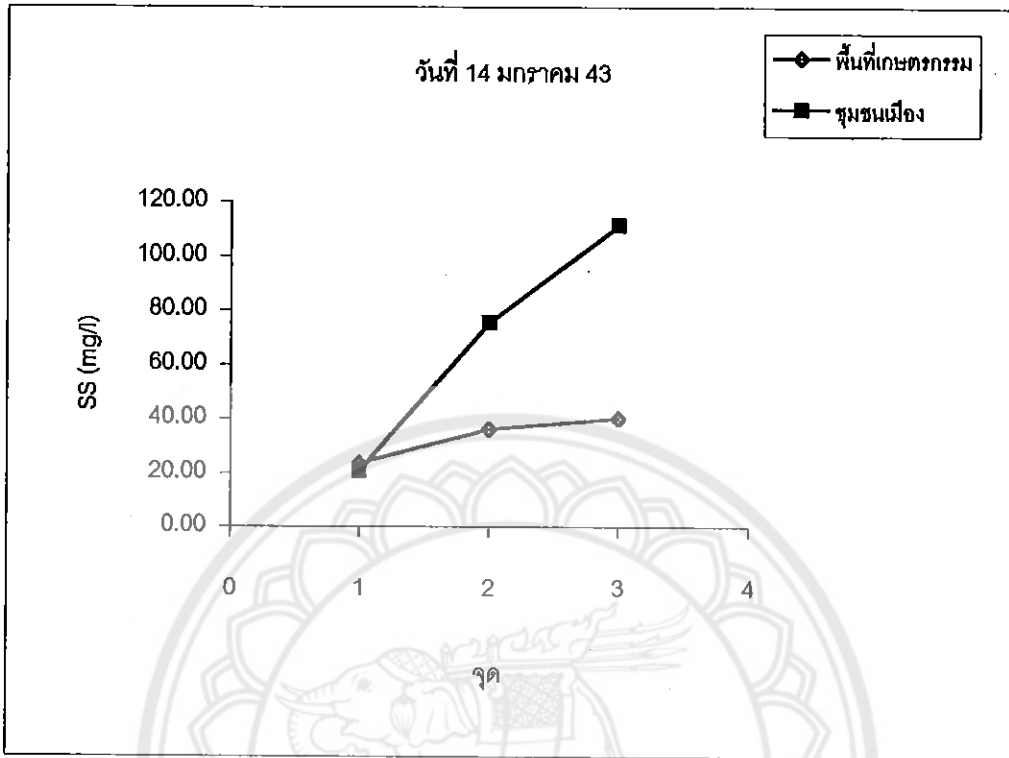


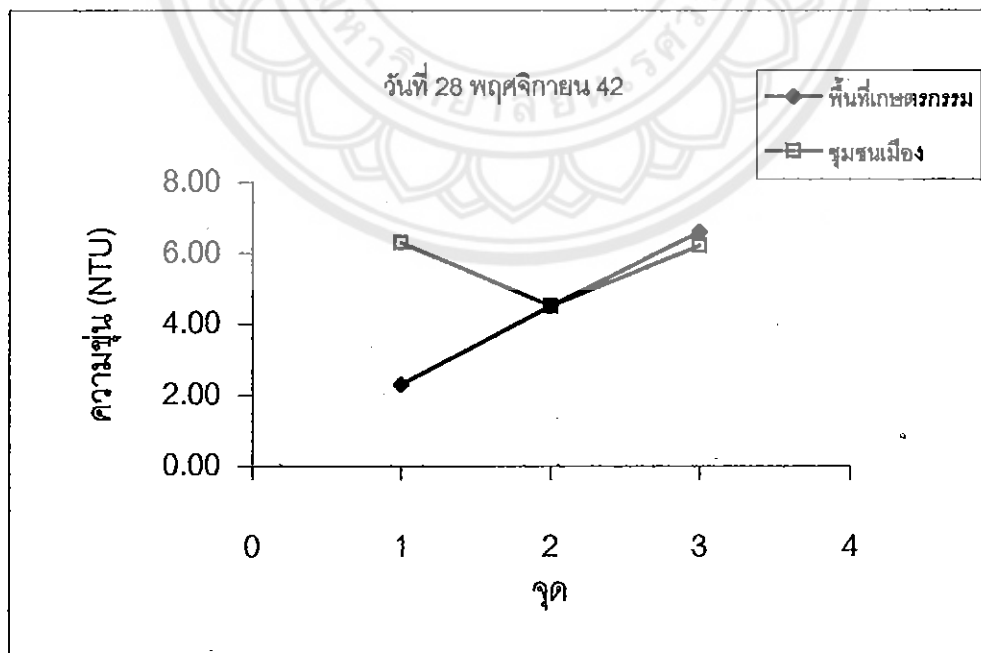
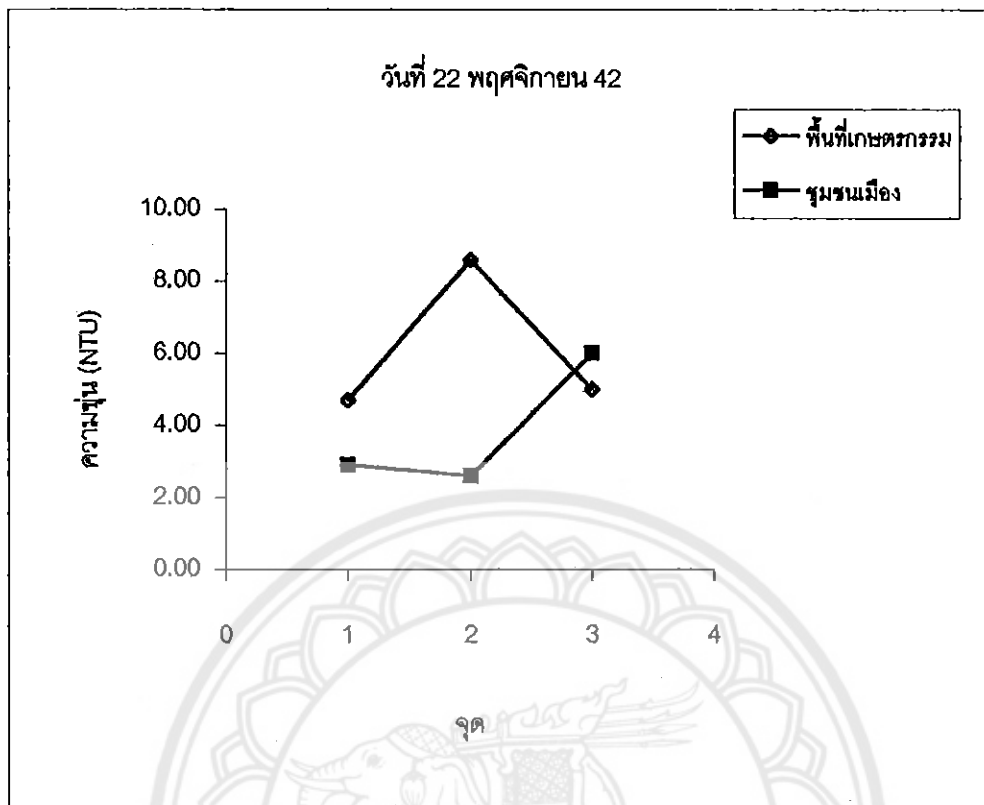


