



การศึกษาคุณภาพน้ำของน้ำในแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและ
พื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก

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

นายกฤษณ์ จูวัฒนา
นายภรรทพ โพธิ์ทิพย์
นายสุรชัย แยมเหม่ง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2543

1398 2014

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ... 02 ต.ย. 2544
เลขทะเบียน... ๖๔. 4400389
เลขเรียกหนังสือ... ๐H
มหาวิทยาลัยนเรศวร
๕41. ๕. พ 3
๑ ๒81 ๑

๒๕๔๓ C. 2



ใบรับรองโครงการนิศวรรมโยธา

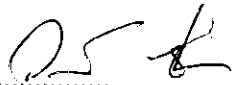
หัวข้อโครงการนิศวรรมโยธา : การศึกษาคุณภาพน้ำของน้ำในแม่น้ำที่ไหลผ่านชุมชนเมือง
และพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก

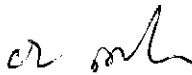
ผู้ดำเนินงาน : นายกฤษณ์ จูวัฒนา รหัส 40361727
นายภรทนพ โพธาทิพย์ รหัส 40361966
นายสุรชัย แย้มเหม่ง รหัส 40362071

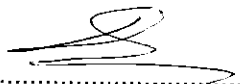
ที่ปรึกษาโครงการนิศวรรมโยธา : อาจารย์วรางค์ลักษณ์ ช่อนกลิ่น
สาขาวิชา : นิศวรรมโยธา
ภาควิชา : นิศวรรมโยธา คณะนิศวรรมศาสตร์
ปีการศึกษา : 2543

คณะนิศวรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงการนิศวรรมโยธาฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร นิศวรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชานิศวรรมโยธา

คณะกรรมการสอบโครงการนิศวรรมโยธา


..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์วรางค์ลักษณ์ ช่อนกลิ่น)


..... กรรมการ
(อาจารย์อำพล เตโชวานิชย์)


..... หัวหน้าภาค
(ผศ.สมบัติ ชื่นชุกกลิ่น)

หัวข้อโครงการวิศวกรรมโยธา : การศึกษาคุณภาพน้ำของน้ำในแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่
เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก
ผู้ดำเนินงานวิศวกรรมโยธา : นายกฤษณ์ จุวัฒนา รหัส 40361727
นายภรตเทพ โภธาทิพย์ รหัส 40361966
นายสุรัชัย แยมเหนง รหัส 40362071

ที่ปรึกษาโครงการวิศวกรรมโยธา : อาจารย์วรางค์ลักษณ์ ซ่อนกลิ่น
สาขาวิชา : วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา : วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา : 2543

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมือง และพื้นที่เกษตรกรรมของ
จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบข้อมูลและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่าน
ชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม

โดยเก็บน้ำทั้งหมด 6 จุด แบ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 3 จุด และชุมชนเมือง 3 จุด ทำการวิเคราะห์หา
ค่า อุณหภูมิ ดีไอ บีโอดี ความขุ่น ปริมาณของแข็งแขวนลอย ปริมาณเจดาคัลในไตรเจน ปริมาณแอมโมเนีย
ไนโตรเจน และปริมาณฟอสฟอรัสรวม

จากการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านกับมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินที่ไม่ใช่
ทะเลพบว่าคุณภาพของแม่น้ำน่านในพื้นที่ศึกษาดตลอดระยะเวลาทำการทดลองจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 4
เมื่อแยกตามพื้นที่พบว่าแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ส่วนที่ไหลผ่านชุมชน
เมืองจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 4 ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าน้ำในแม่น้ำน่านช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมมีคุณภาพ
ดีกว่าช่วงที่ไหลผ่านชุมชนเมือง

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

Name : Mr. Krit Joowattana Code 40361727
Mr. Pattanop Potatip Code 40361966
Mr. Surachai Yamnang Code 40362071

Project Advisor : Warangluk Sonklin

Major : Civil Engineering

Department : Civil Engineering

Academic Year : 2000

Abstract

This project studies water quality of Nan River flow through urban district and agriculture area in Phitsanulok. The proposes 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), Ammonia Nitrogen 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 to consider the water quality following the area, 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 urban district.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิศวกรรมโยธาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากอาจารย์ วรงค์ลักษณ์ ชอนกลิ่น ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำชี้แนะ อธิบายขอบเขต รูปแบบ และ เอกสารที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำโครงการ พร้อมทั้งติดต่อประสานงานขอใช้อุปกรณ์ ตลอดจนให้ข้อเสนอในการปรับปรุงแก้ไข และติดตามประเมินผลมาโดยตลอด คณะผู้ดำเนินงานรู้สึกสำนึกในความกรุณา และขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่น้องที่สนับสนุนและเป็นกำลังใจแก่ผู้ดำเนินโครงการ

ขอขอบพระคุณกรมอนามัยสิ่งแวดล้อมที่กรุณาให้ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำ น่านที่ไหลผ่านจังหวัดพิษณุโลก

ขอขอบพระคุณศาลากลางพิษณุโลกที่กรุณาให้ข้อมูลการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆของ จังหวัดพิษณุโลก

ขอขอบพระคุณประชาชนที่อาศัยอยู่ริมฝั่งแม่น้ำน่านที่ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลเบื้องต้น

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลือในการปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ขับรถ ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างน้ำ

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่อาจยังไม่ได้เอ่ยนาม ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกเรื่อง

คณะผู้ดำเนินโครงการทางวิศวกรรมโยธา ขอมอบคุณงามความดีแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน หากท่านผู้มีความรู้พบข้อบกพร่องในโครงการวิศวกรรมโยธาฉบับนี้ คณะผู้ดำเนินโครงการยินดี ขอรับฟังคำชี้แนะ และรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว

คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรมโยธา

นายกฤษณ์ จุวัฒน์นา

นายภรทนพ โพธาทิพย์

นายสุรัชย์ แย้มเหม่ง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ(ไทย)	ก
บทคัดย่อ(อังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ณ
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 ระยะเวลาการทำโครงการ	2
1.7 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	2
1.8 แผนการดำเนินงาน	3
1.9 งบประมาณ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	4
2.1 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มแม่น้ำน่าน	4
2.2 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มแม่น้ำน่านในจังหวัดพิษณุโลก	5
2.3 ประชากรและการปกครอง	18
2.4 การใช้ประโยชน์ที่ดินในที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน	20
2.5 แหล่งน้ำของจังหวัดพิษณุโลก	20
2.6 คุณสมบัติของน้ำผิวดิน	21
2.7 คุณภาพน้ำในจังหวัดพิษณุโลก	23
2.8 มาตรฐานน้ำ	24
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทดลอง	26
3.1 สถานที่เก็บ สิ่งแวดล้อม และวิธีการเก็บน้ำตัวอย่าง	26

	หน้า
3.2 อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการเก็บน้ำตัวอย่าง	30
3.3 วิธีการทดลอง	30
3.4 พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์	31
3.5 วิธีการทดลองวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	31
บทที่ 4 การวิเคราะห์และการเปรียบเทียบ	41
4.1 อุณหภูมิ	41
4.2 ค่าพีเอช	43
4.3 ปริมาณของแข็งแขวนลอย	46
4.4 ค่าความขุ่น	49
4.5 ออกซิเจนละลายน้ำ(DO)	52
4.6 บีโอดี	55
4.7 สารอินทรีย์ในโตรเจน	58
4.8 แอมโมเนียในโตรเจน	61
4.9 เจดัลในโตรเจน	65
4.10 ฟอสฟอรัสรวม(TP)	68
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	71
5.1 คุณภาพของแม่น้ำน่านในพื้นที่ศึกษา	71
5.2 ข้อเสนอแนะ	73
บรรณานุกรม	74
ภาคผนวก ก	75
ภาคผนวก ข	81
ประวัติผู้แต่ง	86

สารบัญตาราง

	หน้าที่
1. ตารางที่ 2.1 ลักษณะพื้นที่และการใช้ที่ดินของจังหวัดพิษณุโลกบางอำเภอ	17
2. ตารางที่ 2.2 สถิติจำนวนประชากรในจังหวัดพิษณุโลก ปี 2542	19
3. ตารางที่ 2.3 ชนิดของพืชที่ปลูก	20
4. ตารางที่ 2.4 คุณสมบัติของน้ำแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านจังหวัดพิษณุโลก	23
5. ตารางที่ 2.5 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่ทะเล	24
6. ตารางที่ 3.1 พารามิเตอร์ที่ทำการทดลองและวิเคราะห์	31
7. ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิแต่ละจุดเก็บ	41
8. ตารางที่ 4.2 อุณหภูมิเดือนที่จัดเก็บ	41
9. ตารางที่ 4.3 อุณหภูมิพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	41
10. ตารางที่ 4.4 อุณหภูมิพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมืองและพื้นที่รวม ตลอดเวลาการศึกษา	42
11. ตารางที่ 4.5 ค่าพีเอชแต่ละจุดเก็บ	44
12. ตารางที่ 4.6 ค่าพีเอชเดือนที่จัดเก็บ	44
13. ตารางที่ 4.7 ค่าพีเอชในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	44
14. ตารางที่ 4.8 ค่าพีเอชในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมืองและพื้นที่รวม ตลอดเวลาการศึกษา	45
15. ตารางที่ 4.9 ปริมาณของแข็งแขวนลอยในแต่ละจุดเก็บ	47
16. ตารางที่ 4.10 ปริมาณของแข็งแขวนลอยเดือนที่จัดเก็บ	47
17. ตารางที่ 4.11 ปริมาณของแข็งแขวนลอยในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	47
18. ตารางที่ 4.12 ปริมาณของแข็งแขวนลอยในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง และพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา	47
19. ตารางที่ 4.13 ค่าความขุ่นในแต่ละจุดเก็บ	49
20. ตารางที่ 4.14 ค่าความขุ่นเดือนที่จัดเก็บ	49
21. ตารางที่ 4.15 ค่าความขุ่นในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	50
22. ตารางที่ 4.16 ค่าความขุ่นในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง และพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา	50

	หน้าที่
23. ตารางที่ 4.17 ออกซิเจนละลายน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	52
24. ตารางที่ 4.18 ออกซิเจนละลายน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง และพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา	52
25. ตารางที่ 4.19 ออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละจุดเก็บ	53
26. ตารางที่ 4.20 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละเดือน	54
27. ตารางที่ 4.21 บีโอดีในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	55
28. ตารางที่ 4.22 บีโอดีในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมืองและพื้นที่รวม ตลอดเวลาการศึกษา	55
29. ตารางที่ 4.23 บีโอดีในแต่ละจุดจัดเก็บ	56
30. ตารางที่ 4.24 ค่าบีโอดีในแต่ละเดือน	57
31. ตารางที่ 4.25 สารอินทรีย์ไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	58
32. ตารางที่ 4.26 สารอินทรีย์ไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง และพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา	58
33. ตารางที่ 4.27 สารอินทรีย์ไนโตรเจนในแต่ละจุดเก็บ	59
34. ตารางที่ 4.28 สารอินทรีย์ไนโตรเจนในแต่ละเดือน	60
35. ตารางที่ 4.29 แอมโมเนียไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	61
36. ตารางที่ 4.30 แอมโมเนียไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง และพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา	61
37. ตารางที่ 4.31 แอมโมเนียไนโตรเจนในแต่ละจุดเก็บ	62
38. ตารางที่ 4.32 แอมโมเนียไนโตรเจนในแต่ละเดือน	63
39. ตารางที่ 4.33 เจดาลไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	65
40. ตารางที่ 4.34 เจดาลไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง และพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา	65
41. ตารางที่ 4.35 เจดาลไนโตรเจนแต่ละจุดเก็บ	65
42. ตารางที่ 4.36 เจดาลไนโตรเจนในแต่ละเดือน	67
43. ตารางที่ 4.37 ฟอสฟอรัสรวมในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง	68

	หน้าที่
44. ตารางที่ 4.38 ฟอสฟอรัสรวมในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง และพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา	68
45. ตารางที่ 4.39 ฟอสฟอรัสรวมในแต่ละจุดเก็บ	68
46. ตารางที่ 4.40 ฟอสฟอรัสรวมในแต่ละเดือน	69
47. ตารางที่ 5.1 แสดงค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์และประเภทแหล่งน้ำ ในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา	71
48. ตารางที่ 5.2 แสดงค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์และประเภทแหล่งน้ำ ในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษาในพื้นที่เกษตรกรรม	72
49. ตารางที่ 5.3 แสดงค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์และประเภทแหล่งน้ำ ในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษาในเขตชุมชนเมือง	72
50. ตารางที่ 5.4 ประเภทแหล่งน้ำของแม่น้ำน่านตามพื้นที่	72
51. ตารางที่ ก.1-10 ผลการทดลอง	76
52. ตารางที่ ข.1-2 ข้อมูลสภาพอากาศของจังหวัดพิษณุโลกปี 2542-2543	82

สารบัญรูป

	หน้าที่
1. รูปที่ 2.1 แผนที่แสดงลำน้ำหลักและลำน้ำสาขาของกลุ่มน้ำแม่น้ำน่าน	6
2. รูปที่ 2.2 รูปตัดตามยาวลำน้ำน่าน	7
3. รูปที่ 2.3 กลุ่มน้ำแม่น้ำน่านและลำน้ำย่อย	8
4. รูปที่ 2.4 แผนที่ธรณีวิทยาภาคเหนือ	9
5. รูปที่ 2.5 การเรียงลำดับชั้นหินโดยสังเขปบริเวณลุ่มแม่น้ำน่าน	10
6. รูปที่ 2.6 อุณหภูมิต่ำสุด สูงสุดและเฉลี่ย ปี 2537-2541	11
7. รูปที่ 2.7 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตก ปี 2537-2541	12
8. รูปที่ 2.8 ค่าเฉลี่ยความกดอากาศของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2542	12
9. รูปที่ 2.9 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย ปี 2542	13
10. รูปที่ 2.10 จำนวนน้ำระเหยทั้งเดือนของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2542	13
11. รูปที่ 2.11 กำลังลมสูงสุดของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2542	14
12. รูปที่ 2.12 แผนที่แสดงทิศทางลมระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน	15
13. รูปที่ 2.13 แผนที่แสดงทิศทางลมระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม ของทุกปี	16
14. รูปที่ 2.14 การใช้ที่ดินของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2538	17
15. รูปที่ 2.15 เนื้อที่ป่าไม้ของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2532	18
16. รูปที่ 3.1 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 1	26
17. รูปที่ 3.2 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 2	27
18. รูปที่ 3.3 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 3	28
19. รูปที่ 3.4 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 4	28
20. รูปที่ 3.5 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 5	29
21. รูปที่ 3.6 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 6	30
22. รูปที่ 3.7 แสดงการวัดอุณหภูมิ	31
23. รูปที่ 3.8 แสดงการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อหาค่าดีไอ	33
24. รูปที่ 3.9 แสดงการหาค่าบีไอดี	35
25. รูปที่ 3.10 แสดงการหาปริมาณของแข็งแขวนลอย	36
26. รูปที่ 4.1 อุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดเก็บ	42

	หน้าที่
27. รูปที่ 4.2 คุณหมุมิของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	43
28. รูปที่ 4.3 ค่าพีเอชของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดเก็บ	45
29. รูปที่ 4.4 ค่าพีเอชของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	46
30. รูปที่ 4.5 ปริมาณของแข็งแขวนลอยของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดเก็บ	48
31. รูปที่ 4.6 ปริมาณของแข็งแขวนลอยของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	48
32. รูปที่ 4.7 ค่าความขุ่นของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดเก็บ	50
33. รูปที่ 4.8 ค่าความขุ่นของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	51
34. รูปที่ 4.9 ออกซิเจนละลายน้ำของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดเก็บ	53
35. รูปที่ 4.10 ออกซิเจนละลายน้ำของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	54
36. รูปที่ 4.11 บีโอดีของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดเก็บ	56
37. รูปที่ 4.12 บีโอดีของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	57
38. รูปที่ 4.13 สารอินทรีย์ในโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดจัดเก็บ	59
39. รูปที่ 4.14 สารอินทรีย์ในโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	60
40. รูปที่ 4.15 แอมโมเนียในโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดจัดเก็บ	62
41. รูปที่ 4.16 แอมโมเนียในโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	63
42. รูปที่ 4.17 เจดาคในโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดจัดเก็บ	66
43. รูปที่ 4.18 เจดาคในโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	67
44. รูปที่ 4.19 ฟอสฟอรัสรวมของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดจัดเก็บ	69
45. รูปที่ 4.20 ฟอสฟอรัสรวมของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน	70
46. รูปที่ ข.1 แผนที่แสดงจุดจัดเก็บในพื้นที่เกษตรกรรม	84
47. รูปที่ ข.2 แผนที่แสดงจุดจัดเก็บในเขตชุมชนเมือง	85

บทที่ 1

บทนำ

การดำเนินโครงการวิศวกรรมเพื่อทำการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก มีการดำเนินการดังนี้

1.1 สถานที่เก็บข้อมูล

- 1.1.1 อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก
- 1.1.2 อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันจังหวัดพิษณุโลกมีการเจริญเติบโตด้านเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาของภาคเหนือตอนล่าง จึงทำให้มีประชากรอพยพเข้ามาประกอบอาชีพอยู่ในตัวเมืองมากขึ้น รวมทั้งนักเรียน นักศึกษาจากต่างจังหวัดที่เข้ามาศึกษาในจังหวัดพิษณุโลกมากขึ้นด้วย ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้น ซึ่งทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของเราก็คือน้ำ โดยนำไปใช้ในการอุปโภคบริโภค แหล่งน้ำที่สำคัญของจังหวัดพิษณุโลกได้แก่ แม่น้ำน่าน นอกจากจะถูกใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคแล้วยังมีการนำไปใช้ทางด้านเกษตรกรรมอีกด้วย ดังนั้นเมื่อมีการใช้น้ำมากขึ้นก็ก่อให้เกิดน้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ตามมา น้ำเสียเหล่านี้ส่วนใหญ่จะถูกปล่อยลงสู่แม่น้ำน่านโดยตรง รวมทั้งน้ำจากการเกษตรกรรมบางส่วน จะไหลลงสู่แม่น้ำน่านเช่นกัน ซึ่งอาจทำให้คุณภาพน้ำในแม่น้ำน่านเปลี่ยนไป อันจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำได้ ดังนั้นการศึกษาโครงการนี้จะช่วยให้ทราบผลกระทบของชุมชนเมือง และพื้นที่เกษตรกรรมต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำน่านของจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งจะได้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพื่อจัดการเกี่ยวกับคุณภาพน้ำต่อไป

1.3 ศึกษาวัตถุประสงค์

- 1.3.1 คุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองพิษณุโลก
- 1.3.2 ศึกษาคุณภาพของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมจังหวัดพิษณุโลก
- 1.3.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเมื่อไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมในจังหวัดพิษณุโลก

- 1.3.4 ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านในจังหวัดพิษณุโลกกับมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งมีเขตทะเลในประเทศไทย

1.4 ขอบข่ายงาน

ในการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านของจังหวัดพิษณุโลกที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมนั้นมีการเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่ละ 3 จุด ซึ่งกำหนดเป็นจุดเข้า จุดกลาง และจุดออกจากพื้นที่ การเก็บตัวอย่างน้ำจะทำการเก็บเดือนละ 1 ครั้ง โดยจะทำการเก็บในช่วงปลายเดือนของทุกเดือน จัดเก็บเป็นเวลา 7 เดือนคือตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม ทำการวิเคราะห์ในพารามิเตอร์ พีเอช อุณหภูมิ ของแข็งแขวนลอย ออกซิเจนละลายน้ำ(ดีไอ) บีโอดี ความขุ่น แอมโมเนียไนโตรเจน และฟอสฟอรัสทั้งหมด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เพื่อได้ข้อมูล คุณภาพน้ำในแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านช่วงต่าง ๆ
- 1.5.2 เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม
- 1.5.3 เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม

1.6 ระยะเวลาการทำโครงการงาน

ระยะเวลาดำเนินงานโครงการงานวิศวกรรมเป็นเวลา 9 เดือน คือเดือนมิถุนายนถึงเดือนกุมภาพันธ์

1.7 ขั้นตอนการดำเนินโครงการงาน

- 1.7.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูล
- 1.7.2 เตรียมอุปกรณ์
- 1.7.3 เก็บตัวอย่างน้ำ
- 1.7.4 วิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ
- 1.7.5 วิเคราะห์เปรียบเทียบ และสรุปผลที่ได้จากการทดลอง
- 1.7.6 จัดทำรูปเล่มรายงาน

1.8 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.8.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูล	■					■	■		
1.8.2 เตรียมอุปกรณ์	■								
1.8.3 เก็บตัวอย่างน้ำ	■	■	■	■	■	■	■		
1.8.4 วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ	■	■	■	■	■	■	■	■	
1.8.5 วิเคราะห์ เปรียบเทียบและสรุป ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการทดลอง								■	
1.8.6 จัดทำรูปเล่มรายงาน							■	■	■

1.9 งบประมาณ

1.9.1 ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์	2,500	บาท
1.9.2 ค่าวัสดุสำนักงาน	500	บาท
รวมทั้งสิ้น	3,000	บาท (สามพันบาทถ้วน)

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี

2.1 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มแม่น้ำน่าน

2.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

แม่น้ำน่านมีต้นกำเนิดมาจากดอยภูแว ในทิวเขาหลวงพระบางในท้องที่อำเภอทุ่งช้าง อำเภอเชียงกลาง และอำเภอบัว จังหวัดน่าน มีความยาว 77 กิโลเมตร ไหลผ่านจังหวัดน่าน อุดรดิตถ์ พิษณุโลกและพิจิตร พื้นที่รับน้ำ 34,300 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยแม่น้ำสาขาหลัก คือแม่น้ำน่านตอนบน น้ำว่าเป็นแม่น้ำที่ไหลมาบรรจบน่านทางฝั่งซ้ายที่ อำเภอเวียงสา เมื่อไหลผ่านจังหวัดอุดรดิตถ์มีลำน้ำปาดไหลมาบรรจบทางฝั่งซ้าย และเมื่อไหลเข้าสู่จังหวัดพิษณุโลก ผ่านอำเภอพรหมพิรามมีแม่น้ำแควน้อยไหลมาบรรจบและไหลผ่านอำเภอบางกระทุ่มเข้าสู่จังหวัด พิจิตรมีแม่น้ำวังทองไหลมารวมทางฝั่งซ้ายจากนั้นแม่น้ำน่านจึงไหลเข้าสู่จังหวัดนครสวรรค์ ทาง ฝั่งขวาของแม่น้ำน่านมีแม่น้ำยมไหลเข้ามาบรรจบที่บ้านเกยชัย อำเภอทุ่งแสง จากนั้นแม่น้ำน่าน ไหลผ่านบึงบอระเพ็ดทางฝั่งซ้าย ก่อนไหลไปบรรจบกับแม่น้ำปิง อาณาเขตทางเหนือติดกับลุ่มแม่น้ำโขง ทิศใต้ติดกับลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ทิศตะวันตกติดกับลุ่มแม่น้ำยม ทิศตะวันออกติดกับลุ่มแม่น้ำโขงและแม่น้ำป่าสัก แม่น้ำน่านเป็นลำน้ำที่สำคัญมีประโยชน์ต่อการเกษตรกรรม อุปโภค และบริโภคของประชากรในบริเวณสองฝั่งลำน้ำเป็นอย่างมากเนื่องจากมีน้ำไหลผ่านตลอดปี ดังรูปที่ 2.1

2.1.2 สภาพภูมิประเทศ

ลุ่มแม่น้ำน่านประกอบด้วยลุ่มน้ำต่างๆ มีความยาวตามลำน้ำน่าน 770 กิโลเมตร สภาพภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสูง ในพื้นที่รับน้ำอยู่ที่ระดับสูงกว่า 220 เมตร ความลาดชัน ประมาณ 1:480 ในเขตอำเภอทุ่งช้าง และอำเภอเชียงกลาง จากนั้นแม่น้ำน่านไหลลงสู่ที่ระหว่าง หุบเขาในเขต อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน โดยทางด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก เทือกเขา สลับซับซ้อนทั้งสองด้านเป็นต้นกำเนิดลุ่มน้ำว่า ลุ่มน้ำยาว ลุ่มน้ำแหง พื้นที่ราบแถบนี้มีระดับสูง กว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 180-220 เมตร โดยมีความชัน 1:3,500 แม่น้ำน่านผ่านจากเขตอำเภอ เวียงสาผ่านหุบเขาลงอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ความลาดชันจะมากขึ้นเป็น 1:5,300 พื้นที่ตอนล่าง ของเขื่อนทดน้ำนเรศวรจะเป็นพื้นที่ราบกว้างใหญ่ มีระดับเฉลี่ยประมาณ 27 เมตร โดยท้องน้ำมี ความลาดชันประมาณ 1:13,600 ดังรูปที่ 2.2 และ 2.3

2.2 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มแม่น้ำน่านในจังหวัดพิษณุโลก

2.2.1 ที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ

แม่น้ำน่านมีต้นกำเนิดมาจากที่สูงและภูเขาทางตอนเหนือของประเทศไทย แล้วไหลลงมาทางใต้ ผ่านจังหวัดต่างๆทางเหนือของพิษณุโลก เช่นจังหวัดน่าน อุตรดิตถ์ และเข้าเขตจังหวัดพิษณุโลก ทางตอนเหนือของอำเภอพรหมพิราม เหนือบ้านโคกเทียมเล็กน้อย แม่น้ำน่านจะไหลคดเคี้ยวเป็นรูปซิกแซกผ่านกลางเขตที่ราบลุ่มน้ำของจังหวัดพิษณุโลกลงมาในแนวเหนือใต้ จนกระทั่งสุดเขต จังหวัดพิษณุโลก ที่ทางใต้ของอำเภอบางกระทุ่มในบริเวณบ้านสนามคลี่-บ้านวัดหงษ์ วัดความยาวของแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านจังหวัดพิษณุโลกจากเหนือลงมาใต้ตามลำน้ำยาวประมาณ 127.5 กิโลเมตร

แม่น้ำน่านช่วงที่ไหลผ่านเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำของจังหวัดพิษณุโลกนี้มีแม่น้ำลำคลองต่างๆหลายสายที่ไหลลงสู่แม่น้ำน่าน แม่น้ำที่ไหลลงฝั่งตะวันออกแม่น้ำน่านมี 2 สาย คือ แม่น้ำแควน้อย และแม่น้ำวังทอง ส่วนคลองที่ไหลลงสู่แม่น้ำน่านก็มีหลายคลอง บางคลองที่ไหลไปบรรจบกับแม่น้ำแควน้อยและแม่น้ำวังทองก่อน แล้วจึงแยกสาขาออกไปบรรจบแม่น้ำหลายสายเช่น คลองหนองตม คลองโป่งนก คลองหางกา คลองแม่เทียม คลองบางกระทุ่ม คลองแม่ระกา ฯลฯ คลองเหล่านี้อยู่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน ส่วนทางตะวันตกเป็นคลองสายสั้นๆเท่านั้น และส่วนใหญ่ก็มีน้ำไม่ตลอดปี

