

ภาคผนวก ก
มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งผิวดิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไปเล่ม 111 ตอนที่ 16ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537(ภาคผนวก ฉ) โดยได้อธิบายความหมายและแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดินไว้ ดังนี้

แหล่งน้ำผิวดิน หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำสาขารอื่นๆที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในผืนแผ่นดินบนเกาะด้วยแต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นอยู่ติดทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ในแหล่งน้ำหรือปากทะเลด้วย (คู่มือการติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำจืดผิวดิน กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

1. การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทที่ 1 ได้แก่แหล่งน้ำคุณภาพมีสภาพตามธรรมชาติปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติและสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐานการอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(3) การประมง

(4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(2) การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

2. กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ค อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติ เกิน 30°C

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัม

ต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัม

ต่อลิตร

๐๗ ๐๘ ๐๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐ ๑๐๑ ๑๐๒ ๑๐๓ ๑๐๔ ๑๐๕ ๑๐๖ ๑๐๗ ๑๐๘ ๑๐๙ ๑๑๐ ๑๑๑ ๑๑๒ ๑๑๓ ๑๑๔ ๑๑๕ ๑๑๖ ๑๑๗ ๑๑๘ ๑๑๙ ๑๒๐ ๑๒๑ ๑๒๒ ๑๒๓ ๑๒๔ ๑๒๕ ๑๒๖ ๑๒๗ ๑๒๘ ๑๒๙ ๑๓๐ ๑๓๑ ๑๓๒ ๑๓๓ ๑๓๔ ๑๓๕ ๑๓๖ ๑๓๗ ๑๓๘ ๑๓๙ ๑๔๐ ๑๔๑ ๑๔๒ ๑๔๓ ๑๔๔ ๑๔๕ ๑๔๖ ๑๔๗ ๑๔๘ ๑๔๙ ๑๕๐ ๑๕๑ ๑๕๒ ๑๕๓ ๑๕๔ ๑๕๕ ๑๕๖ ๑๕๗ ๑๕๘ ๑๕๙ ๑๖๐ ๑๖๑ ๑๖๒ ๑๖๓ ๑๖๔ ๑๖๕ ๑๖๖ ๑๖๗ ๑๖๘ ๑๖๙ ๑๗๐ ๑๗๑ ๑๗๒ ๑๗๓ ๑๗๔ ๑๗๕ ๑๗๖ ๑๗๗ ๑๗๘ ๑๗๙ ๑๘๐ ๑๘๑ ๑๘๒ ๑๘๓ ๑๘๔ ๑๘๕ ๑๘๖ ๑๘๗ ๑๘๘ ๑๘๙ ๑๙๐ ๑๙๑ ๑๙๒ ๑๙๓ ๑๙๔ ๑๙๕ ๑๙๖ ๑๙๗ ๑๙๘ ๑๙๙ ๒๐๐ ๒๐๑ ๒๐๒ ๒๐๓ ๒๐๔ ๒๐๕ ๒๐๖ ๒๐๗ ๒๐๘ ๒๐๙ ๒๑๐ ๒๑๑ ๒๑๒ ๒๑๓ ๒๑๔ ๒๑๕ ๒๑๖ ๒๑๗ ๒๑๘ ๒๑๙ ๒๒๐ ๒๒๑ ๒๒๒ ๒๒๓ ๒๒๔ ๒๒๕ ๒๒๖ ๒๒๗ ๒๒๘ ๒๒๙ ๒๓๐ ๒๓๑ ๒๓๒ ๒๓๓ ๒๓๔ ๒๓๕ ๒๓๖ ๒๓๗ ๒๓๘ ๒๓๙ ๒๔๐ ๒๔๑ ๒๔๒ ๒๔๓ ๒๔๔ ๒๔๕ ๒๔๖ ๒๔๗ ๒๔๘ ๒๔๙ ๒๕๐ ๒๕๑ ๒๕๒ ๒๕๓ ๒๕๔ ๒๕๕ ๒๕๖ ๒๕๗ ๒๕๘ ๒๕๙ ๒๖๐ ๒๖๑ ๒๖๒ ๒๖๓ ๒๖๔ ๒๖๕ ๒๖๖ ๒๖๗ ๒๖๘ ๒๖๙ ๒๗๐ ๒๗๑ ๒๗๒ ๒๗๓ ๒๗๔ ๒๗๕ ๒๗๖ ๒๗๗ ๒๗๘ ๒๗๙ ๒๘๐ ๒๘๑ ๒๘๒ ๒๘๓ ๒๘๔ ๒๘๕ ๒๘๖ ๒๘๗ ๒๘๘ ๒๘๙ ๒๙๐ ๒๙๑ ๒๙๒ ๒๙๓ ๒๙๔ ๒๙๕ ๒๙๖ ๒๙๗ ๒๙๘ ๒๙๙ ๓๐๐ ๓๐๑ ๓๐๒ ๓๐๓ ๓๐๔ ๓๐๕ ๓๐๖ ๓๐๗ ๓๐๘ ๓๐๙ ๓๑๐ ๓๑๑ ๓๑๒ ๓๑๓ ๓๑๔ ๓๑๕ ๓๑๖ ๓๑๗ ๓๑๘ ๓๑๙ ๓๒๐ ๓๒๑ ๓๒๒ ๓๒๓ ๓๒๔ ๓๒๕ ๓๒๖ ๓๒๗ ๓๒๘ ๓๒๙ ๓๓๐ ๓๓๑ ๓๓๒ ๓๓๓ ๓๓๔ ๓๓๕ ๓๓๖ ๓๓๗ ๓๓๘ ๓๓๙ ๓๔๐ ๓๔๑ ๓๔๒ ๓๔๓ ๓๔๔ ๓๔๕ ๓๔๖ ๓๔๗ ๓๔๘ ๓๔๙ ๓๕๐ ๓๕๑ ๓๕๒ ๓๕๓ ๓๕๔ ๓๕๕ ๓๕๖ ๓๕๗ ๓๕๘ ๓๕๙ ๓๖๐ ๓๖๑ ๓๖๒ ๓๖๓ ๓๖๔ ๓๖๕ ๓๖๖ ๓๖๗ ๓๖๘ ๓๖๙ ๓๗๐ ๓๗๑ ๓๗๒ ๓๗๓ ๓๗๔ ๓๗๕ ๓๗๖ ๓๗๗ ๓๗๘ ๓๗๙ ๓๘๐ ๓๘๑ ๓๘๒ ๓๘๓ ๓๘๔ ๓๘๕ ๓๘๖ ๓๘๗ ๓๘๘ ๓๘๙ ๓๙๐ ๓๙๑ ๓๙๒ ๓๙๓ ๓๙๔ ๓๙๕ ๓๙๖ ๓๙๗ ๓๙๘ ๓๙๙ ๔๐๐ ๔๐๑ ๔๐๒ ๔๐๓ ๔๐๔ ๔๐๕ ๔๐๖ ๔๐๗ ๔๐๘ ๔๐๙ ๔๑๐ ๔๑๑ ๔๑๒ ๔๑๓ ๔๑๔ ๔๑๕ ๔๑๖ ๔๑๗ ๔๑๘ ๔๑๙ ๔๒๐ ๔๒๑ ๔๒๒ ๔๒๓ ๔๒๔ ๔๒๕ ๔๒๖ ๔๒๗ ๔๒๘ ๔๒๙ ๔๓๐ ๔๓๑ ๔๓๒ ๔๓๓ ๔๓๔ ๔๓๕ ๔๓๖ ๔๓๗ ๔๓๘ ๔๓๙ ๔๔๐ ๔๔๑ ๔๔๒ ๔๔๓ ๔๔๔ ๔๔๕ ๔๔๖ ๔๔๗ ๔๔๘ ๔๔๙ ๔๕๐ ๔๕๑ ๔๕๒ ๔๕๓ ๔๕๔ ๔๕๕ ๔๕๖ ๔๕๗ ๔๕๘ ๔๕๙ ๔๖๐ ๔๖๑ ๔๖๒ ๔๖๓ ๔๖๔ ๔๖๕ ๔๖๖ ๔๖๗ ๔๖๘ ๔๖๙ ๔๗๐ ๔๗๑ ๔๗๒ ๔๗๓ ๔๗๔ ๔๗๕ ๔๗๖ ๔๗๗ ๔๗๘ ๔๗๙ ๔๘๐ ๔๘๑ ๔๘๒ ๔๘๓ ๔๘๔ ๔๘๕ ๔๘๖ ๔๘๗ ๔๘๘ ๔๘๙ ๔๙๐ ๔๙๑ ๔๙๒ ๔๙๓ ๔๙๔ ๔๙๕ ๔๙๖ ๔๙๗ ๔๙๘ ๔๙๙ ๕๐๐ ๕๐๑ ๕๐๒ ๕๐๓ ๕๐๔ ๕๐๕ ๕๐๖ ๕๐๗ ๕๐๘ ๕๐๙ ๕๑๐ ๕๑๑ ๕๑๒ ๕๑๓ ๕๑๔ ๕๑๕ ๕๑๖ ๕๑๗ ๕๑๘ ๕๑๙ ๕๒๐ ๕๒๑ ๕๒๒ ๕๒๓ ๕๒๔ ๕๒๕ ๕๒๖ ๕๒๗ ๕๒๘ ๕๒๙ ๕๓๐ ๕๓๑ ๕๓๒ ๕๓๓ ๕๓๔ ๕๓๕ ๕๓๖ ๕๓๗ ๕๓๘ ๕๓๙ ๕๔๐ ๕๔๑ ๕๔๒ ๕๔๓ ๕๔๔ ๕๔๕ ๕๔๖ ๕๔๗ ๕๔๘ ๕๔๙ ๕๕๐ ๕๕๑ ๕๕๒ ๕๕๓ ๕๕๔ ๕๕๕ ๕๕๖ ๕๕๗ ๕๕๘ ๕๕๙ ๕๖๐ ๕๖๑ ๕๖๒ ๕๖๓ ๕๖๔ ๕๖๕ ๕๖๖ ๕๖๗ ๕๖๘ ๕๖๙ ๕๗๐ ๕๗๑ ๕๗๒ ๕๗๓ ๕๗๔ ๕๗๕ ๕๗๖ ๕๗๗ ๕๗๘ ๕๗๙ ๕๘๐ ๕๘๑ ๕๘๒ ๕๘๓ ๕๘๔ ๕๘๕ ๕๘๖ ๕๘๗ ๕๘๘ ๕๘๙ ๕๙๐ ๕๙๑ ๕๙๒ ๕๙๓ ๕๙๔ ๕๙๕ ๕๙๖ ๕๙๗ ๕๙๘ ๕๙๙ ๖๐๐ ๖๐๑ ๖๐๒ ๖๐๓ ๖๐๔ ๖๐๕ ๖๐๖ ๖๐๗ ๖๐๘ ๖๐๙ ๖๑๐ ๖๑๑ ๖๑๒ ๖๑๓ ๖๑๔ ๖๑๕ ๖๑๖ ๖๑๗ ๖๑๘ ๖๑๙ ๖๒๐ ๖๒๑ ๖๒๒ ๖๒๓ ๖๒๔ ๖๒๕ ๖๒๖ ๖๒๗ ๖๒๘ ๖๒๙ ๖๓๐ ๖๓๑ ๖๓๒ ๖๓๓ ๖๓๔ ๖๓๕ ๖๓๖ ๖๓๗ ๖๓๘ ๖๓๙ ๖๔๐ ๖๔๑ ๖๔๒ ๖๔๓ ๖๔๔ ๖๔๕ ๖๔๖ ๖๔๗ ๖๔๘ ๖๔๙ ๖๕๐ ๖๕๑ ๖๕๒ ๖๕๓ ๖๕๔ ๖๕๕ ๖๕๖ ๖๕๗ ๖๕๘ ๖๕๙ ๖๖๐ ๖๖๑ ๖๖๒ ๖๖๓ ๖๖๔ ๖๖๕ ๖๖๖ ๖๖๗ ๖๖๘ ๖๖๙ ๖๗๐ ๖๗๑ ๖๗๒ ๖๗๓ ๖๗๔ ๖๗๕ ๖๗๖ ๖๗๗ ๖๗๘ ๖๗๙ ๖๘๐ ๖๘๑ ๖๘๒ ๖๘๓ ๖๘๔ ๖๘๕ ๖๘๖ ๖๘๗ ๖๘๘ ๖๘๙ ๖๙๐ ๖๙๑ ๖๙๒ ๖๙๓ ๖๙๔ ๖๙๕ ๖๙๖ ๖๙๗ ๖๙๘ ๖๙๙ ๗๐๐ ๗๐๑ ๗๐๒ ๗๐๓ ๗๐๔ ๗๐๕ ๗๐๖ ๗๐๗ ๗๐๘ ๗๐๙ ๗๑๐ ๗๑๑ ๗๑๒ ๗๑๓ ๗๑๔ ๗๑๕ ๗๑๖ ๗๑๗ ๗๑๘ ๗๑๙ ๗๒๐ ๗๒๑ ๗๒๒ ๗๒๓ ๗๒๔ ๗๒๕ ๗๒๖ ๗๒๗ ๗๒๘ ๗๒๙ ๗๓๐ ๗๓๑ ๗๓๒ ๗๓๓ ๗๓๔ ๗๓๕ ๗๓๖ ๗๓๗ ๗๓๘ ๗๓๙ ๗๔๐ ๗๔๑ ๗๔๒ ๗๔๓ ๗๔๔ ๗๔๕ ๗๔๖ ๗๔๗ ๗๔๘ ๗๔๙ ๗๕๐ ๗๕๑ ๗๕๒ ๗๕๓ ๗๕๔ ๗๕๕ ๗๕๖ ๗๕๗ ๗๕๘ ๗๕๙ ๗๖๐ ๗๖๑ ๗๖๒ ๗๖๓ ๗๖๔ ๗๖๕ ๗๖๖ ๗๖๗ ๗๖๘ ๗๖๙ ๗๗๐ ๗๗๑ ๗๗๒ ๗๗๓ ๗๗๔ ๗๗๕ ๗๗๖ ๗๗๗ ๗๗๘ ๗๗๙ ๗๘๐ ๗๘๑ ๗๘๒ ๗๘๓ ๗๘๔ ๗๘๕ ๗๘๖ ๗๘๗ ๗๘๘ ๗๘๙ ๗๙๐ ๗๙๑ ๗๙๒ ๗๙๓ ๗๙๔ ๗๙๕ ๗๙๖ ๗๙๗ ๗๙๘ ๗๙๙ ๘๐๐ ๘๐๑ ๘๐๒ ๘๐๓ ๘๐๔ ๘๐๕ ๘๐๖ ๘๐๗ ๘๐๘ ๘๐๙ ๘๑๐ ๘๑๑ ๘๑๒ ๘๑๓ ๘๑๔ ๘๑๕ ๘๑๖ ๘๑๗ ๘๑๘ ๘๑๙ ๘๒๐ ๘๒๑ ๘๒๒ ๘๒๓ ๘๒๔ ๘๒๕ ๘๒๖ ๘๒๗ ๘๒๘ ๘๒๙ ๘๓๐ ๘๓๑ ๘๓๒ ๘๓๓ ๘๓๔ ๘๓๕ ๘๓๖ ๘๓๗ ๘๓๘ ๘๓๙ ๘๔๐ ๘๔๑ ๘๔๒ ๘๔๓ ๘๔๔ ๘๔๕ ๘๔๖ ๘๔๗ ๘๔๘ ๘๔๙ ๘๕๐ ๘๕๑ ๘๕๒ ๘๕๓ ๘๕๔ ๘๕๕ ๘๕๖ ๘๕๗ ๘๕๘ ๘๕๙ ๘๖๐ ๘๖๑ ๘๖๒ ๘๖๓ ๘๖๔ ๘๖๕ ๘๖๖ ๘๖๗ ๘๖๘ ๘๖๙ ๘๗๐ ๘๗๑ ๘๗๒ ๘๗๓ ๘๗๔ ๘๗๕ ๘๗๖ ๘๗๗ ๘๗๘ ๘๗๙ ๘๘๐ ๘๘๑ ๘๘๒ ๘๘๓ ๘๘๔ ๘๘๕ ๘๘๖ ๘๘๗ ๘๘๘ ๘๘๙ ๘๙๐ ๘๙๑ ๘๙๒ ๘๙๓ ๘๙๔ ๘๙๕ ๘๙๖ ๘๙๗ ๘๙๘ ๘๙๙ ๙๐๐ ๙๐๑ ๙๐๒ ๙๐๓ ๙๐๔ ๙๐๕ ๙๐๖ ๙๐๗ ๙๐๘ ๙๐๙ ๙๑๐ ๙๑๑ ๙๑๒ ๙๑๓ ๙๑๔ ๙๑๕ ๙๑๖ ๙๑๗ ๙๑๘ ๙๑๙ ๙๒๐ ๙๒๑ ๙๒๒ ๙๒๓ ๙๒๔ ๙๒๕ ๙๒๖ ๙๒๗ ๙๒๘ ๙๒๙ ๙๓๐ ๙๓๑ ๙๓๒ ๙๓๓ ๙๓๔ ๙๓๕ ๙๓๖ ๙๓๗ ๙๓๘ ๙๓๙ ๙๔๐ ๙๔๑ ๙๔๒ ๙๔๓ ๙๔๔ ๙๔๕ ๙๔๖ ๙๔๗ ๙๔๘ ๙๔๙ ๙๕๐ ๙๕๑ ๙๕๒ ๙๕๓ ๙๕๔ ๙๕๕ ๙๕๖ ๙๕๗ ๙๕๘ ๙๕๙ ๙๖๐ ๙๖๑ ๙๖๒ ๙๖๓ ๙๖๔ ๙๖๕ ๙๖๖ ๙๖๗ ๙๖๘ ๙๖๙ ๙๗๐ ๙๗๑ ๙๗๒ ๙๗๓ ๙๗๔ ๙๗๕ ๙๗๖ ๙๗๗ ๙๗๘ ๙๗๙ ๙๘๐ ๙๘๑ ๙๘๒ ๙๘๓ ๙๘๔ ๙๘๕ ๙๘๖ ๙๘๗ ๙๘๘ ๙๘๙ ๙๙๐ ๙๙๑ ๙๙๒ ๙๙๓ ๙๙๔ ๙๙๕ ๙๙๖ ๙๙๗ ๙๙๘ ๙๙๙ ๑๐๐๐

P20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทลที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมา

ตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทลที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมา

ตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

MPN เอ็ม.พี.เอ็น. หรือ Most Probable Number

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

มล. มิลลิลิตร

มาตรา 32 (1) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535บัญญัติให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำคลอง หนองบึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆที่อยู่ในพื้นแผ่นดิน

มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำเป็นมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมชนิดหนึ่งมีวัตถุประสงค์

1. เพื่อควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ และมีความปลอดภัยสูงสุดต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

2. เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากร และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติกองการจัดการ
คุณภาพน้ำกรมควบคุมมลพิษ ได้นำเสนอมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ2ฉบับ คือ มาตรฐาน
คุณภาพน้ำในแหล่งผิวดิน และมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งต่อคณะกรรมการ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่ง ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี ในฐานะประธานคณะกรรมการ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ลงนามเมื่อวันที่ 20 มกราคม2537

หลักการสำคัญในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ ได้แก่ การกำหนดค่า
มาตรฐานที่รักษาคุณภาพให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ การจัดแบ่งลักษณะการใช้
ประโยชน์ของแหล่งน้ำ และการกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ตารางที่ ก-1 ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน							
ดัชนี คุณภาพน้ำ ^{1/}	หน่วย	ค่า ทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} ตามการแบ่ง ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท
			1	2	3	4	5
1. สี กลิ่น และรส (Colour, Odour and Taste)	-	-	๓	๓'	๓'	๓'	-
2. อุณหภูมิ (Temperature)	๐ ซ	-	๓	๓'	๓'	๓'	-
3. ความเป็น กรดและด่าง (pH)	-	-	๓	5-9	5-9	5-9	-
4. ออกซิเจน ละลาย (DO) ^๒	มก./ล.	P20	๓	6.0	4.0	2.0	-

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน							
ดัชนีคุณภาพน้ำ /	หน่วย	ค่าทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ² / ตามการแบ่ง ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท
			1	2	3	4	5
5. บีโอดี (BOD)	มก. / ล.	P80	๖	1.5	2.0	4.0	-
6. แบคทีเรียกลุ่มโคลิ ฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	เอ็ม. พี. เอ็น / 100 มล.	P80	๖	5,000			20,000
7. แบคทีเรียกลุ่มฟี คอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bateria)	เอ็ม. พี. เอ็น / 100 มล.	P80	๖	1,000			4,000
8. ไนเตรต (NO ₃ ⁻) ใน หน่วยไนโตรเจน	มก. / ล.	-	๖	5.0			-
9. แอมโมเนีย (NH ₃) ในหน่วย ไนโตรเจน	มก. / ล.	-	๖	0.5			-
10. ฟีนอล (Phenols)	มก. / ล.	-	๖	0.005			-
11. ทองแดง (Cu)	มก. / ล.	-	๖	0.1			-
12. นิกเกิล (Ni)	มก. / ล.	-	๖	0.1			-
13. แมงกานีส (Mn)	มก. / ล.	-	๖	1.0			-
14. สังกะสี (Zn)	มก. / ล.	-	๖	1.0			-
15. แคดเมียม (Cd)	มก. / ล.	-	๖	0.005* 0.05**			-

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน							
ดัชนี คุณภาพน้ำ ¹ / /	หน่วย	ค่าทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ² / ตามการแบ่ง ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท
			1	2	3	4	5
16. โครเมียม ชนิดเฮกซะวา เล้นท์ (Cr Hexavalent)	มก./ล.	-	๓	0.05			-
17. ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	-	๓	0.05			-
18.ปรอท ทั้งหมด (Total Hg)	มก./ล.	-	๓	0.002			-
19. สารหนู (As)	มก./ล.	-	๓	0.01			-
20. ไซยาไนด์ (Cyanide)	มก./ล.	-	๓	0.005			-
21. กัมมันตภาพ รังสี (Radioactivity)	เบคเคอ เรล/ล.	-	๓	0.1			-
- ค่ารังสี แอลฟา (Alpha)	เบคเคอ เรล/ล.	-	๓	1.0			-
- ค่ารังสีเบตา (Beta)							

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน							
ดัชนี คุณภาพน้ำ ^{1/}	หน่วย	ค่าทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} / ตามการแบ่ง ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
22. สารฆ่า ศัตรูพืชและ สัตว์ชนิด ที่มีคลอรีน ทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)	มก./ล.	-	๓	0.05			-
23. ดีดีที (DDT)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	1.0			-
24. บีเอชซี ชนิดแอลฟา (Alpha-BHC)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.02			-
25. ดีลด์ริน (Dieldrin)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.1			-
26. อัลดริน (Aldrin)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.1			-

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน							
ดัชนี คุณภาพน้ำ ^{1/}	หน่วย	ค่า ทาง สถิติ	- เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} ตามการแบ่ง ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท
			1	2	3	4	5
27. เฮปตาคลอรัและ เฮปตาคลออีพอกไซด์ (Heptachor & Heptachlorepoxyde)	ไมโครกรัม / ล.	-	๕	0.2			-
28. เอนดริน (Endrin)	ไมโครกรัม / ล.	-	๕	ไม่สามารถตรวจพบได้ตาม วิธีการตรวจสอบที่กำหนด			-

หมายเหตุ

^{1/} กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตาม
ธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

^{2/} ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

๕ เป็นไปตามธรรมชาติ

๕' อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

๕๗ องศาเซลเซียส

P 20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P 80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มกวล. มิลลิกรัมต่อลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับ

การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA :

American Public Health Association ,AWWA : American Water Works Association และ WPCF :

Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด

ที่มา : มติคณะรัฐมนตรี วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2535 เรื่องมาตรการการอนุรักษ์แหล่งน้ำดิบ
เพื่อการประปาที่ตวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี
ที่ นร. 0206/2937 ลงวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2535 (กรมควบคุมมลพิษ, 2547)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข
วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. การตรวจวัดค่าอุณหภูมิ (Temperature)

โดยการใช้เทอร์โมมิเตอร์ชนิดกระเปาะแก้ว

เครื่องมือและอุปกรณ์

เทอร์โมมิเตอร์ชนิดกระเปาะแก้ว

วิธีการ

(1) จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงในตัวอย่างน้ำที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งกรณีที่ต้องการตรวจวัดในแหล่งน้ำควรจุ่มตรวจสอบในแหล่งน้ำโดยตรง โดยไม่ควรจุ่มลึกเกินกว่า 2 เท่าของความยาวของแท่งแก้วและขณะตรวจวัดควรตรวจวัดในที่ร่มที่ไม่มีแสงแดดส่องกระทบโดยตรง กรณีที่ไม่สะดวกจะจุ่มตรวจสอบโดยตรง เช่น กระแสน้ำไหลแรงและอันตรายมาก เป็นต้น อาจเก็บตัวอย่างนี้ขึ้นมาบนฝั่งและทำการตรวจวัดทันที

(2) การอ่านค่าอุณหภูมิน้ำ ควรอ่านค่าขณะที่ขังจุ่มเทอร์โมมิเตอร์ในน้ำ หรือถ้าไม่สามารถทำได้ให้อ่านค่าทันทีที่ดึงเทอร์โมมิเตอร์ออกจากน้ำตัวอย่าง โดยให้อ่านค่าหลังจากที่จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ในน้ำแล้วอย่างน้อย 1 นาที และให้อ่านเทอร์โมมิเตอร์อ่านในระดับสายตา

(3) หลังจากตรวจวัดแล้วให้ทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์โดยน้ำกลั่น และเก็บในที่ปลอดภัย

2. การวิเคราะห์หาปริมาณค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องมือวัดสภาพการนำไฟฟ้า EC- Metter Toledo รุ่น S 70 – K
2. บีกเกอร์ ขนาด 25 ml

สารเคมี

1. สารละลายมาตรฐาน
2. น้ำกลั่น

วิธีวิเคราะห์

1. เปิดเครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้า แล้วปล่อยให้เครื่องร้อนอย่างน้อย 15 นาที ก่อนใช้งาน
2. ใช้น้ำกลั่นชนิดล้างแท่งอิเล็กโทรดให้สะอาด แล้วใช้กระดาษทิชชูซับให้แห้ง
3. ปรับเครื่องมาตรฐาน (Standardization) ตามคำแนะนำในคู่มือของเครื่องนั้นๆ โดยจุ่มอิเล็กโทรด ลงในสารละลายมาตรฐาน
4. ใช้น้ำกลั่นชนิดล้างแท่งอิเล็กโทรดอีกครั้ง ซับให้แห้ง
5. นำตัวอย่างที่จะนำมาวัดค่าความนำไฟฟ้า ต้องปล่อยให้อุณหภูมิคงที่เสียก่อน เช่น ในกรณีที่น้ำตัวอย่างแช่เย็นไว้ ก่อนวัดเขย่าตัวอย่างน้ำให้เข้ากันดีและให้อุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง เทใส่ปิเกตอร์ จุ่มอิเล็กโทรดลงในตัวอย่างน้ำจนตัวเลขแสดงค่าความนำไฟฟ้าหยุดนิ่ง แล้วบันทึกค่าความนำไฟฟ้าของตัวอย่างน้ำ เมื่อจะวัดตัวอย่างน้ำต่อไปให้ฉีดล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่นแล้วซับให้แห้ง แล้วจึงวัดตัวอย่างต่อไป แต่ถ้าเลิกวัดแล้วหลังจากที่ล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่นจนสะอาดแล้วซับให้แห้ง

3. วิธีการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-เบส (pH)

เครื่องมือ

1. เครื่องวัด pH meter
2. ปิเกตอร์
3. น้ำกลั่น
4. กระดาษทิชชู

วิธีวัด

1. ใช้น้ำกลั่นชนิดล้างแท่งอิเล็กโทรดให้สะอาด ซับให้แห้งด้วยกระดาษทิชชู
2. ปรับเครื่อง pH ให้ได้มาตรฐาน ด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีค่าใกล้เคียงกับตัวอย่างที่วัดได้ แล้วปรับเครื่องให้ตรงกับ pH ของสาร ณ อุณหภูมิห้อง
3. ใช้น้ำกลั่นชนิดล้างแท่งอิเล็กโทรดอีกครั้ง ซับน้ำให้แห้ง
4. วัดตัวอย่างน้ำที่ต้องการหาค่า pH บันทึกผล

4. วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen, DO) (มันสิ้น ต้นทูลเวสม์, 2540)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ขวดบีโอดี ขนาด 300 มล. พร้อมจุกแก้ว
2. กระจกตวงขนาด 250 มล.
3. ขวดรูปกรวยขนาด 300 มล.
4. บิวเรต
5. ปิเปต
6. จุกยาง
7. ครอปเปอร์

สารเคมี

1. สารละลายแมงกานีสเฟต

ละลายแมงกานีสซัลเฟตเตตราไฮเดรต ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 480 กรัม หรือ แมงกานีสซัลเฟตไดไฮเดรต ($\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 400 กรัม หรือ แมงกานีสซัลเฟตโมโนไฮเดรต ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 364 กรัม ในน้ำกลั่นเจือจางเป็น 1 ลิตร

2. สารละลายอัลทาล-ไอโอด์-เอไซด์

ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 500 กรัม (หรือโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 700 กรัม) และโซเดียมไอโอด์ (NaI) 135 กรัม (หรือโปแตสเซียมไอโอด์ (KI) 150 กรัม) ในน้ำกลั่นเจือจางเป็น 1 ลิตร และละลายโซเดียมเอไซด์ (NaN_3) 10 กรัมในน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตรแล้วเติมลงในสารละลายขั้นต้น

3. กรดซัลฟูริกเข้มข้น (36 นอร์มัล)

4. น้ำแข็ง

5. สารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.1 นอร์มัล

ละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตเพนตะไฮเดรต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) จำนวน 24.82 กรัม ในน้ำต้มที่เย็นแล้ว เติมจนได้ปริมาตร 1 ลิตร

6. สารละลายมาตรฐาน โซเดียมไธโอซัลเฟต 0.0250 นอร์มัล

เตรียมโดยเจือจางสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.1 นอร์มัล จำนวน 250 มล. ด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1 ลิตร สารละลายนี้ต้องนำมาหาความเข้มข้นที่แน่นอน (Standardization) ด้วย

7. สารละลายมาตรฐาน โปแตสเซียมไดโครเมต 0.0250 นอร์มัล

ละลายโปรแตสเซียมไดโครเมต ($K_2Cr_2O_7$) ที่อบแห้งที่อุณหภูมิ $103^\circ C$ เป็นเวลา 2 ชม. จำนวน 1.226 กรัม ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร

8. การหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายโซเดียมไซโอซัลเฟต

นำสารละลายโปรแตสเซียมไอโอไดค์ (KI) ปริมาณ 2 กรัม ในน้ำกลั่น 150 มิลลิลิตร ใส่ขวดรูปกรวย เติมกรดซัลฟูริก (9+1) 10 มล. แล้วเติมสารละลายมาตรฐานโปรแตสเซียมไดโครเมต 0.025 นอร์มัล จำนวน 20 มล. ทิ้งไว้ในที่มืด 5 นาที เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 200 มล. แล้วไตเตรตด้วยสารละลายโซเดียมไซโอซัลเฟตโดยใช้น้ำเป้งเป็นอินดิเคเตอร์ (จากสีน้ำเงินจนไม่มีสี)

การคำนวณ

ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไซโอซัลเฟต = $0.025 \times A$

20

A = ปริมาณ โซเดียมไซโอซัลเฟตที่ใช้ในการไตเตรต

วิธีวิเคราะห์

1. เติมตัวอย่างน้ำที่จะวิเคราะห์ลงในขวดบิโอดีให้เต็ม โดยใช้วิธีกาน้ำชาๆ และปล่อยน้ำให้ล้นพ้นคอขวดออกมาสักพัก ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ
2. เติมสารละลายแมงกานีสซัลเฟต 1.5 mL และสารละลายอัลคาไล-ไอโอไดค์-เอไซด์ 1.5 mL โดยใช้ปลายปิเปตอยู่ใต้ผิวของตัวอย่างน้ำในขวดบิโอดี ตัวอย่างน้ำจะเป็นสีเหลืองน้ำตาล
3. ปิดจุกขวด ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ เขย่าโดยการกลับขวดไปมา ประมาณ 15 ครั้งจะเกิดตะกอนสีน้ำตาลปล่อยให้ตกตะกอน
4. เปิดจุกออกแล้วเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 2 mL โดยปล่อยให้กรดค่อยๆ ไหลลงไปตามข้างคอขวด โดยให้ปลายปิเปตอยู่เหนือน้ำปิดจุก เขย่าให้เข้ากันโดยการกลับขวดไปมาจนกระทั่งตะกอนละลายหมด ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที ก่อนนำไปไตเตรต
5. ตวงน้ำตัวอย่างในข้อ 4. มา 20 mL ไตเตรตด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไซโอซัลเฟต 0.0250 นอร์มัล (สารละลายนี้จะให้ 1 มิลลิลิตรมีค่าเท่ากับออกซิเจนละลายน้ำ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร) จนกระทั่งสีเหลืองเริ่มจางเติมน้ำเป้งเป็นอินดิเคเตอร์ 1 mL จะได้สีน้ำเงิน ไตเตรตจนกระทั่งสีน้ำเงินหายไป จุดปริมาตรสารละลายมาตรฐานโซเดียมไซโอซัลเฟตที่ใช้ไป จะมีค่าเท่ากับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำตัวอย่าง

การคำนวณ

1 mL 0.025 N Sodiumtiosulfate = 1 mg/L ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ภาคผนวก ค
วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์ดิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. วิธีการวัด pH ของดิน

การวัดโดยใช้ pH Meter

อุปกรณ์

- 1) pH Meter
- 2) Beaker ขนาด 100 มิลลิลิตร
- 3) แท่งแก้ว

สารเคมี

- 1) Buffer Solution pH 7, 4 และ 10
- 2) CaCl_2 0.01 M

วิธีการ

1) วิธีการวัดโดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1 : 1 ซึ่งตัวอย่างที่บดร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร 20 กรัม ใส่ Beaker ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนให้ดินและน้ำเข้ากันทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที ในขณะที่วางทิ้งไว้ให้ดินเป็นครั้งคราว ก่อนวัด pH ต้องปรับ pH Meter ด้วย Buffer Solution pH 7 และ 4 หรือ 10 แล้วจึงดำเนินการวัด pH ของอย่างต่อไป

2) วิธีการวัดโดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1 : 2.5 ซึ่งตัวอย่างดินที่บดร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร 10 กรัม ใส่ Beaker ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร แล้วดำเนินการตามขั้นตอนในข้อ 1 ต่อไป

3) วิธีการวัดโดยใช้อัตราส่วนดินต่อ 0.01 M CaCl_2 เท่ากับ 1 : 2 ซึ่งตัวอย่างดินที่บดร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร 10 กรัม ใส่ Beaker ขนาด 100 มิลลิลิตร เติม 0.01 M CaCl_2 20 มิลลิลิตร แล้วดำเนินการตามขั้นตอนในข้อ 1 ต่อไป

2. วิธีวิเคราะห์การนำไฟฟ้า

ดิน : น้ำ อัตราส่วน 1 : 5

อุปกรณ์ และเครื่องมือ

- (1) ขวดแก้วกันแบน (Erlenmeyer Flask) ขนาด 125 มิลลิลิตร

- (2) กรวย
- (3) กระดาษกรองเบอร์ 5
- (4) ขวดกรอง (Filtering Flask) ขนาด 500 มิลลิลิตร
- (5) บีกเกอร์ ขนาด 50 มิลลิลิตร
- (6) เทอร์โมมิเตอร์
- (7) เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity Meter)

สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

- (1) สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) 0.01 *N*.

สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) 0.7456 กรัม ที่อบแห้งในน้ำกลั่นแล้วทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร ใช้ปรับ Conductivity Meter หรือใช้สารละลาย Calibration Standard 12.9 $\mu\text{S/cm}$ 7230 ppm NaCl 0.1000 *M* \pm 0.0005 *M* KCl ในการปรับเครื่อง (ใช้เฉพาะเครื่อง Orion Conductivity Cell)

- (2) น้ำกลั่น

วิธีการ

- (1) ชั่งดิน 10 กรัม ใส่ในขวดแก้วกันแบน ขนาด 125 มิลลิลิตร
- (2) เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันเป็นเวลา 2 ชั่วโมง กรองหรือเขย่า 30 นาที ทิ้งค้างคืน รุ่งขึ้นกรอง (ถ้าเป็นดินเหนียว ทิ้งค้างคืน แล้วกรอง)
- (3) ได้สารละลายดิน 1 : 5 นำไปวัดค่าการนำไฟฟ้า (EC) ด้วยเครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity Meter)

วิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า

- (1) อุณหภูมิของค่าการนำไฟฟ้า เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 25 °C
- (2) ปรับเครื่องโดยใช้ Calibration Standard 12.9 $\mu\text{S/cm}$ 7230 ppm NaCl 0.1000 *M* \pm 0.0005 *M* KCl ในการปรับเครื่อง
- (3) วัดอุณหภูมิของสารละลายดินที่สกัดได้ ที่ 25 °C
- (4) วัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย ด้วยเครื่องวัดการนำไฟฟ้า ค่าที่วัดได้จากเครื่องมือหน่วยเป็นไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ($\mu\text{S/cm}$)

3. วิธีตรวจวัดอินทรียวัตถุในดิน (กองวิเคราะห์ดิน, 2544 อ้างถึงใน มยุรา พุกษาอารักษ์ ศรีสุดา พลจันทร์ และสุภา อ้นละคร, 2550)