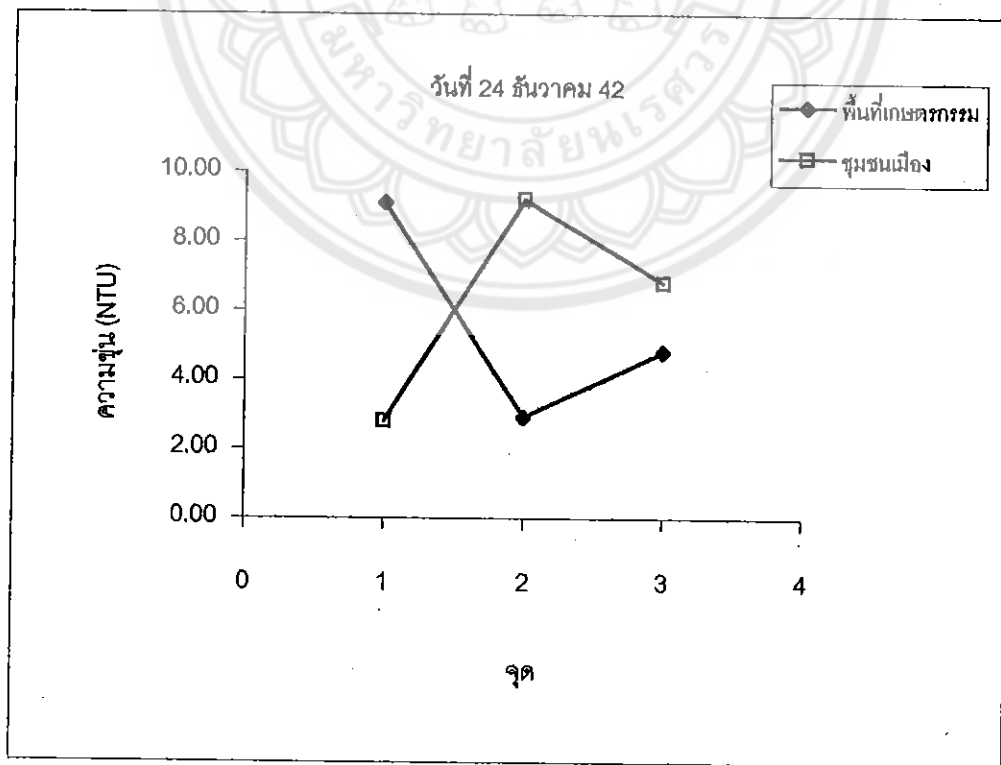
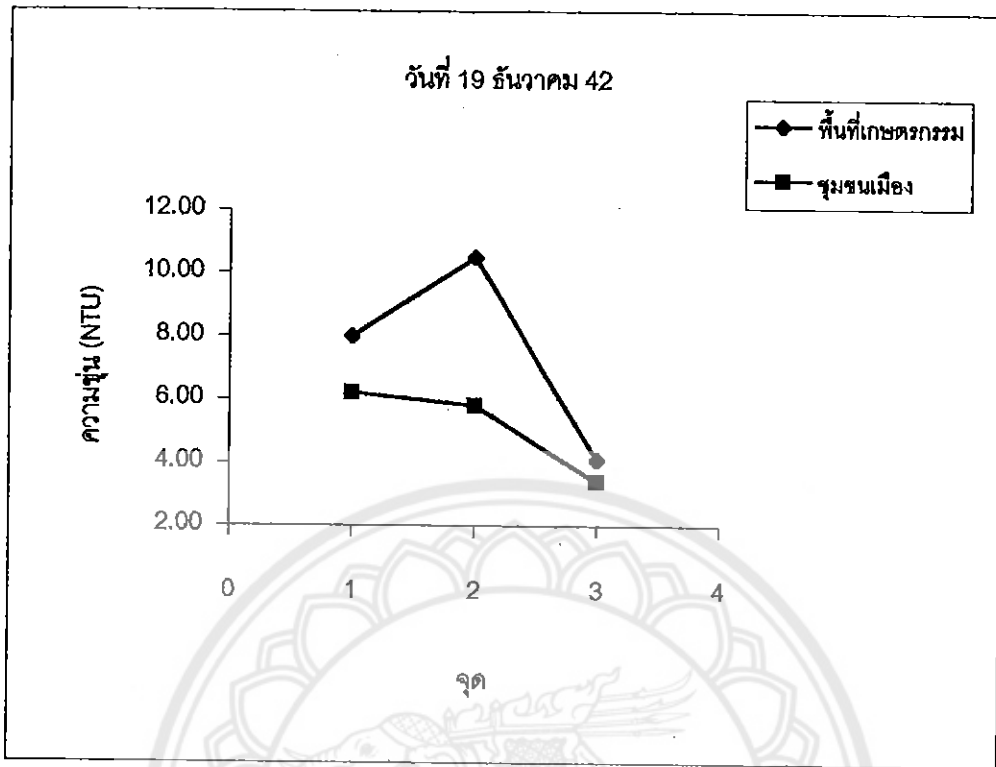