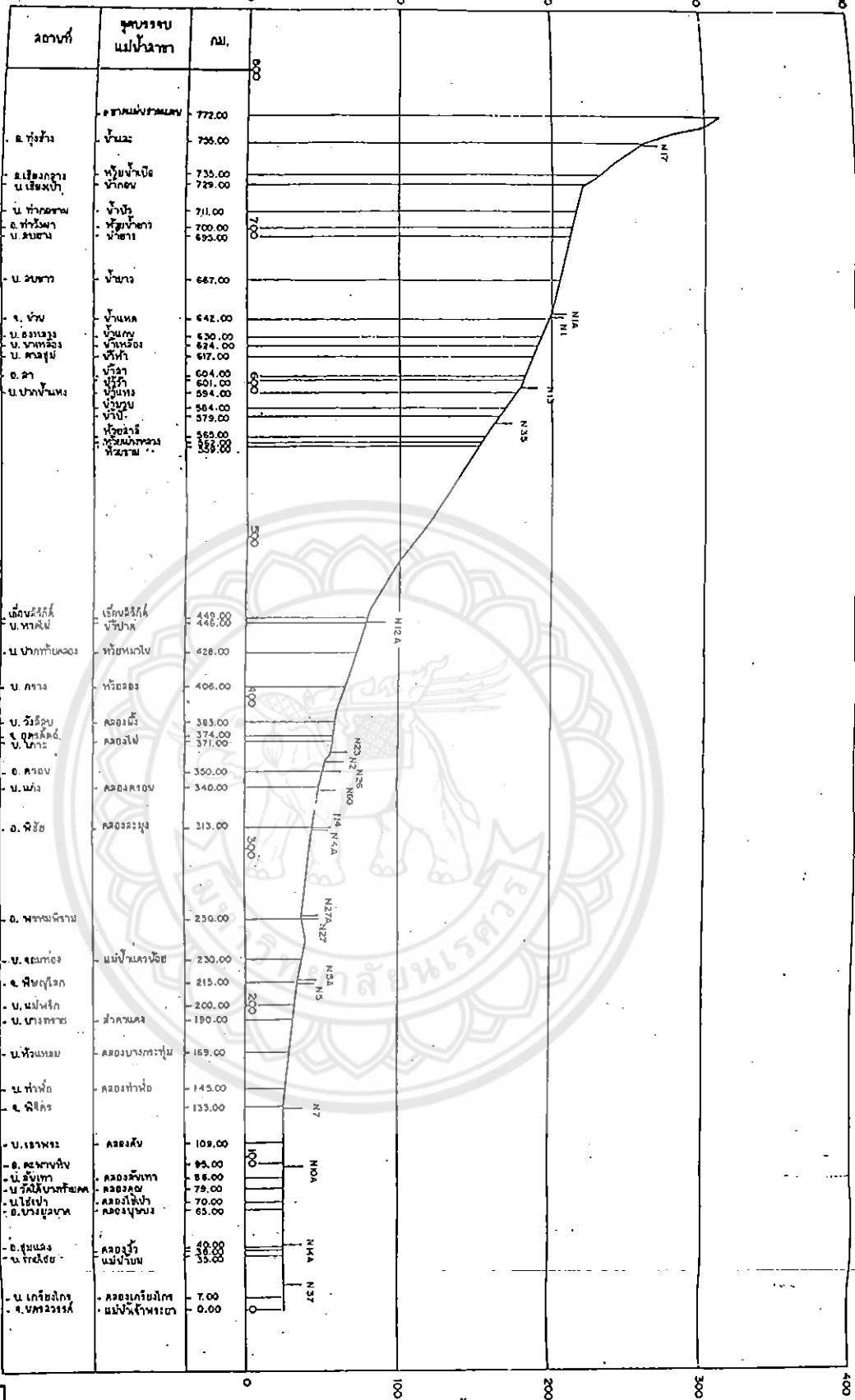
2.2.2 สภาพธรณีวิทยา

กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการสำรวจพบหินในจังหวัดพิษณุโลกดังนี้

- หินเมโซโซอิก (Mesozoic Rock) ซึ่งสะสมตัวในทะเลและหินจูแรสซิกซึ่งสะสมตัวในแอ่งที่ยกตัวภายหลังพบบริเวณตะวันออกจังหวัดพิษณุโลกโดยมีแนวต่อเนื่องมาจากที่ราบสูงโคราช ดูรูปที่ 2.4 และ 2.5
- หินไทรแอสซิก (Triassic) ประกอบด้วยหินกรวดมนหินทรายสีแดง หินดินดาน พบบริเวณอำเภอตรอนจังหวัดอุตรดิตถ์ลงมาทางทิศใต้ จนถึงจังหวัดพิษณุโลกตามเทือกเขาด้านทิศตะวันออกของแอ่งที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน
- หินซีโนโซอิก (Cenozoic Rock) ได้แก่ชั้นตะกอนพักลุ่มน้ำ และชั้นดินทราย และกรวดตามที่ราบลุ่มของแม่น้ำน่านบริเวณจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดพิจิตรทั้งหมด

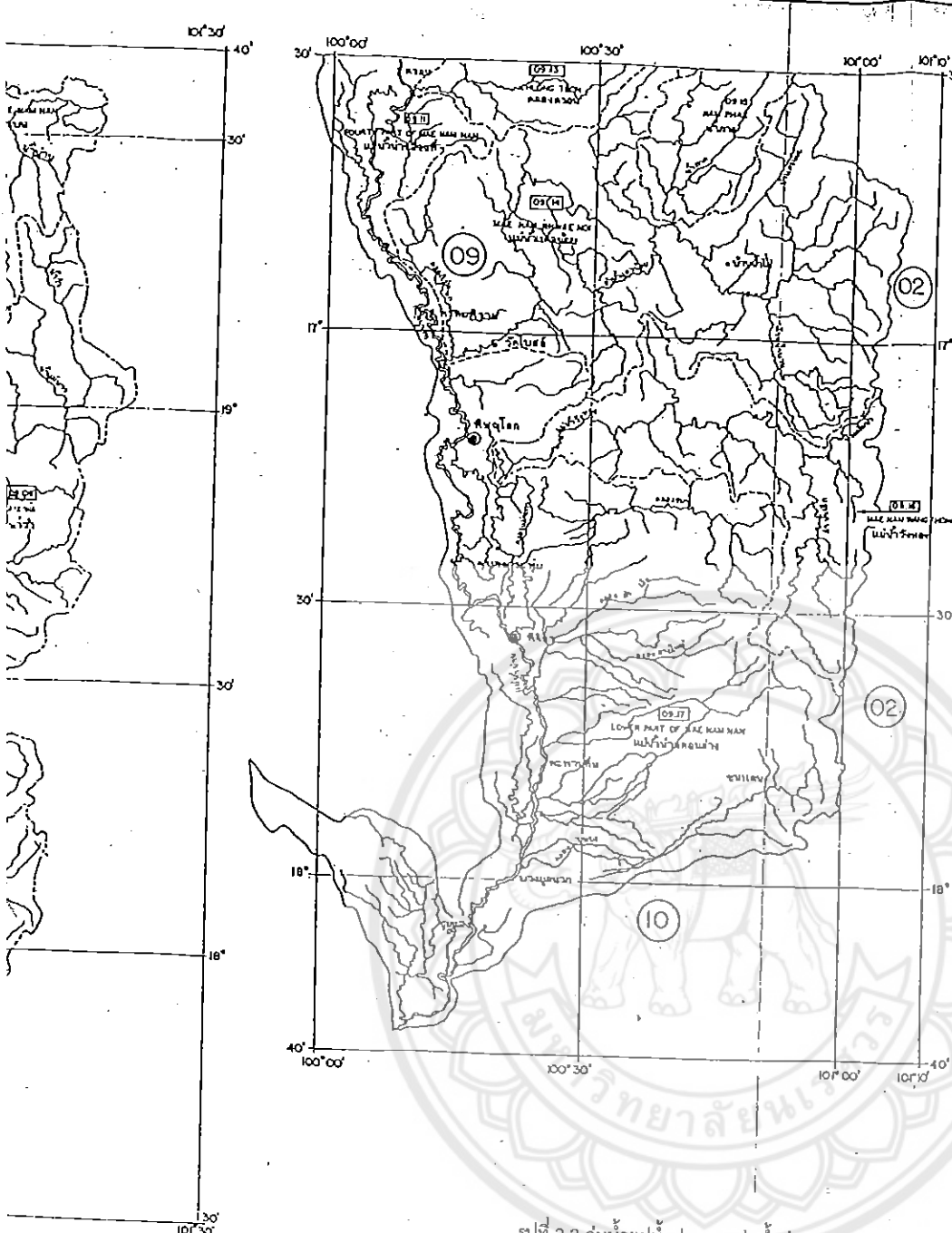
2.2.3 ภูมิอากาศบริเวณจังหวัดพิษณุโลก

- อุณหภูมิ



รูปที่ 2.2 ภูมิประเทศตามยาวสถานีงาน

สำนักงานคณะกรรมการ
พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
งานศึกษาข้อมูลและศักยภาพ
การพัฒนาระบบน้ำแม่ท่าเสา
แปลผังรูปตัดตามยาวสถานีงานแม่ท่าเสา
วันที่



รหัส CODE	ชื่อลุ่มน้ำสาขา SUB-BASIN NAME	พื้นที่ลุ่มน้ำเป็น ตร.กม. (SQ.KM)
01	แม่น้ำป่าน (สาขาคีก)	34,330.18
02	แม่น้ำป่านตอนบน	2,216.05
03	ห้วยน้ำขาว (1)	640.60
04	แม่น้ำป่านส่วนที่ 2	1,567.06
05	น้ำขาว (2)	595.00
06	น้ำร้อน	578.21
07	แม่น้ำป่านส่วนที่ 3	3,358.11
08	น้ำสา	770.57
09	น้ำวี	2,175.58
10	น้ำหง	1,051.58
11	แม่น้ำป่านส่วนที่ 4	3,233.32
12	น้ำปาก	1,950.79
13	คลองกรชน	1,273.47
14	แม่น้ำป่านน้อย	4,675.94
15	น้ำกก	997.99
16	แม่น้ำวังทอง	2,303.43
17	แม่น้ำป่านตอนล่าง	6,920.30

——— เส้นแบ่งเขตลุ่มน้ำ
 - - - - - เส้นแบ่งลุ่มน้ำ
 ● เมือง
 ○ จังหวัด
 ○ อำเภอ
 □ รหัสลุ่มน้ำ
 □ รหัสลุ่มน้ำย่อย

0 5 10 20 30 40 50 กม.
มาตราส่วน

สำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการศึกษาและวัฒนธรรมแห่งชาติ	
โครงการศึกษาข้อมูลและศึกษาภาพ การขจัดน้ำท่วมแม่น้ำป่าน	
ลุ่มน้ำแม่น้ำป่านและลุ่มน้ำย่อย	
วันที่	

รูปที่ 2.3 ลุ่มน้ำแม่น้ำป่านและลุ่มน้ำย่อย

สัญลักษณ์และตัวอักษร

Q	หินตะกอนและหินแปร	ทิวเขา	ทิวเขาสีเขียว
T	ตะกอนน้ำพา, กรวด, หิน, หินและทราย	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
Kkk	ตะกอนทราย, ทราย, ทรายขี้เถ้าและกรวด	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
Kpp	หินโคลน, หินทราย, หินดินดานและถ่านหิน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
Lsk	หินทรายแปร, หินทราย, หินดินดาน และหินกรวดมน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
Jpw	หินทรายแปร, หินทราย, หินดินดาน และหินกรวดมนเป็นรูป	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
Jpk	หินทรายแปร, หินทราย, หินดินดาน, หินกรวดมน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
L	หินทรายแปร, หินทรายแปร, หินดินดาน, และหินปูน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
L	หินกรวดมน, หินทราย, หินดินดาน, และหินปูน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
L	หินกรวดมน, หินทราย, หินดินดาน, และหินปูน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
PE	หินทราย, หินดินดาน และหินโคลน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
P	หินปูน, หินทราย และหินดินดาน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
CP	หินโคลนกรวด, หินดินดาน, หินทรายและหินกรวดมนภูเขาไฟ	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
C	หินทราย, หินปูน, หินดินดาน และหินเชิร์ต	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
SD	หินคาร์บอเนต, หินฟิลิไซต์, หินซีลิต, หินซีลิต และหินดินดาน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
O	หินปูน, หินดินดาน และหินทราย	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
G	หินทราย, หินดินดาน, หินคาร์บอเนต และหินฟิลิไซต์	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
PE	หินปูน, หินซีลิต และหินอ่อน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
bs	หินอัคนี	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
v	หินบะซอลต์	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
gr	หินแอนดีไซต์, หินไรโอไลต์, หินกัทซ์ และหินกรวดภูเขาไฟ	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
u	หินแกรนิต, หินไอโซไรต์ และหินแกรนิตไอโซไรต์	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
	หินอัคนีความถี่	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
	สัญลักษณ์ทางธรณีวิทยา	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
	ขอบเขตธรณี	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
	รอยเลื่อน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
	ชั้นหินโค้งรูปประทุน	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว
	ชั้นหินโค้งรูประฆัง	ทิวเขาสีเขียว	ทิวเขาสีเขียว

รูปที่ 2.4 แผนที่ธรณีวิทยาภาคเหนือ

สำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
โครงการศึกษาข้อมูลและจัดทำ แผนที่ภาคเหนือ
และตีพิมพ์ภาคเหนือ
วันที่



มาตราส่วน 1 : 2,500,000, กรมทรัพยากรธรณี, พ.ศ. 2530

SOCIALIST REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA

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

สัญลักษณ์

ชั้นตะกอนไม่ผุพังตัว

หทราย, หทรายแป้ง
ดินและกรวด

หินตะกอน

หินเนื้อทราย

หินเนื้อดิน

หินเนื้อปูน

หินเนื้อกรวดมน

หินอัคนีพุ (ภูเขาไฟ)

หินชนิดเบส

หินชนิดกรก

หินอัคนีแทรกซอน

หินแกรนิตและ
หินแกรนิตไดออไรต์

หินแปร

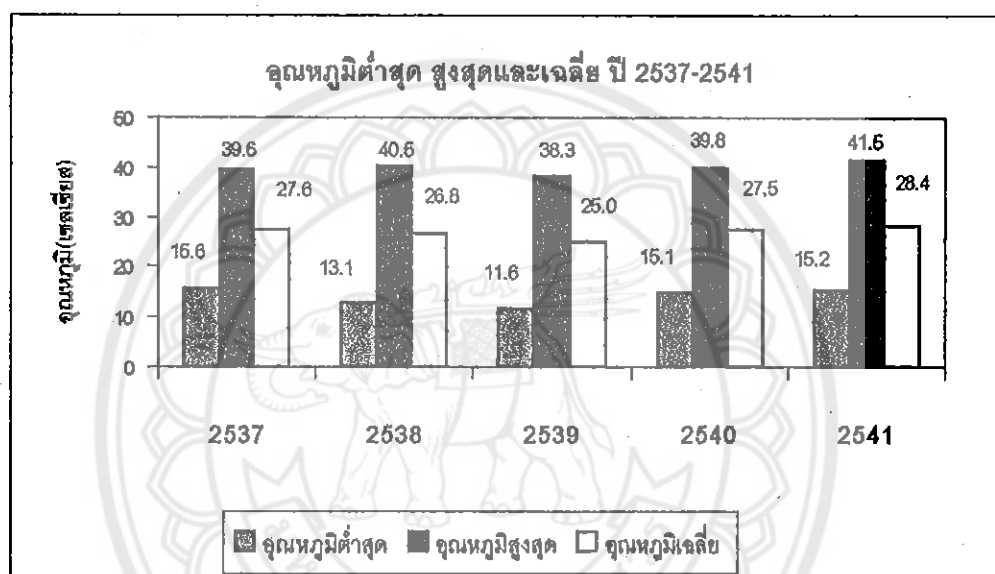
หินไนส์
และหินชีลส์

หินแปรเกรดต่ำ,
หินฟิลโลส,
หินควอร์ตไซต์

รูปที่ 2.5 การเรียงลำดับชั้นหินโดยสังเขปบริเวณลุ่มแม่น้ำน่าน

สำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
โครงการศึกษาข้อมูลและศึกษาหา การหันมาลุ่มแม่น้ำน่าน	
การเรียงลำดับชั้นหินโดยสังเขป บริเวณลุ่มแม่น้ำน่าน	
วันที่	

ช่วงระหว่างปี 2537-2541 จังหวัดพิษณุโลก มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี มีค่าอยู่ในช่วง 25.0 องศาเซลเซียส ถึง 28.35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ในช่วง 38.3 องศาเซลเซียส ถึง 41.5 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิต่ำสุดจะอยู่ในช่วง 11.6 องศาเซลเซียส ถึง 15.5 องศาเซลเซียส เมื่อปี 2541 มีอุณหภูมิต่ำสุดวัดได้ 15.2 อุณหภูมิสูงสุดวัดได้ 41.5 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิเฉลี่ย 28.4 องศาเซลเซียส ดังรูปที่ 2.6

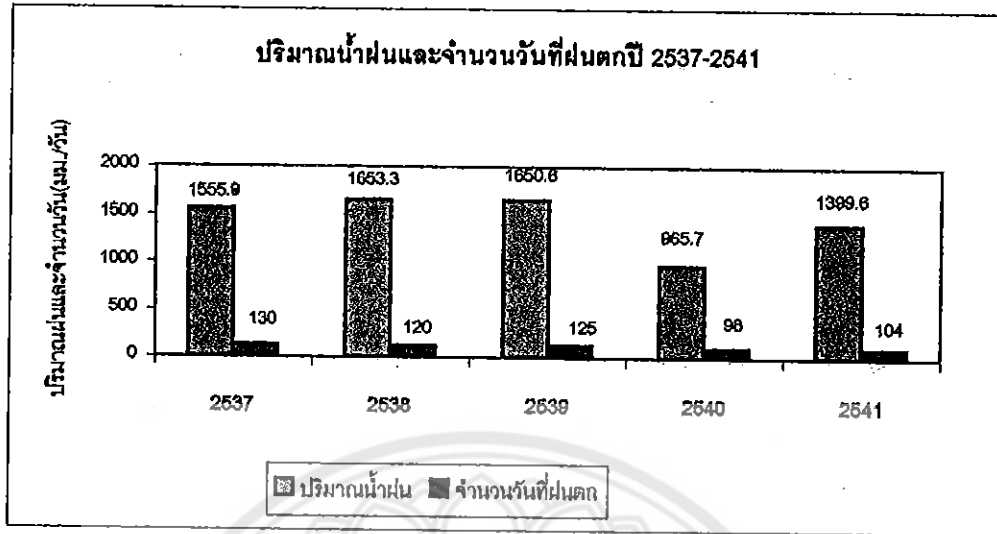


รูปที่ 2.6 อุณหภูมิต่ำสุด สูงสุดและเฉลี่ย ปี 2537-2541

ที่มา: สถานีตรวจอากาศ จังหวัดพิษณุโลก

- ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ตก

ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดพิษณุโลกระหว่างปี 2537 ถึง 2541 จะอยู่ในช่วง 965.7 มม. ถึง 1,653.3 มม. ฝนตกมากที่สุดในปี 2538 วัดได้ 1,653.3 มม. ส่วนฝนตกน้อยที่สุดในปี 2540 วัดได้ 965.7 มม. และจำนวนวันที่ฝนตกจะอยู่ในช่วง 98-130 วัน จำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดในปี 2537 นับได้ 130 วัน ส่วนจำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุดในปี 2540 นับได้ 98 วัน



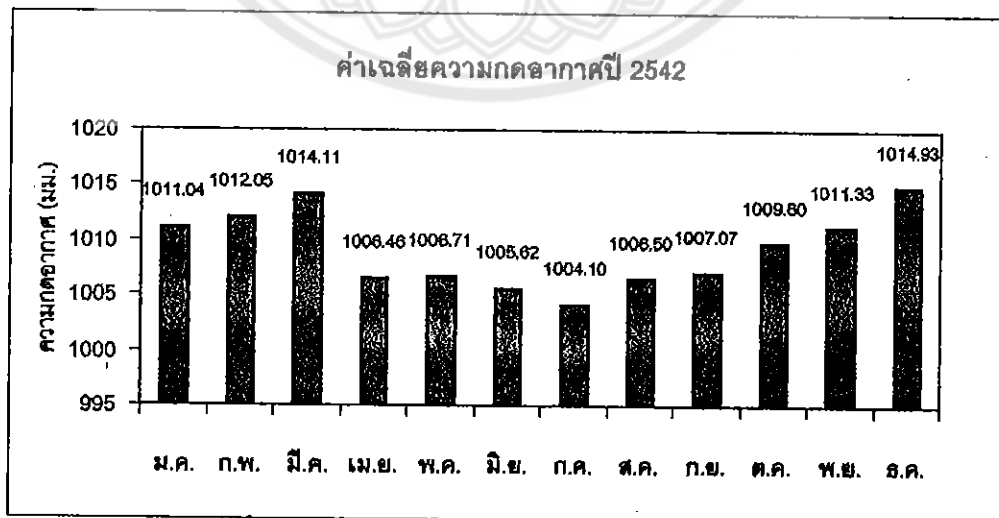
รูปที่ 2.7 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกปี 2537-2541

ที่มา: สถานีตรวจอากาศจังหวัดพิษณุโลก

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดฝนตกในประเทศไทยคือลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะเริ่มพัดปกคลุมประเทศไทยในราวเดือนพฤษภาคมและไปสิ้นสุดในราวเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นฤดูฝน จากนั้นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือก็จะเข้ามาแทนที่ ทำให้ปริมาณฝนลดลง

- ค่าเฉลี่ยความกดอากาศ

ในปี 2542 ค่าเฉลี่ยความกดอากาศจะอยู่ในช่วง 1004.10 มม. ถึง 1014.92 มม. ค่าสูงสุดในเดือน ธันวาคม ค่าต่ำสุดอยู่ในเดือน กรกฎาคม ดังรูปที่ 2.8

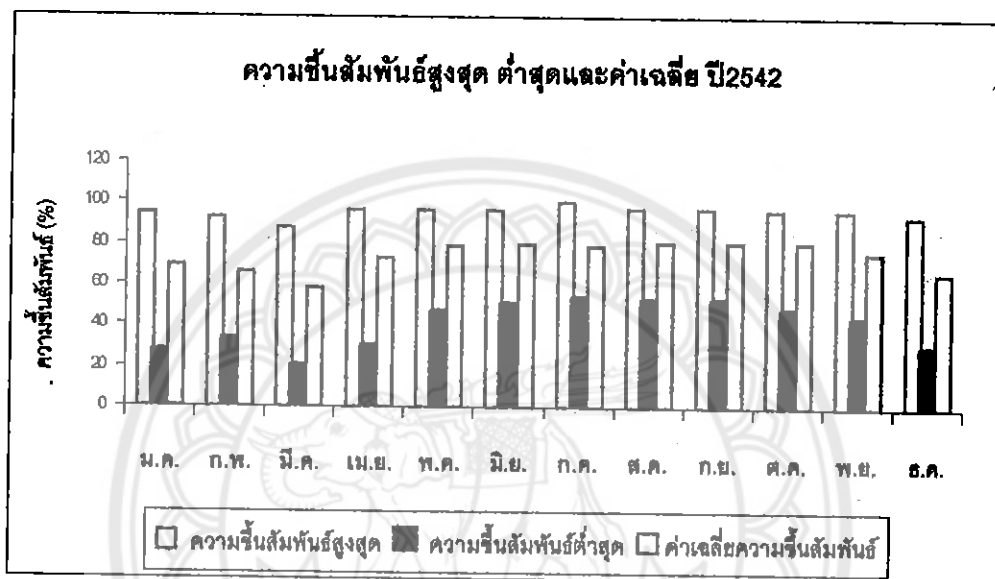


รูปที่ 2.8 ค่าเฉลี่ยความกดอากาศของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2542

ที่มา: สถานีตรวจอากาศจังหวัดพิษณุโลก , 2542

- ความชื้นสัมพัทธ์

ในปี 2542 ค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าอยู่ในช่วง 58.27% ถึง 80.83 % ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดอยู่ในช่วง 88% ถึง 100% ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดอยู่ในช่วง 20 % ถึง 53 % ดังรูปที่ 2.9

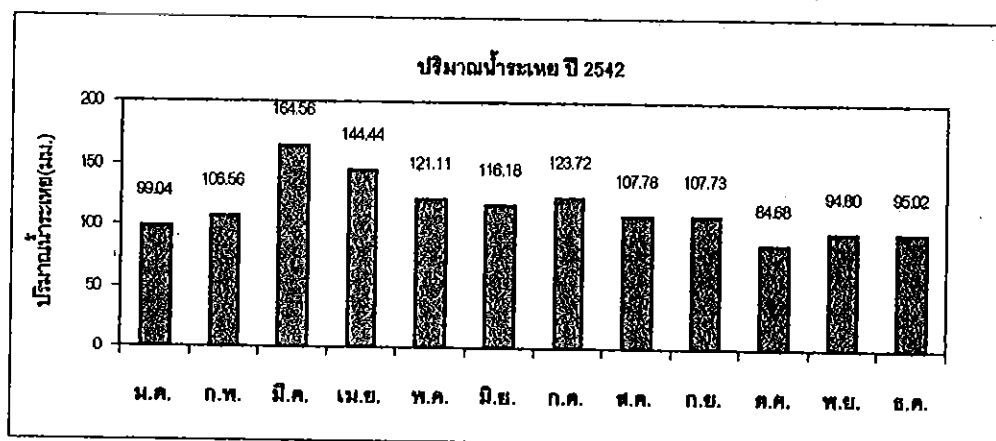


รูปที่ 2.9 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย ปี 2542

ที่มา: สถานีตรวจอากาศจังหวัดพิษณุโลก, 2542

- ปริมาณน้ำระเหย

ในปี 2542 ปริมาณน้ำระเหยมีค่าอยู่ในช่วง 84.68 มม.ถึง 164.56 มม. ดังรูปที่ 2.10

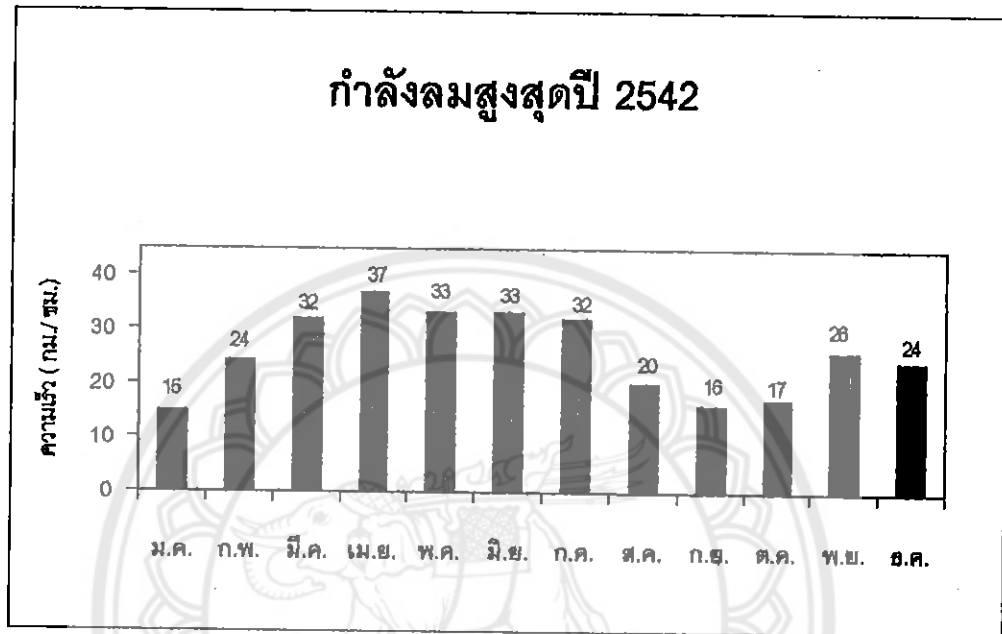


รูปที่ 2.10 จำนวนน้ำระเหยทั้งเดือนของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2542

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดพิษณุโลก, 2542

- กำลังลมสูงสุด

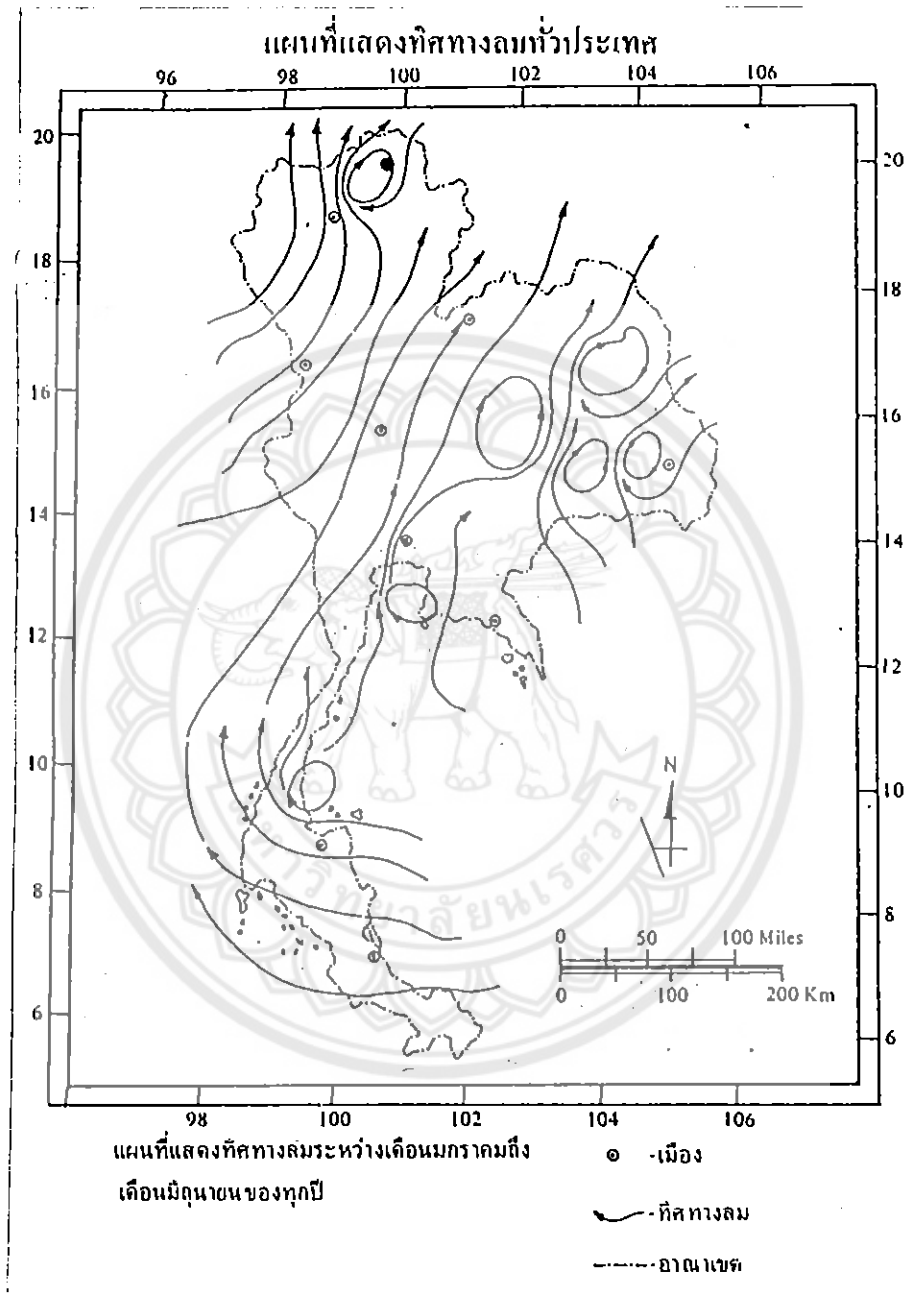
ในปี 2542 กำลังลมสูงสุดมีค่าอยู่ในช่วง 15 กม./ชม. ถึง 37 กม./ชม. ดังรูปที่ 2.11



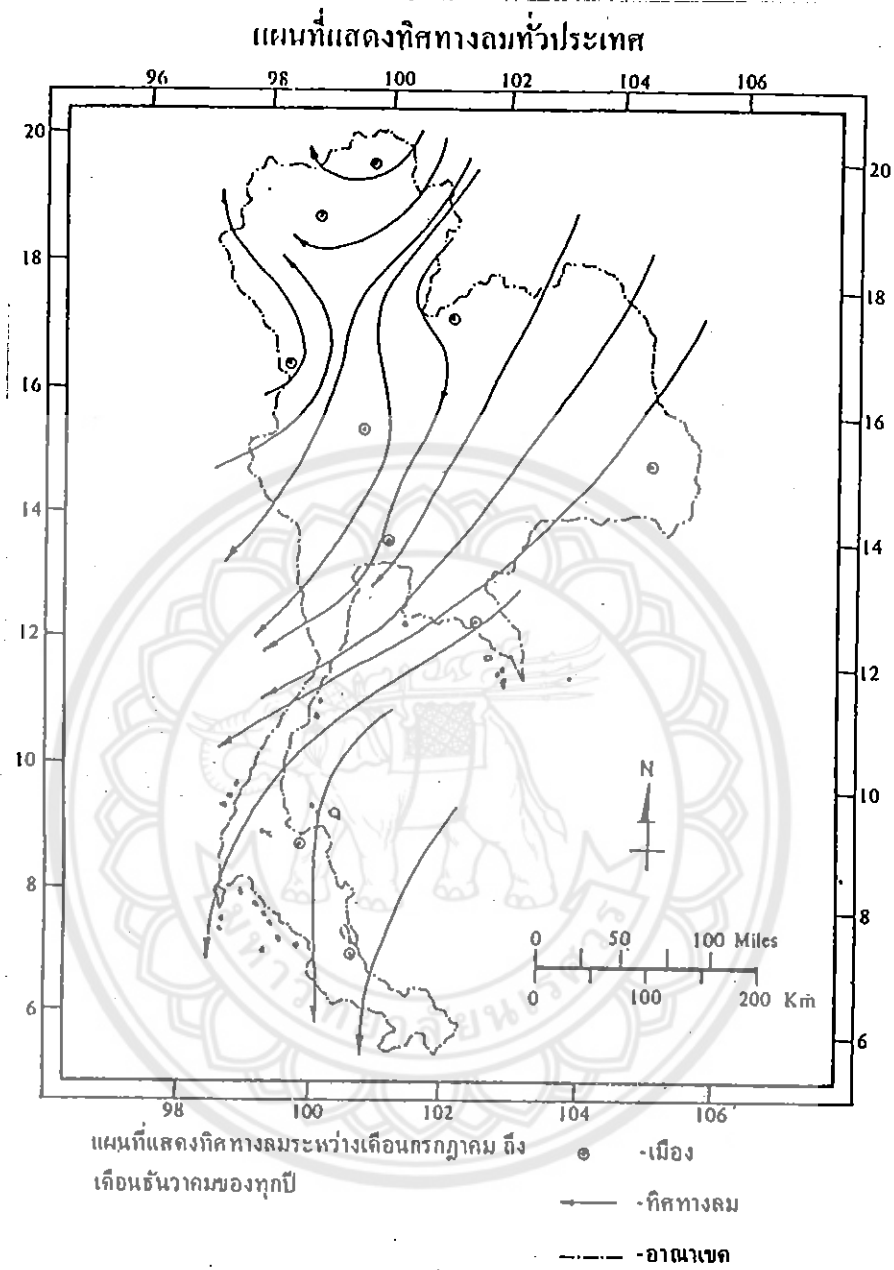
รูปที่ 2.11 กำลังลมสูงสุดของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2542

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดพิษณุโลก, 2542

ลมโดยทั่วไปมีกำลังแรงในช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ และมีกำลังอ่อนลงในช่วงฤดูหนาว ความแรงและทิศทางของลมจะแปรเปลี่ยนไปตามทิศทางของร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำ ซึ่งโดยปกติจะเปลี่ยนจากทิศใต้ขึ้นมาทางทิศเหนือ นอกจากร่องมรสุมนี้แล้วตัวการอีกอย่างหนึ่งคืออิทธิพลจากพายุไต้ฝุ่นและพายุไซรอนร้อน ดังรูปที่ 2.12 และ 2.13



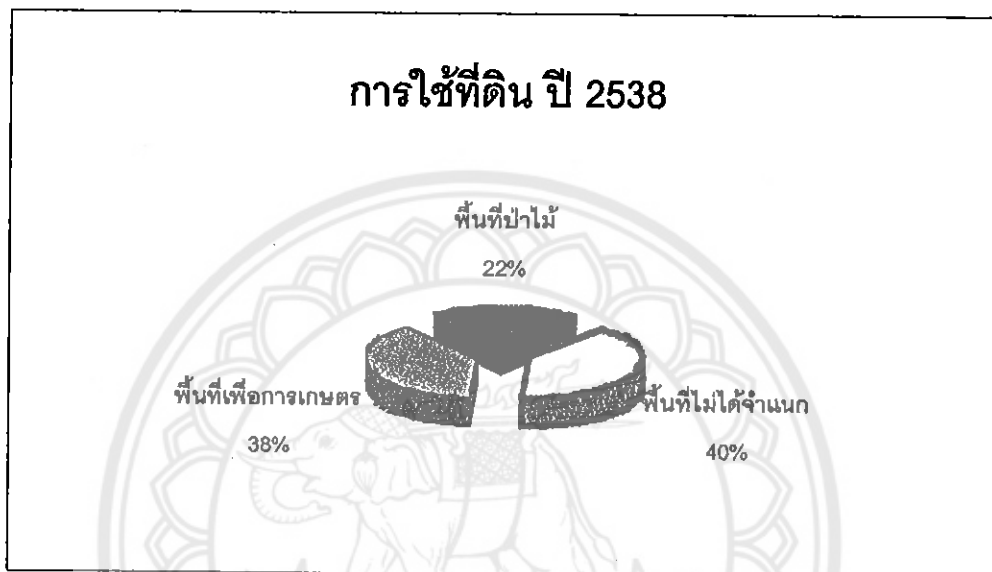
รูปที่ 2.12 แผนที่แสดงทิศทางลมระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน
ที่มา : บริษัท เยนเนอรัล เอนยีเนียริง จำกัด (มหาชน)



รูปที่ 2.13 แผนที่แสดงทิศทางลมระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมของทุกปี
ที่มา : บริษัท เยนเนอรัล เอนยีเนียริง จำกัด (มหาชน)

2.2.4 ข้อมูลการใช้พื้นที่

การใช้พื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก มีพื้นที่ทั้งหมด 6,759,909 ไร่ จากข้อมูลปี 2538 ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เพื่อการเกษตร 2,577,382 ไร่ (38.12%) พื้นที่ป่าไม้(ที่มีสภาพเป็นป่า) 1,504,376 ไร่ (22.25%) ที่เหลือเป็นพื้นที่ไม่ได้จำแนก 2,678,151 ไร่ (39.62%) ดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 การใช้ที่ดินของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2538

ลักษณะของพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกจะเป็นพื้นที่ราบถึงลอนคลื่นเป็นส่วนใหญ่ มีการใช้ดินปลูกข้าวและพืชไร่ พื้นที่เขาอยู่ตอนเหนือของจังหวัด และการใช้พื้นที่ดินของพื้นที่ที่ได้สำรวจ ดังตารางที่ 2.1

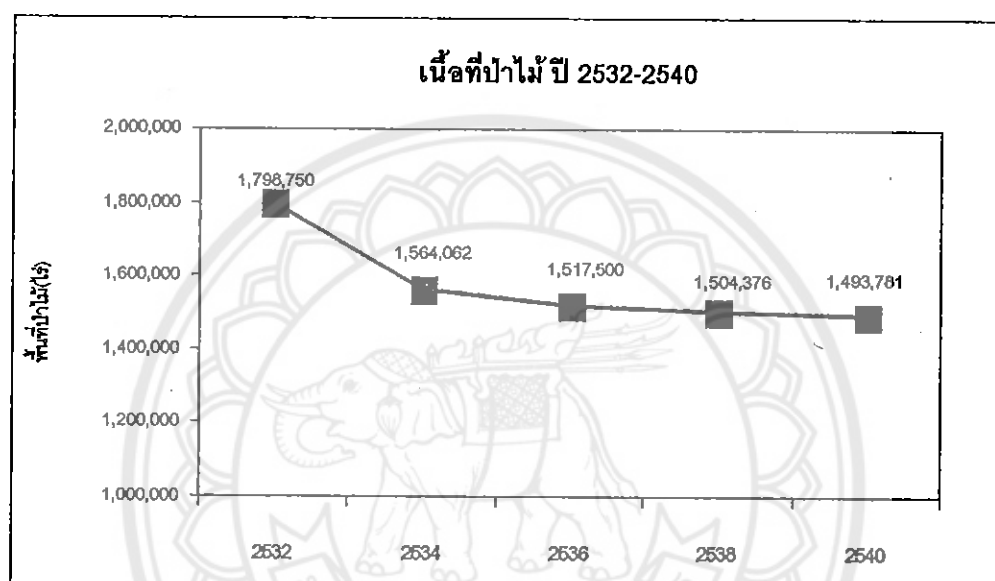
ตารางที่ 2.1 ลักษณะพื้นที่ดินและการใช้ดินของ อ.พรหมพิรามและ อ.เมือง จังหวัดพิษณุโลก

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

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2537

2.2.5 ข้อมูลป่าไม้

ในปี 2536 จังหวัดพิษณุโลก มีเนื้อที่ป่าไม้ 1,798,750 ไร่ หรือประมาณ 26.61 ของเนื้อที่ทั้งหมดของจังหวัด มีเนื้อที่ป่าถูกบุกรุกทำลายไปเรื่อยๆจนเหลือพื้นที่ 1,493,781 ไร่ ในปี 2540 คิดเป็นร้อยละ 22.10 ของพื้นที่จังหวัดในปี 2541 มีพื้นที่อุทยานแห่งชาติ 4 แห่ง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ 1 แห่ง วนอุทยานแห่งชาติ/เขตห้ามล่าสัตว์ป่า/สถานรุกขชาติ 7 แห่ง และป่าสงวนแห่งชาติ 13 แห่ง



รูปที่ 2.15 เนื้อที่ป่าไม้ของจังหวัดพิษณุโลกปี 2532 - 2540
ที่มา: กรมป่าไม้

2.3 ประชากรและการปกครอง

2.3.1 ประชากรจังหวัดพิษณุโลก

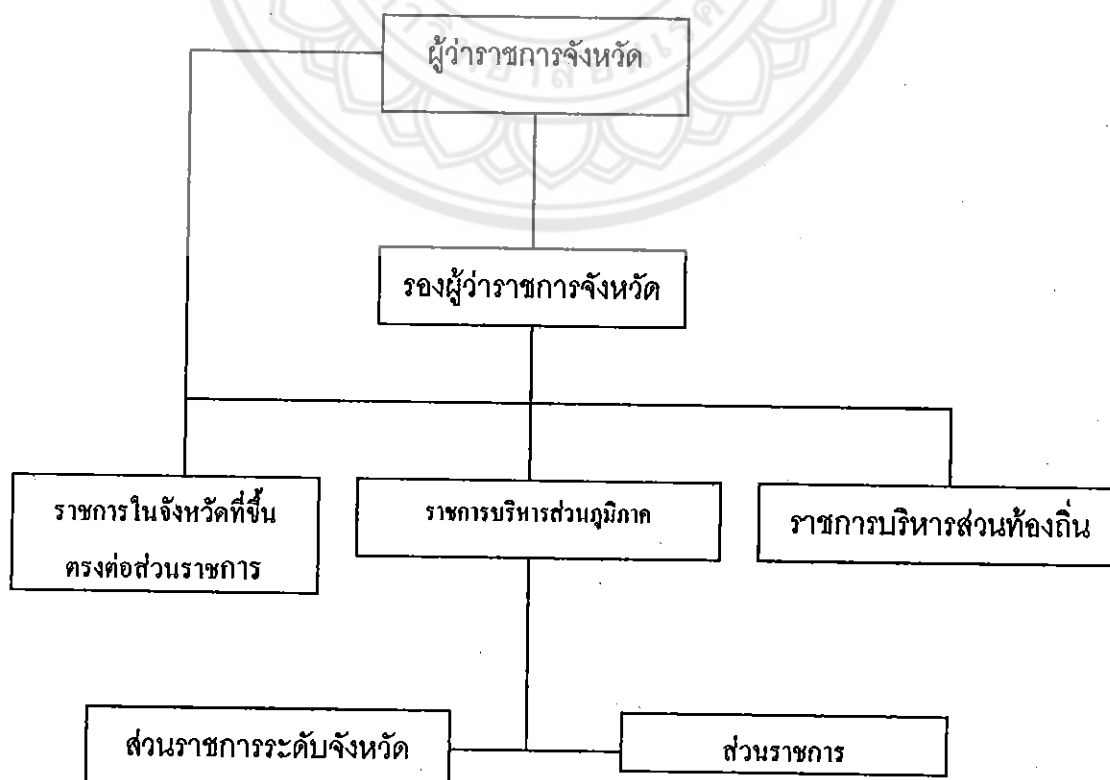
ประชากร ณ ธันวาคม 2542 รวม 868,138 คน เป็นชาย 431,101 คน หญิง 437,037 คน สำหรับอำเภอที่มีประชากรมากที่สุด ได้แก่ อำเภอเมืองพิษณุโลก มีจำนวน 270,307 คน รองลงมา ได้แก่อำเภอนครไทย มีจำนวน 181,421 คน และอำเภอวังทอง มีจำนวน 124,203 คน รายละเอียด ดังตารางที่ 2.2

อำเภอ	ชาย	หญิง	รวม
1. เมืองพิษณุโลก	133,549	136,758	270,307
2. วังทอง	62,297	61,906	124,203
3. บางระกำ	48,328	49,722	98,050
4. พรหมพิราม	46,158	47,956	94,114
5. นครไทย	91,289	90,132	181,421
6. เนินมะปราง	31,628	31,122	62,750
7. บางกระทุ่ม	27,465	28,527	55,992
8. วัดโบสถ์	18,906	19,310	38,216
9.ชาติตระการ	19,025	18,321	37,346
รวม 9 อำเภอ	431,101	437,037	868,138

ที่มา : สำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง, 2542

2.3.2 การปกครอง

การจัดองค์กรราชการการบริหารส่วนภูมิภาค มีหน่วยราชการที่อยู่ในความดูแลของผู้ว่าราชการจังหวัด คือส่วนราชการต่างๆในระดับอำเภอ ตำบลและหมู่บ้าน ดังผังองค์กร



2.4 การใช้ประโยชน์ที่ดินในที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน

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 แหล่งน้ำของจังหวัดพิษณุโลก

2.5.1 น้ำอุปโภคบริโภค

ปี 2541 จังหวัดพิษณุโลกมีประชากรในเขตเมือง(เทศบาลนครพิษณุโลก) 165,461 คน และในเขตชนบท 688,429 คน มีความต้องการน้ำกินและน้ำใช้ ในเขตเมืองและชนบท ประมาณ 33,919,505 และ 34,421,450 ลบ.ม. ตามลำดับ

2.5.2 น้ำเพื่อการเกษตร

แหล่งน้ำที่ประชาชนชาวพิษณุโลก ใช้เพื่อการเกษตรประกอบด้วย บ่อน้ำบาดาลส่วนตัว 21,699 บ่อ บ่อน้ำบาดาลสาธารณะ 2,886 บ่อ (จากข้อมูล กชช.2ค ปี 2539) และบ่อที่มีเครื่องสูบน้ำ 540 แห่ง สระ 907 แห่ง ฝ่ายส่วนตัว 335 แห่ง และคลองชลประทานส่งน้ำ 99 แห่ง ซึ่งประชาชนมีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในฤดูแล้ง 13,859 ครัวเรือนในพื้นที่ 405,814 ไร่

2.5.3 ระบบน้ำประปา

- จังหวัดพิษณุโลก มีจำนวนหมู่บ้านที่มีน้ำประปาใช้ 504 หมู่บ้าน ไม่มีน้ำประปาใช้ 305 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 62.3, 37.7 ของหมู่บ้านทั้งหมดตามลำดับ (จากข้อมูล กชช.2ค ปี 2539)
- ประปาในเขตเมือง (ฝ่ายประมวลข้อมูล รายงานประเมินผลการประปาส่วนภูมิภาค)
ปี 2541 จังหวัดพิษณุโลก มีจำนวนที่ทำการประปา 2 แห่ง ซึ่งจำหน่ายน้ำในเขตเทศบาล

บาลตำบล 10 เขต มีจำนวนประชากร 78,710 คน มีผู้ใช้น้ำ 19,342 ราย ปริมาณน้ำผลิต 10,766,554 ลบ.ม. และปริมาณน้ำสูญเสียร้อยละ 17.44

2.5.4 แหล่งน้ำธรรมชาติ(ข้อมูลแหล่งน้ำระดับหมู่บ้านปี 2535 กองประสานการพัฒนาชนบท สคช.)

จังหวัดพิษณุโลกมีแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญ คือ แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน มีแม่น้ำ ห้วย ลำธาร คลอง 868 สาย ซึ่งในจำนวนนี้มีพื้นที่การใช้งานได้ในฤดูแล้ง 813 สาย มีหนอง บึง 415 แห่ง ที่มีสภาพใช้งานได้ในฤดูแล้ง 369 แห่ง มีน้ำพุ น้ำซับ 19 แห่ง ที่มีสภาพใช้งานได้ในฤดูแล้ง 17 แห่ง และอื่นๆ 60 แห่ง ที่มีสภาพใช้งานได้ในฤดูแล้ง 56 แห่ง

2.5.5 แหล่งน้ำชลประทาน

แหล่งน้ำชลประทานที่มีอยู่ภายในจังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วยแหล่งน้ำตามโครงการขนาดใหญ่ และขนาดกลาง และโครงการขนาดเล็ก ที่สร้างเสร็จแล้ว ถึงสิ้นปีงบประมาณ 2541 รวม 1,373 โครงการ สามารถเก็บกักน้ำได้ 15,288 ล้าน ลบ.ม. และพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการ 403,900 ไร่ หรือร้อยละ 15.08 ของพื้นที่ที่ถือครองทางการเกษตรของจังหวัด 2,678,151 ไร่ ในปี 2538

2.5.6 สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

จนถึงสิ้นปีงบประมาณ 2541 กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ได้ดำเนินการจัดตั้งสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในจังหวัดพิษณุโลกแล้ว จำนวน 89 สถานี พื้นที่โครงการ 205,600 ไร่ เพื่อประโยชน์ในด้านการเกษตรกรรมและขจัดปัญหาความแห้งแล้ง ของพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทาน

2.6 คุณสมบัติของน้ำผิวดิน

คุณสมบัติของน้ำที่สำคัญๆ สามารถแยกอธิบายได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา

2.6.1 คุณสมบัติทางกายภาพ

คุณสมบัติทางกายภาพเป็นคุณสมบัติที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือไม่ก็สามารถดมกลิ่นชิมรสได้

- สี (Color) สีที่เกิดขึ้นในน้ำทั่วไปจะมีสาเหตุอยู่ 2 กลุ่มคือ สีที่เกิดขึ้นจากสารตะกอนแขวนลอยอยู่ในน้ำ เช่น พวกเศษดิน อีกกลุ่มคือสีที่เกิดขึ้นจากพวกใบไม้หญ้า พืชผักต่างๆ หรือพวกสารอินทรีย์ที่ละลายในน้ำ
- กลิ่นและรส กลิ่นและรสที่เกิดขึ้นในน้ำทั่วไปจะมีสาเหตุต่างๆดังนี้
 - ก) ก๊าซต่างๆที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น CO₂

ข) แร่ธาตุต่างๆ เช่นพวกเกลือคลอไรด์ เหล็ก

ค) พวกจุลชีพต่างๆ

ง) พวกสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น สากร่าย ปลา

- อุณหภูมิ อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อกระบวนการผลิตน้ำประปา
- ความขุ่น(Turbidity) ความขุ่นของน้ำจะเกิดจากสารตะกอนแขวนลอยต่างๆ ที่ลอยอยู่ในน้ำ ทำให้น้ำดูไม่ใสสะอาดไม่น่าใช้

2.6.2 คุณสมบัติทางเคมี

คุณสมบัติทางเคมีเป็นคุณสมบัติที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจำเป็นต้องผ่านกระบวนการปฏิบัติการเคมีเพื่อที่จะได้ทราบผล

- พีเอช พีเอชเป็นค่าวัดความเป็นกรดหรือด่างในน้ำทั่วไป โดยมีค่าตั้งแต่ 1- 14 โดยค่าพีเอช เท่ากับ 1 หมายถึงน้ำสภาพเป็นกรดมากๆ และพีเอช เท่ากับ 14 หมายถึงน้ำมีสภาพเป็นด่างมาก
- สภาพความเป็นด่าง (Alkalinity) สภาพความเป็นด่างของน้ำหมายถึง ความสามารถที่บ่งบอกถึงน้ำมีสภาพความเป็นด่าง
- ความกระด้าง (Hardness) ความกระด้างของน้ำเป็นการวัดค่าความเข้มข้นของแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ฯลฯ โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของเกลือไบคาร์บอเนต ความกระด้างของน้ำสามารถแยกออกได้เป็น 2 ชนิดคือ
 - ความกระด้างชั่วคราว (Carbonate Hardness)
 - ความกระด้างถาวร (Noncarbonate Hardness)
- ปริมาณของแข็ง (Solids) ปริมาณของแข็งในน้ำหมายถึง ปริมาณของแข็งที่แขวนลอยในน้ำรวมกับปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ
- ไนโตรเจน(Nitrogen) ไนโตรเจนที่มีอยู่ในน้ำจะอยู่ในรูปของ แอมโมเนีย ไนไตรต์และไนเตรต โดยไนโตรเจนทั้งหมด จะประกอบด้วยสารไนโตรเจนที่มีอยู่ในรูปของสารอินทรีย์และอนินทรีย์
- คลอไรด์ (Chloride) คลอไรด์ที่พบได้ในแหล่งน้ำดิบและน้ำประปา โดยมากจะอยู่ในรูปของโซเดียมคลอไรด์(NaCl) โดยมักจะมาจากน้ำที่ไหลผ่านชั้นดิน ซึ่งโดยปกติจะมีพวกเกลือแร่ต่างๆที่มีคลอไรด์อยู่
- เหล็ก (Iron) เหล็กมักพบเฉพาะน้ำใต้ดิน น้ำผิวดินไม่ค่อยพบ

- แมงกานีส (Manganese) โดยมากจะพบปะปนอยู่กับเหล็กเสมอ
- ซัลเฟอร์ (Sulfur) ซัลเฟอร์จะพบได้ในแหล่งน้ำธรรมชาติในรูปของซัลเฟต (Sulfate) ได้แก่ CaSO_4 , MgSO_4 , NaSO_4 ฯลฯ และในรูปของซัลไฟด์ (Sulfides) ได้แก่ H_2S
- สภาพนำไฟฟ้า (Conductivity) ค่าสภาพนำไฟฟ้าเรียกว่า Electrical Conductivity (EC) หรือ Specific Conductivity เป็นการวัดปริมาณไอออนของน้ำในรูปของ Micromhos/cm

2.6.3 คุณสมบัติทางชีววิทยา

คุณสมบัติทางชีววิทยา ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ที่อาจจะมีปะปนมากับน้ำ ซึ่งไม่อาจมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จำเป็นต้องมีการนำตัวอย่างน้ำมาผ่านการตรวจสอบที่ห้องปฏิบัติการ เชื้อจุลินทรีย์จะมีทั้งที่ไม่ทำให้เกิดโรค (Nonpathogenic bacteria) และทำให้เกิดโรค (Pathogenic bacteria) ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดโรคแต่ก็อาจทำให้น้ำมีกลิ่น สี รส ที่ไม่พึงปรารถนาขึ้นมาได้ สำหรับเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคก็จะทำให้เกิดโรคร้ายแรงต่างๆ ได้เช่น อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ ฯลฯ ในการตรวจสอบหาเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค มีความยุ่งยากในการตรวจสอบมาก เพราะเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำได้นาน แต่เชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดโรคจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้นานกว่า ในทางปฏิบัติจึงใช้การหาเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในกลุ่มของ Coliform เป็นตัวแทนเพื่อบ่งชี้ว่าน้ำจะมีเชื้อโรคอยู่ในน้ำหรือไม่

2.7 คุณภาพน้ำในจังหวัดพิษณุโลก

ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 จังหวัดพิษณุโลก ได้ทำการสำรวจคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่าน ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ซึ่งรวมถึงจังหวัดพิษณุโลกด้วย โดยผลการสำรวจในปี 2542 สามารถสรุปคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านในช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดพิษณุโลกได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 คุณสมบัติของน้ำแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านจังหวัดพิษณุโลก

พารามิเตอร์	ช่วงค่า
พีเอช	7
ค่าออกซิเจนละลายน้ำ	4.0 - 6.9 มิลลิกรัมต่อลิตร
บีโอดี	1.37 - 3.26 มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรต	0.2 - 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	23 - 16,000 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร
แมงกานีส	0.04 - 1.8 มิลลิกรัมต่อลิตร

ที่มา: ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 จังหวัดพิษณุโลก, 2542

2.8 มาตรฐานน้ำ

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

ตารางที่ 2.5 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่น้ำทะเล

ดัชนี	หน่วย	ประเภทมาตรฐานคุณภาพน้ำ				
		1	2	3	4	5
อุณหภูมิ	°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 และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- 1.การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- 2.การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- 3.การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์ เพื่อ

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

ประเภทที่ 3 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์ เพื่อ

1. การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
2. การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์ เพื่อ

1. การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
2. การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์ เพื่อการคมนาคม

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

ธ หมายความว่า เป็นไปตามธรรมชาติ

MPN หมายถึง Most Probable Number

(ธ) หมายความว่า มีอุณหภูมิสูงกว่าธรรมชาติไม่เกิน 3 องศาเซลเซียส

4400989

QH

541.5.W3

92819

2549 C.2

บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 สถานที่เก็บสิ่งแวดล้อม และวิธีการเก็บน้ำตัวอย่าง

แบ่งการเก็บเป็น 2 เขต ได้แก่ เขตเกษตรกรรมคือจุดเก็บที่ 1, 2, และ 3 และเขตตัวเมือง คือจุดเก็บที่ 4, 5, และ 6 ดังนี้

จุดเก็บที่ 1

สถานที่เก็บ : บริเวณหมู่บ้านไผ่ขอน้ำ อำเภอพรหมพิราม ซึ่งเป็นจุดน้ำเข้าจุดแรก ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 1

สิ่งแวดล้อม : ลักษณะแม่น้ำน่านทั้งสองฝั่งเป็นตลิ่งชัน ฝั่งด้านตะวันตกมีความลาดชันประมาณ 70° ริมฝั่งจะเห็นดิน แต่ตอนบนของฝั่งจะมีต้นไม้ใหญ่ขึ้นอยู่ ห่างจากฝั่งเข้าไปประมาณ 15-20 เมตรจะมีบ้านคน และริมน้ำจะเป็นที่จอดเรือของชาวบ้าน ส่วนฝั่งทางตะวันออกความลาดชันน้อยกว่าฝั่งตะวันตก แต่จะมีหญ้าแฝกขึ้นหนาแน่น

วิธีการเก็บ : จะเก็บน้ำตรงบริเวณริมขอบฝั่ง โดยใช้ขวดพลาสติกที่ใส่น้ำเก็บโดยตรง

จุดเก็บที่ 2

สถานที่เก็บ : บริเวณวัดจอมทอง อำเภอพรหมพิราม ห่างจากจุดแรกประมาณ 4-7 กิโลเมตร
 ดังรูปที่ 3.2



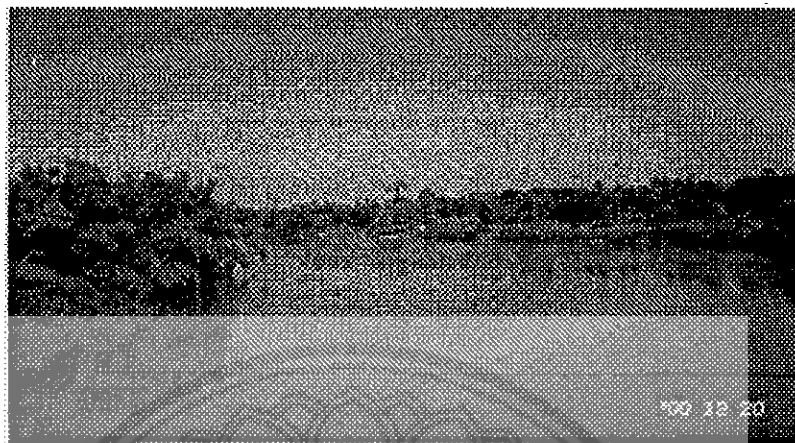
รูปที่ 3.2 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 2

สิ่งแวดล้อม : ทั้งสองฝั่งลำน้ำเป็นตลิ่งชัน มีต้นหญ้าขึ้นหนาพอกๆ กันทั้งสองฝั่ง ทางด้านตะวันตกจะติดกับวัดจอมทอง ซึ่งวัดจะอยู่ห่างจากแม่น้ำประมาณ 20-30 เมตร จุดนี้มีเรือรับจ้างข้ามฟากแม่น้ำของชาวบ้าน

วิธีการเก็บ : จะเก็บน้ำที่บริเวณกลางแม่น้ำโดยขึ้นเรือรับจ้าง ซึ่งใช้ขวดพลาสติกเก็บตัวอย่างน้ำโดยตรง

จุดเก็บที่ 3

สถานที่เก็บ : บริเวณสะพานของถนนสายเลี้ยวเมือง อำเภอพรหมพิราม ห่างจากจุดเก็บที่ 2 ประมาณ 8-9 กิโลเมตร ดังรูปที่ 3.3



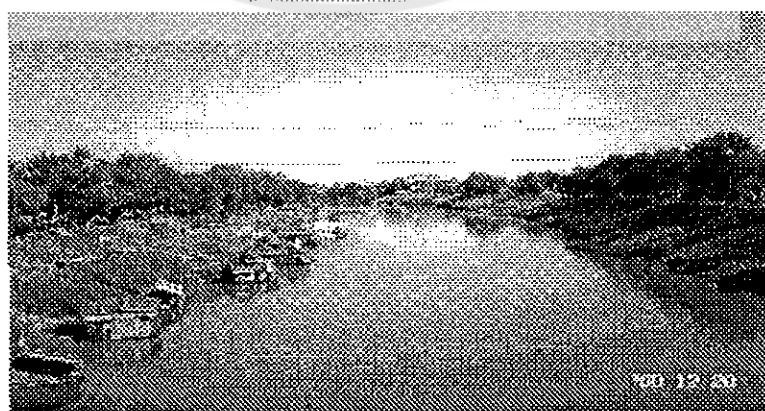
รูปที่ 3.3 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 3

สิ่งแวดล้อม : มีสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กข้ามฝั่ง มีต้นหญ้าขึ้นทั้งสองฝั่งแม่น้ำซึ่งส่วนใหญ่เป็นหญ้าแฝก ฝั่งด้านตะวันออกมีร้านอาหารหนึ่งร้านอยู่ห่างจากขอบฝั่งประมาณ 30 เมตร ทางทิศตะวันตกมีบ้านคนห่างจากฝั่งประมาณ 50-100 เมตร

วิธีการเก็บ : เก็บบนสะพานบริเวณกลางน้ำ โดยจะหย่อนถังน้ำ และเครื่องมือเก็บน้ำลงไป

จุดเก็บที่ 4

สถานที่เก็บ : สะพานนเรศวร ห่างจากจุดที่ 3 ประมาณ 10 กิโลเมตร ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 4

สิ่งแวดล้อม : เป็นแหล่งชุมชน มีรถวิ่งตลอดวัน สองฝั่งแม่น้ำเป็นบ้านคนหนาแน่น มีเรือนแพอยู่ติดๆกันตลอดแม่น้ำ ริมตลิ่งทั้งสองฝั่งมีการเรียงหินเพื่อป้องกันตลิ่งพังเนื่องมาจากการกัดเซาะ
วิธีการเก็บ : เก็บบนสะพานบริเวณกลางน้ำ โดยจะหย่อนถังน้ำ และเครื่องมือเก็บน้ำลงไปเก็บ

จุดเก็บที่ 5

สถานที่เก็บ : สะพานข้ามแม่น้ำบริเวณห้าง แมคโคร ห่างจากจุดที่ 4 ประมาณ 8 กิโลเมตร
ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 5

สิ่งแวดล้อม : ฝั่งตะวันออกจะมีโรงสีข้าวกับโรงหมักผักกาดดองอยู่ห่างจากริมฝั่งประมาณ 20 เมตร โรงงานทั้งสองจะปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ ทางฝั่งตะวันตกเป็นบ้านคน มีต้นไม้บ้างแต่ไม่มาก ตรงที่เก็บลักษณะของน้ำมีการไหลแบบปั่นป่วน เนื่องจากมีตอม่อขนาดใหญ่ของสะพานขวางอยู่

วิธีการเก็บ : เก็บบนสะพานบริเวณกลางแม่น้ำ โดยจะหย่อนถังน้ำ และเครื่องมือเก็บน้ำลงไปเก็บ

จุดเก็บที่ 6

สถานที่เก็บ : สะพานไปบางกระทุ่ม หมู่บ้านยางเอน อยู่ห่างจากจุดที่ 5 ประมาณ 5 กิโลเมตร
ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ภูมิประเทศจุดจัดเก็บที่ 6

สิ่งแวดล้อม : จุดนี้เป็นจุดน้ำออก ต่ิ่งทั้งสองข้างค่อนข้างชัน มีดินหญ้าแผ่ขึ้นอย่างหนาแน่น ทั้งสองฝั่ง การไหลของน้ำจะไม่เชี่ยวและไม่ช้า

วิธีการเก็บ : เก็บบนสะพานบริเวณกลางน้ำ โดยจะหย่อนถังน้ำ และเครื่องมือเก็บน้ำลงไปเก็บ

3.2 อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการเก็บน้ำตัวอย่าง

- 3.2.1 ถังเก็บน้ำ เพื่อหาค่า บีโอดี ของน้ำ
- 3.2.2 ขวดพลาสติกเก็บตัวอย่างน้ำขนาดความจุ 2 ลิตร
- 3.2.3 ถังใบใหญ่ ใช้ในการบรรจุน้ำแข็งเพื่อแช่ขวดพลาสติกจำนวน 2 ใบ
- 3.2.4 ถังตักน้ำในแม่น้ำ พร้อมเชือก
- 3.2.5 สาร AIA , H_2SO_4 , $MnSO_4$ อย่างละขวด
- 3.2.6 บีเปต 4 อัน
- 3.2.7 ขวดบีโอดีจำนวน 7 ขวด
- 3.2.8 ถุงมือ
- 3.2.9 ตะกร้าใส่อุปกรณ์

3.3 วิธีการทดลอง

เก็บน้ำในแม่น้ำนานเดือนละ 1 ครั้ง โดยเก็บในวันปกติเป็นเวลา 7 เดือน จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

3.4 พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์

ตาราง 3.1 พารามิเตอร์ที่ทำการทดลองและวิเคราะห์

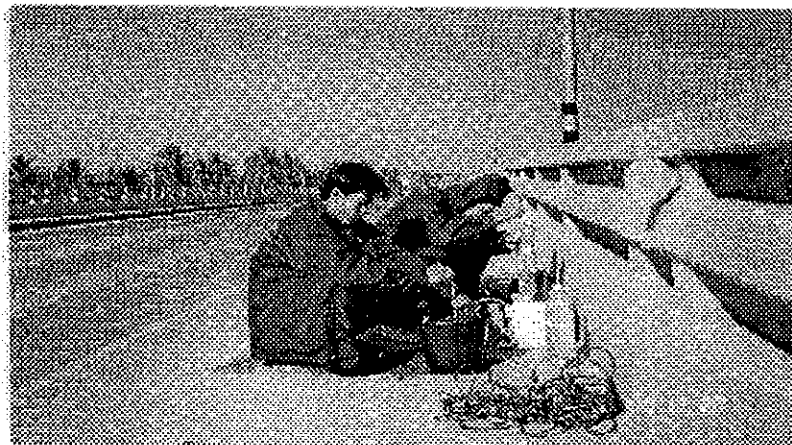
พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์
พีเอช	Indicator paper 5.5-9.0 ยี่ห้อ Merck
ก๊าซออกซิเจนละลายน้ำ	Azide Modification
บีโอดี	5-Day BOD test
ของแข็งแขวนลอย	Gravimetric method
ความขุ่น	Nephelometric method เครื่องวัดความขุ่น ยี่ห้อ Jenway รุ่น 6035
TKN (เจดัลไนโตรเจน)	Kjeldahl
TP (ฟอสฟอรัสรวม)	Acid Digestion and Ascorbic Acid
แอมโมเนียไนโตรเจน	ไตเตรชัน

ที่มา : หนังสืออ้างอิง APHA, AWWA and WPCF ,1998

3.5 วิธีการทดลองวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

3.5.1 อุณหภูมิ

ทำการวัดอุณหภูมิน้ำโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์วัด จุ่มลงในน้ำรอจนอุณหภูมิกคงที่ แล้วทำการอ่านค่า ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงการวัดอุณหภูมิ

3.5.2 พีเอช

ทำการวัดโดยใช้ Indicator paper จุ่มลงในน้ำประมาณ 5 วินาที แล้วนำออกมา รอประมาณ 30 วินาที แล้วทำการเปรียบเทียบกับสีมาตรฐานที่กล่อง

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 กรัม ทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น

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

2.3 กรดซัลฟูริกเข้มข้น H_2SO_4

2.4 น้ำแป้ง ; ละลาย soluble starch 2 กรัม และกรด salicylic 0.2 กรัม แล้วเติมน้ำกลั่นร้อน 100 มิลลิลิตร

2.5 สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟต 0.0250 N ; ละลาย $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ 6.205 กรัม ในน้ำกลั่นที่ต้มเดือดแล้วเย็นใหม่ๆ เติม NaOH 0.4 กรัม ทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร นำไปสแตนดาร์ดไตซ์กับสารละลายมาตรฐาน $K_2Cr_2O_7$ 0.0250 N

2.6 สารละลายมาตรฐานโพตัสเซียมไดโครเมต $K_2Cr_2O_7$ 0.0250 N ; อบ $K_2Cr_2O_7$ ที่อุณหภูมิ $103^\circ C$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และทำให้เย็น ชั่ง 1.226 กรัม แล้วทำให้ปริมาตรเป็น 1 ลิตร

วิธีสแตนดาร์ดไตซ์

- ละลาย KI 2 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 100-150 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่ 500 มิลลิลิตร
- เติมสารละลาย H_2SO_4 (กรด 1 มิลลิลิตร + น้ำกลั่น 9 มิลลิลิตร) 10 มิลลิลิตร
- ตูด $K_2Cr_2O_7$ 0.0250 N ลงไป 20 มิลลิลิตร เก็บในที่มืด 5 นาที จากนั้นเจือจางให้มีปริมาตร 400 มิลลิลิตร
- ไตเตรทกับสารละลายมาตรฐาน $Na_2S_2O_3$ จนได้สีเหลืองจาง เติมน้ำแป้ง 6 หยด จะได้สีน้ำเงิน ไตเตรทต่อจนสีหาย นำไปคำนวณความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน $Na_2S_2O_3$ จากสูตร

$$N_1V_1=N_2V_2$$

3. วิธีทำ

3.1 เก็บน้ำในขวด บีโอดี 300 มิลลิลิตร

3.2 เติม $MnSO_4$ 1 มิลลิลิตร แล้วตามด้วย AIA 1 มิลลิลิตร ให้ปลายปิเปตจุ่มในน้ำ

3.3 ปิดจุกเขย่าขวดกลับไปมา

3.4 ตั้งทิ้งจนตกตะกอนประมาณครึ่งขวด

3.5 เติม H_2SO_4 conc. 1 มิลลิลิตร

3.6 ปิดจุกเขย่าไปมาจนตะกอนละลายหมด ทิ้งไว้ 5 นาที

3.7 ตวงน้ำ 200 มิลลิลิตร ไปไตเตรทกับ $Na_2S_2O_3$ 0.0250 N คำนวณค่า

DO จากสูตร

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

เมื่อ

A = ปริมาตรของ $Na_2S_2O_3$ ที่ใช้ในการไตเตรท, มิลลิลิตร

N = ความเข้มข้นของ $Na_2S_2O_3$

B_1 = 300 มิลลิลิตร

B_2 = 200 มิลลิลิตร

R = 2 มิลลิลิตร

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อหาค่าดีไอ แสดงดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แสดงการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อหาค่าดีไอ

3.5.4 บีโอดี (BOD)

1. เครื่องมือ : เหมือนทำ ดีไอ เพิ่มตู้อบ $20 \pm 1^{\circ} \text{C}$

2. สารเคมี เหมือนทำ ดีไอ เพิ่ม

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

2.2 สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต ; ละลาย $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 22.5 กรัม ทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร

2.3 สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ; ละลาย CaCl_2 27.5 กรัม ทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร

2.4 สารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ ; ละลาย $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.25 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร

3. เตรียมน้ำกลั่นเพื่อใช้ในการเจือจางความเข้มข้นของน้ำเสียที่มีค่า BOD มากกว่า 7 mg/l เดิมอากาศในน้ำ 20-30 นาที จากนั้นเติมสารละลายทั้ง 4 ชนิด จากข้อ 2.1-2.4 อย่างละ 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร นำไปผสมกับน้ำเสียในอัตราที่คิดไว้แล้ว

4. วิธีทำ

4.1 ไซฟอนน้ำที่ต้องการหาค่าบีโอดี ลงในขวด 2 ใบ แบ่งเป็นหา DO_0 กับ DO_5

4.2 ปิดจุกให้แน่น นำกระดาดชอคูมิเนียมพลอย์ห่อฝาขวด DO_5 ให้แน่น จากนั้นนำไปเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 20°C

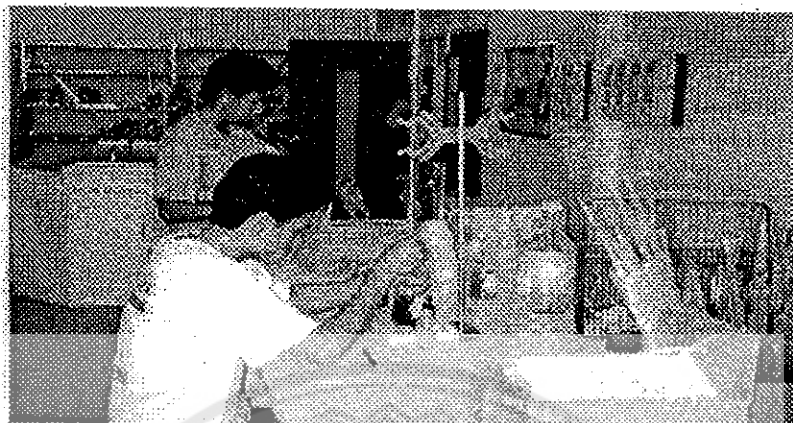
4.3 นำขวด DO_0 มาหาค่า DO ตามหัวข้อที่แล้ว

4.4 ครบ 5 วัน นำขวด DO_5 มาหาค่า DO แล้วนำไปคำนวณ ดังสูตร

$$\text{BOD}(\text{mg/l}) = (\text{DO}_5 - \text{DO}_0)/P$$

เมื่อ P = ค่าเปอร์เซ็นต์การเจือจาง

การทดลองเพื่อหาค่าบีโอดีแสดงดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดงการหาค่าBOD

3.5.5 ของแข็งแขวนลอย

ของแข็งที่มีอยู่ในน้ำทั้งหมด คือ สารที่เหลืออยู่ภายหลังจากการระเหยเอาน้ำออกด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ $103-105^{\circ}\text{C}$ ซึ่งประกอบไปด้วยของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids, SS) และของแข็งที่ละลายน้ำ (Dissolve Solids, DS)

ของแข็งแขวนลอย

คือ สารแขวนลอยที่ไม่สามารถละลายน้ำได้ เช่น อนุภาคของดิน เกลือของโลหะ สารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ หาได้จากการนำน้ำมากรองด้วยกระดาษกรอง GF/C

วิธีทำ

1. นำน้ำกลั่นหยดบนกระดาษกรองให้ชุ่ม จากนั้นนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำไปทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์
2. ชั่งน้ำหนักกระดาษกรองที่เย็นแล้ว (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
3. นำกระดาษกรองไปวางบนที่กรอง แล้วนำน้ำตัวอย่างมากรอง
4. นำกระดาษกรองไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103°C จากนั้นจึงนำไปทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์
5. ชั่งน้ำหนักกระดาษกรองที่เย็นแล้ว

สูตรในการคำนวณ

$$\text{ของแข็งแขวนลอย(mg/l)} = (A - B) \times 1000 / C$$

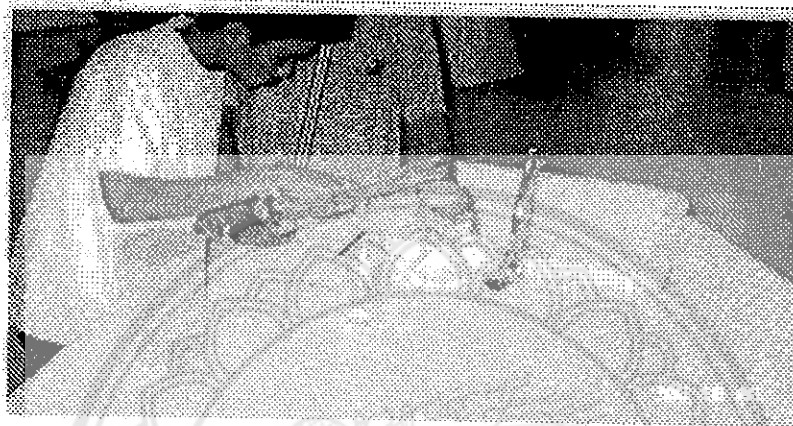
เมื่อ

$$A = \text{น้ำหนักกระดาษหลังกรอง, mg}$$

B = น้ำหนักกระดาษก่อนกรอง , mg

C = ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง , ml

การหาปริมาณของแข็งแขวนลอยแสดงดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แสดงการหาปริมาณของแข็งแขวนลอย

3.5.6 ความขุ่น

ความขุ่นของน้ำเกิดขึ้นเนื่องจากการมีสารแขวนลอยต่างๆอยู่ในน้ำ อย่างเช่น ดิน ละเอียด สารอินทรีย์ แพลงตอน และสิ่งมีชีวิตเล็กๆในน้ำ สารแขวนลอยเหล่านี้จะขัดขวางทางเดินของแสงโดยการดูดซึม และการกระเจิงของแสง แทนการปล่อยให้แสงเดินทางผ่านเป็นเส้นตรง

สารเคมีที่ใช้

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

2. เฮกซะเมททิลีนเตตระอามีน (CH₂)₆N₄ 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่นทำให้มีปริมาตร 100 มิลลิลิตร

3. ผสมสารละลาย 1. + 2. อย่างละ 10 มิลลิลิตร เข้าด้วยกัน สารดังกล่าวจะมีความขุ่น 4000 NTU ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 20-22° 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 แอมโมเนียไนโตรเจน

แอมโมเนียไนโตรเจนเป็นปริมาณของไนโตรเจนที่อยู่ในรูปแอมโมเนีย และไนโตรเจนที่เป็นส่วนประกอบของสารอินทรีย์ มีวิธีวิเคราะห์ได้หลายวิธี ในที่นี่จะใช้วิธีการไตเตรท

1. นำน้ำกลั่นและน้ำตัวอย่าง ปริมาตร 500 มิลลิลิตร ใส่ลงในบีกเกอร์ เติมบอเร็ตบัฟเฟอร์ 25 มิลลิลิตร

2. ปรับให้มีพีเอช 9.5 ด้วย NaOH 6 N

3. ใส่ลงในขวดเจดาคัลแล้วจึงเติมลูกแก้วหรือเศษกระเบื้องลงไปแล้วนำไปกลั่น โดยใช้ขวดรูปชมพู่ที่เติมกรดบอริก 2% 50 มิลลิลิตร รับน้ำจากการกลั่น

4. กลั่นจนอ่านปริมาตรน้ำในขวดรูปชมพู่ได้ 300 มิลลิลิตร

5. นำมาทำให้มีปริมาตรเป็น 500 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น หยดอินดิเคเตอร์ 3 หยด

6. สารละลายที่ได้มีสีเขียวนำไปไตเตรทกับสารละลาย H_2SO_4 0.02 N จนได้สารละลายที่มีสีม่วงจุดปริมาตร

7. นำค่าปริมาตรของสารละลายที่ได้ไปคำนวณหาค่าไนโตรเจน จากสูตร

$$\text{ไนโตรเจน(มก./ล.)} = \frac{(A-B) \times N \times 14 \times 1000}{C}$$

เมื่อ

A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริก ที่ใช้ในการไตเตรทน้ำตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

B = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริก ที่ใช้ในการไตเตรทน้ำกลั่น (มิลลิลิตร)

N = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริก (นอร์มัล)

C = ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง

3.5.8 เจดาคัลไนโตรเจน

1. นำน้ำกลั่นและน้ำตัวอย่างปริมาตร 50 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดเจดาคัล

2. เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นลงไป 10 มิลลิลิตร ทำในตู้ดูดควัน

3. เติม $CuSO_4$ ลงไป 1 กรัมเขย่าให้ละลายในตู้ดูดควัน

4. นำไปย่อยจนกระทั่งเกิดควันขาวแล้วต้มต่อไปอีก 30 นาทีหรือจนได้สารละลายสีใสหรือมีสีน้ำตาลแดงปิดเตาทิ้งไว้ให้เย็น

5. ค่อยๆเติมน้ำกลั่นลงไป 300 มิลลิลิตร ห้ามเขย่าขวด

6. ค่อยๆเติม NaOH 35% ลงไป 150 มิลลิลิตร ห้ามเขย่าขวด

7. นำไปต่อเข้ากับเครื่องกลั่นแล้วจึงเขย่าขวดให้สารผสมกัน แล้วกลั่น โดยใช้ขวดรูปชมพู่ที่เติมกรดบอริก 2% 50 มิลลิลิตร รับน้ำจากการกลั่น

8. จากนั้นดำเนินการเช่นเดียวกับการหาปริมาณแอมโมเนีย ตั้งแต่ข้อ 4-7

3.5.9 ฟอสฟอรัสรวม

ฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในน้ำตามธรรมชาติและน้ำเสียนั้น มีอยู่ในรูปแบบต่างๆกัน การหาปริมาณของฟอสฟอรัสรวมนั้นทำได้โดยการย่อยสลายน้ำตัวอย่างด้วยกรดให้ฟอสฟอรัสอยู่ในรูปของออร์โธฟอสเฟต จากนั้นจึงไปทำให้เกิดสีโดยใช้วิธีแอสคอร์บิกแอซิด

1. สารเคมีที่ใช้ในการย่อยสลายด้วยกรดซัลฟูริก-กรดไนตริก

1.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 N ละลาย NaOH 20 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร

1.2 สารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น ; H_2SO_4 conc.

1.3 สารละลายกรดไนตริกเข้มข้น ; HNO_3 conc.

2. สารเคมีที่ใช้ในการทำให้เกิดสีด้วยวิธีแอสคอร์บิกแอซิด

2.1 สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน ละลายไดโซเดียมฟีนอล์ฟทาลีน 5 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร

2.2 สารละลายกรดซัลฟูริก 5 N เจือจางกรดซัลฟูริกเข้มข้น 70 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นให้มีปริมาตรทั้งหมด 500 มิลลิลิตร

2.3 สารละลายโปตัสเซียมแอนติโมนิอาร์ทเตด ละลายโปตัสเซียมแอนติโมนิอาร์ทเตด $K(SbO)C_4H_4O_6 \cdot 1/2H_2O$ 1.3715 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร

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

2.5 สารละลายกรดแอสคอร์บิก ละลายกรดแอสคอร์บิก 1.76 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร สารละลายน้ำจะมีอายุการใช้งาน 1 สัปดาห์ ถ้าเก็บที่อุณหภูมิ $4^\circ C$

2.6 สารละลายผสม ผสมสารละลายต่างๆเข้าด้วยกันตามลำดับดังนี้ สารละลายกรดซัลฟูริก 5 N 50 มิลลิลิตร สารละลายโปตัสเซียมแอนติโมนิอาร์ทเตด 5

มิลลิลิตร สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต 15 มิลลิลิตร สารละลายกรดแอสคอร์บิก 30 มิลลิลิตร คนหลังจากเติมสารละลายแต่ละอย่างลงไป มีอายุการใช้งาน 4 ชั่วโมง

2.7 สารละลายสต็อกฟอสเฟต สารละลายโปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต KH_2PO_4 219.5 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร สารที่ได้นี้ 1 มิลลิลิตร มีฟอสเฟตอยู่ 50.0 ไมโครกรัมของฟอสฟอรัส

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

3. วิธีทำ

3.1 ย่อยสลายด้วยกรด

3.1.1 ปิเปิดน้ำตัวอย่าง 50 มิลลิลิตร หรือน้อยกว่าใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร

3.1.2 เติมสารละลายซัลฟูริกเข้มข้น 1 มิลลิลิตร และสารละลายกรดไนตริกเข้มข้น 5 มิลลิลิตร

3.1.3 ให้ความร้อนด้วยเตาไฟฟ้าในตู้ควัน จนกระทั่งเหลือปริมาตร 1 มิลลิลิตร แล้วให้ความร้อนต่อเพื่อไล่กรดไนตริก จนกระทั่งได้สารละลายใส

3.1.4 ทำให้เย็นแล้วใส่น้ำกลั่นลงไป 20 มิลลิลิตร

3.1.5 หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 1 หยด แล้วเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 N จนกระทั่งได้สีชมพู

3.1.6 เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดบอกปริมาตร

3.1.7 นำสารละลายที่ได้มา 50 มิลลิลิตร

3.1.8 ไปดำเนินการด้วยวิธีแอสคอร์บิกแอซิด

3.2 การทำให้เกิดสีด้วยวิธีแอสคอร์บิกแอซิด

3.2.1 หยดสารละลายกรดซัลฟูริก 5 N จนสีชมพูหายไป

3.2.2 เติมสารละลายผสมลงไป 8 มิลลิลิตร แล้วแกว่งขวดให้สารละลายผสมกัน

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

3.2.4อ่านปริมาณของฟอสฟอรัสในน้ำตัวอย่างจาก calibration curve

3.2.5คำนวณความเข้มข้นจากสมการ

ฟอสฟอรัส (mg/l) = มก.ฟอสฟอรัส×100/มล.ของน้ำตัวอย่าง



บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์

4.1 อุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิแสดงดังตารางที่ 4.1- 4.4 และรูปที่ 4.1 และ 4.2 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิแต่ละจุดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า(°C)	เฉลี่ย(°C)
1	26.5-32.0	29.3
2	26.5-33.0	29.8
3	26.5-30.0	28.3
4	26.5-30.0	28.3
5	26.5-31.0	28.8
6	26.5-31.0	28.8

ตารางที่ 4.2 อุณหภูมิเดือนที่จัดเก็บ

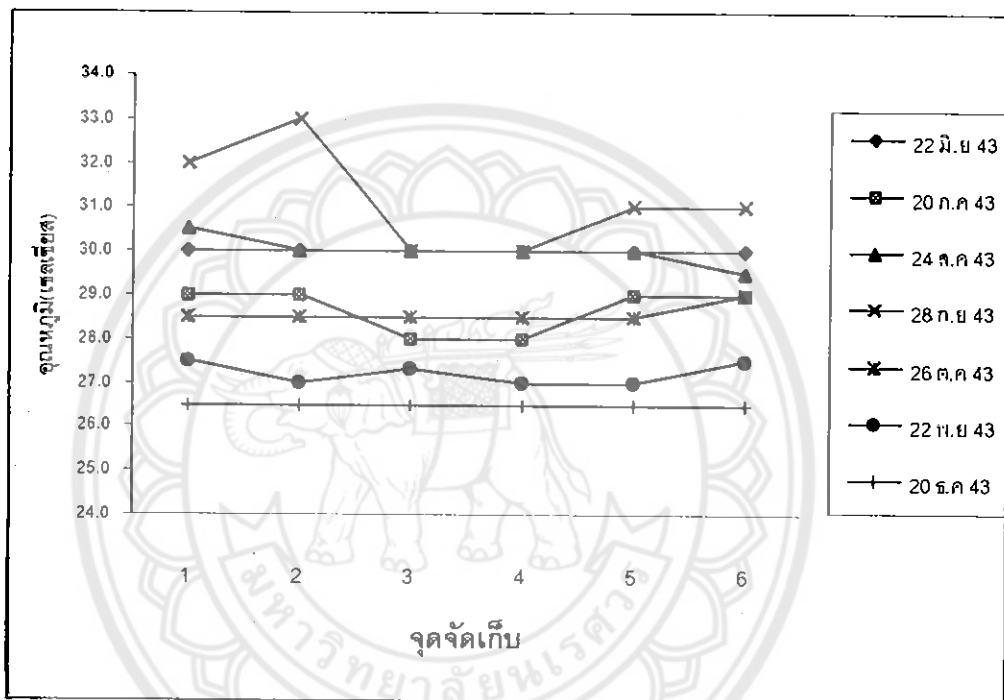
เดือน	ช่วงค่า(°C)	เฉลี่ย(°C)
มิถุนายน	30.0-30.0	30.0
กรกฎาคม	28.0-29.0	28.5
สิงหาคม	29.5-30.5	30.0
กันยายน	30.0-33.0	31.5
ตุลาคม	28.5-29.0	28.8
พฤศจิกายน	27.0-27.5	27.3
ธันวาคม	26.5-26.5	26.5

ตารางที่ 4.3 อุณหภูมิพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

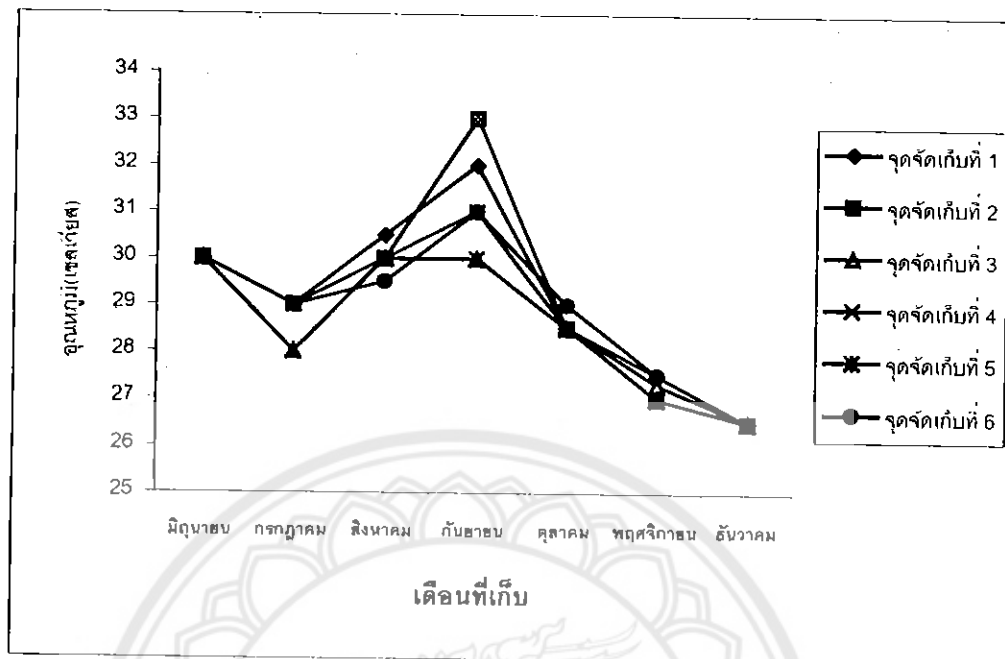
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า(°C)	เฉลี่ย(°C)	ช่วงค่า(°C)	เฉลี่ย(°C)
22 มิ.ย. 43	30.0-30.0	30.0	30.0-30.0	30.0
20 ก.ค. 43	28.0-29.0	28.5	28.0-29.0	28.5
24 ส.ค. 43	30.0-30.5	30.3	29.5-30.0	29.8
28 ก.ย. 43	30.0-33.0	31.5	30.0-31.0	30.5
26 ต.ค. 43	28.5-28.5	28.5	28.5-29.0	28.8
22 พ.ย. 43	27.3-27.5	27.4	27.0-27.5	27.3
20 ธ.ค. 43	26.5-26.5	26.5	26.5-26.5	26.5

ตารางที่ 4.4 อุณหภูมิพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมืองและพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า(°C)	เฉลี่ย(°C)
เกษตรกรรม	26.5-33.0	29.8
ชุมชนเมือง	26.5-31.0	28.8
พื้นที่รวม	26.5-33.0	29.8



รูปที่ 4.1 อุณหภูมิของน้ำในเมนน้ำน่านแยกตามจุดเก็บ



รูปที่ 4.2 อุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากตารางที่ 4.1 – 4.4 และรูปที่ 4.1 และ 4.2 พบว่าในวันที่ทำการเก็บตัวอย่างในทุกจุดเก็บ จะมีอุณหภูมิใกล้เคียงกันเกือบทุกครั้ง โดยจะมีความแตกต่างกันไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส ยกเว้นในวันที่ 29 ตุลาคม พบว่าอุณหภูมิต่างกันมากโดยจุดที่ 1 และจุดที่ 2 มีอุณหภูมิสูงถึง 32 องศา และ 33 องศา ตามลำดับ แต่จุดที่ 3 ถึง 6 มีอุณหภูมิลดลงเหลือ 30.5 องศา ซึ่งการที่อุณหภูมิต่างกันมาก เช่นนี้ เนื่องจากในวันที่ 29 ตุลาคม ในขณะที่เก็บตัวอย่างในจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 6 มีฝนตกลงมาจึงทำให้น้ำในแม่น้ำมีอุณหภูมิต่ำลง

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาอุณหภูมิในแต่ละวันที่จัดเก็บพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยในเดือน พฤศจิกายนและเดือนธันวาคมจะต่ำกว่าอุณหภูมิตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากฤดูกาลเพราะเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคมเป็นฤดูหนาวส่วนเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคมเป็นช่วงฤดูฝน

4.2 ค่าพีเอช

ผลการวิเคราะห์ค่าพีเอชแสดงในตารางที่ 4.5-4.8 และรูปที่ 4.3 และ 4.4 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.5 ค่าพีเอชแต่ละจุดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า	เฉลี่ย
1	6.70-7.00	6.85
2	6.50-7.00	6.75
3	6.50-6.80	6.65
4	6.40-6.80	6.6
5	6.40-6.70	6.55
6	6.40-6.80	6.6

ตารางที่ 4.6 ค่าพีเอชเดือนที่จัดเก็บ

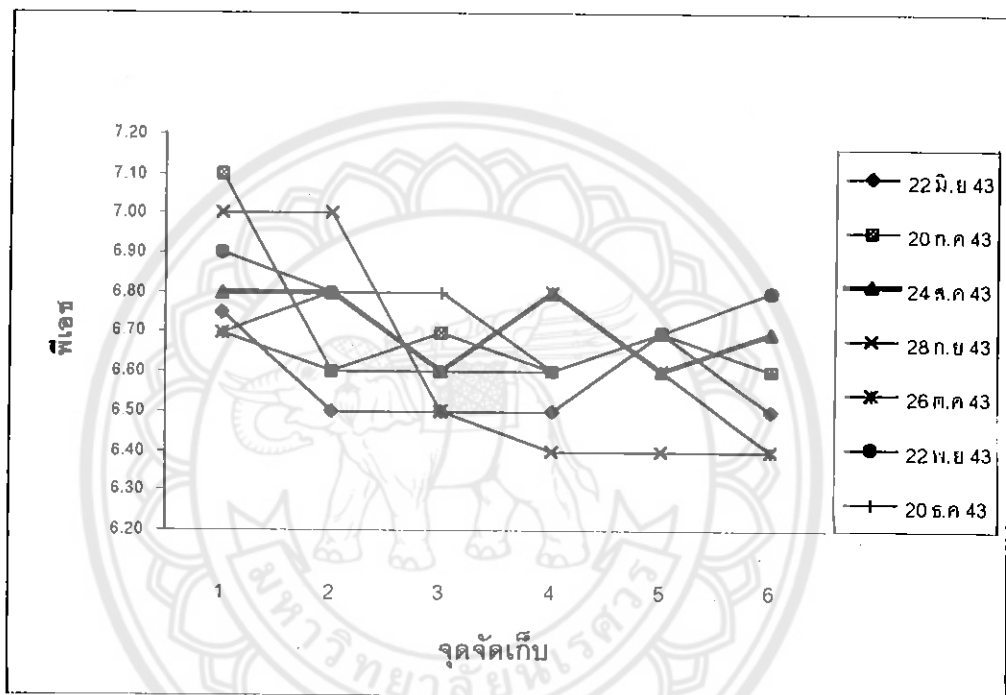
เดือน	ช่วงค่า	เฉลี่ย
มิถุนายน	6.50-6.75	6.63
กรกฎาคม	6.60-7.10	6.85
สิงหาคม	6.60-6.80	6.70
กันยายน	6.40-7.00	6.70
ตุลาคม	6.40-6.80	6.60
พฤศจิกายน	6.60-6.90	6.75
ธันวาคม	6.60-6.80	6.70

ตารางที่ 4.7 ค่าพีเอชในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

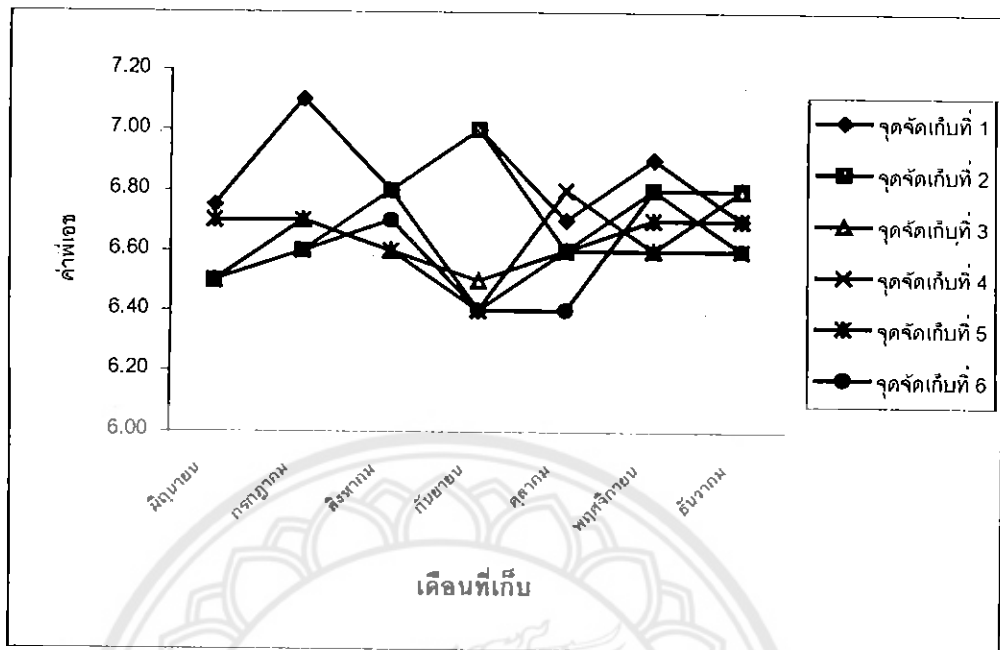
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า	เฉลี่ย	ช่วงค่า	เฉลี่ย
22 มิ.ย. 43	6.50-6.75	6.63	6.50-6.70	6.60
20 ก.ค. 43	6.60-7.10	6.85	6.60-6.70	6.65
24 ส.ค. 43	6.60-6.80	6.70	6.60-6.80	6.70
28 ก.ย. 43	6.50-7.00	6.75	6.40-6.40	6.40
26 ต.ค. 43	6.60-6.70	6.65	6.40-6.80	6.60
22 พ.ย. 43	6.60-6.90	6.75	6.60-6.80	6.70
20 ธ.ค. 43	6.70-6.80	6.75	6.60-6.70	6.65

ตารางที่ 4.8 ค่าพีเอชพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมืองและพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า	เฉลี่ย
เกษตรกรรม	6.50-7.00	6.75
ชุมชนเมือง	6.40-6.80	6.60
พื้นที่รวม	6.40-7.00	6.70



รูปที่ 4.3 ค่าพีเอชของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดเก็บ



รูปที่ 4.4 ค่าพีเอชของแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากตารางที่ 4.5 – 4.8 และรูปที่ 4.3 และ 4.4 จะเห็นได้ว่าค่าพีเอชมีแนวโน้มจะลดลงเรื่อยๆ จากจุดที่ 1 ถึงจุดที่ 6 ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วจุดที่ 1 – 3 จะมีค่าพีเอชเฉลี่ยทุกเดือน 6.7 – 6.9 ส่วนจุดที่ 4 – 6 เป็นแหล่งชุมชนเมือง อาจมีการปล่อยน้ำจากการทำกิจกรรมต่างๆ ลงมาในแม่น้ำมีผลทำให้ความเป็นกรดเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์โดยรวมทั้ง 6 จุด จะมีค่าความเป็นกรดเพียงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่ทะเล จะสามารถจัดอยู่ในประเภท 2 – 5 ได้

4.3 ปริมาณของแข็งแขวนลอย

ผลการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งแขวนลอยแสดงในตารางที่ 4.7-4.9 และรูปที่ 4.5 และ 4.6 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.9 ปริมาณของแข็งแขวนลอยใน
แต่ละจุดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
1	23.0-50.0	36.5
2	5.0-51.5	28.3
3	9.5-142.5	76
4	13.0-231.0	122
5	30.0-160.5	95.3
6	36.5-192.5	114.5

ตารางที่ 4.10 ปริมาณของแข็งแขวนลอย
เดือนที่จัดเก็บ

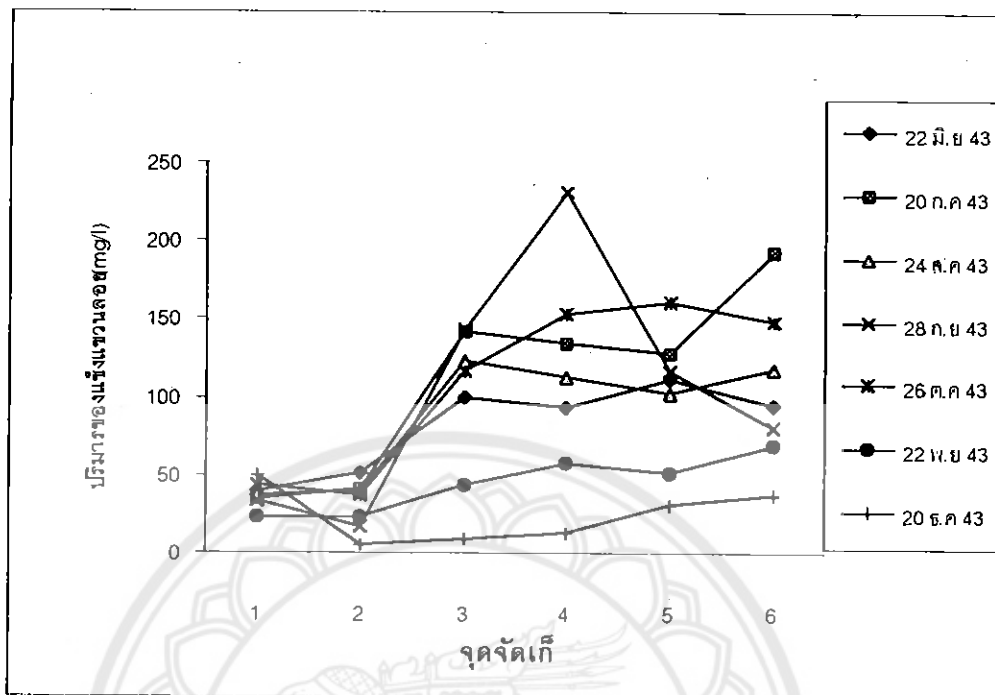
เดือน	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
มิถุนายน	39.0-111.5	75.3
กรกฎาคม	34.5-192.5	113.5
สิงหาคม	36.5-122.0	79.3
กันยายน	17.0-231.0	124
ตุลาคม	37.0-160.5	98.8
พฤศจิกายน	22.5-69.0	45.8
ธันวาคม	5.0-50.0	27.5

ตารางที่ 4.11 ปริมาณของแข็งแขวนลอยในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

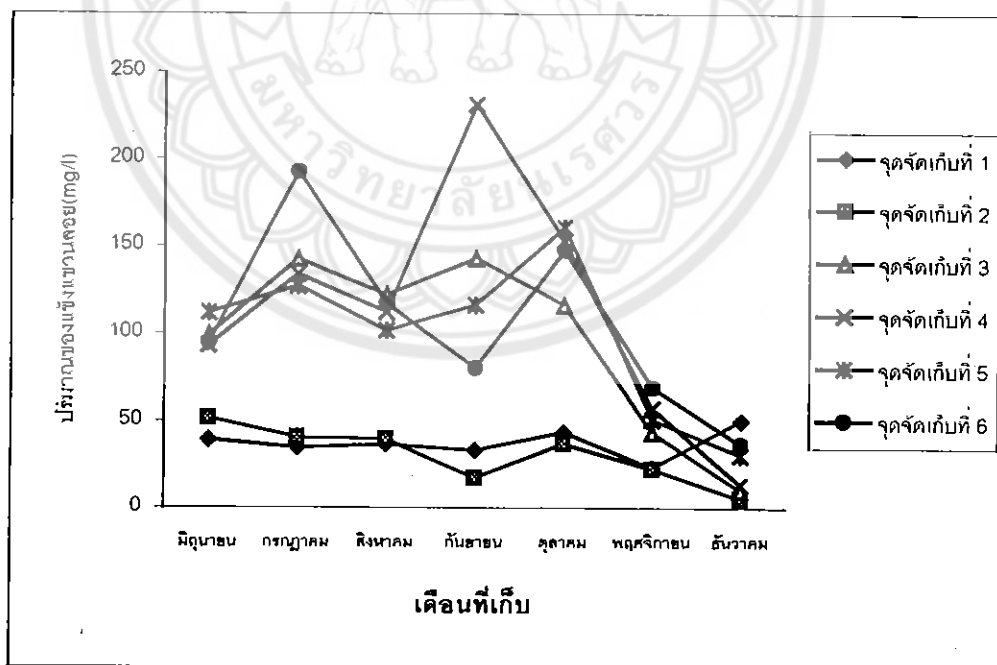
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
22 มี.ย. 43	39.0-99.0	69.0	93.0-111.5	102.3
20 ก.ค. 43	34.5-142.0	88.3	127.0-192.5	159.8
24 ส.ค. 43	36.5-122.0	79.3	101.5-117.0	109.3
28 ก.ย. 43	17.0-142.5	79.8	80.0-231.0	155.5
26 ต.ค. 43	37.0-116.0	76.5	147.5-160.5	154.0
22 พ.ย. 43	22.5-43.0	32.8	50.5-69.0	59.8
20 ธ.ค. 43	5.0-50.0	27.5	13.0-36.5	24.8

ตารางที่ 4.12 ปริมาณของแข็งแขวนลอยในพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมือง และพื้นที่รวมตลอดเวลาการ
ศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
เกษตรกรรม	5.0-142.5	73.8
ชุมชนเมือง	13.0-231.0	122.0
พื้นที่รวม	5.0-231.0	118.0



รูปที่ 4.5 ปริมาณของแข็งแขวนลอยของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดเก็บ



รูปที่ 4.6 ปริมาณของแข็งแขวนลอยของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากตารางที่ 4.9 – 4.12 และรูปที่ 4.5 และ 4.6 พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วจุดเก็บที่ 1 และจุดเก็บที่ 2 มีปริมาณของแข็งแขวนลอยต่ำกว่าปริมาณของแข็งแขวนลอยในจุดเก็บที่ 3 – 6 ในหน้าฝนจุดจัดเก็บที่

1 และ 2 บริเวณตลิ่งจะมีต้นไม้ขึ้นปกคลุมตลิ่งอยู่ ซึ่งต้นไม้เหล่านี้จะเป็นสิ่งที่คอยยึดหน้าดินที่บริเวณตลิ่งไม่ให้ไหลลงไปใแม่น้ำ ซึ่งดินที่ไหลลงไปใแม่น้ำจะเป็นสาเหตุหนึ่งของปริมาณของแข็งแขวนลอยต่อไป ส่วนในหน้าหนาวจะมีปริมาณน้ำที่จะชะล้างหน้าดินบริเวณริมตลิ่งน้อยมากทำให้บริเวณจุดจัดเก็บต่างๆมีปริมาณของแข็งแขวนลอยใกล้เคียงกัน

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มความเปลี่ยนแปลงพบว่าปริมาณของแข็งแขวนลอย จะมีการเพิ่มปริมาณขึ้นจากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 6 สาเหตุเนื่องมาจากการพัดพาตะกอนดินลงไปใหน้าฝน และมีการทิ้งน้ำเสียลงไปใแม่น้ำเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าปริมาณของแข็งแขวนลอยจะตกตะกอนได้บ้าง

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณของแข็งแขวนลอยในแต่ละเดือนที่จัดเก็บพบว่า ในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม ค่าเฉลี่ยของปริมาณของแข็งแขวนลอยจะมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม ทั้งนี้เนื่องจากเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคมเป็นฤดูฝนและเมื่อมีฝนตกลงมาน้ำฝนก็จะชะหน้าดินออกแล้วดินเหล่านี้ก็ไหลลงสู่น้ำแล้วเป็นของแข็งแขวนลอยต่อไป

4.4 ค่าความขุ่น

ผลการวิเคราะห์ค่าความขุ่นแสดงในตารางที่ 4.13- 4.16 และรูป ที่ 4.7 - 4.8 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.13 ค่าความขุ่นในแต่ละจุดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า(NTU)	เฉลี่ย(NTU)
1	23.35-67.65	45.50
2	29.60-66.90	48.25
3	45.80-162.60	104.20
4	24.30-170.90	97.60
5	35.00-174.20	104.60
6	31.90-156.30	94.10

ตารางที่ 4.14 ค่าความขุ่นเดือนที่จัดเก็บ

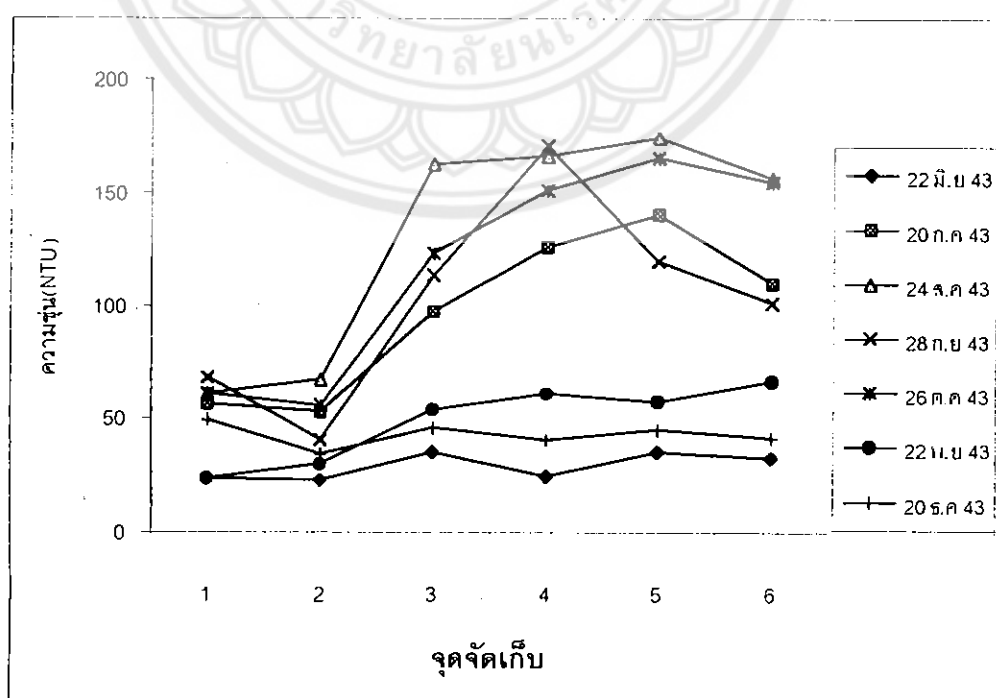
เดือน	ช่วงค่า(NTU)	เฉลี่ย(NTU)
มิถุนายน	22.50-35.20	28.85
กรกฎาคม	52.50-140.00	96.25
สิงหาคม	60.70-174.20	117.45
กันยายน	40.35-170.9	105.63
ตุลาคม	55.50-165.20	110.35
พฤศจิกายน	23.35-66.10	44.73
ธันวาคม	39.95-49.05	44.50

ตารางที่ 4.15 ค่าความขุ่นในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

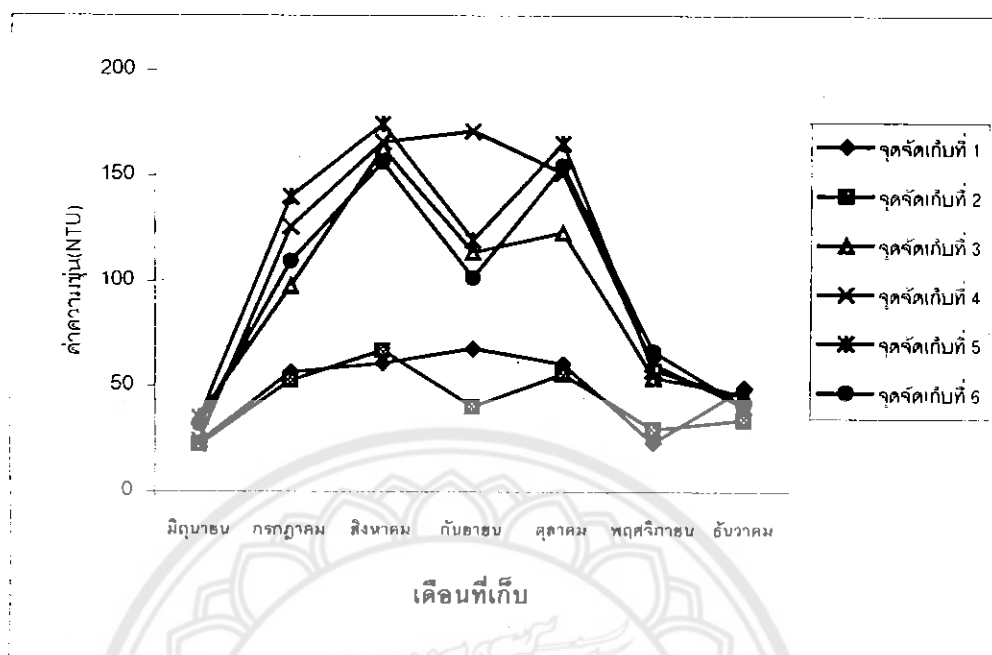
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า(NTU)	เฉลี่ย(NTU)	ช่วงค่า(NTU)	เฉลี่ย(NTU)
22 มี.ย. 43	22.50-35.20	28.85	24.30-35.00	29.65
20 ก.ค. 43	52.50-97.40	74.95	109.40-140.00	124.70
24 ส.ค. 43	60.70-162.60	111.65	156.30-174.20	165.25
28 ก.ย. 43	40.35-113.60	76.98	101.30-170.90	136.10
26 ต.ค. 43	55.50-122.90	89.20	151.20-165.20	158.20
22 พ.ย. 43	23.35-53.95	38.65	57.40-66.10	61.75
20 ธ.ค. 43	33.95-49.05	41.50	40.50-45.05	42.78

ตารางที่ 4.16 ค่าความขุ่นในพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมืองและพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า(NTU)	เฉลี่ย(NTU)
เกษตรกรรม	23.35-162.60	92.98
ชุมชนเมือง	24.30-174.20	107.35
พื้นที่รวม	23.35-174.20	98.78



รูปที่ 4.7 ค่าความขุ่นของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดเก็บ



รูปที่ 4.8 ค่าความขุ่นของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากตารางที่ 4.13 และ 4.15 และรูปที่ 4.7 พบว่าจุดจัดเก็บที่ 1 และจุดจัดเก็บที่ 2 โดยเฉลี่ยแล้วมีความขุ่นต่ำกว่าในจุดจัดเก็บที่ 3-6 ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากในจุดจัดเก็บที่ 1 และ 2 มีปริมาณของแข็งแขวนลอยในปริมาณของแข็งแขวนลอยอยู่ในน้ำในปริมาณที่ต่ำ

เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มความเปลี่ยนแปลงของความขุ่นพบว่าแนวโน้มเหมือนกับปริมาณของแข็งแขวนลอย คือมีการเพิ่มขึ้นจากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 6

จากตารางที่ 4.14 และ 4.15 และรูปที่ 4.8 พบว่าในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมค่าเฉลี่ยของความขุ่นจะมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม การที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องมาจากช่วงเดือนมิถุนายนถึงตุลาคมเป็นช่วงฤดูฝน ทำให้มีฝนชะล้างหน้าดินลงสู่แหล่งน้ำทำให้น้ำขุ่น

ซึ่งการวิเคราะห์ค่าความขุ่นทั้งหมดพบว่าเมื่อผลออกมาเหมือนกับปริมาณของแข็งแขวนลอย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าค่าความขุ่นมีความสัมพันธ์กับปริมาณของแข็งแขวนลอย

4.5 ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

ผลการวิเคราะห์ออกซิเจนละลายน้ำแสดงในตารางที่ 4.17 – 4.20 และรูปที่ 4.9 – 4.10 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.17 ออกซิเจนละลายน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

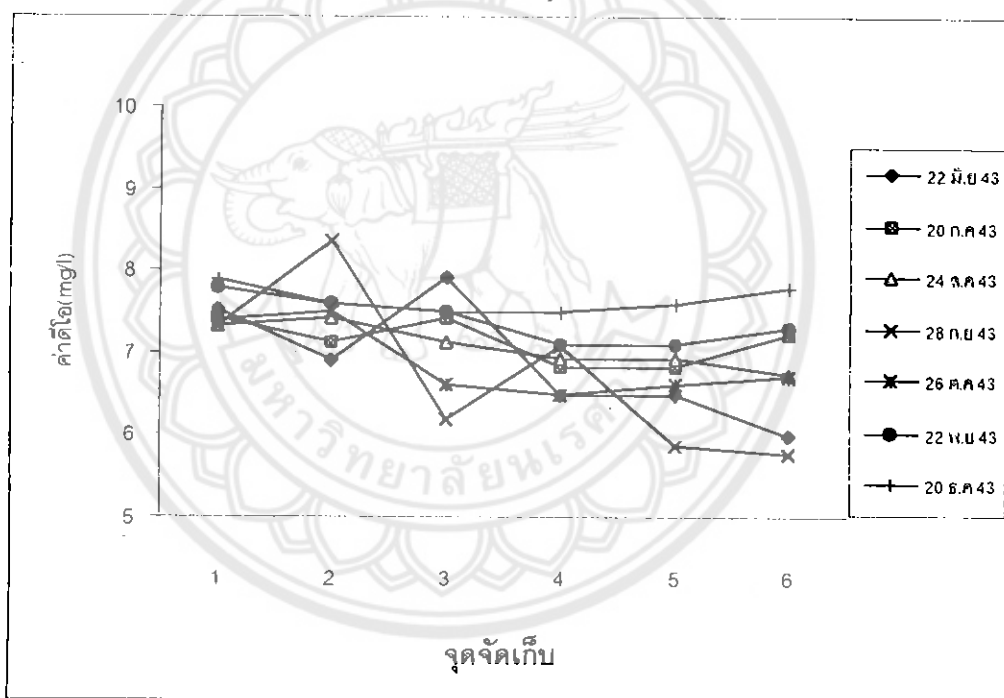
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
22 มี.ย. 43	6.90-7.90	7.40	5.99-6.49	6.24
20 ก.ค. 43	7.12-7.42	7.27	6.82-7.22	7.02
24 ส.ค. 43	7.12-7.42	7.27	6.82-7.22	7.02
28 ก.ย. 43	6.17-8.35	7.26	5.77-7.06	6.42
26 ต.ค. 43	6.59-7.49	7.04	6.49-6.69	6.59
22 พ.ย. 43	7.49-7.79	7.64	7.09-7.29	7.19
20 ธ.ค. 43	7.49-7.89	7.69	7.49-7.79	7.64

ตารางที่ 4.18 ออกซิเจนละลายน้ำในพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมือง และพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
เกษตรกรรม	6.17-8.35	7.26
ชุมชนเมือง	5.77-7.79	6.78
พื้นที่รวม	5.77-8.35	7.06

ตารางที่ 4.19 ออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละจุดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
1	7.30-7.89	7.60
2	6.90-8.35	7.62
3	6.17-7.91	7.04
4	6.49-7.49	6.99
5	5.87-7.09	6.48
6	5.77-7.79	6.78



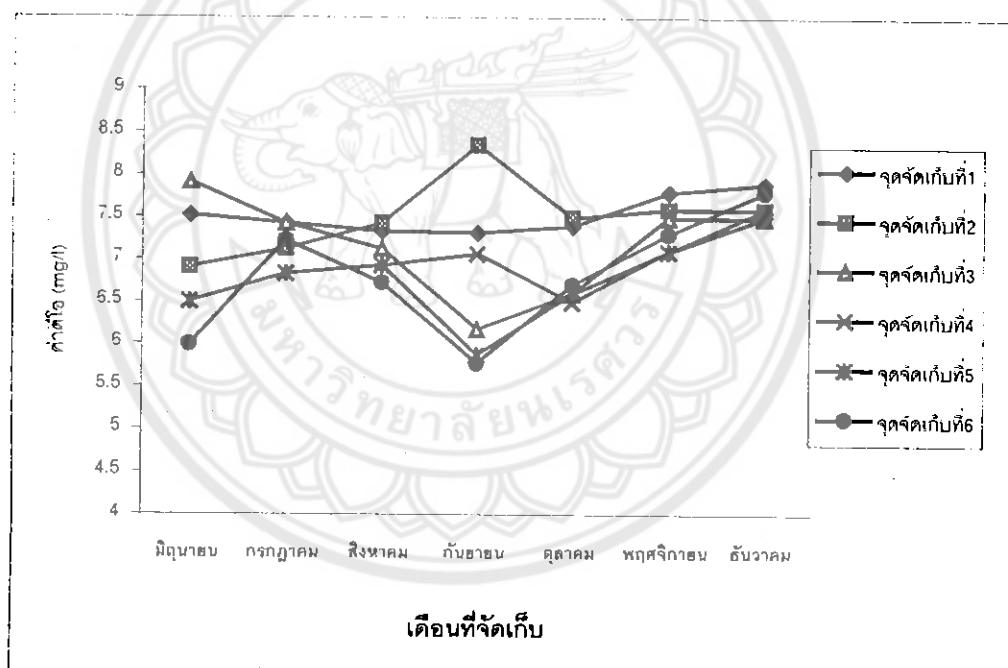
รูปที่ 4.9 ออกซิเจนละลายน้ำของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดจัดเก็บ

จากข้อมูลในตารางที่ 4.17 4.18 และ 4.19 แล้วพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยในพื้นที่เกษตรกรรมจะมีค่า 7.26 มก./ล ซึ่งมากกว่าในชุมชนเมืองซึ่งมีค่า 6.78 มก./ล

จากรูปที่ 4.9 พบว่าปริมาณออกซิเจนในน้ำมีแนวโน้มค่อยๆ ลดลงจากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 6 ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้บ่งชี้ได้ว่าสิ่งมีชีวิตในน้ำมีการนำออกซิเจนไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำมากขึ้น

ตารางที่ 4.20 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในและเดือน

เดือน	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
มิถุนายน	5.99-7.91	6.95
กรกฎาคม	6.82-7.42	7.12
สิงหาคม	6.72-7.42	7.07
กันยายน	5.77-8.35	7.06
ตุลาคม	6.49-7.49	6.99
พฤศจิกายน	7.09-7.79	7.44
ธันวาคม	7.49-7.89	7.69



รูปที่ 4.10 ออกซิเจนละลายน้ำของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากข้อมูลในตารางที่ 4.20 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำของเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม จะสูงกว่าค่าเฉลี่ยในเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม ซึ่งเป็นเช่นนี้เนื่องจากเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมเป็นฤดูหนาว อุณหภูมิของน้ำจะลดต่ำลง ซึ่งการที่อุณหภูมิลดต่ำลงนี้ทำให้ ปฏิกิริยาชีวเคมีของพวกจุลินทรีย์ลดต่ำตามไปด้วย นั่นหมายความว่าออกซิเจนในน้ำจะถูกใช้ลดลง

จากรูปที่ 4.10 พบว่าในเดือนมิถุนายน และ กันยายนปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละจุดเก็บจะมีค่าแตกต่างกันมาก ซึ่งต่างกับเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และเดือนตุลาคมถึงธันวาคม ที่แต่ละจุดเก็บจะมีค่าใกล้เคียงกันมาก ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้อาจเกิดจากในเดือนมิถุนายน และกันยายน ในแต่ละบริเวณจุดเก็บมีกิจกรรมที่จะกระทบต่อปริมาณออกซิเจนในน้ำต่างกันไปในแต่ละจุดเก็บ

4.6 บีโอดี

ผลการวิเคราะห์ค่าบีโอดีแสดงในตารางที่ 4.21 - 4.24 และรูปที่ 4.11 - 4.12 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.21 บีโอดีในพื้นที่เกษตรกรรม และชุมชนเมือง

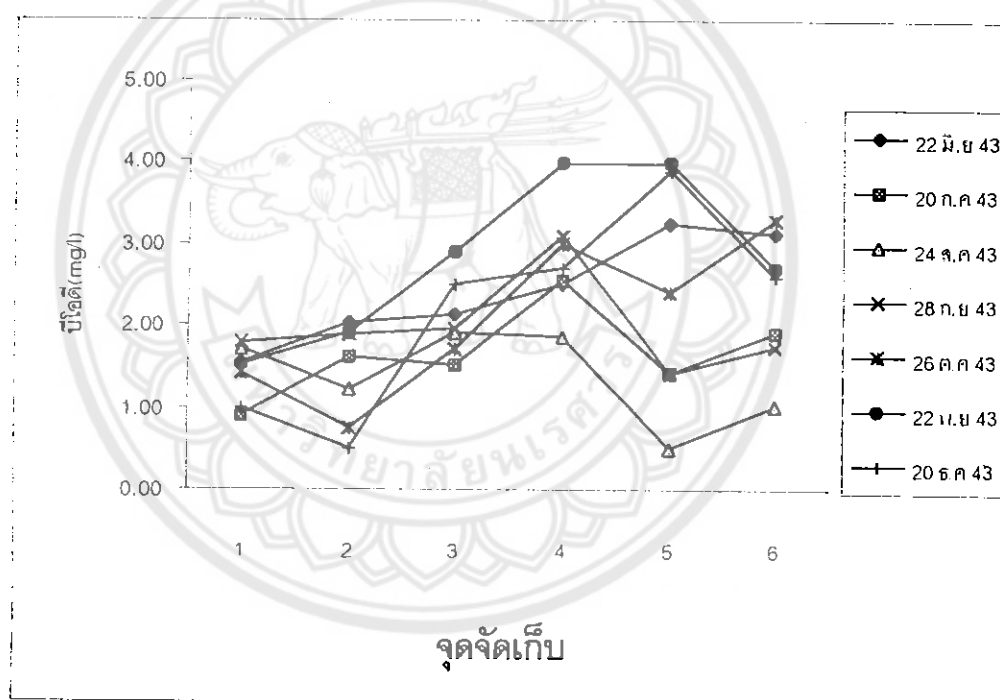
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
22 มี.ย. 43	1.53-2.12	2.32	2.50-3.25	2.87
20 ก.ค. 43	0.90-1.60	1.25	1.40-2.54	1.97
24 ส.ค. 43	1.20-1.90	1.55	0.50-1.85	1.18
28 ก.ย. 43	1.79-1.96	1.87	1.40-3.09	2.24
26 ต.ค. 43	0.74-1.69	1.22	2.39-3.29	2.84
22 พ.ย. 43	1.49-2.89	2.19	2.69-3.99	3.34
20 ธ.ค. 43	0.50-2.49	1.49	2.59-3.89	3.24

ตารางที่ 4.22 บีโอดีในพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมืองและพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
เกษตรกรรม	0.50-2.89	1.69
ชุมชนเมือง	0.50-3.99	2.24
พื้นที่รวม	0.50-3.99	2.24

ตารางที่ 4.23 บีโอดีในแต่ละจุดจัดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
1	0.90-1.79	1.34
2	0.50-2.04	1.27
3	2.89-1.50	2.20
4	1.85-3.99	2.92
5	0.50-3.99	2.24
6	1.00-3.29	2.15



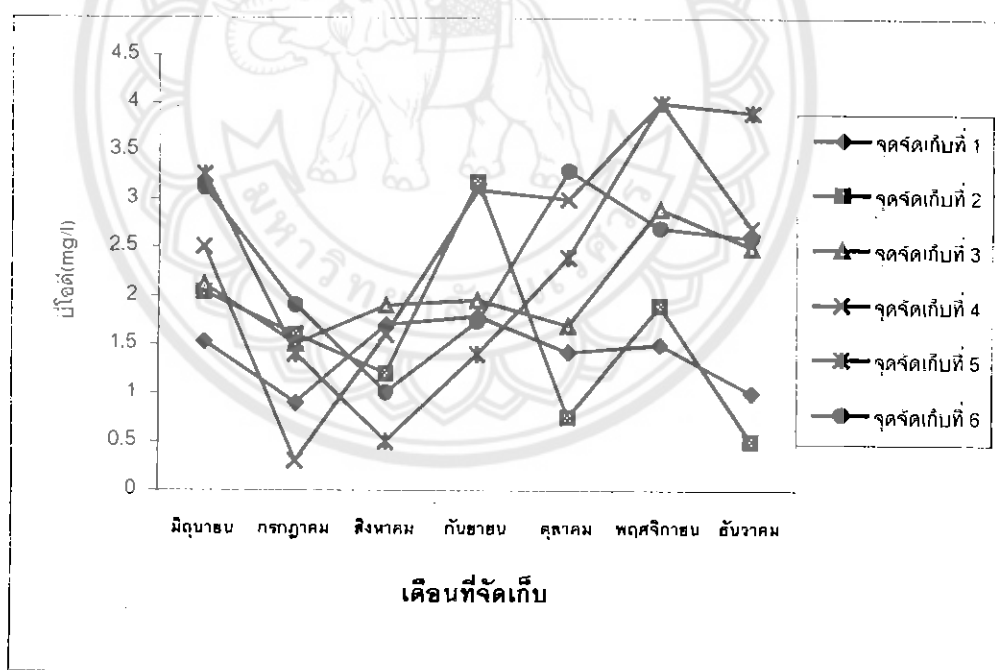
รูปที่ 4.11 บีโอดีของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดจัดเก็บ

จากตารางที่ 4.21 4.22 และ 4.23 พบว่าในพื้นที่เกษตรกรรมตลอดเวลาการศึกษาจะมีค่าเฉลี่ยของบีโอดีต่ำกว่าชุมชนเมือง นั่นหมายความว่าในชุมชนเมืองน้ำในแม่น้ำน่านมีสารอินทรีย์อยู่มากกว่าในพื้นที่เกษตรกรรม แสดงว่าในชุมชนเมืองน้ำมีความสกปรกมากกว่าในพื้นที่เกษตรกรรม และจากรูปที่ 4.11 พบว่าค่าบีโอดีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากต้นน้ำไปยังท้ายน้ำตรงข้ามกับค่าดีไอซึ่งลดลงจากต้นน้ำมายังท้ายน้ำ ซึ่งสอดคล้องกันเพราะค่าบีโอดีสูงแสดงว่าออกซิเจนถูกใช้ไปมาก ดังนั้นทำให้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าค่าบีโอดีในชุมชนเมืองมีความกระจายมากกว่าในพื้นที่เกษตรกรรมแสดงว่าในชุมชนเมืองมีการทิ้งน้ำจากกิจกรรมที่ส่งผลต่อค่า

บีโอดีมากกว่าในพื้นที่เกษตรกรรม

ตารางที่ 4.24 ค่าบีโอดีในแต่ละเดือน

เดือน	ช่วงค่า	เฉลี่ย
มิถุนายน	1.53-3.25	2.39
กรกฎาคม	0.90-2.54	1.72
สิงหาคม	0.50-1.91	1.20
กันยายน	1.40-3.09	2.25
ตุลาคม	0.75-3.30	2.02
พฤศจิกายน	1.50-4.00	2.75
ธันวาคม	0.50-3.90	2.20



รูปที่ 4.12 บีโอดีของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากตารางที่ 4.24 และรูปที่ 4.12 พบว่าค่าเฉลี่ยกรกฎาคมและสิงหาคมมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนอื่นๆมากนั้นแสดงว่าใน 2 เดือนนี้มีฝนตกตลอดเดือนส่งผลให้น้ำฝนไปเจือจางในแม่น้ำ ความเข้มข้นของสารอินทรีย์จึงลดลง

และเมื่อพิจารณาในแต่ละเดือนแล้วพบว่าเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมมีค่าบีโอดีในแต่ละจุดเก็บใกล้เคียงกันมากซึ่งต่างจากเดือนอื่นๆที่ในแต่ละจุดเก็บจะมีค่าต่างกันมาก ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากฝนที่ตกลงมาทำให้ความเข้มข้นของสารอินทรีย์มีน้อยลงนั่นเอง

4.7 สารอินทรีย์ในโตรเจน

สารอินทรีย์ในโตรเจนได้จากการที่นำค่าเจดัลไนโตรเจนลบด้วยค่าแอมโมเนียไนโตรเจน ผลการวิเคราะห์สารอินทรีย์ในโตรเจนแสดงในตารางที่ 4.25- 4.28 และรูปที่ 4.13- 4.14 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.25 สารอินทรีย์ในโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

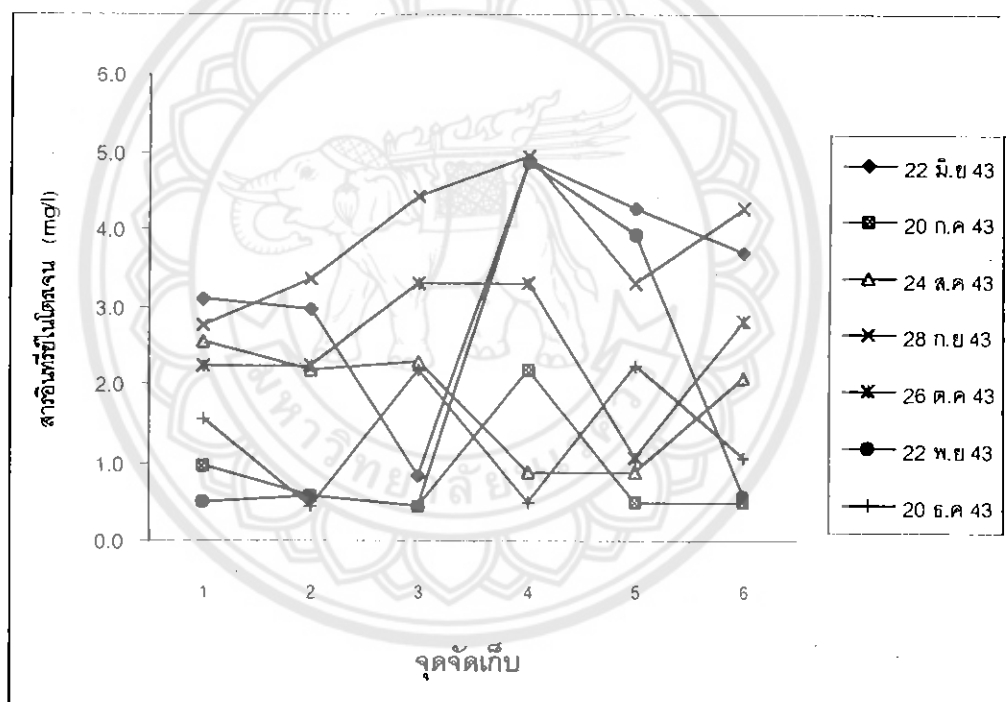
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
22 มิ.ย 43	0.840-3.080	1.960	3.696-4.872	4.284
20 ก.ค 43	0.448-0.952	0.700	0.504-2.184	1.344
24 ส.ค 43	2.184-2.542	2.363	0.896-2.072	1.484
28 ก.ย 43	2.744-4.424	3.584	3.304-4.256	3.780
26 ต.ค 43	2.240-3.304	2.772	1.064-3.304	2.184
22 พ.ย 43	0.448-0.560	0.504	0.560-4.864	2.712
20 ธ.ค 43	0.448-2.184	1.316	0.504-2.240	1.372

ตารางที่ 4.26 สารอินทรีย์ในโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมืองและพื้นที่รวมตลอดเวลากการ
ศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
เกษตรกรรม	0.448-4.424	2.436
ชุมชนเมือง	0.504-4.928	2.716
พื้นที่รวม	0.448-4.928	2.688

ตารางที่ 4.27 สารอินทรีย์ไนโตรเจนในแต่ละจุดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
1	0.952-3.080	2.016
2	0.448-3.360	1.904
3	0.448-4.424	2.436
4	0.504-4.928	2.716
5	0.504-4.256	2.380
6	0.504-4.256	2.380



รูปที่ 4.13 สารอินทรีย์ไนโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดจัดเก็บ

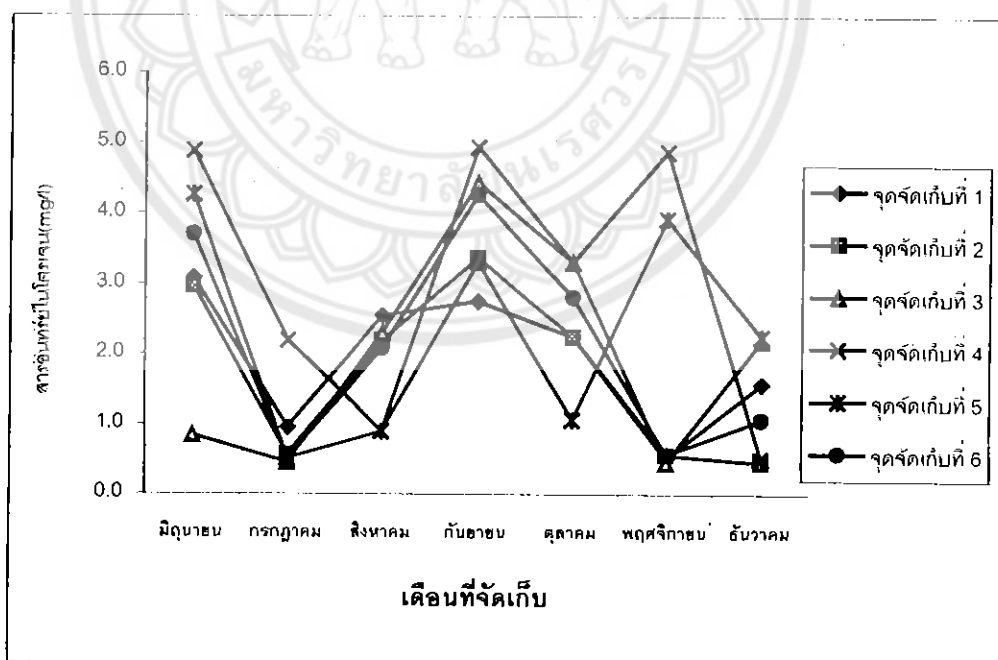
จากตารางที่ 4.26 และ 4.27 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยตลอดเวลาที่ทำการศึกษา พบว่าในพื้นที่เกษตรกรรมมีสารอินทรีย์ไนโตรเจนต่ำกว่าในชุมชนเมือง และจากตารางที่ 4.25 ซึ่งเป็นการแยกเป็นเดือนแล้วพบว่าโดยรวมพื้นที่เกษตรกรรมจะมีสารอินทรีย์ไนโตรเจนต่ำกว่าในชุมชนเมือง ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้บ่งชี้ได้ว่าโดยมากพื้นที่เกษตรกรรมจะมีค่าสารอินทรีย์ไนโตรเจนต่ำกว่าชุมชนเมือง

จากรูปที่ 4.13 พบว่าแนวโน้มสารอินทรีย์ไนโตรเจนจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจากจุดที่ 1 แล้วจะไ่มากที่สุดในจุดที่ 4 ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของชุมชนเมือง แล้วก็ค่อยๆ ลดลงมา แต่ค่าที่ลดลงมานี้ก็

ยังสูงกว่าในจุดอื่นๆ ซึ่งเป็นชุมชนเกษตร ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้บอกได้ว่าในชุมชนเมืองมีการทิ้งของเสียลงไปในแม่น้ำมากกว่าในพื้นที่เกษตรกรรม โดยที่ของเสียเหล่านี้ทำให้เกิดสารอินทรีย์ไนโตรเจนขึ้นมา

ตารางที่ 4.28 สารอินทรีย์ไนโตรเจนในแต่ละเดือน

เดือน	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
มิถุนายน	0.840-4.872	2.856
กรกฎาคม	0.448-2.184	1.316
สิงหาคม	0.896-2.542	3.438
กันยายน	2.744-4.928	3.836
ตุลาคม	1.064-3.304	2.184
พฤศจิกายน	0.448-4.864	2.656
ธันวาคม	0.448-2.240	1.344



รูปที่ 4.14 สารอินทรีย์ไนโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากตารางที่ 4.28 และรูปที่ 4.14 พบว่าเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมซึ่งเป็นฤดูฝนค่าสารอินทรีย์ไนโตรเจนจะสูงกว่าในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมซึ่งเป็นฤดูหนาว ซึ่งการที่เป็นเช่น

นี้บ่งบอกว่าฝนมีอิทธิพลต่อค่าสารอินทรีย์ในโตรเจน โดยน้ำฝนจะพัดพาสารอินทรีย์ในโตรเจนจากของเสียต่างๆลงสู่แม่น้ำ

4.8 แอมโมเนียไนโตรเจน

ผลการวิเคราะห์แอมโมเนียไนโตรเจนแสดงในตารางที่ 4.29 – 4.32 และรูปที่ 4.15-4.16 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก

ตารางที่ 4.29 แอมโมเนียไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

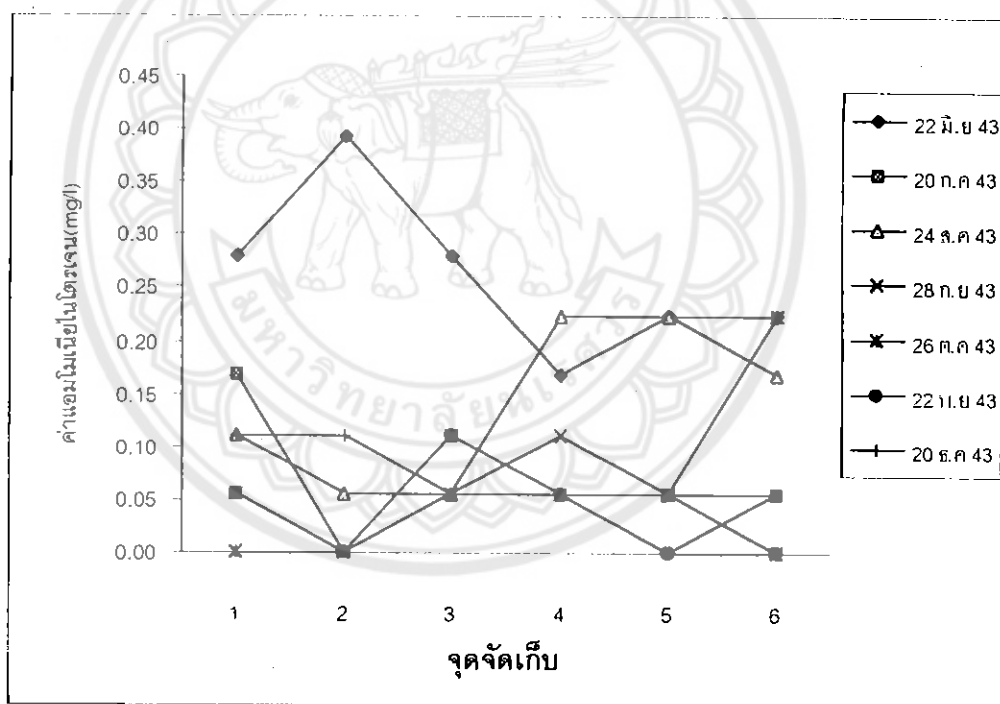
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
22 มิ.ย. 43	0.280-0.392	0.336	0.168-0.224	0.196
20 ก.ค. 43	0.000-0.112	0.056	0.056-0.056	0.056
24 ส.ค. 43	0.056-0.112	0.084	0.168-0.224	0.196
28 ก.ย. 43	0.000-0.056	0.028	0.056-0.224	0.140
26 ต.ค. 43	0.000-0.056	0.028	0.000-0.056	0.028
22 พ.ย. 43	0.000-0.112	0.056	0.000-0.056	0.028
20 ธ.ค. 43	0.056-0.112	0.084	0.000-0.056	0.028

ตารางที่ 4.30 แอมโมเนียไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมืองและพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
เกษตรกรรม	0.000-0.392	0.196
ชุมชนเมือง	0.000-0.224	0.112
พื้นที่รวม	0.000-0.392	0.196

ตารางที่ 4.31 แอมโมเนียไนโตรเจนในแต่ละจุดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า(mg l)	เฉลี่ย(mg l)
1	0.000-0.168	0.084
2	0.000-0.392	0.196
3	0.056-0.280	0.168
4	0.056-0.224	0.140
5	0.000-0.224	0.112
6	0.000-0.224	0.112



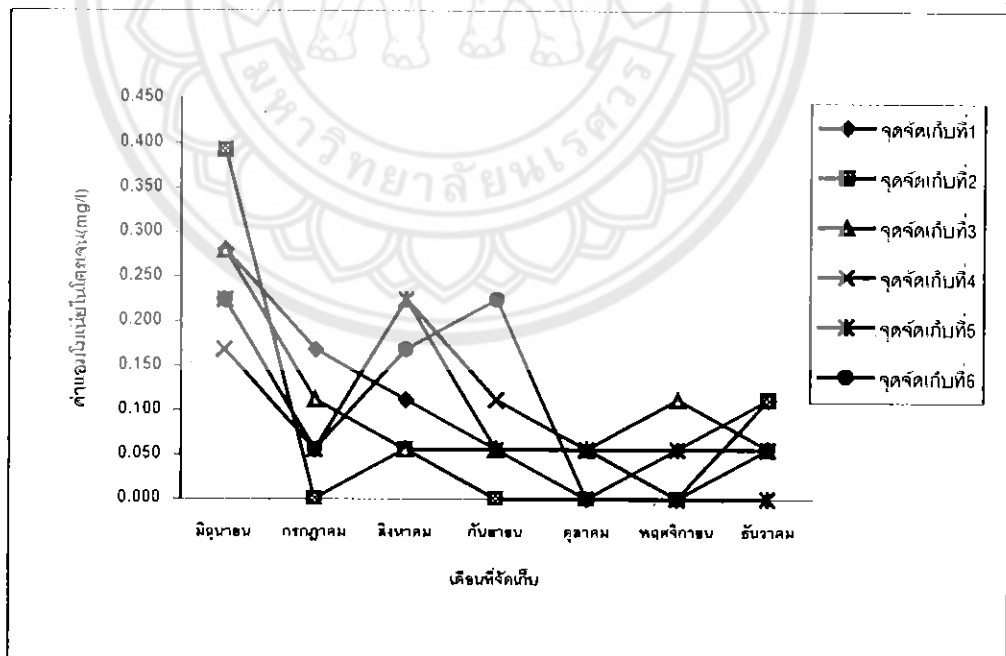
รูปที่ 4.15 แอมโมเนียไนโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดจัดเก็บ

จากตารางที่ 4.29 4.30 และ 4.31 เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่าค่าแอมโมเนียไนโตรเจนของแม่น้ำตลอดสายมีค่าน้อยมากโดยมีค่าเฉลี่ยเพียง 0.196 มก./ล และพื้นที่เกษตรกรรมจะมีค่าเฉลี่ยแอมโมเนียไนโตรเจนสูงกว่าชุมชนเมือง

จากรูปที่ 4.15 พบว่าค่าแอมโมเนียไนโตรเจนมีแนวโน้มลดลงจากต้นน้ำมายังท้ายน้ำ ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้เพราะแอมโมเนียไนโตรเจนในน้ำลดลงตามลำน้ำอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนรูปไปเป็นไนไตรท์และไนเตรตไนโตรเจน

ตารางที่ 4.32 แอมโมเนียไนโตรเจนในแต่ละเดือน

เดือน	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
มิถุนายน	0.168-0.392	0.280
กรกฎาคม	0.000-0.168	0.840
สิงหาคม	0.056-0.224	0.140
กันยายน	0.000-0.224	0.112
ตุลาคม	0.000-0.056	0.028
พฤศจิกายน	0.000-0.112	0.056
ธันวาคม	0.000-0.112	0.056



รูปที่ 4.16 แอมโมเนียไนโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากตารางที่ 4.32 และรูปที่ 4.16 พบว่าแอมโมเนียไนโตรเจนมีแนวโน้มลดลงจากต้นปี ไปยังปลายปี และยังพบว่าในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน มีค่าแอมโมเนียไนโตรเจนสูงกว่าช่วง เดือนตุลาคมถึงธันวาคม ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้คงเกิดจากฤดูกาลเนื่องจากเดือนมิถุนายนถึงกันยายน เป็นช่วงฤดูฝน แต่ช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมเป็นช่วงปลายฝนต้นหนาวจึงทำให้มีฝนตก น้อยลง ซึ่งการที่ฝนตกน้อยลงทำให้โอกาสที่ของเสียจะปนเปื้อนมีน้อยลง เนื่องจากไม่มีน้ำฝนเป็นตัวกลางพาไป



4.9 เจดาคไนโตรเจน (TKN)

ผลการวิเคราะห์เจดาคไนโตรเจนแสดงในตารางที่ 4.33 –4.36 และรูปที่ 4.17 –4.18 และรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.33 เจดาคไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

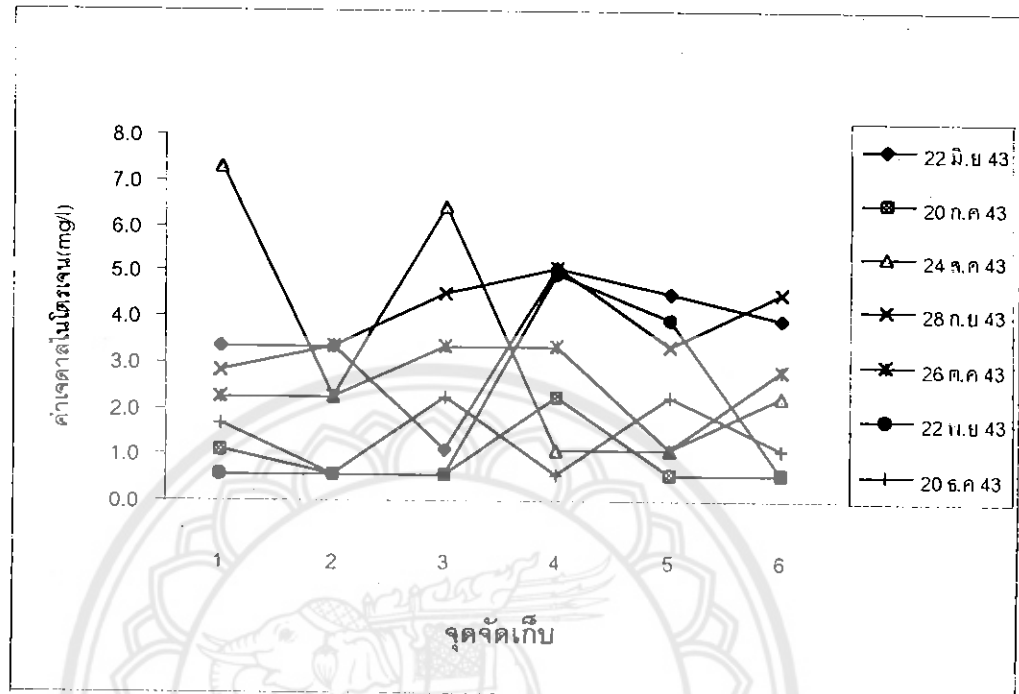
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
22 มิ.ย. 43	1.12-3.36	2.24	3.92-5.04	4.48
20 ก.ค. 43	0.56-1.12	0.84	0.56-2.24	1.40
24 ส.ค. 43	2.24-7.28	4.76	1.12-2.24	1.68
28 ก.ย. 43	2.80-4.48	3.64	3.36-5.04	4.20
26 ต.ค. 43	2.24-3.36	2.80	1.12-3.36	2.24
22 พ.ย. 43	0.56-0.56	0.56	0.56-4.92	2.74
20 ธ.ค. 43	0.56-2.24	1.40	0.56-2.24	1.40

ตารางที่ 4.34 เจดาคไนโตรเจนในพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมืองและพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
เกษตรกรรม	0.56-7.28	3.92
ชุมชนเมือง	0.56-5.04	2.80
พื้นที่รวม	0.56-7.28	4.20

ตารางที่ 4.35 เจดาคไนโตรเจนแต่ละจุดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
1	0.56-7.28	3.92
2	0.56-3.36	1.96
3	0.56-6.42	3.49
4	0.56-5.04	2.8
5	0.56-4.48	2.52
6	0.56-4.48	2.52



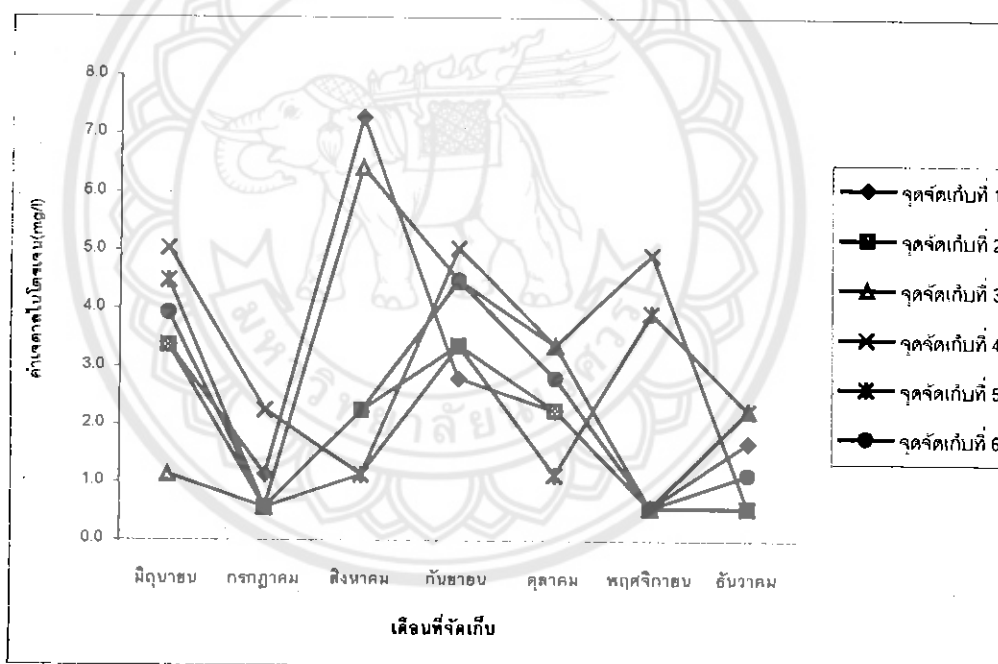
รูปที่ 4.17 เจดาลไนโตรเจนของน้ำในแม่น่านแยกตามจุดจัดเก็บ

จากตารางที่ 4.33 เมื่อพิจารณาในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมืองโดยดูที่ละเดือนพบว่าค่าเจดาลไนโตรเจนมีค่าไม่แน่นอน เพราะบางเดือนพื้นที่เกษตรกรรมก็มีค่ามากกว่าบางเดือนชุมชนเมืองก็มากกว่า แต่จากตารางที่ 4.34 และ 4.35 เมื่อพิจารณาพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมืองตลอดเวลาที่ศึกษาพบว่า ในพื้นที่เกษตรกรรมมีค่าเฉลี่ยของค่าเจดาลไนโตรเจนสูงกว่าในชุมชนเมือง ซึ่งการที่พื้นที่เกษตรกรรมมากกว่าคงเนื่องมาจากการปนเปื้อนของปุ๋ยลงสู่แม่น้ำ

จากรูปที่ 4.14 พบว่าค่าเจดาลไนโตรเจนมีแนวโน้มลดลงจากจุดที่อยู่ต้นน้ำมายังท้ายน้ำ แต่มีการลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งการที่ต้นน้ำซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรมนั้นมีค่าเจดาลไนโตรเจนสูงกว่าก็คงเนื่องมาจากการปนเปื้อนของปุ๋ยดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

ตารางที่ 4.36 เจดาลไนโตรเจนในแต่ละเดือน

เดือน	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
มิถุนายน	1.12-5.04	3.08
กรกฎาคม	0.56-2.24	1.40
สิงหาคม	1.12-7.28	4.20
กันยายน	2.80-5.04	3.92
ตุลาคม	1.12-3.36	2.24
พฤศจิกายน	0.56-4.92	2.74
ธันวาคม	0.56-2.24	1.40



รูปที่ 4.18 เจดาลไนโตรเจนของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากตารางที่ 4.36 และรูปที่ 4.18 พบว่าเมื่อพิจารณาตลอดเวลาการศึกษาพบว่าค่าเจดาลไนโตรเจนไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน แต่ถ้าพิจารณาในแต่ละเดือนแล้วพบว่าในเดือนเดียวกันจะมีแนวโน้มใกล้เคียงกันเกือบทุกจุดคือ ถ้าเดือนไหนมีการเพิ่ม เกือบทุกจุดก็จะเพิ่มเหมือนกันหมด ถ้าเดือนไหนมีการลดก็จะลดลงเกือบทุกจุดเช่นเดียวกัน ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้ก็อาจเกิดจากในทุกจุดมีกิจกรรมที่ส่งผลต่อค่าเจดาลไนโตรเจนเหมือนกัน ต่างกันที่จะมีมากหรือน้อยในแต่ละจุด

4.10 ฟอสฟอรัสรวม (TP)

ผลการวิเคราะห์ฟอสฟอรัสรวมแสดงในตารางที่ 4.37 – 4.40 และรูปที่ 4.19 – 4.20 และรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.37 ฟอสฟอรัสรวมในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง

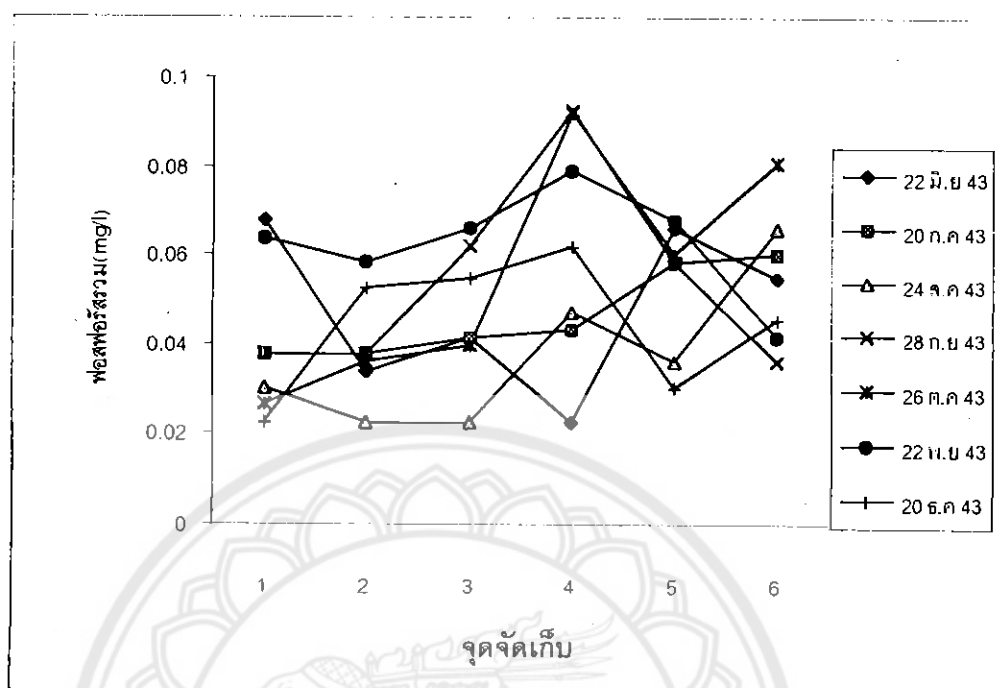
วันที่ จัดเก็บ	พื้นที่เกษตรกรรม		ชุมชนเมือง	
	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
22 มิ.ย. 43	0.0338-0.0677	0.0508	0.0225-0.0658	0.0442
20 ก.ค. 43	0.0376-0.0414	0.0395	0.0432-0.0602	0.0517
24 ส.ค. 43	0.0225-0.0301	0.0263	0.0357-0.0658	0.0508
28 ก.ย. 43	0.0376-0.0620	0.0498	0.0357-0.0922	0.064
26 ต.ค. 43	0.0263-0.0395	0.0329	0.0602-0.0921	0.0762
22 พ.ย. 43	0.0583-0.0658	0.0621	0.0414-0.0790	0.0602
20 ธ.ค. 43	0.0225-0.0545	0.0385	0.0301-0.0620	0.0461

ตารางที่ 4.38 ฟอสฟอรัสรวมในพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนเมืองและพื้นที่รวมตลอดเวลาการศึกษา

พื้นที่	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
เกษตรกรรม	0.0225-0.0677	0.0451
ชุมชนเมือง	0.0225-0.0922	0.0574
พื้นที่รวม	0.0225-0.0922	0.0574

ตารางที่ 4.39 ฟอสฟอรัสรวมในแต่ละจุดเก็บ

จุดจัดเก็บ	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
1	0.0225-0.0677	0.0451
2	0.0225-0.0583	0.0404
3	0.0225-0.0658	0.0442
4	0.0225-0.0922	0.0574
5	0.0301-0.0677	0.0489
6	0.0357-0.0809	0.0583

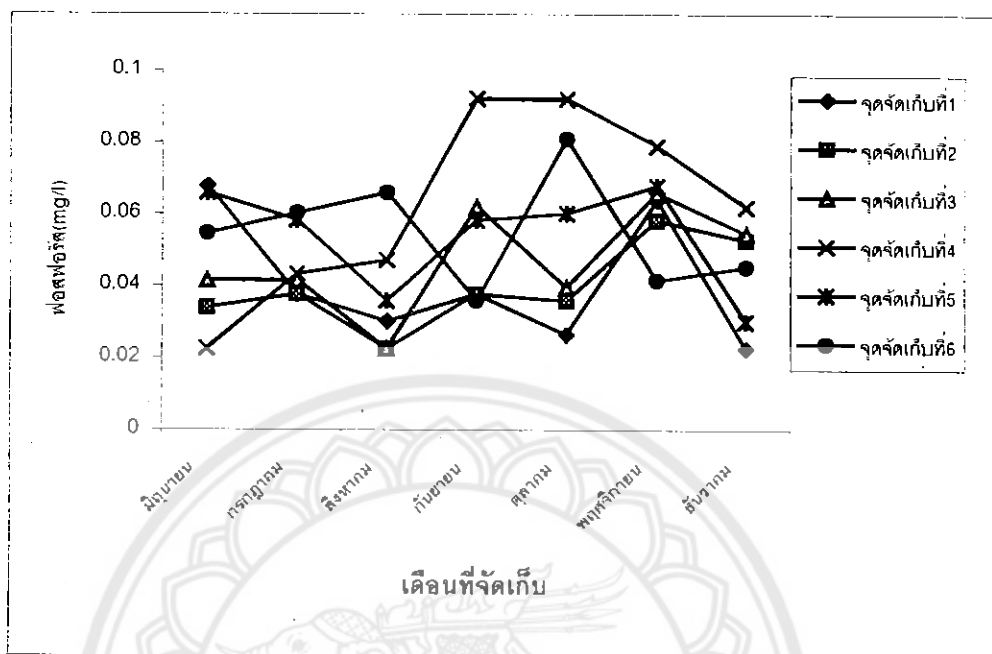


รูปที่ 4.19 ฟอสฟอรัสรวมของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามจุดจัดเก็บ

จากรูปที่ 4.19 พบว่าค่าฟอสฟอรัสรวมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 6 และจากตารางที่ 4.37 4.38 และ 4.39 พบว่าค่าฟอสฟอรัสในจุดที่ 1-3 หรือพื้นที่เกษตรกรรมมีค่าเฉลี่ยแล้วต่ำกว่าในจุดที่ 4-6 หรือชุมชนเมือง ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้ก็บ่งชี้ว่าในชุมชนเมืองน้ำมีการปนเปื้อนของฟอสฟอรัสมากกว่าซึ่งฟอสฟอรัสเหล่านี้ก็อาจมาจากฟอสเฟตของน้ำยาซักล้างต่างๆ หรืออาจเกิดจากการสะสมของฟอสฟอรัสจากพื้นที่เกษตรกรรม

ตารางที่ 4.40 ฟอสฟอรัสรวมในแต่ละเดือน

เดือน	ช่วงค่า(mg/l)	เฉลี่ย(mg/l)
มิถุนายน	0.0225-0.0677	0.0451
กรกฎาคม	0.0376-0.0602	0.0489
สิงหาคม	0.0225-0.0658	0.0442
กันยายน	0.0357-0.0922	0.0640
ตุลาคม	0.0263-0.0921	0.0592
พฤศจิกายน	0.0414-0.0790	0.0602
ธันวาคม	0.0225-0.0620	0.0423



รูปที่ 4.20 ฟอสฟอรัสรวมของน้ำในแม่น้ำน่านแยกตามเดือน

จากตารางที่ 4.40 และรูปที่ 4.20 พบว่าค่าฟอสฟอรัสรวมจะอยู่ในช่วง 0.0225-0.0922 มก./ล และจะพบว่าในจุดเก็บที่ 4 ในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคมจะมีค่าสูงไปจากกลุ่มอย่างชัดเจนซึ่งการที่เป็นเช่นนี้คงเกิดจากจุดที่ 4 เป็นจุดที่มีประชากรอยู่อย่างหนาแน่น และยังมีชาวบ้านเรือนแพอาศัยอยู่อีกเป็นไปได้อาจมีการปล่อยน้ำทิ้งจากการซักล้างลงสู่แม่น้ำ จึงทำให้มีค่าฟอสฟอรัสรวมสูง และเมื่อพิจารณาแนวโน้มแล้วพบว่าค่าฟอสฟอรัสจะมีค่าคงที่ตลอดเวลาที่ทำการศึกษา แต่ในแต่ละเดือนจะมีค่าแตกต่างกันออกไปในแต่ละจุดเก็บ ทั้งนี้ค่าจะมากหรือน้อยขึ้นกับกิจกรรมที่กระทำในแต่ละจุดเก็บว่ามีผลกระทบต่อค่าฟอสฟอรัสมากน้อยเพียงใด

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง

5.1 คุณภาพของแม่น้ำน่านในพื้นที่ศึกษา

จากพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษาสามารถจัดประเภทแหล่งน้ำของแม่น้ำน่านในพื้นที่ในการศึกษาตามมาตรฐานน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ดังตารางที่ 5.1 5.2 และ 5.3

ตารางที่ 5.1 แสดงค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์และประเภทแหล่งน้ำในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา

เดือน	พารามิเตอร์					ประเภทแหล่งน้ำ
	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	พีเอช	ดีไอ (มก./ล)	บีโอดี (มก./ล)	แอมโมเนียไนโตรเจน (มก./ล)	
มิถุนายน	30.0	6.63	6.95	2.39	0.280	4
กรกฎาคม	28.5	6.85	7.12	1.72	0.084	3
สิงหาคม	30.0	6.70	7.07	1.20	0.140	3
กันยายน	31.5	6.70	7.06	2.25	0.112	4
ตุลาคม	28.8	6.60	6.99	2.02	0.028	4
พฤศจิกายน	27.3	6.75	7.44	2.75	0.056	4
ธันวาคม	26.5	6.70	7.69	2.20	0.056	4

ตารางที่ 5.2 แสดงค่าพารามิเตอร์และประเภทแหล่งน้ำในแต่ละเดือนที่ศึกษาในพื้นที่เกษตรกรรม

เดือน	พารามิเตอร์					ประเภทแหล่งน้ำ
	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	พีเอช	ดีไอ (มก./ล)	บีโอดี (มก./ล)	แอมโมเนียไนโตรเจน (มก./ล)	
มิถุนายน	30.0	6.63	7.40	2.32	0.336	4
กรกฎาคม	28.5	6.85	7.27	1.25	0.056	3
สิงหาคม	30.3	6.70	7.27	1.55	0.084	3
กันยายน	31.5	6.75	7.26	1.87	0.028	3
ตุลาคม	28.5	6.65	7.04	1.22	0.028	3
พฤศจิกายน	27.4	6.75	7.64	2.19	0.056	4
ธันวาคม	26.5	6.75	7.69	1.49	0.084	3

ตารางที่ 5.3 แสดงค่าพารามิเตอร์และประเภทแหล่งน้ำในแต่ละเดือนที่ศึกษาในเขตชุมชนเมือง

เดือน	พารามิเตอร์					ประเภทแหล่งน้ำ
	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	พีเอช	ดีไอ (มก./ล)	บีโอดี (มก./ล)	แอมโมเนียไนโตรเจน (มก./ล)	
มิถุนายน	30.0	6.60	6.24	2.87	0.196	4
กรกฎาคม	28.5	6.65	7.02	1.97	0.056	3
สิงหาคม	29.8	6.70	7.02	1.18	0.196	3
กันยายน	30.5	6.40	6.42	2.24	0.140	4
ตุลาคม	28.8	6.60	6.59	2.84	0.028	4
พฤศจิกายน	27.3	6.70	7.19	3.34	0.028	4
ธันวาคม	26.5	6.65	7.64	3.24	0.028	4

สรุปการจัดประเภทมาตรฐานน้ำของแม่น้ำน่านในช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดพิษณุโลกดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ประเภทแหล่งน้ำของแม่น้ำน่านตามพื้นที่

พื้นที่	ประเภท
พื้นที่รวม	4
พื้นที่เกษตรกรรม	3
ชุมชนเมือง	4

ดังนั้นเมื่อน้ำน่านในพื้นที่ศึกษารวมตลอดระยะเวลาทำการทดลองจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 4 เป็นน้ำที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนและใช้ในการอุตสาหกรรม แยกพิจารณาตามพื้นที่โดยพิจารณาตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาพบว่า เมื่อน้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 4 ส่วนเมื่อน้ำน่านที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 คือเป็นแหล่งน้ำที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนและใช้เพื่อการเกษตร ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าน้ำในเมื่อน้ำน่านช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมมีคุณภาพดีกว่าช่วงที่ไหลผ่านชุมชนเมือง

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาคุณภาพน้ำที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเมือง ผู้ทำการศึกษาค้นพบข้อควรปรับปรุงดังนี้

- ควรทำการศึกษาวงจรน้ำเพิ่มเติม เช่น โลหะหนักจำพวกเหล็ก ตะกั่ว ทองแดง สังกะสี เป็นต้น และใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ เพื่อที่จะได้ผลการวิเคราะห์ที่ละเอียดและถูกต้องมากขึ้น
- ควรทำการศึกษาคูณภาพน้ำในช่วงฤดูร้อนเพิ่มขึ้นมา เพื่อดูว่าฤดูกาลมีผลต่อคุณภาพน้ำหรือไม่
- ควรมีการพัฒนาเครื่องมือในการเก็บตัวอย่างน้ำเพราะเครื่องมือที่ใช้ยังสามารถเก็บได้เฉพาะผิวหน้าของแม่น้ำเท่านั้น เพราะการวิเคราะห์ที่ดีตัวอย่างควรมาจากค่ากลางในที่นี้ก็คือที่ระดับความลึกกึ่งกลางของแม่น้ำ
- ในอนาคตควรมีการขยายพื้นที่ทำการศึกษามากขึ้น เพื่อให้ทราบข้อมูลที่ดีขึ้น
- วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำในจุดเดียวกันควรเก็บหลายๆ ตำแหน่งแล้วนำข้อมูลมาเฉลี่ยกัน

บรรณานุกรม

1. บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด . งานศึกษาข้อมูลและศักยภาพการศึกษาการพัฒนาลุ่มแม่น้ำน่าน , 2537.
2. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม . การควบคุมดูแลและบำบัดน้ำเสีย . พิมพ์ครั้งที่ 2 .
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2538 .
3. ดร.เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ . วิศวกรรมกรรมการกำจัดน้ำเสีย . กรุงเทพฯ : มิตรนราการพิมพ์ , 2536 .
4. ดร.เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ . วิศวกรรมกรรมการกำจัดน้ำเสีย . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : มิตรนราการพิมพ์ , 2537 .
5. ปริญญา ทองสุข และเสกสรรค์ พรำพหุรัตน์ . การศึกษาออกแบบและสร้างระบบจำลองน้ำเสีย UASB . พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร , 2541 .
6. สถานีอุตุนิยมวิทยา . จังหวัดพิษณุโลก , 2542 .
7. สำนักกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ , 2537 .
8. เทศบาล จังหวัดพิษณุโลก , 2543 .
9. ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม เขต 9 จังหวัดพิษณุโลก , 2543 .
10. ศาลากลางจังหวัดพิษณุโลก , 2543 .
11. ปริญญาธิพนธ์ . การศึกษาคุณภาพของน้ำในแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก . ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร , 2542 .
12. ผศ. อุดร จารุรัตน์ และ ผศ. จารุรัตน์ วรรณสรากุล วิศวกรรมประปา และสุขาภิบาล เล่มที่ 1 ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี , 2542 .
13. APHA, AWWA and WPCF, Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 20th Edition, 1998 .



ภาคผนวก ก
ผลการทดลอง

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตารางที่ ก.1 แสดงผลการทดลองของอุณหภูมิ

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	30.0	29.0	30.5	32.0	28.5	27.5	26.5
จุดจัดเก็บที่ 2	30.0	29.0	30.0	33.0	28.5	27.0	26.5
จุดจัดเก็บที่ 3	30.0	28.0	30.0	30.0	28.5	27.3	26.5
จุดจัดเก็บที่ 4	30.0	28.0	30.0	30.0	28.5	27.0	26.5
จุดจัดเก็บที่ 5	30.0	29.0	30.0	31.0	28.5	27.0	26.5
จุดจัดเก็บที่ 6	30.0	29.0	29.5	31.0	29.0	27.5	26.5

หมายเหตุ องศาเซลเซียส

ตารางที่ ก.2 แสดงผลการทดลองของค่าพีเอช

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	6.75	7.10	6.80	7.00	6.70	6.90	6.70
จุดจัดเก็บที่ 2	6.50	6.60	6.80	7.00	6.60	6.80	6.80
จุดจัดเก็บที่ 3	6.50	6.70	6.60	6.50	6.60	6.60	6.80
จุดจัดเก็บที่ 4	6.50	6.60	6.80	6.40	6.80	6.60	6.60
จุดจัดเก็บที่ 5	6.70	6.70	6.60	6.40	6.60	6.70	6.70
จุดจัดเก็บที่ 6	6.50	6.60	6.70	6.40	6.40	6.80	6.60

ตารางที่ ก.3 แสดงผลการทดลองของปริมาณของแข็งแขวนลอย

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	39.0	34.5	36.5	33.0	43.5	23.0	50.0
จุดจัดเก็บที่ 2	51.5	40.5	39.5	17.0	37.0	22.5	5.0
จุดจัดเก็บที่ 3	99.0	142.0	122.0	142.5	116.0	43.0	9.5
จุดจัดเก็บที่ 4	93.0	133.5	112.0	231.0	152.5	57.0	13.0
จุดจัดเก็บที่ 5	111.5	127.0	101.5	116.0	160.5	50.5	30.0
จุดจัดเก็บที่ 6	94.0	192.5	117.0	80.0	147.5	69.0	36.5

หมายเหตุ มก./ล.

ตารางที่ ก.4 แสดงผลการทดลองของค่าความขุ่น

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	23.40	56.60	60.70	67.65	60.40	23.35	49.05
จุดจัดเก็บที่ 2	22.50	52.50	56.90	40.35	55.50	29.60	33.95
จุดจัดเก็บที่ 3	35.20	97.40	162.60	113.60	122.90	53.95	45.80
จุดจัดเก็บที่ 4	24.30	125.60	165.70	170.90	151.20	60.30	40.50
จุดจัดเก็บที่ 5	35.00	140.00	174.20	119.20	165.20	57.40	45.05
จุดจัดเก็บที่ 6	31.90	109.40	156.30	101.30	154.55	66.10	40.80

หมายเหตุ NTU

ตารางที่ ก.5 แสดงผลการทดลองของค่าดีไอ

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	7.51	7.42	7.32	7.31	7.39	7.79	7.89
จุดจัดเก็บที่ 2	6.90	7.12	7.42	8.35	7.49	7.59	7.59
จุดจัดเก็บที่ 3	7.91	7.42	7.12	6.17	6.59	7.49	7.49
จุดจัดเก็บที่ 4	6.49	6.82	6.92	7.06	6.49	7.09	7.49
จุดจัดเก็บที่ 5	6.49	6.82	6.92	5.87	6.59	7.09	7.59
จุดจัดเก็บที่ 6	5.99	7.22	6.72	5.77	6.69	7.29	7.79

หมายเหตุ มก./ล.

ตารางที่ ก.6 แสดงผลการทดลองของค่าบีไอดี

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	1.53	0.90	1.70	1.79	1.42	1.50	1.00
จุดจัดเก็บที่ 2	2.04	1.60	1.20	1.87	0.75	1.90	0.50
จุดจัดเก็บที่ 3	2.12	1.50	1.91	1.96	1.70	2.90	2.50
จุดจัดเก็บที่ 4	2.50	2.54	1.86	3.09	3.00	4.00	2.70
จุดจัดเก็บที่ 5	3.25	1.40	0.50	1.40	2.40	4.00	3.90
จุดจัดเก็บที่ 6	3.11	1.91	1.00	1.74	3.30	2.70	2.60

หน่วย มก./ล.

ตารางที่ ก.7 แสดงผลสารอินทรีย์ในโตรเจน

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	3.080	0.952	2.542	2.744	2.240	0.504	1.568
จุดจัดเก็บที่ 2	2.968	0.560	2.184	3.360	2.240	0.560	0.448
จุดจัดเก็บที่ 3	0.840	0.448	2.295	4.424	3.304	0.448	2.184
จุดจัดเก็บที่ 4	4.872	2.184	0.896	4.928	3.304	4.864	0.504
จุดจัดเก็บที่ 5	4.256	0.504	0.896	3.304	1.064	3.920	2.240
จุดจัดเก็บที่ 6	3.696	0.504	2.072	4.256	2.800	0.560	1.064

หน่วย มก./ล.

ตารางที่ ก.8 แสดงผลการทดลองของค่าแอมโมเนียในโตรเจน

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	0.280	0.168	0.112	0.056	0.000	0.056	0.112
จุดจัดเก็บที่ 2	0.392	0.000	0.056	0.000	0.000	0.000	0.112
จุดจัดเก็บที่ 3	0.280	0.112	0.056	0.056	0.056	0.112	0.056
จุดจัดเก็บที่ 4	0.168	0.056	0.224	0.112	0.056	0.056	0.056
จุดจัดเก็บที่ 5	0.224	0.056	0.224	0.056	0.056	0.000	0.000
จุดจัดเก็บที่ 6	0.224	0.056	0.168	0.224	0.000	0.000	0.056

หน่วย มก./ล.

ตารางที่ ก.9 แสดงผลการทดลองของค่าเจดากลไนโตรเจน

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	3.36	1.12	7.28	2.80	2.24	0.56	1.68
จุดจัดเก็บที่ 2	3.36	0.56	2.24	3.36	2.24	0.56	0.56
จุดจัดเก็บที่ 3	1.12	0.56	6.42	4.48	3.36	0.56	2.24
จุดจัดเก็บที่ 4	5.04	2.24	1.12	5.04	3.36	4.92	0.56
จุดจัดเก็บที่ 5	4.48	0.56	1.12	3.36	1.12	3.92	2.24
จุดจัดเก็บที่ 6	3.92	0.56	2.24	4.48	2.80	0.56	1.12

หน่วย มก./ล.

ตารางที่ ก.10 แสดงผลการทดลองของค่าฟอสฟอรัสรวม

จุดจัดเก็บ	วันที่จัดเก็บ						
	22 มิ.ย 43	20 ก.ค 43	24 ส.ค 43	28 ก.ย 43	26 ต.ค 43	22 พ.ย 43	20 ธ.ค 43
จุดจัดเก็บที่ 1	0.0677	0.0376	0.0301	0.0376	0.0263	0.0639	0.0225
จุดจัดเก็บที่ 2	0.0338	0.0376	0.0225	0.0376	0.0357	0.0583	0.0526
จุดจัดเก็บที่ 3	0.0414	0.0414	0.0225	0.0620	0.0395	0.0658	0.0545
จุดจัดเก็บที่ 4	0.0225	0.0432	0.047	0.0922	0.0921	0.0790	0.0620
จุดจัดเก็บที่ 5	0.0658	0.0583	0.0357	0.0583	0.0602	0.0677	0.0301
จุดจัดเก็บที่ 6	0.0545	0.0602	0.0658	0.0357	0.0809	0.0414	0.0451

หน่วย มก./ล.



ภาคผนวก ข

- ข้อมูลสภาพอากาศของจังหวัดพิษณุโลกปี 2542 - 2543
- แผนที่แสดงจุดจัดเก็บ

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสถิติลักษณะลมฟ้าอากาศของจังหวัดพิษณุโลกปี 2542

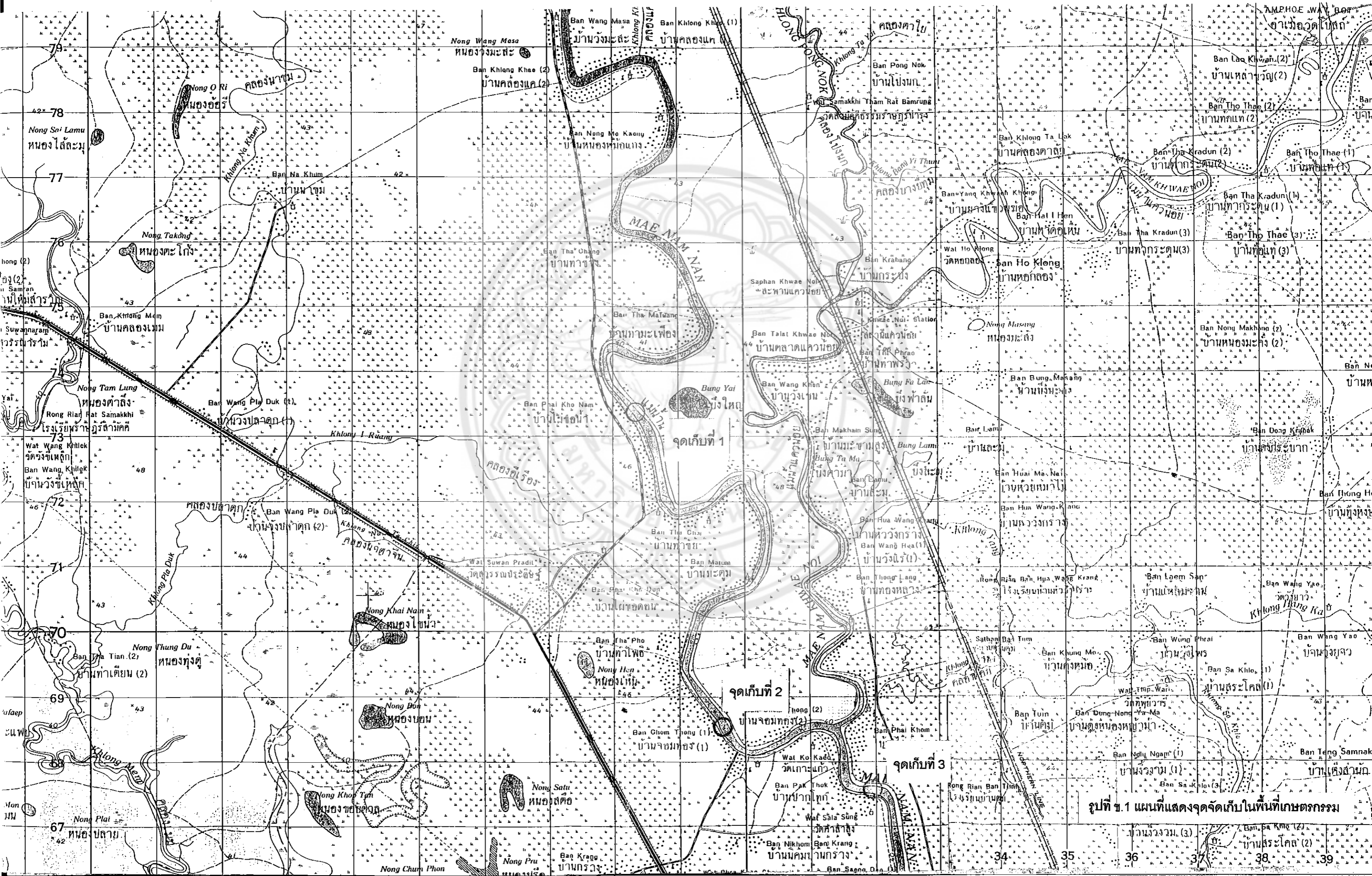
เดือน	ค่าเฉลี่ย ความกด อากาศ (มม.)	อุณหภูมิ สูงสุด (°ซ)	อุณหภูมิ ต่ำสุด (°ซ)	ค่าเฉลี่ย อุณหภูมิ อากาศ (°ซ)	ความชื้น สัมพัทธ์ สูงสุด (%)	ความชื้น สัมพัทธ์ ต่ำสุด (%)	ค่าเฉลี่ย ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	จำนวนน้ำ ระเหย ทั้งเดือน (มม.)	กำลังลม สูงสุด ทิศทาง องศา กม./ชม	จำนวน ฝนรวม ทั้งเดือน (มม.)	จำนวน วันที่มี ฝนตก (วัน)
มกราคม	1011.04	34.5	16.1	25.56	94	27	68.85	99.04	200 15	10.0	3
กุมภาพันธ์	1012.15	35.5	17.3	27.12	92	32	66.39	106.56	190 24	"T"	1
มีนาคม	1014.11	38.8	18.8	30.34	88	20	58.27	164.56	240 32	3.1	4
เมษายน	1006.46	39.3	22.6	30.16	96	30	72.78	144.44	210 37	140.8	14
พฤษภาคม	1006.71	35.6	22.4	28.85	96	46	79.14	121.11	260 33	214.3	19
มิถุนายน	1005.62	35.4	23.0	28.86	96	50	79.23	116.18	230 33	148.1	18
กรกฎาคม	1004.10	34.6	22.9	28.99	100	53	78.84	123.72	240 32	215.3	18
สิงหาคม	1006.50	35.4	22.6	28.29	97	52	80.83	107.78	240 20	221.3	21
กันยายน	1007.07	34.7	22.9	27.65	97	52	80.34	107.73	110 16	285.6	21
ตุลาคม	1009.80	34.1	22.6	28.01	96	47	80.18	84.68	070 17	370.4	21
พฤศจิกายน	1011.33	33.6	18.0	27.06	96	43	75.24	94.80	320 26	47.7	8
ธันวาคม	1014.92	31.6	8.9	22.81	93	30	65.60	95.02	040 24	0.6	5

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดพิษณุโลก

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลสถิติลักษณะลมฟ้าอากาศของจังหวัดพิษณุโลกปี 2543

เดือน	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	อุณหภูมิ	อุณหภูมิ	ค่าเฉลี่ย	ความชื้น	ความชื้น	ค่าเฉลี่ย	จำนวนน้ำ	กำลังลม	จำนวน	จำนวน	
	ความกด อากาศ (มม.)	สูงสุด (°ซ)	ต่ำสุด (°ซ)	สัมพัทธ์ สูงสุด (%)	อุณหภูมิต่ำสุด อากาศ (°ซ)	สัมพัทธ์ ต่ำสุด (%)	สัมพัทธ์ สูงสุด (%)	ระเหย ทั้งเดือน (มม.)	สูงสุด ทิศ ความเร็ว องศา กม./ชม	ฝนรวม ทั้งเดือน (มม.)	วันที่มี ฝนตก (วัน)		
มกราคม	1011.76	34.1	16.3	91	25.78	29	67.52	112.70	020	15	"I"	0	
กุมภาพันธ์	1010.19	36.4	14.0	91	26.27	28	67.08	106.08	180	24	14.1	8	
มีนาคม	1008.33	37.6	18.2	91	28.74	25	61.04	147.26	200	19	3.3	1	
เมษายน	1006.99	39.6	22.0	94	30.41	26	70.86	148.11	160	23	61.9	10	
พฤษภาคม	1006.12	37.2	21.6	96	29.44	43	76.01	131.44	220	33	178.2	12	
มิถุนายน	1005.75	35.0	22.3	97	29.00	52	80.16	106.74	270		268.8	15	
กรกฎาคม	1004.53	35.6	22.7	96	28.73	52	79.93	111.97	210	39	150.1	13	
สิงหาคม	1005.12	35.5	22.5	96	28.68	51	79.42	105.42	290	37	164.8	17	
กันยายน	1007.69	34.6	23.3	96	28.02	47	80.86	95.91	270	24	242.0	20	
ตุลาคม	1008.46	34.3	22.3	96	28.30	53	80.83	94.94	060	38	244.0	15	
พฤศจิกายน	1011.59	33.6	17.3	95	26.44	38	70.78	111.54	340	19	"I"	-	
ธันวาคม													

ที่มา: สถานีตรวจอากาศจังหวัดพิษณุโลก



รูปที่ ๓.๑ แผนที่แสดงจุดจัดเก็บในพื้นที่เกษตรกรรม

แผนที่แสดงจุดจัดเก็บในพื้นที่เกษตรกรรม

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ นายกฤษณ์ นามสกุลจิววัฒนา

สัญชาติไทย เชื้อชาติไทย

ศาสนาพุทธ

เกิดวันที่ 12 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2523

ที่อยู่ 83 ถ.กำแพงเพชร ซ.1 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร 62000

สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนวัดคูยาง

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม

สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประสบการณ์ในการทำงาน เข้าฝึกงานที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด แพร่ธำรงวิทย์ จังหวัดแพร่



ชื่อ นายภรทนนพ นามสกุลโพธาทิพย์
 สัญชาติไทย เชื้อชาติไทย
 ศาสนาพุทธ
 เกิดวันที่ 29 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2522
 ที่อยู่ 302/2 ถ.ย่านศิลาอาสน์ ต.ท่าอิฐ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์
 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนเปี่ยมเมธีวิทยาลัย
 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอุตรดิตถ์
 สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร สาขาวิศวกรรมโยธา
 คณะวิศวกรรมศาสตร์
 ประสบการณ์ในการทำงาน เข้าฝึกงานที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด แพร่ธำรงวิทย์ จังหวัดแพร่



ชื่อ นายสุรัชย์ นามสกุลแยมหนึ่ง

สัญชาติไทย เชื้อชาติไทย

ศาสนาพุทธ

เกิดวันที่ 29 เดือนมีนาคม พ.ศ.2522

ที่อยู่ 277 หมู่ 3 ต.ในเมือง อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์

สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนบ้านในเมือง

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพิชัย

สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร

สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประสบการณ์ในการทำงาน เข้าฝึกงานที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด แพร่อำรงวิทย์ จังหวัดแพร่