อุปกรณ์และเครื่องมือ

- (1) ขวดแก้วก้นแบน ขนาด 250 มิลลิลิตร
- (2) ปิเปตขนาด 10 มิลลิลิตร
- (3) กระจกตวงขนาด 25 และ 50 มิลลิลิตร
- (4) บิวเรตขนาด 50 มิลลิลิตร

สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

- (1) สารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต 1 N เตรียมโดยชั่งโพแทสเซียมไดโครเมตที่ 103-105 °C ที่ให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งมา 98.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับให้มีปริมาตร 2 ลิตร
- (2) สารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต 0.5 N ชั่ง $[\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 400 กรัม ละลายในน้ำกลั่นพอสมควร เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นลงไป 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้ได้ 2 ลิตร
- (3) สารละลายออร์โทฟีเนนโทรีน อินดิเคเตอร์ (0.025 M) ชั่งเฟอร์รัสซัลเฟต ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 0.7 กรัม และ ออร์โทฟีเนนโทรีน (O-phenanthroline) 1.48 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับให้มีปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- (4) กรดซัลฟูริกเข้มข้น

วิธีวิเคราะห์

- (1) ชั่งตัวอย่างดิน 1 กรัม ใส่ขวดแก้วก้นแบนขนาด 250 มิลลิลิตร
- (2) ปิเปต สารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต 1 N 10 มิลลิลิตร
- (3) เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 15 มิลลิลิตร เขย่าขวดแก้วเบาๆ เป็นเวลา 1-2 นาที ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที
- (4) เติมน้ำกลั่นประมาณ 50 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้เย็น
- (5) หยดอินดิเคเตอร์ ออร์โทฟีเนนโทรีน 5 หยด
- (6) ไตเตรตด้วยสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต 0.5 N เพื่อหาปริมาณโพแทสเซียมไดโครเมตที่เหลือจากปฏิกิริยาจนกระทั่งสีของสารละลายดินเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดงที่จุดยุติ
- (7) บันทึกปริมาณ โพแทสเซียมไดโครเมตและ เฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ใช้
- (8) ทำ Blank เช่นเดียวกับวิธีวิเคราะห์ดิน

การคำนวณ

$$\% \text{ Organic Carbon} = \frac{(B-T)N}{B} \times \frac{100}{77} \times \frac{3}{10^3} \times \frac{100}{X} \times 10$$

$$\% \text{ Organic Carbon} = \% \text{ Organic Carbon} \times 1.724$$

$$\text{หรือ } \% \text{ Organic Matter} = \frac{(B-T)N}{B} \times \frac{100}{77} \times \frac{3}{58} \times \frac{100}{X} \times 10$$

เมื่อ N = ความเข้มข้นของโพแทสเซียมไดโครเมต (นอร์มัล)

B = ปริมาตรของสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ไตเตรตกับ Blank (มิลลิลิตร)

T = ปริมาตรของสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ไตเตรตกับตัวอย่างดิน

(มิลลิลิตร)

X = น้ำหนักดิน (กรัม)

4. วิธีตรวจวัดความชื้นของดิน

อุปกรณ์และเครื่องมือ

- (1) Moisture can
- (2) ตู้อบลมร้อน
- (3) เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง
- (4) Desiccators

วิธีวิเคราะห์

- (1) นำ Moisture can ไปอบที่ 103-105 °C ประมาณ 2 ชั่วโมง
- (2) นำ Moisture can ที่อบแล้วปิดฝาทิ้งให้เย็นใน Desiccators
- (3) ชั่งน้ำหนัก Moisture can ด้วยเครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง บันทึกค่า
- (4) ชั่งน้ำหนักดิน 2-5 กรัม ใส่ Moisture can บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน
- (5) นำไปอบที่ 103-105 °C ประมาณ 24 ชั่วโมง
- (6) ทิ้งให้เย็นใน Desiccators จากนั้นชั่งน้ำหนัก บันทึกค่า

การคำนวณ

$$\text{ความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างดินก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างดินหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างดินหลังอบ}} \times 100$$

5. วิธีตรวจชนิดเนื้อดิน

อุปกรณ์และเครื่องมือ

- (1) Hood
- (2) Water bath หรือ Hot plate
- (3) ตู้อบ (Hot air oven)
- (4) Mechanical stirrer
- (5) Soil dispersion cup
- (6) Hydrometer
- (7) บีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร
- (8) แท่งแก้ว
- (9) กระบอกตวงขนาด 1,000 มิลลิลิตร

สารเคมีและสารละลาย

- (1) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) 50%
- (2) สารละลาย calgon ละลายโซเดียมเฮกซะเมตาฟอสเฟต (Sodium hexametaphosphate) 35.7 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เติมโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) 7.94 กรัม คนให้เข้ากัน เติมน้ำกลั่นเพื่อให้ละลาย 1 ลิตร

วิธีวิเคราะห์

(1) ชั่งตัวอย่างดินแห้งผ่านตะแกรงร่อนขนาด 2 มิลลิลิตร จำนวน 50 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร เติมสารละลาย 50% H_2O_2 ลงไปที่เล็กน้อย ดินจะมีปฏิกิริยา (เกิดฟองแก๊ส) เติมจนดินมีสีจางลงและไม่แสดงปฏิกิริยาอีก ยกบีกเกอร์ขึ้นตั้งบน Hot plate ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงเพื่อให้ H_2O_2 ที่เหลืออยู่ทั้งหมด

(2) นำตัวอย่างในบีกเกอร์ไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ $105^{\circ}C$ จนแห้ง นำไปชั่งน้ำหนักของดินที่กำจัดอินทรีย์วัตถุออกหมดแล้ว (เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณ)

(3) นำดินที่ชั่งน้ำหนักแล้ว (จากข้อ 1) ใส่ลงใน Dispersion cup เติมสารละลาย calgon ลงไป 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นประมาณ 100 มิลลิลิตร กวนด้วยเครื่องกวนประมาณ 15 นาที จากนั้นถ่ายลงในกระบอกตวง (Cylinder) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร

(4) ทำ Blank โดยใส่สารละลาย Calgon 100 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่น 900 มิลลิลิตร กวนให้เข้ากัน

(5) หย่อน Hydrometer บันทึกค่าที่อ่านได้จาก Hydrometer ที่เวลา 40 วินาที และวัดอุณหภูมิของสารละลาย บันทึกไว้

(6) กวนตัวอย่างในกระบอกตวงด้วยแท่งกวน กวนขึ้นลงประมาณ 20-25 ครั้ง จากนั้นหย่อน Hydrometer บันทึกค่าที่อ่านได้จาก Hydrometer ที่ 40 วินาที และวัดอุณหภูมิของสารแขวนลอยบันทึกไว้

(7) เมื่อเวลาครบ 2 ชั่วโมง อ่านค่าของสารแขวนลอยดิน และสารละลาย Blank (calgon) ด้วย Hydrometer พร้อมทั้งวัดอุณหภูมิบันทึกค่าที่ได้

(8) กำหนดหาเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคดิน และนำไปเข้า Diagram สามเหลี่ยมเพื่อหาประเภทของเนื้อดิน

(8.1) ค่าที่อ่านได้จาก Hydrometer เป็นค่าของอนุภาคดินที่แขวนลอยอยู่ และมีสารละลาย calgon รวมอยู่ด้วย จึงต้องหักค่าของสารละลาย calgon ออกเสียก่อน เพื่อที่จะได้ค่าของอนุภาคดินเท่านั้น ถ้าอุณหภูมิของสารละลาย calgon และอุณหภูมิของสารแขวนลอยต่างกัน จะต้องปรับให้เท่ากันเสียก่อน

$$\text{โดยใช้สูตร } R_c = A - 0.5(T - B)$$

เมื่อ R_c = ค่าที่ควรจะอ่านได้จาก Hydrometer ของสารละลาย calgon เท่ากับ T องศาเซลเซียส (g/L)

A = ค่าที่อ่านได้จาก Hydrometer ของสารละลาย calgon

T = อุณหภูมิของสารแขวนลอยดิน (องศาเซลเซียส)

B = อุณหภูมิ

นำค่า R_c ไปหักออกจากค่าที่อ่านได้บนสารแขวนลอยดินจะได้ค่า R's ซึ่งเป็นค่าอนุภาคของดิน

(8.2) ค่าอนุภาคของดินจะเป็นค่าที่ถูกต้องเมื่ออุณหภูมิของสารแขวนลอยดินเท่ากับอุณหภูมิของสารแขวนลอยดินเท่ากับอุณหภูมิที่ระบุไว้ที่ก้านของ Hydrometer คือ 68 องศาฟาเรนไฮด์ 20 องศาเซลเซียส