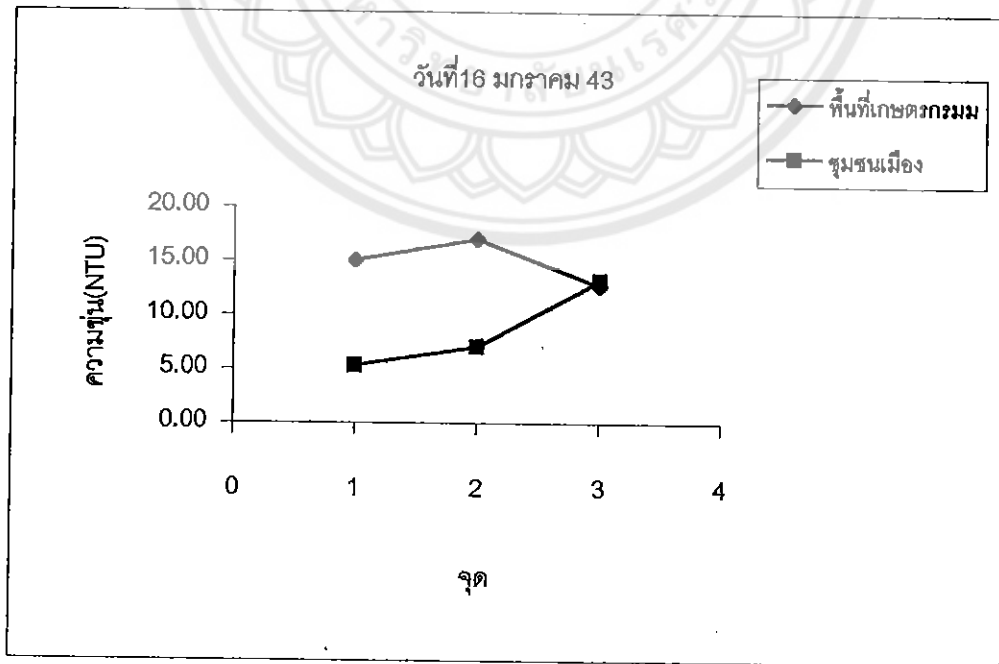
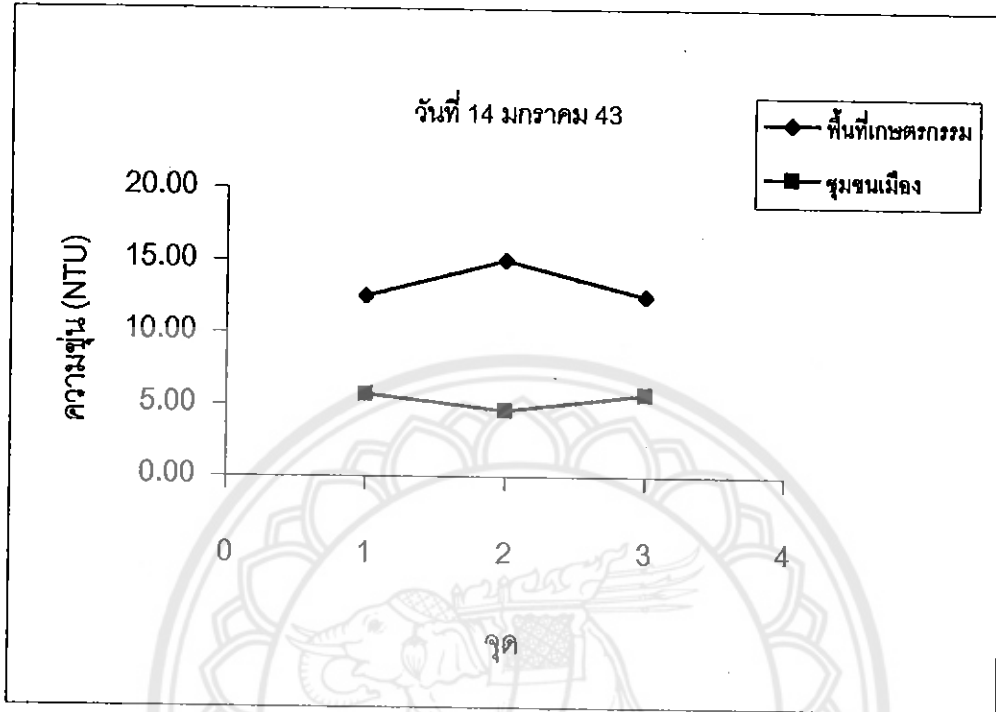


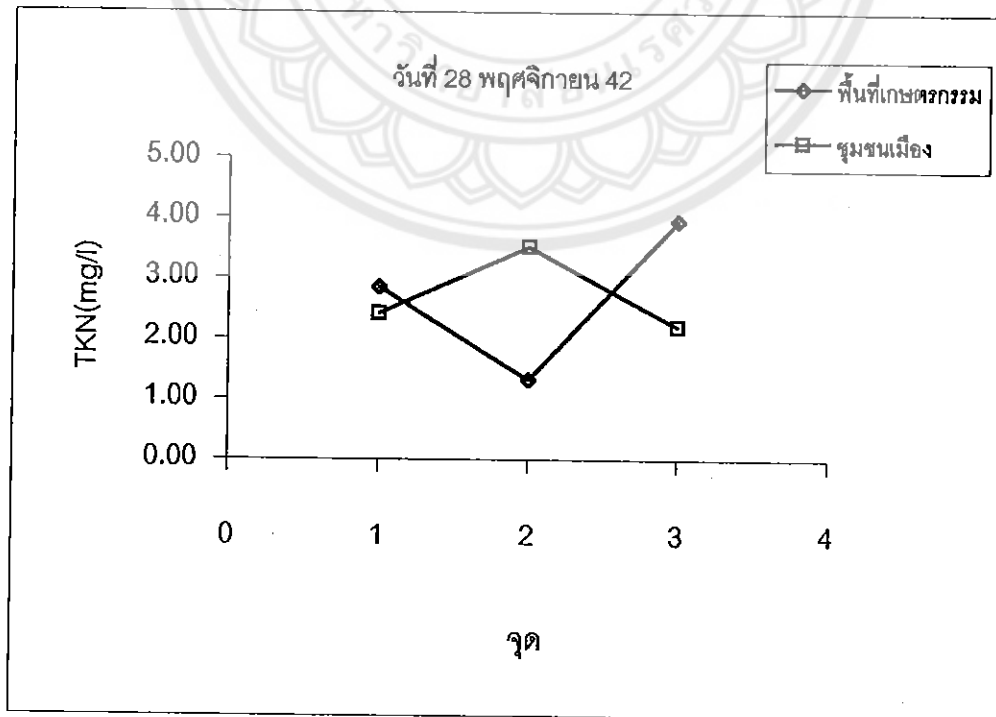
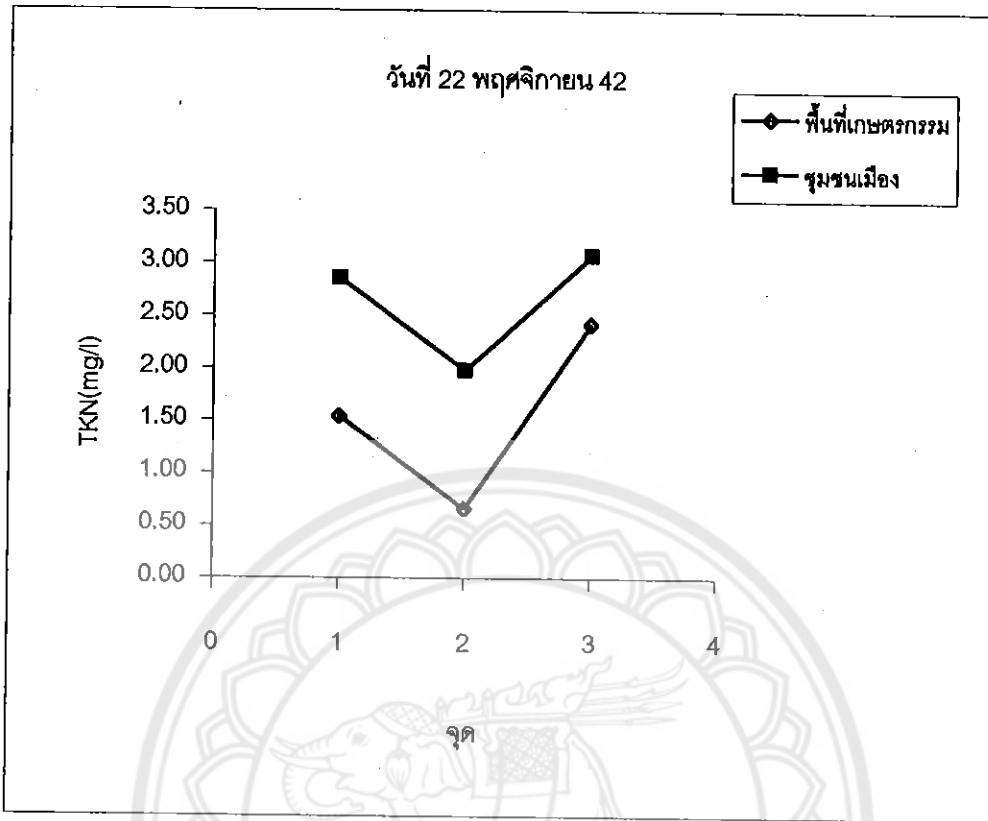