ดังนั้นจะต้องปรับค่า R's โดยใช้สูตร

$$R_s = R's + 0.36 (T - L)$$

R_s = จำนวนกรัมที่ถูกต้องของอนุภาคดิน/ลิตร

$R's$ = จำนวนกรัมที่ถูกต้องของอนุภาคดิน/ลิตรที่วัดโดยตรงจาก Hydrometer

L = อุณหภูมิบนก้าน Hydrometer

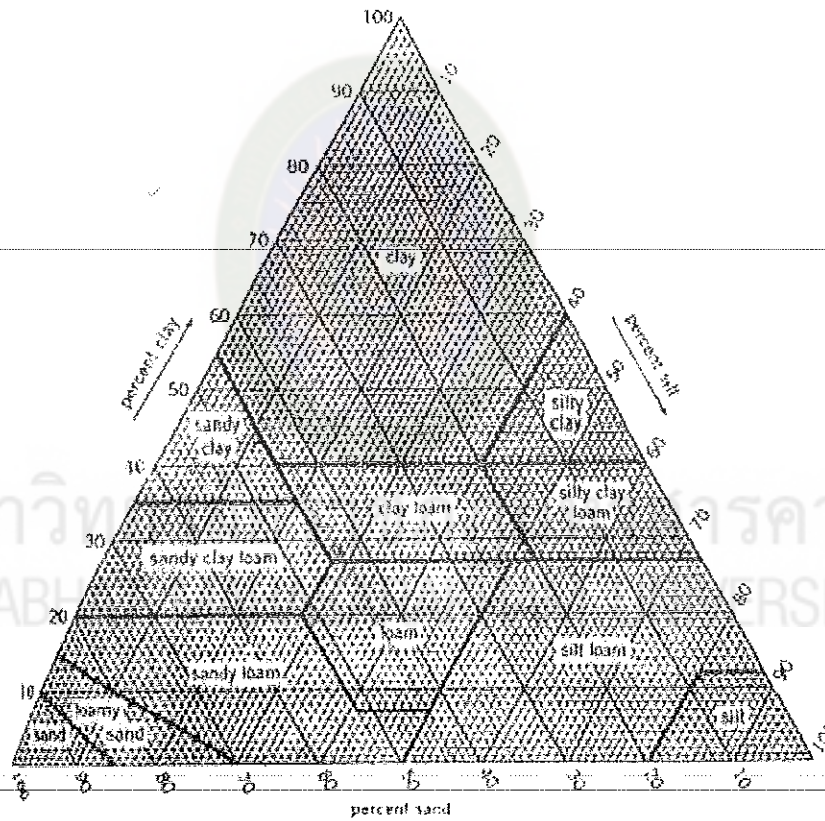
$$\%(\text{Silt}+\text{Clay}) = \frac{\text{Rs ที่ 40 วินาที} * 100}{\text{น้ำหนักดิน}}$$

$$\%\text{Clay} = \frac{\text{Rs ที่ 2 ชั่วโมง} * 100}{\text{น้ำหนักดิน}}$$

$$\%\text{Sand} = 100 - \%(\text{Silt}+\text{Clay})$$

$$\%\text{Silt} = \%(\text{Silt}+\text{Clay}) - \%\text{Clay}$$

โคอะแกรมสามเหลี่ยมแสดงประเภทเนื้อดิน



ภาคผนวก ง
รายชื่อราษฎรชาวบ้านที่ร่วมสำรวจพรรณไม้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายชื่อปราชญ์ชาวบ้าน ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

1. นายหนูดี ไชยทุม
2. นายเจตน์ สิริวิ
3. นายชูเกียรติ สุพรรณฝ้าย
4. นายอุทัย แสนจาไกร
5. นายมงคล จันทนนท์
6. นายทองมีวัน สีท่าเสา
7. นายบุญใจ สีหาชัย
8. นายกิตติศักดิ์ ตะพา
9. นายสุดใจ วงษาภู
10. นายละคร สิรินามนตรี
11. นายสมภาร ศรีพวงลับ
12. นายพงษ์ศิลป์ อู้งรัมย์
13. นางทองบ่อ กุลพงษ์
14. นางทองเพชร ประสมมงคล
15. นายปรีชา ทลื้อ
16. นายเรืองชัย ลุนทล้า
17. นายสุภชัย ชัยทุม
18. นายนพรัตน์ ดวงประวัตติ
19. นายวรวัฒน์ ประสมมงคล
20. นายเจียน ทองมา
21. นายบัวผัน กณานิตย์
22. นายบุญเลี้ยง กำจวนจันทร์
23. นายอุดร กัลป์สารัตน์
24. นายวิชัย เกื้อนแก้วสิงห์
25. นายจันทร์ดี สีวันแก้ว
26. นายทองลา ชมภูวิเศษ
27. นายชวัน ชัยเวช
28. นายเลี้ยง พลเยี่ยม
29. นายบุญตา แคนศิริ

30. นายบุญมาก ฉายา
31. นายไพศาล พลช่วย
32. นายวีวเรียน สว่างแสง
33. นายสุรเดช แสงตัน
34. นายบุญหนา โห้สระแสง
35. นายจงรักษ์ หล่มศรี
36. นายวิทยา ทาพา
37. นายทองมี ลุนกล้า
38. นายทรงพล สุวรรณสม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก จ

แบบสอบถาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถาม การใช้ประโยชน์และการมีส่วนร่วมในการจัดการคู่ม่าน้ำชี
ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : กรุณาใส่เครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องว่างที่กำหนดไว้ตามความเป็นจริง

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. อายุ.....ปี

3. ศาสนา

() พุทธ () คริสต์ () อิสลาม () ฮินดู
() อื่นๆ (ระบุ).....

4. ระดับการศึกษา

() ประถมศึกษา () มัธยมศึกษาตอนต้น () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() อนุปริญญา / ปวศ. () ปริญญาตรี () สูงกว่าปริญญาตรี
() อื่นๆ (ระบุ).....

5. อาชีพหลัก

() เกษตรกรรม () ค้าขาย
() รับจ้างทั่วไป () รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ
() ลูกจ้าง/พนักงานบริษัท () อื่นๆ (ระบุ).....

6. รายได้ของครัวเรือนเฉลี่ยต่อปี

() ต่ำกว่า 5,000 บาท () 5,000-10,000 บาท
() 10,001- 20,000 บาท () 20,001-30,000 บาท
() มากกว่า 30,000 บาท

7. ภูมิลำเนาเดิมของท่าน

() เกิดในตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย () ย้ายถิ่นฐานมาจากที่อื่น

ตอนที่ 2 การใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำชี ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1. ท่านเคยใช้ประโยชน์จากพื้นที่ลุ่มน้ำชี ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจหรือไม่

() เคย () บางครั้ง () ไม่เคย

2. ท่านใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำชี สำหรับ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() 1. อุปโภค บริโภค () 2. ทำการเกษตร
() 3. ใช้ในกิจการรีสอร์ท/โรงแรม/อุตสาหกรรม/ราชการ
() 4. อื่นๆ (โปรดระบุ)

3. ท่านเคยใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในลุ่มน้ำชี หรือไม่

() เคย () ทุกวัน
() สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง
() สัปดาห์ละ 3-5 ครั้ง
() น้อยกว่าเดือนละ 1 ครั้ง
() เดือนละ 1-2 ครั้ง
() อื่นๆ (ระบุ)

() ไม่เคย

4. ท่านใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำชี เพื่อวัตถุประสงค์ใด

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() อาหาร () ลำสัตว์
() ปลุกพืช () นำสัตว์เข้าไปเลี้ยง
() เก็บไม้ / ฟืน () เก็บสมุนไพร
() พักผ่อนหย่อนใจ () แหล่งศึกษาเรียนรู้แก่เยาวชน
() ประกอบพิธีกรรมในป่า (เช่น เผาศพ บวชป่า บูชาสิ่งศักดิ์สิทธิ์ เป็นต้น)
() อื่นๆ (ระบุ)

5. อาหารชนิดใดที่ท่านได้จากลุ่มน้ำชี มากที่สุด

- () หน่อไม้ () ผัก
 () เห็ด () ผลไม้ป่า
 () สัตว์กินได้ () อื่นๆ (ระบุ).....

6. ท่านเคยนำสมุนไพรที่มีในพื้นที่ลุ่มน้ำชี ตำบลหนองบัว อำเภอ โโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ไปใช้ประโยชน์หรือไม่และเพื่อวัตถุประสงค์ใด

- () เคย (ระบุชื่อสมุนไพร).....
 วัตถุประสงค์เพื่อ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 () รักษาโรคต่างๆ () รักษาบาดแผล () รักษาพิษจากสัตว์หรือแมลง
 () บำรุงร่างกาย () จำหน่าย () อื่นๆ (ระบุ)
).....
 () ไม่เคย

7. ท่านเคยใช้ประโยชน์จากพืชนอกเหนือจากสมุนไพรในลุ่มน้ำชี ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคามหรือไม่และเพื่อวัตถุประสงค์ใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () เคย (ระบุชื่อพืช).....
 วัตถุประสงค์เพื่อ () เผาถ่าน / ทำฟืน
 (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) () สร้าง / ซ่อมแซมที่อยู่อาศัย
 () ทำคอกสำหรับสัตว์เลี้ยง
 () ทำรั้ว / หลักกำหนดเขตแดน
 () เครื่องมือเครื่องใช้ เช่น เขียง ค้อนมีด
 () เฟอร์นิเจอร์
 () จำหน่าย
 () อื่นๆ (ระบุ).....

() ไม่เคย

8. โดยภาพรวมประโยชน์จากกลุ่มน้ำชี ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่ท่านเห็นว่าให้ประโยชน์แก่ท่านมากที่สุด

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> แหล่งอาหาร | <input type="checkbox"/> ยารักษาโรค |
| <input type="checkbox"/> เครื่องนุ่งห่ม | <input type="checkbox"/> สร้างที่อยู่อาศัย |
| <input type="checkbox"/> ให้ฝนตกตามฤดูกาล | <input type="checkbox"/> เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ |
| <input type="checkbox"/> สร้างความชุ่มชื้นแก่ชุมชน | <input type="checkbox"/> ให้ทัศนียภาพที่สวยงาม |
| <input type="checkbox"/> สร้างรายได้ | <input type="checkbox"/> อื่นๆ |
- (ระบุ).....

ตอนที่ 3 การมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารจัดการกลุ่มน้ำชี ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

การมีส่วนร่วมของประชาชน ในการบริหารจัดการกลุ่มน้ำชี	ระดับการมีส่วนร่วม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. การเข้าร่วมแสดงความคิดเห็นในการประชุมของหมู่บ้านเกี่ยวกับการอนุรักษ์กลุ่มน้ำชี					
2. การมีส่วนร่วมปรึกษาประชุมกับเจ้าหน้าที่ที่จัดขึ้น โดยหน่วยงานรัฐ					
3. ร่วมประชุมโดยองค์กรพัฒนาเอกชนเป็นผู้จัดขึ้น					
4. การเสนอความคิดเห็นในที่ประชุม					
5. การมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎเกณฑ์หรือมาตรการการใช้น้ำในกลุ่มน้ำชี					
6. การเข้าร่วมเป็นอนุกรรมการต่างๆ เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาและการจัดการกลุ่มน้ำชี					
7. การเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการศึกษาฟื้นฟูและจัดการกลุ่มน้ำชี					

การมีส่วนร่วมของประชาชน ในการบริหารจัดการลุ่มน้ำชี	ระดับการมีส่วนร่วม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
8. การมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎเกณฑ์หรือ มาตรการใช้น้ำในลุ่มน้ำชี					
9. การร่วมเสนอความคิดเห็นในที่ประชุมที่จัด ขึ้นในชุมชนในการจัดการลุ่มน้ำชี					
10. ร่วมตัดสินใจในการใช้ประโยชน์จาก ทรัพยากรลุ่มน้ำชีในการอุปโภค/บริโภคของ ชุมชน					
11. การประสานความร่วมมือกับประชาชนใน ชุมชนให้เกิดการทำงานเป็นกลุ่มใหญ่ในการ อนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำแม่ชี					
12. การร่วมปลูกต้นไม้เพื่อดูดซับน้ำ หรือช่วย ชุมชนขุดลอกทางระบายน้ำ					
13. การปฏิบัติตามกฎของท้องถิ่นในเรื่องการ ดูแลรักษาแหล่งน้ำ					
14. การเข้าร่วมกิจกรรมกับกลุ่มอนุรักษ์ลุ่มน้ำชี					
15. การช่วยบริจาคทรัพย์สินเช่น เงินหรือวัสดุ ก่อสร้างเพื่อนำไปปรับปรุงแหล่งน้ำ					
16. การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เช่น นำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่					

ตอนที่ 4 สภาพปัญหาที่เกิดจากประชาชนในการบริหารจัดการคู่ม่าน้ำ ตำบลหนองบัว อำเภอ
โกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

สาเหตุ/สภาพปัญหา	ระดับปัญหา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. มีการตัดไม้ทำลายป่าในพื้นที่จนทำให้มีฝนตก น้อยลง					
2. มีการเพิ่มของประชากรในพื้นที่ทำให้ ทรัพยากรน้ำไม่เพียงพอต่อการใช้สอย					
3. การรุกรานบุกรุกพื้นที่ป่าของนายทุนโดยอาศัย ชาวบ้านเป็นเครื่องมือ					
4. ชาวบ้านไม่รู้สิทธิกรร หวงแทนหรือเป็นเจ้าของ คู่ม่าน้ำ					
5. ชาวบ้านขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ อนุรักษ์คู่ม่าน้ำ					
6. การไม่ได้ดูแลเอาใจใส่ของหน่วยงานรัฐเป็น ผลให้ชาวบ้านบุกรุกพื้นที่ป่ามากขึ้น					
7. ชุมชนไม่มีอำนาจในการจัดการทรัพยากรน้ำ ในคู่ม่าน้ำอย่างแท้จริง					
8. ชุมชนขาดงบประมาณในการดำเนินการ อนุรักษ์คู่ม่าน้ำ					
9. ชาวบ้านไม่มีเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรม ต่างๆ					
10. ผู้ใช้น้ำมีการขัดแย้งในการใช้น้ำในคู่ม่าน้ำที่ รุนแรง					

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

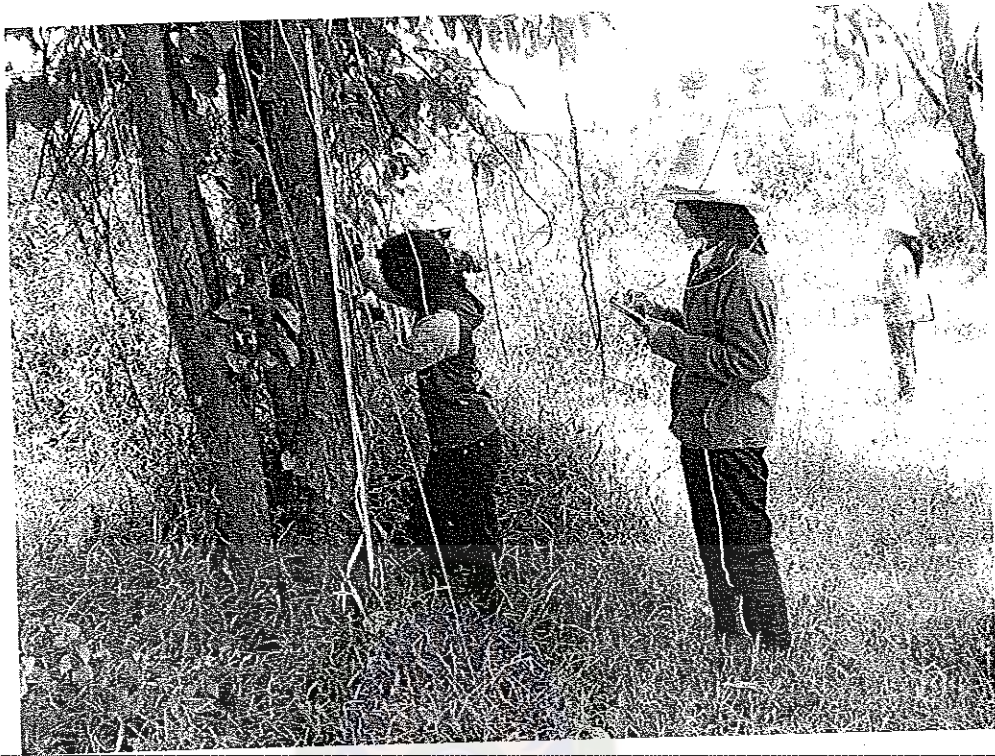
.....

.....



ภาคผนวก จ
ภาพประกอบการวิจัย

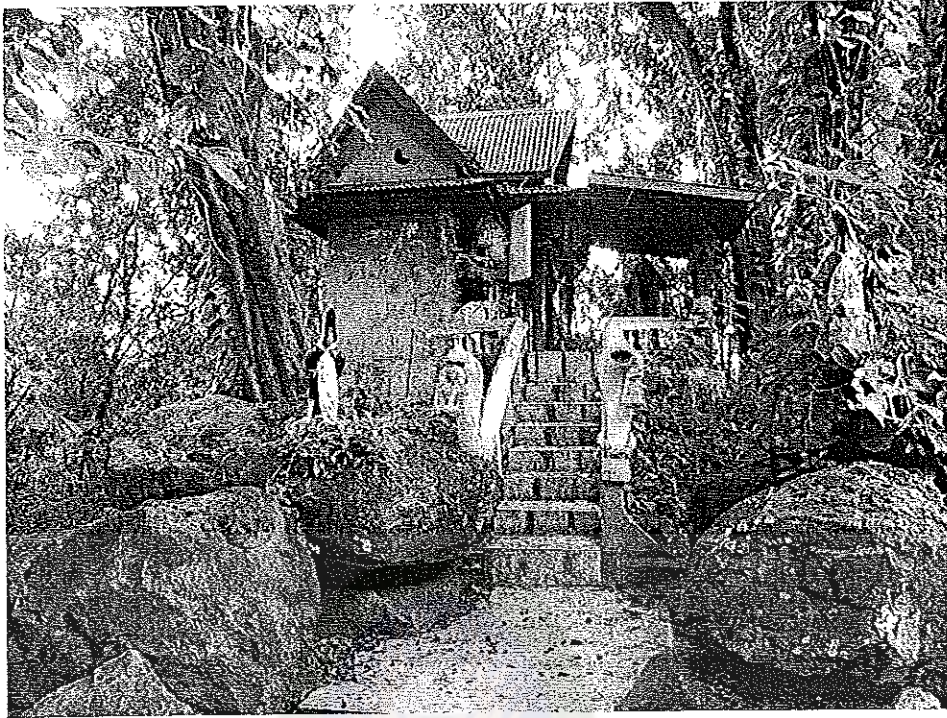
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