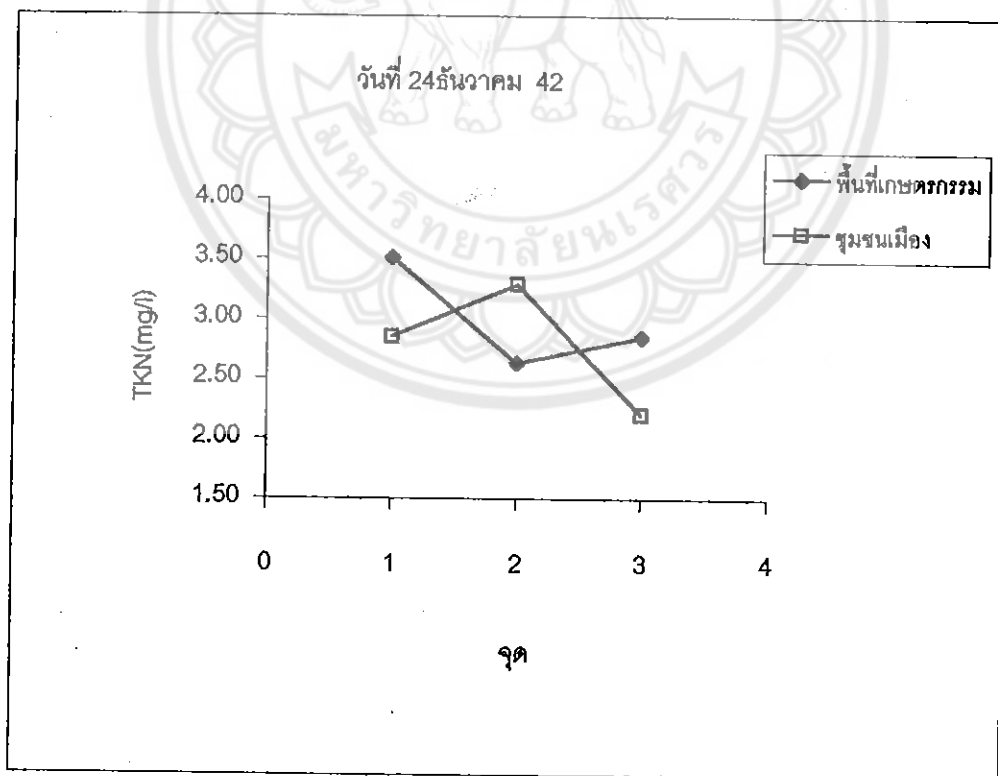
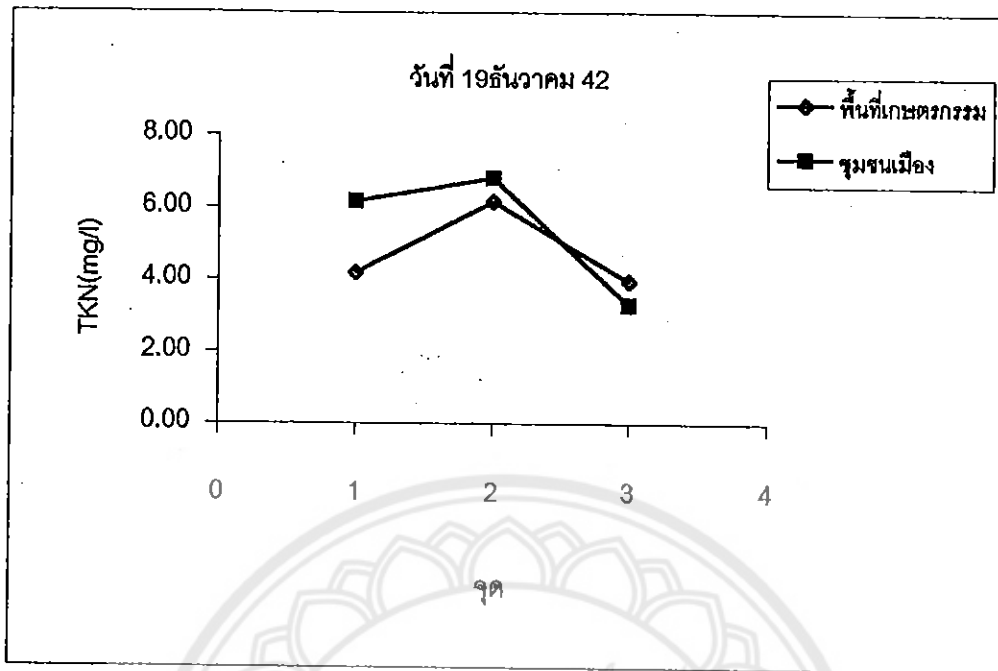


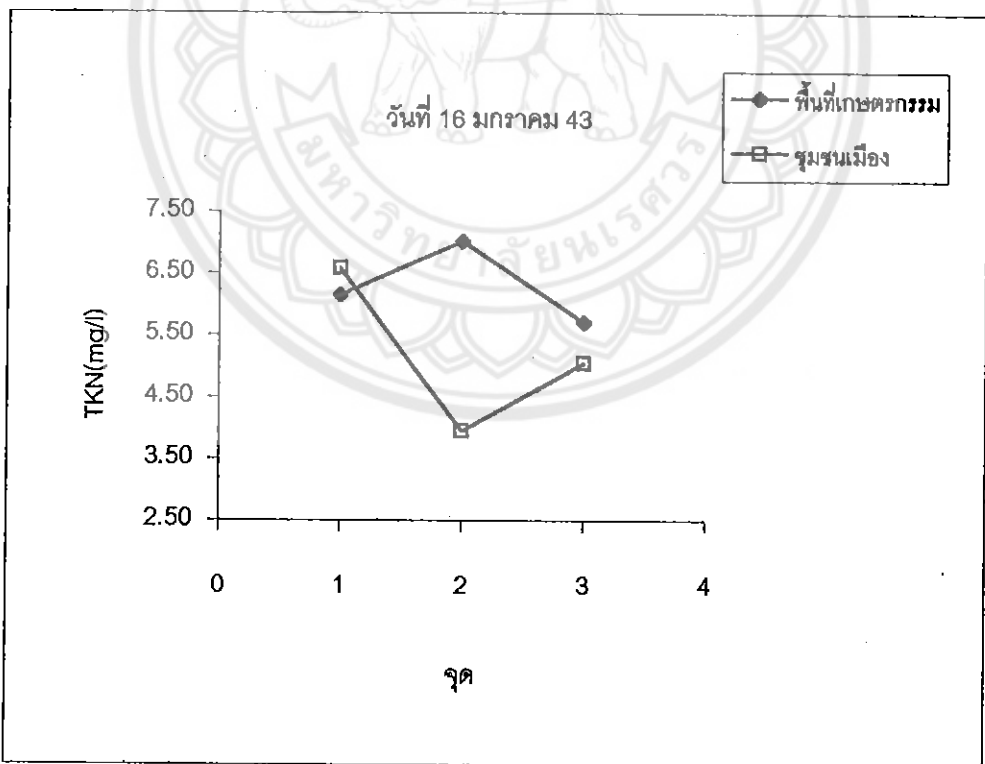
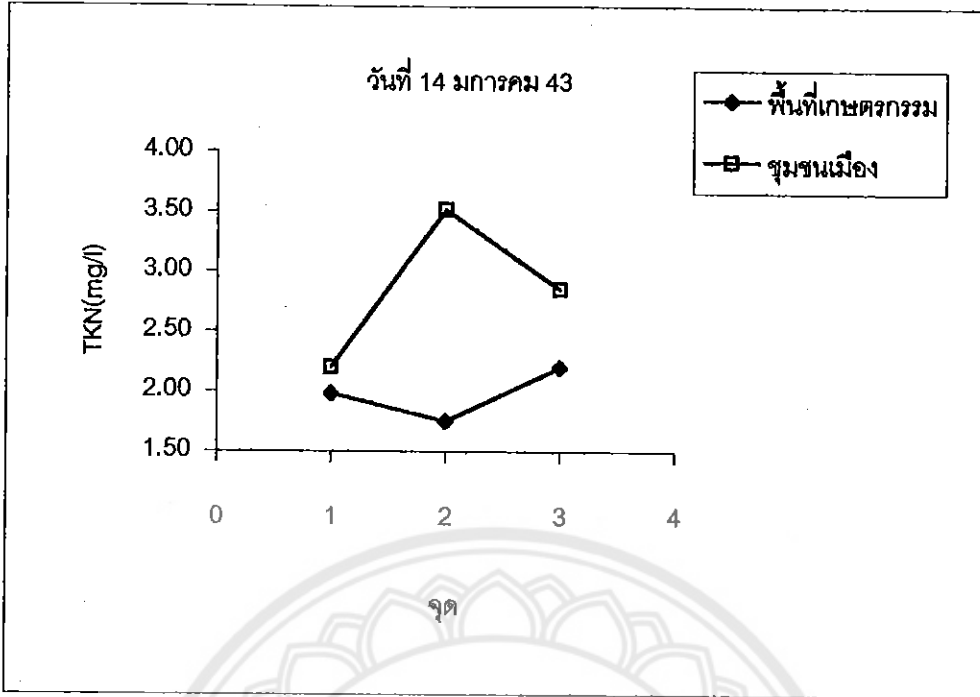


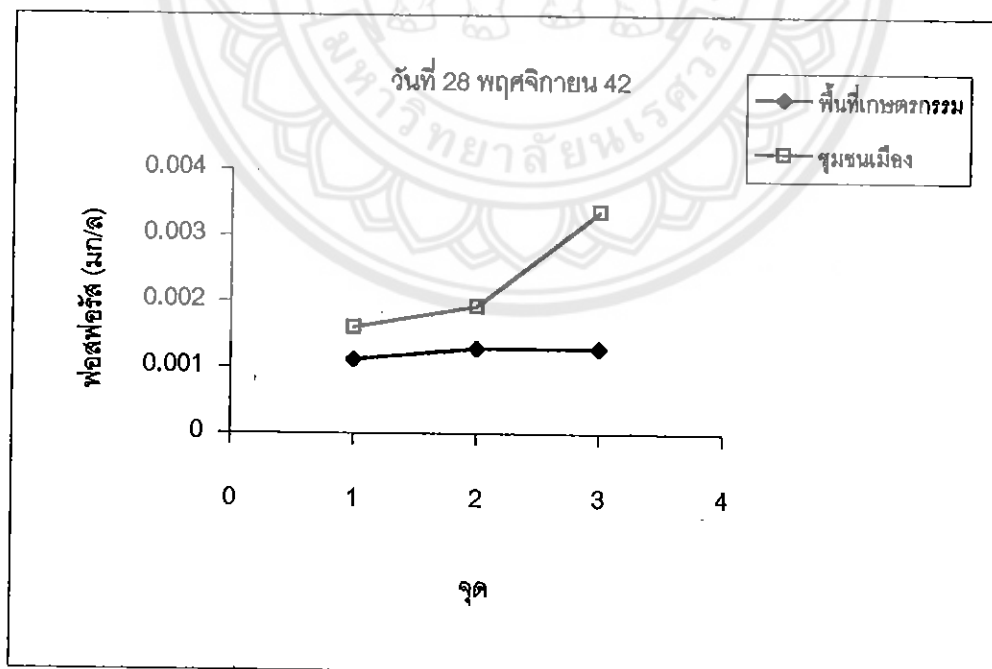
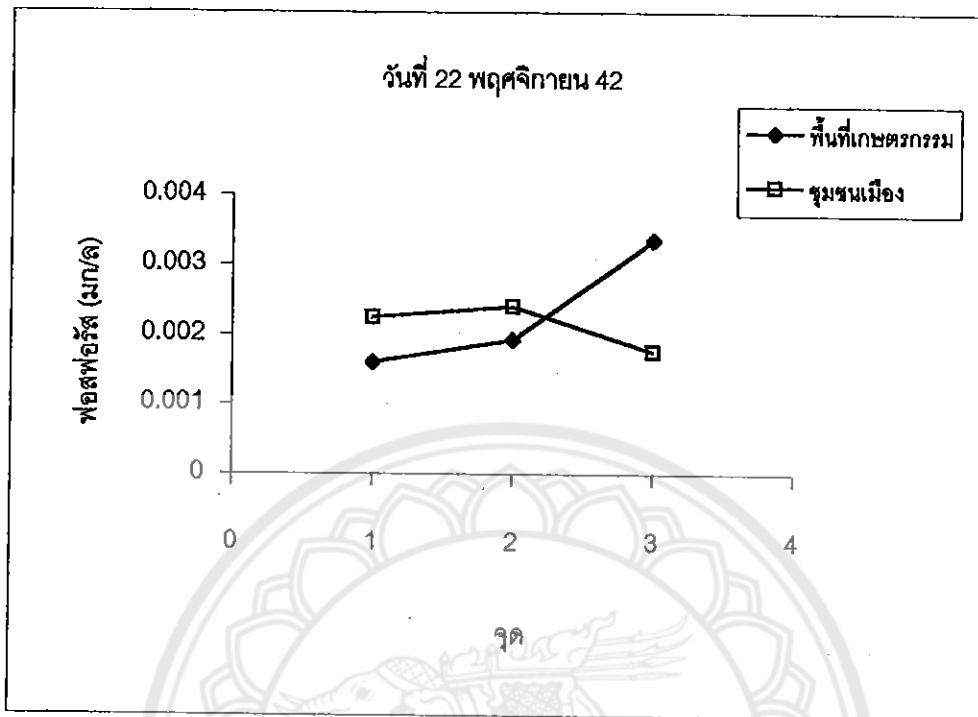


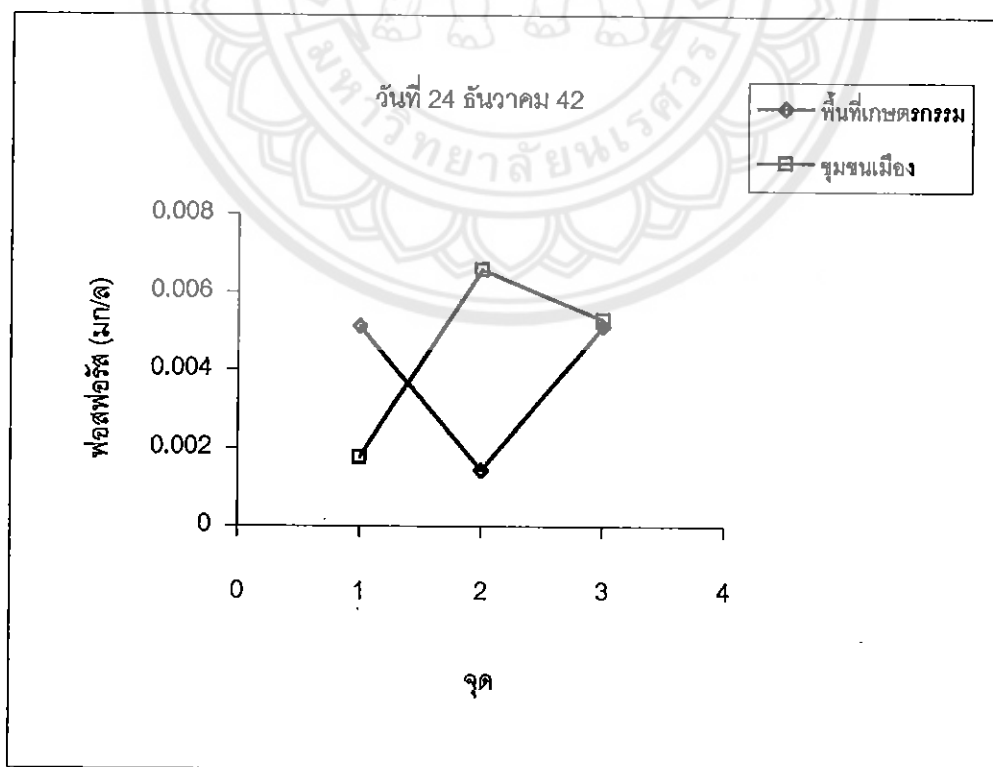
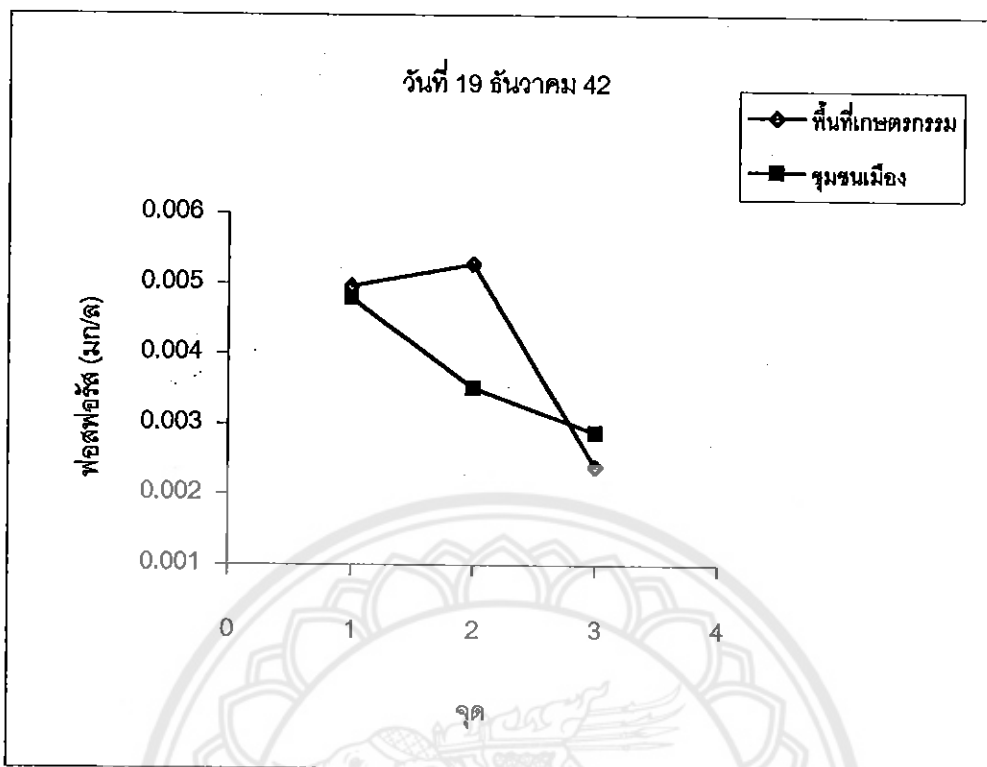


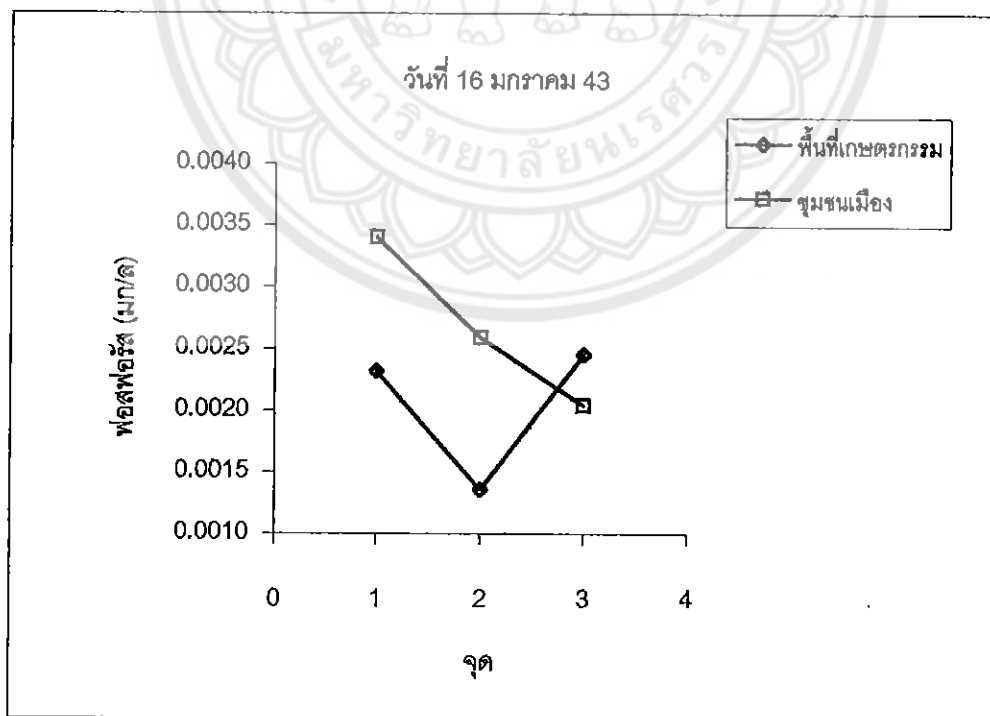
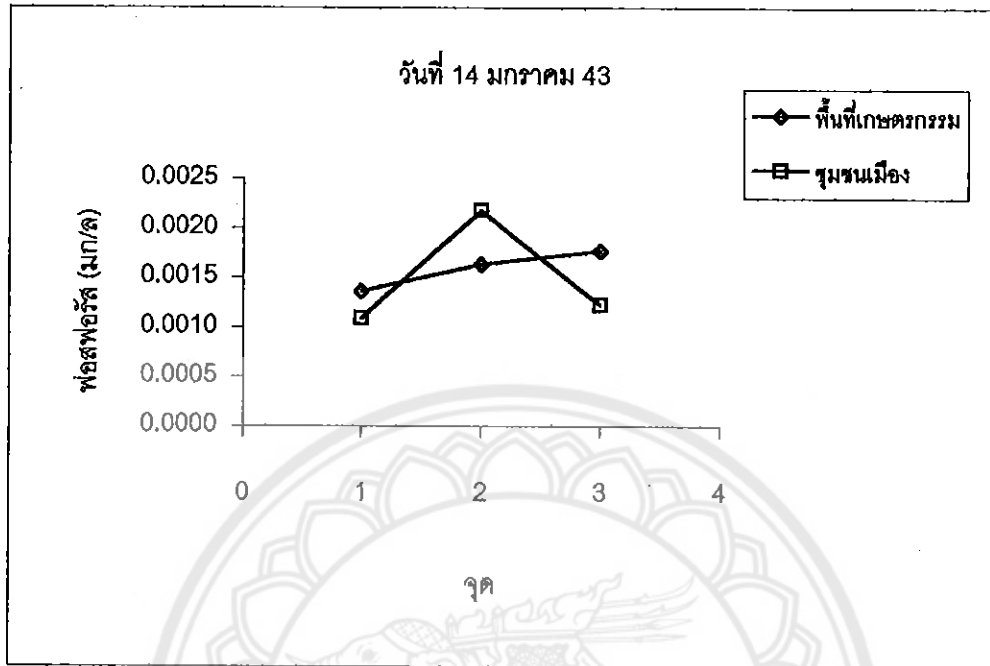














ภาคผนวก ข
ตารางข้อมูลคุณภาพน้ำ

ตารางที่ ข.1 แสดงค่าอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) ที่ทำการศึกษา

จุดที่	22-Nov-99	28-Nov-99	19-Dec-99	24-Dec-99	14-Jan-00	16-Jan-00
1	29.00	30.00	25.00	21.00	26.00	25.00
2	29.00	29.00	25.00	21.00	26.00	24.50
3	28.00	28.50	25.50	20.00	25.00	25.00
4	28.00	28.00	25.00	22.00	25.00	24.00
5	28.50	28.50	25.00	20.00	25.00	25.00
6	28.00	28.00	25.00	20.00	24.50	25.00

ตารางที่ ข.2 แสดงค่า pH ที่ทำการศึกษา

จุดที่	22-Nov-99	28-Nov-99	19-Dec-99	24-Dec-99	14-Jan-00	16-Jan-00
1	7.20	7.20	6.50	6.50	7.00	6.50
2	7.10	7.20	7.10	7.00	7.10	7.00
3	6.85	6.90	7.05	6.80	6.60	7.10
4	6.90	7.10	6.60	6.90	6.50	6.80
5	7.00	6.80	6.90	7.10	6.80	6.50
6	6.50	7.20	6.60	6.40	7.00	7.10

ตารางที่ ข.3 แสดงค่า DO (mg/l) ที่ทำการศึกษา

จุดที่	22-Nov-99	28-Nov-99	19-Dec-99	24-Dec-99	14-Jan-00	16-Jan-00
1	7.54	8.59	7.35	7.25	7.95	8.76
2	7.25	6.78	7.25	7.16	7.64	8.25
3	7.35	6.59	6.78	7.06	8.05	8.25
4	7.83	6.20	6.59	6.87	7.44	8.76
5	6.59	6.30	6.39	6.97	7.64	7.64
6	6.39	6.87	6.20	6.78	7.74	8.05

ตารางที่ ข.4 แสดงค่าBOD(mg/l) ที่ทำการศึกษา

จุดที่	22-Nov-99	28-Nov-99	19-Dec-99	24-Dec-99	14-Jan-00	16-Jan-00
1	1.02	1.23	2.05	1.81	1.38	1.10
2	1.30	2.05	2.66	1.61	1.68	1.30
3	1.50	2.05	2.45	2.11	1.70	1.60
4	1.70	2.86	2.25	2.20	1.80	1.80
5	2.50	2.25	2.50	2.80	2.27	2.50
6	2.75	2.00	2.75	2.11	2.48	2.70

ตารางที่ ข.5 แสดงค่าความขุ่น(NTU) ที่ทำการศึกษา

จุดที่	22-Nov-99	28-Nov-99	19-Dec-99	24-Dec-99	14-Jan-00	16-Jan-00
1	4.70	2.30	8.00	9.10	12.50	15.00
2	8.60	4.50	10.50	2.90	15.00	17.00
3	5.00	6.60	4.10	4.80	12.50	12.70
4	2.90	6.30	6.20	2.80	5.70	5.30
5	2.60	4.50	5.80	9.20	4.60	7.00
6	6.00	6.20	3.40	6.80	5.70	13.20

ตารางที่ ข.6 แสดงค่าSS(mg/l) ที่ทำการศึกษา

จุดที่	22-Nov-99	28-Nov-99	19-Dec-99	24-Dec-99	14-Jan-00	16-Jan-00
1	40.00	39.00	59.00	14.00	23.33	79.33
2	62.00	18.00	86.00	53.00	36.00	123.33
3	40.00	45.00	56.00	28.00	40.00	78.67
4	28.00	28.00	43.00	43.00	20.67	51.33
5	74.00	26.00	75.00	38.00	75.33	28.00
6	28.00	49.00	173.00	63.00	111.33	84.00

ตารางที่ ข.7 แสดงค่าเจตนาไนโตรเจน(มก/ล) ที่ทำการศึกษา

จุดที่	22-Nov-99	28-Nov-99	19-Dec-99	24-Dec-99	14-Jan-00	16-Jan-00
1	1.54	2.85	4.17	3.51	1.98	6.15
2	0.66	1.32	6.15	2.63	1.75	7.02
3	2.42	3.95	3.95	2.85	2.20	5.71
4	2.85	2.41	6.15	2.85	2.20	6.59
5	1.98	3.51	6.81	3.29	3.51	3.95
6	3.07	2.20	3.29	2.20	2.85	5.05

ตารางที่ ข. 8 แสดงค่าฟอสฟอรัส(มก/ล) ที่ทำการศึกษา

จุดที่	22-Nov-99	28-Nov-99	19-Dec-99	24-Dec-99	14-Jan-00	16-Jan-00
1	0.0016	0.0011	0.0050	0.0051	0.0014	0.0023
2	0.0019	0.0013	0.0053	0.0014	0.0016	0.0014
3	0.0034	0.0013	0.0024	0.0051	0.0018	0.0024
4	0.00224	0.0016	0.0048	0.0018	0.0011	0.0034
5	0.0024	0.0019	0.0035	0.0066	0.0022	0.0026
6	0.00176	0.0034	0.0029	0.0053	0.0012	0.0020



ภาคผนวก ค.

แสดงจุดเก็บน้ำตัวอย่างในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

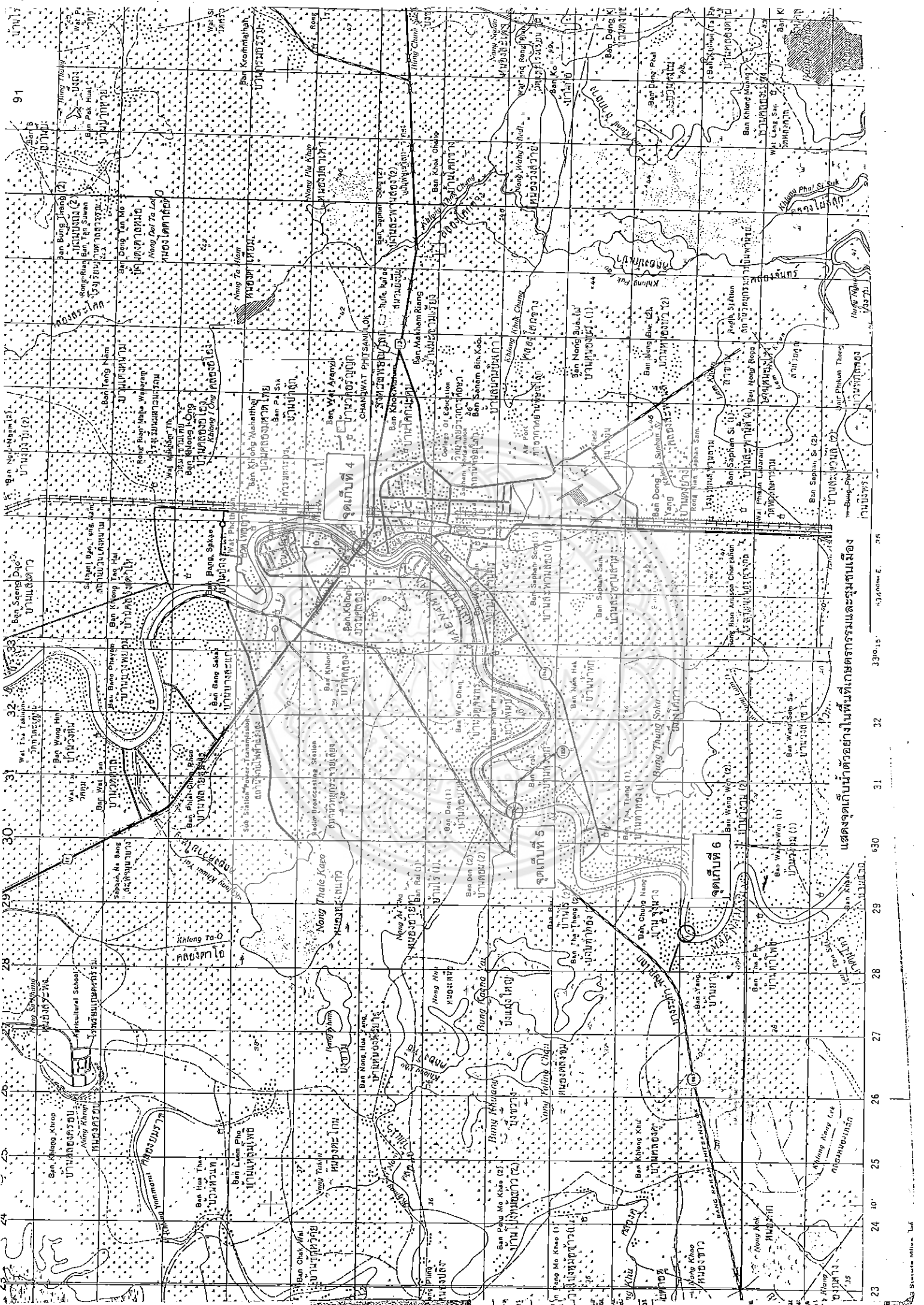


จุดเก็บที่ 1

จุดเก็บที่ 2

จุดเก็บที่ 3

แสดงจุดเก็บน้ำตัวอย่างในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง



แสดงจุดเก็บน้ำตรวจของในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93

33° 0' 15" 33° 15" 33° 30" 15" E

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ นายกุลจักร

นามสกุลศรีสวัสดิ์

สัญชาติไทย

เชื้อชาติไทย

ศาสนาพุทธ

เกิดวันที่ 20 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2520

เกิดที่หมู่ที่ 3 ต.นครชุม อ.นครไทย จ.พิษณุโลก 65120

สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จาก โรงเรียนบ้านนาเมือง

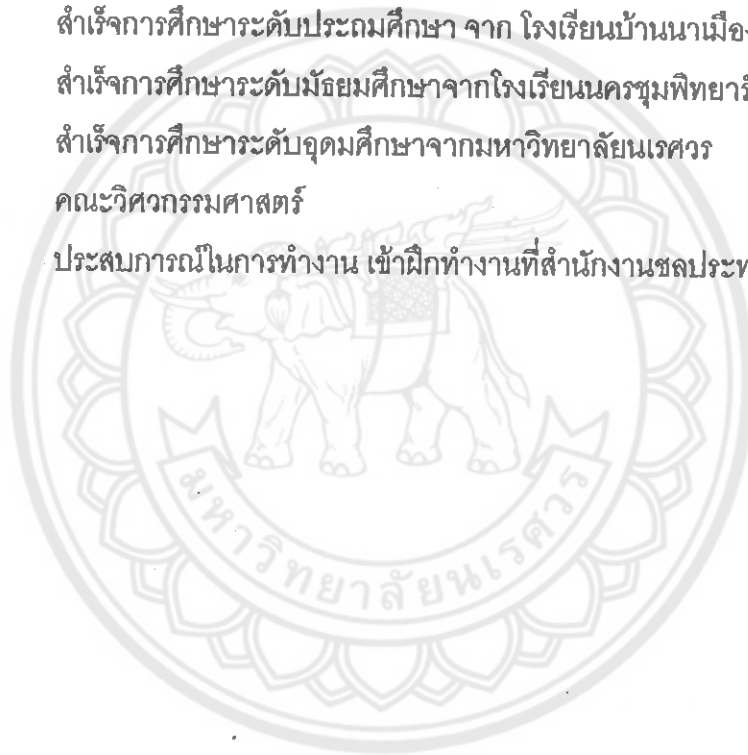
สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนนครชุมพิทยารักษ์มงคลภิเษก

สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร

สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประสบการณ์ในการทำงาน เข้าฝึกงานที่สำนักงานชลประทานที่ 3 จังหวัดพิษณุโลก



ชื่อ นายผ่าน นามสกุลคำเชื่อน

สัญชาติไทย เชื้อชาติไทย

ศาสนาพุทธ

เกิดวันที่ 9 เดือนธันวาคม พ.ศ.2519

ที่อยู่ 20 หมู่ที่ 6 ต.เจดีย์ อ.ป่า จ.น่าน 55120

สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จาก โรงเรียนบ้านนางวงศ์

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนป่า

สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร

สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประสบการณ์ในการทำงาน เข้าฝึกงานที่สำนักงานชลประทานที่ 3 จังหวัดพิษณุโลก



ชื่อ นายวัฒนะ นามสกุลคงताल

สัญชาติไทย เชื้อชาติไทย

ศาสนาพุทธ

เกิดวันที่ 28 เดือนกันยายน พ.ศ. 2520

ที่อยู่ 238 หมู่ 8 ต.หนองแขม อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก 65150

เบอร์โทร 01 - 6040499

สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จาก โรงเรียนวัดคลองताल

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม

สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประสบการณ์ในการทำงาน เข้าฝึกงานที่สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท จ.อุตรดิตถ์