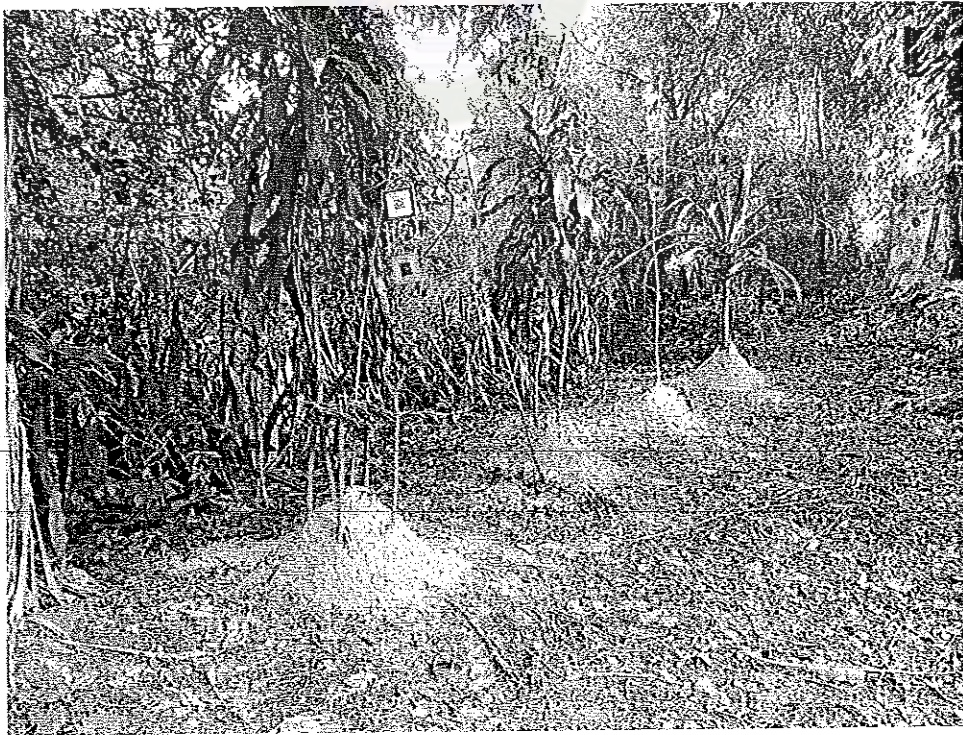
การสำรวจพรรณพืช



ประชาชนชาวบ้านที่มาร่วมสำรวจพรรณพืช



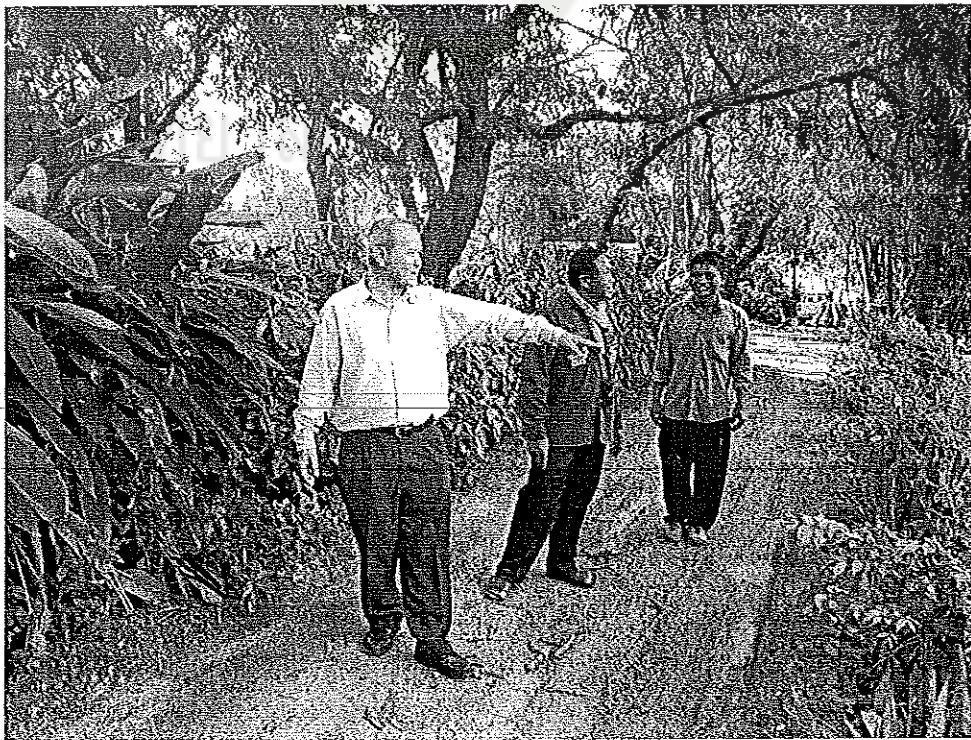
คอนปู้ตา ในพื้นที่สาธารณะประโยชน์ในตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม



คอนปู้ตา ในพื้นที่สาธารณะประโยชน์ในตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม



คอนปู้ตา ในพื้นที่สาธารณะประโยชน์ในตำบลหนองบัว อำเภอ โกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

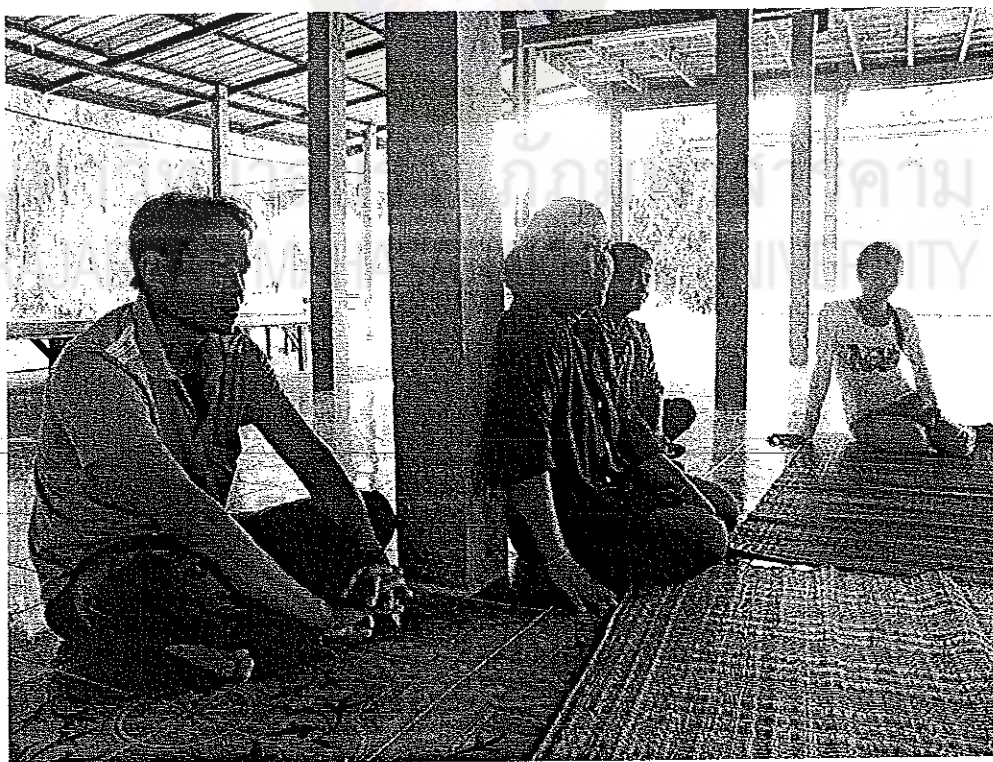


คอนปู้ตา ในพื้นที่สาธารณะประโยชน์ในตำบลหนองบัว อำเภอ โกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

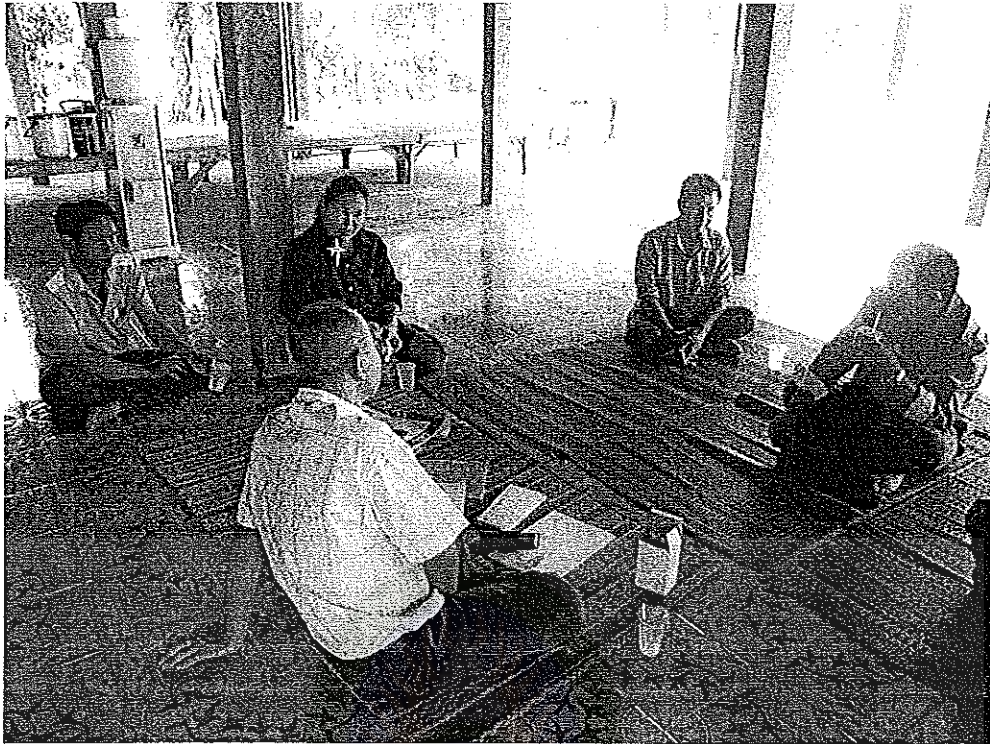


ต้นไม้ที่ชาวบ้านปลูกในพื้นที่สาธารณะประโยชน์ในตำบลหนองบัว
อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม





ร่วมเสวนาแนวทางการจัดการลุ่มน้ำกับกลุ่มชาวบ้านตำบลหนองบัว
อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม



ร่วมเสวนาแนวทางการจัดการลุ่มน้ำกับกลุ่มชาวบ้านตำบลหนองบัว
อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม