



รายงานการวิจัย

การประเมินแหล่งกำเนิดมลพิษจากพื้นที่เกษตรกรรม
ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา: กรณีศึกษา ลุ่มน้ำย่อย
คลองตาลอง ห้วยหินลับ ห้วยสำเสา และคลองท่าบาง

The Assessment of Agricultural Nonpoint Source Pollution in
Lam Takong Watershed, Nakhon Ratchasima: A Case Study of
Huai Hin Lab, Khlong Ta Long, Khlong Ta Bang and
Huai Sam Sao Sub-watershed

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว



รายงานการวิจัย

การประเมินแหล่งกำเนิดมลพิษจากพื้นที่เกษตรกรรม
ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา: กรณีศึกษา ลุ่มน้ำย่อย
คลองตาลอง ห้วยหินลับ ห้วยสำเสา และคลองท่าบาง

The Assessment of Agricultural Nonpoint Source Pollution in
Lam Takong Watershed, Nakhon Ratchasima: A Case Study of
Huai Hin Lab, Khlong Ta Long, Khlong Ta Bang and
Huai Sam Sao Sub-watershed

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ผศ.ดร.พงศ์เทพ สุวรรณวารี

สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. นายธัญชัย วรรณสุข
2. นางสาวเนตรนภา พงเพ็ชร

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

พฤศจิกายน 2555

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555
รายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้เนื่องด้วยความอนุเคราะห์และคำปรึกษาแนะนำให้ความรู้จากบุคคล
ในสถาบันดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและเจ้าหน้าที่
ทุกๆท่านที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์น้ำตัวอย่าง การยืมอุปกรณ์เพื่อออกสำรวจภาคสนาม
ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้าน

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานและนักศึกษาทุกท่านที่เป็นกำลังใจให้การสนับสนุนและช่วยเหลือ
ในทุก ๆ ด้าน จนสามารถทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

การประเมินแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการจัดการและการควบคุมมลพิษของกลุ่มน้ำวัตถุประสงค้สำหรับการศึกษาคั้งนี้คือ ศึกษาคุณภาพน้ำและการไหลของสารอาหารบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง ในฤดูฝนของปี พ.ศ. 2554 ตามประเภทของพืชเศรษฐกิจหลักที่ถูกปลูกในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง และประเมินปริมาณปุ๋ยที่ถูกใช้สำหรับกิจกรรมการเกษตรกรรม โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ 100 ตัวอย่าง สำหรับการศึกษาคคุณภาพน้ำและการไหลของสารอาหารได้ทำการศึกษาลุ่มน้ำย่อย 4 ลุ่มน้ำ ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำห้วยหินลับ อำเภอบางบาล มีพื้นที่รับน้ำ 312.23 ตารางกิโลเมตร 2) ลุ่มน้ำคลองตาลอง อำเภอบางบาล มีพื้นที่รับน้ำ 280.49 ตารางกิโลเมตร 3) ลุ่มน้ำคลองท่าบาง อำเภอสว่างวีรญาติ มีพื้นที่รับน้ำ 207.78 ตารางกิโลเมตร และ 4) ลุ่มน้ำห้วยสำเภา อำเภอสว่างวีรญาติ มีพื้นที่รับน้ำ 44.03 ตารางกิโลเมตร ผลการศึกษาพบว่า ลุ่มน้ำห้วยหินลับมีคุณภาพน้ำแย่มากที่สุด (คุณภาพน้ำเสียหรือสถานะเกิดยูโทรฟิเคชั่น) และมีปริมาณการไหลของไนโตรเจนทั้งหมดมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 760,510 กก./ปี รองลงมาคือ ลุ่มน้ำคลองท่าบาง (608,938 กก./ปี) ลุ่มน้ำคลองตาลอง (378,355 กก./ปี) และลุ่มน้ำห้วยสำเภา (337,484 กก./ปี) ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณการไหลของฟอสฟอรัสทั้งหมดพบว่ามีค่ามากที่สุดที่ลุ่มน้ำห้วยสำเภา (96,511 กก./ปี) ถัดลงมาคือ ลุ่มน้ำคลองท่าบาง (70,090 กก./ปี) ลุ่มน้ำห้วยหินลับ (19,078 กก./ปี) และลุ่มน้ำคลองตาลอง (8,173 กก./ปี) ตามลำดับ ขณะที่ผลการศึกษาปริมาณการใช้ปุ๋ยสำหรับการปลูกพืชพบว่า การปลูกข้าวนาปรังมีปริมาณการใช้ปุ๋ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 100 กก./ไร่/ปี รองลงมาคือ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (62 กก./ไร่/ปี) ลำไย (50 กก./ไร่/ปี) ข้าวนาปี (45 กก./ไร่/ปี) อ้อย (33 กก./ไร่/ปี) และมันสำปะหลัง (28 กก./ไร่/ปี) ตามลำดับ ผลที่ได้จากการศึกษาคั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ค่าปริมาณการไหลที่สูงไม่ได้ขึ้นเฉพาะขนาดของลุ่มน้ำเท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับ ขนาดและประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับการเกษตรกรรม ปริมาณ และช่วงเวลาของการใช้ปุ๋ย ซึ่งจะส่งผลต่อค่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ถูกชะล้างลงแหล่งน้ำ ดังนั้น การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินและการใช้ปุ๋ยรอบ ๆ แหล่งน้ำย่อมถือได้ว่าเป็นงานที่มีความสำคัญหลักสำหรับการจัดการคุณภาพน้ำที่ดีในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ: ลำตะคอง การไหลของสารอาหาร การไหลของไนโตรเจน การไหลของฟอสฟอรัส

Abstract

The estimation of water pollution sources is essential for watershed management and water pollution control. The objectives of this study were an attempt to study water quality and calculate nutrient loading in 2011 rainy season from agriculture of Lam Takong watershed and evaluate fertilizer used for agricultural activities by interviewing 100 farmers. Four sub-watersheds were studied for water quality and nutrient loading including Huai Hin Lab (312.23 km²) and Khlong Ta Long (280.49 km²) in Pak Chong, Khlong Ta Bang (207.78 km²) in Sung Noen and Huai Sam Sao (44.03 km²) in Si Kheu. The results showed that water quality in Huai Hin Lab was the worst deterioration and nitrogen loading also was the highest as 760,510 kg/year, followed by Khlong Ta Bang, Khlong Ta Long and Huai Sam Sao, in the value of 608,938, 378,355 and 337,484 kg/year, respectively. However, phosphorus loading from Huai Sam Sao was the highest, followed by Khlong Ta Bang, Huai Hin Lab and Khlong Ta Long, in the value of 96,511, 70,090, 19,078 and 8,173 kg/year, respectively. In addition, fertilizer used for agricultural activities illustrated that off-season rice was the highest as 100 kg/rai/year, followed by corn, longan, rained rice, sugar cane and cassava, in the value of 62, 50, 45, 33 and 28 kg/rai/year. These results also show that nutrient loading depends not only on watershed size, crop, fertilizer formular and quantity used, are all important factors. Therefore, suitable land use and fertilizer planning are useful for water quality management in the future.

Key Words: Lam Takong, Nutrient Loading, Nitrogen Loading, Phosphorus loading

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ลุ่มน้ำลำตะคอง	4
2.2 งานวิจัยและสถานการณ์คุณภาพน้ำลำตะคอง	12
2.3 ปู๋ย	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
3.1 การคัดเลือกลุ่มน้ำย่อยเพื่อเป็นตัวแทน	17
3.2 การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ	19
3.3 การคำนวณปริมาณการไหลของสารอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส	20
3.4 การประเมินคุณภาพน้ำเพื่อจัดลำดับคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหาร	22
3.5 การศึกษาปริมาณปุ๋ยที่ถูกใช้จากกิจกรรมการเกษตรกรรม	22
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล	
4.1 คุณภาพน้ำของลุ่มน้ำย่อยที่ศึกษา	23
4.2 ปริมาณการไหลของสารอาหาร บริเวณลุ่มน้ำย่อยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา	26
4.3 การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ลำดับคะแนนอย่างง่าย AARL-PC Score	29
4.4 ปริมาณการใช้ปุ๋ยในการเกษตร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา	30
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	35
บรรณานุกรม	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	39
ก การสำรวจคุณภาพน้ำเบื้องต้นของเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554	40
ข มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	41
ค การประเมินคุณภาพน้ำในระบบนิเวศน้ำไหลโดยใช้ลำดับคะแนนอย่างง่าย AARL-PC Score	43
ง แบบสำรวจเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ย และสารเคมี (สำหรับเกษตรกร)	49
จ คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของกลุ่มน้ำย่อยลำตะคอง	57
ประวัติคณะผู้วิจัย	59

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	8
ตารางที่ 2	14
ตารางที่ 3	17
ตารางที่ 4	19
ตารางที่ 5	21
ตารางที่ 6	23
ตารางที่ 7	24
ตารางที่ 8	25
ตารางที่ 9	26
ตารางที่ 10	26
ตารางที่ 11	28
ตารางที่ 12	30
ตารางที่ 13	31
ตารางที่ 14	32

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ขอบเขตของกลุ่มน้ำลำตะคอง	5
ภาพที่ 2	ตำแหน่งของเขื่อนในพื้นที่กลุ่มน้ำลำตะคอง	6
ภาพที่ 3	ตำแหน่งที่ตั้งของกลุ่มน้ำย่อยที่ทำการศึกษาในพื้นที่กลุ่มน้ำลำตะคอง	18
ภาพที่ 4	จุดเก็บตัวอย่างน้ำของกลุ่มน้ำย่อยในพื้นที่กลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา	18

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาที่เกี่ยวกับทางด้านสิ่งแวดล้อมมีหลายอย่างด้วยกัน ปัญหามลพิษทางน้ำคือปัญหาหนึ่งที่นับวันทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น หากแบ่งประเภทของมลพิษทางน้ำตามแหล่งกำเนิดสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ มีแหล่งกำเนิดที่แน่นอน (Point source) และไม่มีแหล่งกำเนิดที่แน่นอน (Non-point source) มลพิษประเภทที่มีแหล่งกำเนิดที่แน่นอนจะง่ายสำหรับการระบุแหล่งกำเนิด กล่าวคือมีตำแหน่งหรือเส้นทางการปล่อยมลพิษออกมาโดยตรง หรือสามารถเห็นได้ชัดเจน (Leeds *et al.*, 1996) ตรงกันข้ามกับมลพิษประเภทไม่มีแหล่งกำเนิดที่แน่นอน หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่ามีแหล่งกำเนิดแบบกระจาย ซึ่งแหล่งกำเนิดประเภทนี้เกิดจากกิจกรรมการทำเกษตรกรรม (เช่น การชลประทานและการระบายน้ำ การใช้สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์และการใช้ปุ๋ย การไถล่ำ และการชะล้างพังทลาย) การไถล่ำผ่านพื้นที่ชุมชนเมืองและอุตสาหกรรม โดยการชะล้างจะเกี่ยวข้องกับการทำเหมืองและการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากป่า เป็นต้น (Loague and Corwin, 2005)

ปัจจุบันการให้ความสนใจในเรื่องแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทที่มีแหล่งกำเนิดที่แน่นอนมีน้อยลงเรื่อยๆ ทั้งนี้เนื่องจากแหล่งกำเนิดประเภทดังกล่าวนี้ ง่ายและสะดวกต่อการระบุและการควบคุม ในขณะที่แหล่งกำเนิดมลพิษประเภทแบบกระจายกลับถูกให้ความสำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกิดจากการเกษตรกรรม (Macleod and Haygarth, 2003) ทั้งนี้เนื่องจากการทำเกษตรกรรมเป็นกิจกรรมหลักที่ทำให้เกิดแหล่งกำเนิดมลพิษแบบกระจาย และส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ (Lin *et al.*, 2009)

สำหรับประเทศไทย ปัญหามลพิษทางน้ำส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับพื้นที่เมือง การทำอุตสาหกรรม และกิจกรรมทางการเกษตรกรรม ซึ่งปัญหาของสารมลพิษหลักที่มาจากการเกษตรกรรม คือ ตะกอน สารอาหาร และสารเคมีอื่นๆ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2548) ลุ่มน้ำลำตะคอง คือแหล่งน้ำที่มีความสำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไหลผ่าน 6 อำเภอของจังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ อำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอขามทะเลสอ อำเภอเมือง และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จากอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่าจำนวนประชากรมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของประชากรดังกล่าวทำให้ความต้องการทางด้านที่อยู่อาศัย การเกษตรกรรม และอุตสาหกรรมมีจำนวนเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จากการศึกษาเอกสารพบว่ามีหลายหน่วยงานที่ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในลำตะคอง เช่น กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 นครราชสีมา และเทศบาลนครนครราชสีมา แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้จากการศึกษาของหน่วยงานดังกล่าว ยังไม่ได้ทำการศึกษาเน้นไปที่แหล่งกำเนิดมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง ซึ่งนับได้ว่าเป็นสาเหตุที่สำคัญสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำของลำตะคอง โดยสัดส่วนพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณลุ่มน้ำลำตะคองมีค่าเท่ากับ 63.91 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) ดังนั้นโครงการวิจัยเรื่องนี้จึงเน้นศึกษาไปที่แหล่งกำเนิดมลพิษที่เกิดจากกิจกรรมเกษตรกรรมเป็นหลัก อย่างไรก็ตามแล้วแต่ เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคองเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และยังมีพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยจำนวนมาก ฉะนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัย

จึงสามารถทำการศึกษาได้เพียง 4 กลุ่มน้ำย่อยเท่านั้น สำหรับเหตุผลที่เลือกบริเวณกลุ่มน้ำย่อยดังกล่าวเป็นพื้นที่ศึกษา เพราะพื้นที่กลุ่มน้ำย่อยทั้ง 4 แห่งนั้น มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมเป็นหลัก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา สำหรับการศึกษาปริมาณการไหลของสารอาหารนั้น จะเน้นศึกษาปริมาณการไหลของสารอาหารที่เกิดขึ้นเฉพาะในฤดูฝน (การไหลบ่า) ซึ่งมาจากพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด และอ้อย เป็นต้น คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่ได้จากการวิจัยหรือการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อการจัดการพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณกลุ่มน้ำลำตะคองให้มีคุณภาพดีขึ้นตามลำดับ เพื่อที่อนุชนรุ่นหลังยังสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำดังกล่าวนี้ได้สืบต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำและการไหลของสารอาหารบริเวณกลุ่มน้ำลำตะคอง โดยเฉพาะจุดพื้นที่กลุ่มน้ำย่อยที่มีการเกษตรกรรมเป็นหลัก ได้แก่ อำเภอปากช่อง สีคิ้ว และสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา
- 2) เพื่อประเมินปริมาณปุ๋ยที่ถูกใช้จากกิจกรรมการเกษตรกรรม บริเวณกลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำลำตะคอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินจากแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2551 เพื่อคัดเลือกกลุ่มน้ำย่อยสำหรับศึกษา โดยดูว่ากลุ่มน้ำย่อยใดบ้างที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมเป็นหลัก ผลการคัดเลือกพบว่ามี 4 กลุ่มน้ำย่อย ได้แก่ 1) กลุ่มน้ำคลองตาลอง อำเภอปากช่อง มีพื้นที่รับน้ำ 280.49 ตารางกิโลเมตร 2) กลุ่มน้ำห้วยหินลับ อำเภอปากช่อง มีพื้นที่รับน้ำ 312.23 ตารางกิโลเมตร 3) กลุ่มน้ำห้วยสำเสา อำเภอสีคิ้ว มีพื้นที่รับน้ำ 44.03 ตารางกิโลเมตร และ 4) กลุ่มน้ำคลองท่าบาง อำเภอสูงเนิน มีพื้นที่รับน้ำ 207.78 ตารางกิโลเมตร สังเกตสภาพชุมชนและการใช้ที่ดิน และเส้นทางระบายน้ำ

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 1 จุด ณ ทางน้ำออกของแต่ละกลุ่มน้ำ โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 7 ครั้งของฤดูฝน พ.ศ. 2554 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงพฤศจิกายน (เน้นเก็บช่วงวันที่ฝนตกหนัก)

พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัดทั้งสิ้น 14 พารามิเตอร์ ตามวิธีของ APHA, AWWA and WPCF (1999) สำหรับค่าของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ความต้องการออกซิเจนทางเคมี แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนเตรทไนโตรเจน ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ถูกส่งวิเคราะห์กับฝ่ายวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในการคำนวณปริมาณการไหลของสารอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในพื้นที่นาข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด อ้อย และมะม่วง ใช้วิธีการคำนวณตามการประเมินปริมาณมลพิษจากพื้นที่เกษตรกรรมของกรมควบคุมมลพิษ (2551)

ส่วนการศึกษาปริมาณปุ๋ยที่ถูกใช้จากกิจกรรมการเกษตรกรรม บริเวณลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำลำตะคอง ทำเฉพาะในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยสัมภาษณ์เก็บตัวอย่างในเดือนพฤษภาคม 2555

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

1) แก้ปัญหาในการดำเนินงานของหน่วยงาน จากการศึกษาเอกสารที่ผ่านมา ทำให้ทราบว่า มีหน่วยงานหลายหน่วยงาน เช่น สิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 นครราชสีมา สิ่งแวดล้อมจังหวัดนครราชสีมา เทศบาล นครราชสีมา และกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งหน่วยงานเหล่านี้ได้มีการศึกษาคุณภาพน้ำในลำตะคองบางส่วน อยู่แล้ว อย่างไรก็ตามด้วยด้วยเรื่องข้อจำกัดของบุคลากร และงบประมาณ ทำให้ข้อมูลที่ได้จากหน่วยงาน ดังกล่าว ไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำลำตะคอง นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดเรื่องเวลาที่เข้ามาเป็นตัวแปรที่สำคัญตัว หนึ่ง โดยหน่วยงานเหล่านี้มีการกำหนดช่วงเวลาในการศึกษาคุณภาพน้ำไว้แน่นอน ขณะที่ปัญหาคุณภาพน้ำ ของลำตะคองที่เกิดขึ้น บางครั้งเกิดในช่วงที่หน่วยงานดังกล่าวไม่ได้ทำการตรวจวัด เช่น ในต้นฤดูฝน ซึ่ง ช่วงเวลาดังกล่าวนี้มีการชะล้างสารต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำค่อนข้างมาก ดังนั้นผลการวิจัยที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ จะมีส่วนช่วยให้หน่วยงานดังกล่าวนี้ นำผลการศึกษาที่ได้นำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อช่วยในการจัดการ แหล่งกำเนิดมลพิษที่เกิดจากกิจกรรมการเกษตรกรรมบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ต่อไป

2) เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป ผลจากการศึกษาที่ได้ นอกจากจะทำให้ทราบข้อมูลคุณภาพน้ำ แล้วยังทำให้ทราบปริมาณปุ๋ยที่ถูกใช้และปริมาณการไหลของสารอาหารในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งข้อมูลที่ได้ดังกล่าวสามารถต่อยอดในการทำวิจัยต่อไปในอนาคตได้

3) บริการความรู้แก่ประชาชน ประชาชนทั่วไปจะทราบข้อมูลได้โดย ผลงานวิจัยชิ้นนี้จะถูกนำไปเสนอ ในงานวิชาการต่อไปในอนาคต

4) เป็นประโยชน์ต่อประชากรกลุ่มเป้าหมาย ผลการศึกษาที่ได้จะถูกเผยแพร่ให้ความรู้แก่ประชากร กลุ่มเป้าหมาย โดยหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาแหล่งน้ำ ทำให้ผลประโยชน์ที่ได้รับเกิดขึ้นกับประชาชนในพื้นที่โดยตรงนอกจากนี้ในส่วนของผู้วิจัยเองก็จะจัดเวทีในการ ประชาสัมพันธ์หรือเผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ซึ่งผลที่ได้จากกิจกรรมดังกล่าวคือ อย่างน้อยที่สุด ประชากรกลุ่มเป้าหมายก็ได้ทราบว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คุณภาพน้ำในลำตะคองเสื่อมโทรมเกิดจากกิจกรรมการ ทำการเกษตรกรรม ซึ่งผลที่ได้ดังกล่าวสามารถนำไปสู่มาตรการในการจัดการแม่น้ำลำตะคองในอนาคต โดยมี ประชากรในพื้นที่ศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการ

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลุ่มน้ำลำตะคอง

ลุ่มน้ำลำตะคอง เป็นลุ่มน้ำย่อยที่สำคัญลุ่มน้ำหนึ่งของลุ่มน้ำมูล มีพื้นที่ทั้งหมด 3,518 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครนายก จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดนครราชสีมา สำหรับ จังหวัดนครราชสีมา ลำตะคองจะไหลผ่านทั้งสิ้น 6 อำเภอ ได้แก่ อำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอขามทะเลสอ อำเภอเมือง และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ มีความยาวเท่ากับ 220 กิโลเมตร (ภาพที่ 1) (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 นครราชสีมา, 2553) ลำตะคองส่วนที่ไหลผ่านอำเภอขามทะเลสอจะแยกสาย เกิดเป็นลำบริบูรณ์ ซึ่งลำบริบูรณ์ดังกล่าวนี้มีความยาวเท่ากับ 35 กิโลเมตร (เทศบาลนครนครราชสีมา, 2549) เมื่อปี พ.ศ.2547 กรมชลประทานได้ แสดงข้อมูลจำนวนเขื่อนที่พบในพื้นที่ลำตะคอง และลำบริบูรณ์ โดย เขื่อนที่สร้างอยู่ในลำตะคองมีทั้งสิ้น 6 เขื่อน และเขื่อนของลำบริบูรณ์มีทั้งสิ้น 5 เขื่อน (ภาพที่ 2)

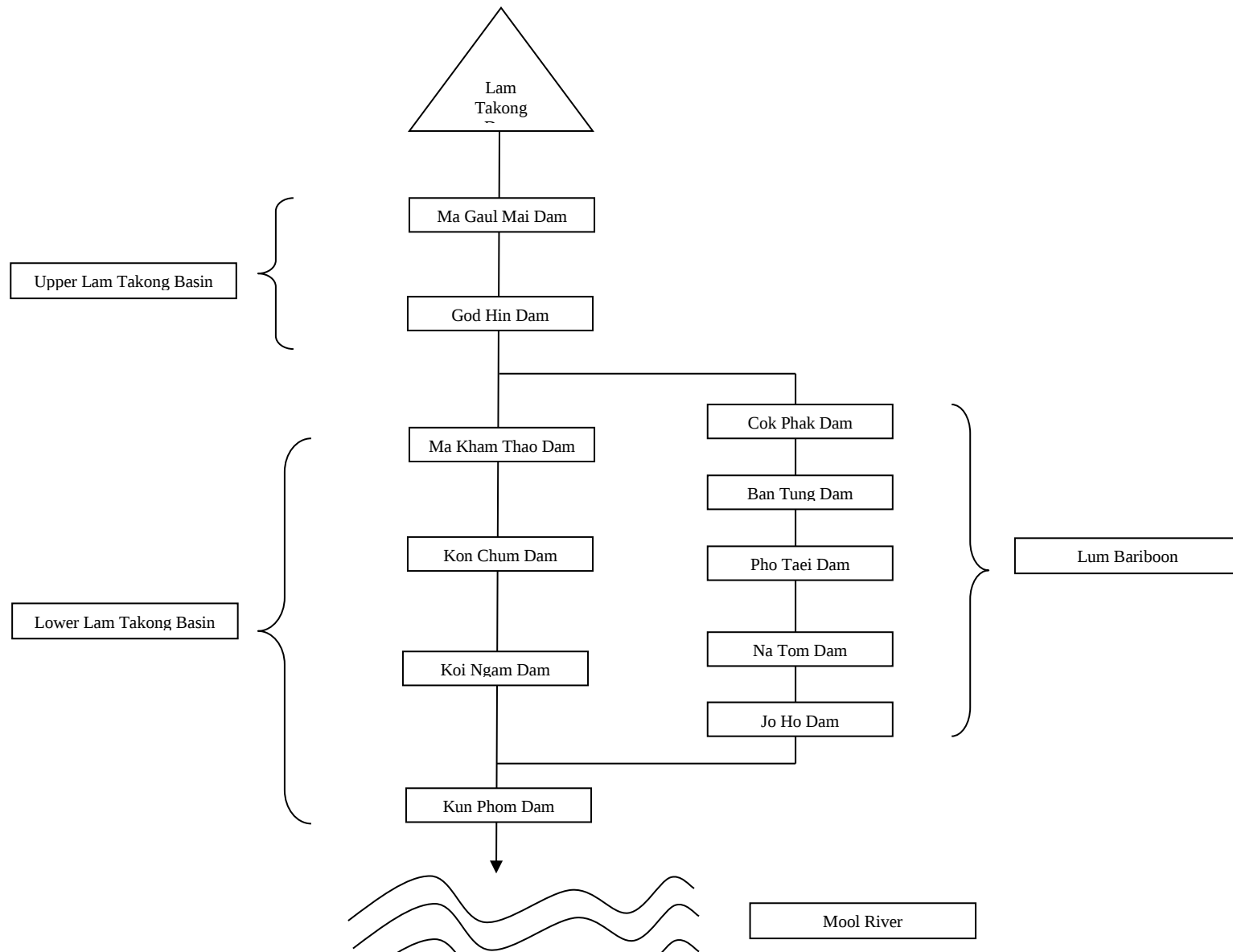
2.1.1 สภาพภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบ และเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยมีเนื้อที่ร้อยละ 56.64 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา อยู่บริเวณด้านตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ พืชพรรณส่วนใหญ่เป็นนาข้าวและพืชไร่ ส่วนสภาพพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีเนื้อที่ร้อยละ 11.28 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา อยู่บริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ พืชพรรณส่วนใหญ่เป็นพืชไร่ ขณะที่สภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนชันมีเนื้อที่ร้อยละ 3.44 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา อยู่บริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ พืชพรรณส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ นอกจากนี้ยังมีสภาพพื้นที่ที่เป็นเนินเขามีเนื้อที่ร้อยละ 1.33 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา อยู่บริเวณด้านใต้ของพื้นที่ พืชพรรณส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ สภาพพื้นที่ที่เป็นภูเขาหรือพื้นที่ลาดชันสูงมีเนื้อที่ร้อยละ 10.48 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา อยู่บริเวณด้านตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ พืชพรรณส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ พื้นที่ส่วนที่เหลือจากที่กล่าวมาแล้ว ได้แก่ พื้นที่หินโพล์ บ่อลูกวัง เขตทหาร พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ มีเนื้อที่ร้อยละ 16.83 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ทั้งหมดมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 169-1,300 เมตร โดยมีลำน้ำลำตะคองไหลผ่านพื้นที่จากทิศตะวันออกเฉียงใต้ลงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ไหลลงแม่น้ำมูลบริเวณบ้านหนองบัว ตำบลท่าช้าง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552)

2.1.2 อุทกวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

ลุ่มน้ำลำตะคองได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มี 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และ ฤดูหนาว (กรมชลประทาน, 2547). โดยมีลักษณะภูมิอากาศเฉลี่ยทั้งปี มีดังนี้

- ปริมาณฝนเฉลี่ย เท่ากับ 1,454.3 มม.
- อุณหภูมิเฉลี่ย เท่ากับ 25.4 °C
- การระเหยของน้ำเท่ากับ 1,379.4 มม. / ปี



ภาพที่ 2 ตำแหน่งของเขื่อนในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

- ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด เท่ากับ 83.4% and 47.8% ตามลำดับ
- ปริมาณน้ำท่าตลอดปีของฤดูฝน เท่ากับ 359.58 ล้านลูกบาศก์เมตร (77%) ส่วนปริมาณน้ำท่าตลอดปีของฤดูแล้ง เท่ากับ 107.89 ล้านลูกบาศก์เมตร (23%) (สถานีวิจัยลุ่มน้ำลำตะคอง, 2553)
- การวิเคราะห์ช่วงฤดูเพาะปลูกพืช เพื่อหาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืช โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย และค่าศักยภาพการคายระเหยน้ำของพืชรายเดือนเฉลี่ย (ETo) ซึ่งคำนวณโดยใช้โปรแกรม Cropwat for Windows Version 4.3 มากำหนดจุดกราฟลงบนกระดาษ โดยพิจารณาจากระยะเวลาช่วงที่เส้นน้ำฝนอยู่เหนือเส้น 0.5 ETo เป็นหลัก ดังนั้นช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืชของลุ่มน้ำสาขาลำตะคอง สามารถสรุปได้ดังนี้
 - 1) ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูก จะอยู่ในช่วงตั้งแต่กลางเดือนเมษายน ถึงต้นเดือนพฤศจิกายน ซึ่งในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายนนั้นเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนเพียงเล็กน้อย แต่เนื่องจากมีปริมาณน้ำสำรองไว้ในดินจึงมีความชื้นในดินเพียงพอสำหรับปลูกพืชอายุสั้นได้ แต่ควรมีการวางแผนจัดการระบบการเพาะปลูกให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่เพาะปลูกแต่ละแห่ง เนื่องจากอาจต้องอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำในไร่นาหรือน้ำชลประทานช่วยในการเพาะปลูกบาง
 - 2) ช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก อยู่ในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายน ถึงต้นเดือนเมษายน ของทุกปี เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนน้อยหรือไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวถ้าพื้นที่เพาะปลูกแห่งใดมีการจัดการระบบชลประทานที่ดีก็สามารถปลูกพืชฤดูแล้งได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552)

2.1.3 ทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

พื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคองมีทรัพยากรน้ำที่สำคัญ 3 ประเภท ได้แก่

1. แหล่งน้ำจากบรรยากาศ ได้แก่ น้ำฝน
2. แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ฯลฯ แหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญ ได้แก่ ลำตะคอง และลำบริบูรณ์ ห้วยขนงพระ ห้วยยาง ห้วยหินลับ ห้วยวังเตย
3. แหล่งน้ำชลประทาน ได้แก่ ฝายกั้นน้ำ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ โดยอ่างเก็บน้ำลำตะคอง เป็นแหล่งชลประทานที่ใหญ่ที่สุด วัตถุประสงค์การสร้างก็เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ในการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม การประมง และอุตสาหกรรมในพื้นที่

2.1.4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง สามารถสรุปได้ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์จากที่ดินของลุ่มน้ำลำตะคอง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	%
เกษตรกรรม	2,205.05	63.91
ป่าและภูเขา	880.80	25.53
แหล่งน้ำ	42.45	1.24
แหล่งที่อยู่อาศัยและอุตสาหกรรม	321.80	9.32
รวม	3,450.10	100.0

2.1.5 ทรัพยากรป่าไม้

ผืนป่าส่วนใหญ่ที่พบ จะเป็นป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง โดยมีไม้ที่สำคัญได้แก่ ไม้ยาง ไม้ตะเคียน ไม้ประดู่ ไม้มะค่า ไม้พะยอม ไม้กะบาก ไม้เต็ง ไม้รัง เป็นต้น โดยพื้นที่ป่าของจังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ลดลงทุกๆ ปี ทั้งนี้เนื่องมาจากการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อนำพื้นที่ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นเช่น เพื่อการเกษตร ด้านนันทนาการ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.5.1 พื้นที่ป่าไม้

1) เขตป่าสงวนแห่งชาติ

พื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ได้มีการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดิน ป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติออกเป็น 2 เขต ได้แก่

(1) เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (โซน C) มีเนื้อที่ประมาณ 147,531 ไร่ หรือร้อยละ 7.13 ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

(2) เขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ (โซน E) มีเนื้อที่ประมาณ 487,282 ไร่ หรือร้อยละ 23.55 ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง และได้มีการยกพื้นที่ให้ประกาศเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร (ส.ป.ก.) มีเนื้อที่ประมาณ 485,222 ไร่ หรือร้อยละ 23.45 ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง เหลือพื้นที่ที่ยังเป็นเขตป่าเศรษฐกิจอยู่ 2,060 ไร่ หรือร้อยละ 0.10 ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง

2) อุทยานแห่งชาติ

เขตพื้นที่ป่าอุทยานแห่งชาติ (อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่) มีเนื้อที่ประมาณ 138,946 ไร่ หรือร้อยละ 6.715 ของพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง โดยมีพื้นที่บางส่วนซ้อนทับกับเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (โซน C)

3) พื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1 และ 2

ตามมติคณะรัฐมนตรี 2 มิถุนายน 2530 และ 9 พฤษภาคม 2532 มีพื้นที่ประมาณ 315,289 ไร่ หรือร้อยละ 15.237 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีการซ้อนทับกับเขตป่าสงวนแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติ และพื้นที่ป่าไม้ถาวร 197,596 ไร่ หรือร้อยละ 9.549 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา เหลือพื้นที่ ที่อยู่นอกเขตป่าตามกฎหมาย 117,693 ไร่ หรือร้อยละ 5.688 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

4) พื้นที่ป่าไม้ถาวร

พื้นที่ป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรี 12 พฤศจิกายน 2506 พื้นที่ดังกล่าวมีการซ้อนทับกับเขตป่าสงวนแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติ พื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1 และ 2 และพื้นที่บางส่วนมีการปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรไปแล้ว จึงเหลือพื้นที่ป่าไม้ถาวรประมาณ 46,221 ไร่ หรือร้อยละ 2.234 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

2.1.5.2 สถานภาพของทรัพยากรป่าไม้ในปัจจุบัน

สถานภาพของทรัพยากรป่าไม้ในปัจจุบันในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำตะคอง จากการสำรวจสภาพการใช้ที่ดิน มีเนื้อที่ 406,117 ไร่ หรือร้อยละ 19.630 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับเขตป่าไม้ สามารถแบ่งออกเป็น 4 เขต ได้แก่

1) เขตพื้นที่ป่าไม้ เป็นเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (โซน C) ซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่ป่าดิบสมบูรณ์ 11,664 ไร่ หรือร้อยละ 0.563 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู 5,138 ไร่ หรือร้อยละ 0.248 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์ 60,014 ไร่ หรือร้อยละ 2.900 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่สวนป่าสมบูรณ์ 10,817 ไร่ หรือร้อยละ 0.523 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่เกษตรกรรม 50,146 ไร่ หรือร้อยละ 2.423 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่เบ็ดเตล็ด 6,286 ไร่ หรือร้อยละ 0.304 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 3,218 ไร่ หรือร้อยละ 0.156 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา และพื้นที่นา 268 ไร่ หรือร้อยละ 0.013 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

2) เขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ (โซน E) ซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์ 71 ไร่ หรือร้อยละ 0.003 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่เกษตรกรรม 1,116 ไร่ หรือร้อยละ 0.055 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่เบ็ดเตล็ด 539 ไร่ หรือร้อยละ 0.026 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 180 ไร่ หรือร้อยละ 0.009 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา และพื้นที่นา 154 ไร่ หรือร้อยละ 0.007 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

3) เขตพื้นที่ป่าอุทยานแห่งชาติ (อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่) ซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่ป่าดิบสมบูรณ์ 110,382 ไร่ หรือร้อยละ 5.335 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์ 25,954 ไร่ หรือร้อยละ 1.255 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่สวนป่าสมบูรณ์ 381 ไร่ หรือร้อยละ 0.018 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่เกษตรกรรม 296 ไร่ หรือร้อยละ 0.014 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่เบ็ดเตล็ด 1,201 ไร่ หรือร้อยละ 0.058 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 707 ไร่ หรือร้อยละ 0.034 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา และพื้นที่นา 25 ไร่ หรือร้อยละ 0.001 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

4) เขตพื้นที่ป่าไม้นอกเขตป่าตามกฎหมาย 117,693 ไร่ หรือร้อยละ 5.688 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

น้ำสาขาซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่ป่าดิบสมบูรณ์ 36,332 ไร่ หรือร้อยละ 1.756 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ป่าผลัดใบรกร้างพื้นที่ 12,481 ไร่ หรือร้อยละ 0.603 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์ 53,485 ไร่ หรือร้อยละ 2.585 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา และพื้นที่สวนป่าสมบูรณ์ 15,395 ไร่ หรือร้อยละ 0.744 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552)

2.1.6 สภาพการผลิตทางการเกษตรที่สำคัญ

1) **ด้านพืช** (ข้อมูลระดับอำเภอ สำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา, 2551) การผลิตพืช เศรษฐกิจที่สำคัญ ๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำตะคอง ได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และ อ้อยโรงงาน มีสภาพการผลิต ดังนี้

- **ข้าวเจ้านาปี** ปีการผลิต 2550/51 พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำตะคองมีการปลูกข้าวเจ้านาปีรวม 358,872 ไร่ ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 472 กิโลกรัมต่อไร่ พบปลูกมากในบริเวณอำเภอสูงเนิน 125,056 ไร่ อำเภอเมืองนครราชสีมา 90,860 ไร่ อำเภอสีคิ้ว 90,831 ไร่ และน้อยที่สุดอำเภอปากช่อง 4,774 ไร่ ผลผลิตค่อนข้างสูงพบที่อำเภอเมืองนครราชสีมา 551 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ อำเภอขามทะเลสอผลิตได้ 489 กิโลกรัมต่อไร่ อำเภอสูงเนิน 452 กิโลกรัมต่อไร่ และน้อยที่สุดที่อำเภอสีคิ้ว 427 กิโลกรัมต่อไร่ ภาวะการผลิตในช่วงปีการผลิต 2549/50 และ 2550/51 พื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.83 โดยจังหวัดนครราชสีมา อัตราเพิ่มมากที่สุดที่อำเภอปากช่อง ร้อยละ 421.75 ต่อปี รองลงมา ได้แก่ อำเภอสูงเนิน ร้อยละ 18.31 ต่อปี อำเภอขามทะเลสอ ร้อยละ 9.35 ต่อปี ส่วนที่อำเภอเมืองนครราชสีมา พื้นที่ปลูกลดลง ร้อยละ 6.06 ต่อปี ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มีอัตราเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.99 ต่อปี พบเพิ่มขึ้นที่อำเภอขามทะเลสอ ร้อยละ 20.73 ต่อปี รองลงมาอำเภอเมืองนครราชสีมา ร้อยละ 13.75 ต่อปี

- **ข้าวเจ้านาปรัง** ปีการผลิต 2550/51 พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำตะคองมีการปลูกข้าวนาปรังรวม 23,539 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 569 กิโลกรัมต่อไร่ พบปลูกมากในบริเวณอำเภอสูงเนิน 10,593 ไร่ อำเภอเมือง นครราชสีมา 9,882 ไร่ และน้อยที่สุดอำเภอสีคิ้ว 642 ไร่ ผลผลิตค่อนข้างสูงพบที่อำเภอขามทะเลสอ 696 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ อำเภอสูงเนิน 557 กิโลกรัมต่อไร่ อำเภอเมืองนครราชสีมา 521 กิโลกรัมต่อไร่ และ น้อยที่สุดที่อำเภอสีคิ้ว 503 กิโลกรัมต่อไร่

- **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์** ปีการผลิต 2551/52 มีพื้นที่ปลูกในอำเภอต่างๆ โดยมีพื้นที่ปลูก 552,988 ไร่ ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 704 กิโลกรัมต่อไร่ สภาพการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน (รุ่นที่ 1) และช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน (รุ่นที่ 2) การเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่นที่ 1 จะเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม และรุ่นที่ 2 เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์

- **มันสำปะหลัง** ปีการผลิต 2551/52 มีพื้นที่ปลูกในอำเภอต่าง ๆ โดยมีพื้นที่ปลูก 515,634 ไร่ ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 4,370 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงเวลาที่ทำกรเพาะปลูกมันสำปะหลังคือ ต้นฤดูฝนควรปลูกในเดือนมีนาคม-พฤษภาคม และปลายฤดูฝนควรปลูกในเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน

- **อ้อยโรงงาน** ปีการผลิต 2551/52 มีพื้นที่ปลูกในอำเภอต่าง ๆ โดยมีพื้นที่ปลูก 108,063 ไร่

ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 11,508 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการเพาะปลูก 2 ช่วงต่อปี ช่วงแรก ปลูกประมาณเดือนพฤศจิกายน-มกราคม เรียกว่า อ้อยข้ามแล้ง จะตัดส่งโรงงานเดือนพฤศจิกายน- มกราคม ของปีถัดไป อ้อยที่ปลูกในช่วงนี้จะให้ความหวานสูงจึงนิยมปลูกกันมาก ช่วงที่สอง ปลูกประมาณเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ตัดส่งโรงงานประมาณเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ของปีถัดไป ภาวะการค้าและการตลาด ก่อนทำการเพาะปลูกชาวไร้อ้อยต้องไปจดทะเบียนการปลูกอ้อยกับทางโรงงานน้ำตาล เพื่อจะได้มีโควตาในการส่งอ้อยเข้าโรงงาน ถ้าเป็นเกษตรกรรายย่อย (เพาะปลูกประมาณ 5-10 ไร่) จะเข้าร่วมโควตากับรายใหญ่ลักษณะเป็นลูกโซ่ ซึ่งเจ้าของโควตาอาจจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย เช่น ค่าจ้างตัดอ้อย ค่าขนส่งให้ก่อนแล้วแต่ข้อตกลง เมื่ออ้อยเข้าโรงงานจึงหักค่าใช้จ่ายไว้ ระยะเวลาการเปิดหีบของโรงงานอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-เมษายน

2) **ด้านปศุสัตว์** ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำตะคอง พ.ศ. 2551 มีจำนวนโคเนื้อ ทั้งสิ้น 96,141 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 6,106 ราย โคนม 43,727 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 1,622 ราย กระบือ 6,534 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 496 ราย สุกร 332,530 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 1,022 ราย ไก่ 6,242,915 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 27,112 ราย เป็ด 657,323 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 2,957 ราย แพะ 4,549 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 107 ราย แกะ 623 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 32 ราย

จังหวัดนครราชสีมา มีการเลี้ยงโคเนื้อมากที่สุดในบริเวณอำเภอปากช่อง 40,009 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 2,134 ราย รองลงมา ได้แก่ อำเภอสีคิ้วและอำเภอสูงเนิน โคนมมีการเลี้ยงมากที่สุดในบริเวณอำเภอปากช่อง 34,112 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 1,256 ราย รองลงมาอำเภอสีคิ้วและอำเภอสูงเนิน กระบือมีการเลี้ยงมากที่สุดในบริเวณอำเภอสีคิ้ว 3,577 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 296 ราย รองลงมาได้แก่ อำเภอปากช่องและอำเภอเมืองนครราชสีมา สุกรมีการเลี้ยงมากที่สุดในบริเวณอำเภอปากช่อง 278,375 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 261 ราย รองลงมาอำเภอสีคิ้วและอำเภอสูงเนิน ไก่มีการเลี้ยงมากที่สุดในบริเวณอำเภอสูงเนิน 2,192,620 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 8,095 ราย รองลงมาอำเภอสีคิ้วและอำเภอปากช่อง เป็ดมีการเลี้ยงมากที่สุดในบริเวณอำเภอปากช่อง 497,436 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 811 ราย รองลงมาอำเภอสีคิ้ว แพะมีการเลี้ยงมากที่สุดในบริเวณอำเภอสีคิ้ว 3,313 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 73 ราย รองลงมาอำเภอปากช่อง แกะพบเลี้ยงที่อำเภอสีคิ้ว 502 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 26 ราย และอำเภอปากช่อง 121 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยง 6 ราย เมื่อพิจารณาเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ พบว่าเกษตรกรมีการเลี้ยงสัตว์เพื่อการบริโภคและการค้า สำหรับสัตว์เลี้ยง เพื่อการค้า ได้แก่ โคนมและสุกร

3) **ด้านประมง** การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ปีการผลิต 2550 ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำตะคอง มีพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด รวม 4,943 ไร่ ปริมาณที่จับได้ 6,662,429 กิโลกรัม มูลค่า 128,894,616 บาท การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่สำคัญ ได้แก่ ปลาช่อน ปลาดุก ปลาดุกเทศ ปลาไน ปลาสลิด ปลาสวาย ปลานวลจันทร์ เป็นต้น

จังหวัดนครราชสีมา มีเนื้อที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดมากที่อำเภอสีคิ้ว 1,884 ไร่ ปริมาณที่จับได้ 865,548 กิโลกรัม มูลค่า 38,336,589 บาท จำนวนเนื้อที่เพาะเลี้ยงรองลงมา พบที่อำเภอสูงเนิน 1,875 ไร่ ปริมาณที่จับได้ 2,154,808 กิโลกรัม มูลค่า 49,283,216 บาท และอำเภอปากช่อง 675 ไร่ ปริมาณที่จับได้ 1,016,816 กิโลกรัม มูลค่า 6,420,392 บาท เมื่อพิจารณาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่

ของอำเภอเมืองนครราชสีมา อำเภอปากช่อง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ และอำเภอสูงเนิน เลี้ยงปลาเพื่อเพิ่มรายได้ และมีการดูแลอย่างดี เนื่องจากปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ต่อไร่มีปริมาณสูงกว่าอำเภอสีคิ้ว และอำเภอขามทะเลสอ

2.1.7 จำนวนประชากร

จากการรายงานของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (2552) รายงานว่า ปี 2551 จำนวนประชากรใน 6 อำเภอที่แม่น้ำลำตะคองไหลผ่านมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 882,376 คน อำเภอเมืองมีจำนวนประชากรมากที่สุด เท่ากับ 433,838 คน ถัดมาคืออำเภอปากช่อง 184,427 คน อำเภอสีคิ้ว 121,637 คน อำเภอสูงเนิน 79,122 คน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ 34,890 คน และอำเภอขามทะเลสอ 28,462 คน ตามลำดับ

2.2 งานวิจัยและสถานการณ์คุณภาพน้ำลำตะคอง

บริษัทเอ็นไวรอนเมนทอล แคร่ เซ็นเตอร์ จำกัด ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2539) จัดทำโครงการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อฟื้นฟูแหล่งน้ำ บริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง โดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บกักน้ำของแหล่งน้ำ รวมถึงการควบคุม และป้องกันมลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์น้ำตลอดลำตะคอง พบว่าต้นน้ำบริเวณเขาใหญ่คุณภาพน้ำจัดอยู่ในประเภทดี โดยมีค่าบีโอดี ไกล่เคียง 0 ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 3.6-5.4 มก./ล. และมีค่าฟิคอลโคลิฟอร์มอยู่ระหว่าง 2,400-54,000 MPN/100 ml. ซึ่งสามารถจัดอยู่ในคุณภาพน้ำประเภทที่ 1 ตามประกาศของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและพลังงาน พ.ศ. 2529 โดยเป็นน้ำที่สามารถนำมาใช้อุปโภค บริโภคได้ แต่ต้องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อโรคก่อน ขณะที่ลำตะคองในช่วงไหลผ่านอำเภอปากช่อง ช่วงฤดูน้ำหลากจัดอยู่ในคุณภาพน้ำประเภทที่ 2 คือสามารถนำมาใช้อุปโภค บริโภคได้ แต่ต้องฆ่าเชื้อโรค และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน แต่ในช่วงฤดูแล้ง คุณภาพน้ำเปลี่ยนไปอยู่ประเภทที่ 3 ถึงประเภทที่ 5 ส่วนน้ำในอ่างเก็บน้ำลำตะคองมีคุณภาพน้ำจัดอยู่ในประเภทที่ 4 และ 5 โดยมีปริมาณค่าออกซิเจนละลายน้ำอยู่ระหว่าง 5.6-7.2 มก./ล. ความสกปรกในภาพบีโอดี 3-11 มก./ล. และซีโอดี 3.72-12.35 มก./ล. ส่วนน้ำที่ถูกระบายจากเขื่อนลำตะคองถึงอำเภอสีคิ้ว และสูงเนิน คุณภาพน้ำจัดอยู่ในประเภทที่ 3 โดยพบว่ามีค่าความสกปรกในภาพบีโอดี 3-7 มก./ล. และพบค่าฟิคอลโคลิฟอร์มบางช่วงสูงถึง 240,000 MPN/100 ml. ซึ่งจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อไหลผ่านชุมชนต่าง ๆ โดยคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมจนถึงประเภทที่ 4 และ 5 เมื่อไหลผ่านอำเภอเมือง และลำบริบูรณ์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่ามีการปล่อยของเสียลงสู่แหล่งน้ำจากชุมชนมากยิ่งขึ้น

ชลาทร และสุเทพ (2528) ศึกษาคุณภาพน้ำทางด้านจุลชีววิทยาโดยตรวจหาชนิด และปริมาณของแบคทีเรียที่เป็นดัชนีแสดงคุณภาพของแหล่งน้ำที่ไหลผ่านการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านต่าง ๆ ของแม่น้ำลำตะคอง และศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเชื้อแบคทีเรียในน้ำ โดยเก็บตัวอย่าง 10 จุด เริ่มเดือนมีนาคม พ.ศ. 2524 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2525 การศึกษาคุณสมบัติทางด้านฟิสิกส์และเคมีของน้ำจากลุ่มน้ำลำตะคอง พบว่ามีค่า pH อยู่ในช่วง 6.8-8.85 อุณหภูมิของน้ำ 20.5-31.0 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ 3.1-

9.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 0.25-3.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนคุณภาพน้ำทางด้านแบคทีเรียวิทยาของแม่น้ำลำตะคอง พบว่า มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในช่วง 1.03×10^3 - 2.63×10^5 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.7×10^2 - 2.40×10^3 MPN/100 ml. ปริมาณแบคทีเรีย fecal coliform มีค่าอยู่ระหว่าง 7 - 2.40×10^3 MPN/100 ml. แบคทีเรียกลุ่ม fecal streptococci มีค่าอยู่ในช่วง <2 - 1.72×10^2 MPN/100 ml. ปริมาณ *E. coli* มีค่าอยู่ใน ช่วง <2 - 2.40×10^3 MPN/100ml. ชนิดของเชื้อแบคทีเรียที่ตรวจพบในแม่น้ำลำตะคองทั้งหมดจำแนกเป็น 22 สกุล ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสกุล *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* และ *Acinetobacter*

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ฤดูกาล การมีฝนตก และธรรมชาติของพื้นที่เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงต้นฤดูฝน ปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ที่ใช้เป็นดัชนีในแหล่งน้ำจะเพิ่มขึ้นสูงเมื่อเทียบกับฤดูอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะฝนที่ตกลงมาได้มีชะล้างอินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหาร รวมทั้งจุลินทรีย์ตามผิวดินไหลลงสู่แหล่งน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งน้ำที่อยู่ในพื้นที่ทำการเกษตรและที่อยู่อาศัย ทำให้มีปริมาณแบคทีเรียสูงเกินมาตรฐานซึ่งไม่เหมาะแก่การนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ จากผลการวิเคราะห์ทั้งหมดจึงสรุปได้ว่า คุณภาพของน้ำในแม่น้ำลำตะคองไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้โดยตรง ถ้าจะใช้บริโภคควรลดปริมาณแบคทีเรียโดยการต้มเสียก่อน

พงศ์เทพ และ กลิ่นสุคนธ์ (2553) ศึกษา แนวโน้มการเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จ.นครราชสีมา ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2552 ร่วมกับข้อมูล 13 ปี สถานะทางอาหารของน้ำ จากปี พ.ศ. 2539-2551 ผลการศึกษา พบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่จัดอยู่ในสถานะที่มีสารอาหารปานกลาง ยกเว้นช่วงที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา ที่คุณภาพน้ำถูกจัดให้อยู่ในสถานะปานกลางถึงเสีย

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 ร่วมกับกรมควบคุมมลพิษ (2552) ดำเนินการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำลำตะคอง พบว่าคุณภาพแหล่งน้ำมีแนวโน้มดีขึ้น กล่าวคือในช่วงปี พ.ศ. 2548-2551 พบว่าคุณภาพแหล่งน้ำที่ถูกจัดให้อยู่ในประเภทเสื่อมโทรมถึงเสื่อมโทรมมากมีแนวโน้มลดลง ซึ่งจากเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ สามารถสรุปได้ว่า ลำตะคองส่วนบนถูกจัดให้อยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 (คุณภาพน้ำดี) ส่วนลำตะคองส่วนล่างถูกจัดให้อยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 4 (คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม) โดยมีพารามิเตอร์ที่สำคัญหรือที่เป็นปัญหาได้แก่ ค่าสกปรกในรูปบีโอดี การปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มและแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด นอกจากนี้สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 นครราชสีมา (2552) ยังสรุปเพิ่มเติมอีกว่า ปี 2548 พบเพียง 2 สถานีจาก 15 สถานีที่มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็น 13.33% แต่ในปี 2551 พบว่า มีถึง 13 สถานีที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็น 86.67% ส่วนอีก 2 สถานีที่ยังมีคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมคือ สถานีสะพานบ้านयोगแยง ตำบลพะเนา และบริเวณชุมชนวัดสามัคคี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

กรมควบคุมมลพิษ (2551) รายงานว่า แหล่งกำเนิดมลพิษหลักของลำตะคอง คือ ชุมชน รองลงมา ได้แก่ ฟาร์มสุกร โรงงานอุตสาหกรรม และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคิดเป็นร้อยละของความสกปรกในรูปของบี

โอดี 18,924 กิโลกรัมต่อวัน โดยมาจากชุมชนร้อยละ 59 ฟาร์มสุกรร้อยละ 36 โรงงานอุตสาหกรรมร้อยละ 4 และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้อยละ 1 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สัดส่วนปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD loading) ที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม จากแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ ในลุ่มน้ำลำตะคอง (กรมควบคุมมลพิษ, 2551)

แหล่งกำเนิด	ลุ่มน้ำลำตะคอง		ปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (กิโลกรัมบีโอดีต่อวัน)
	ตอนบน	ตอนล่าง	
ชุมชน	6,268 (48%)	4,795 (81%)	11,063 (59%)
ฟาร์มสุกร	6,241 (48%)	666 (11%)	6,907 (36%)
อุตสาหกรรม	290 (2%)	400 (7%)	690 (4%)
เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	207 (2%)	57 (1%)	264 (1%)
รวม	13,006 (69%)	5,918 (31%)	18,443 (100%)

สำหรับแหล่งกำเนิดที่มาจากเกษตรกรรม ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดมลพิษ 3 ส่วน คือ

1) ฟาร์มสุกร ลุ่มน้ำลำตะคองมีการเลี้ยงสุกร 242,323 ตัว ทำให้เกิดน้ำเสีย 3,635 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดเป็นปริมาณความสกปรกที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม 6,907 กิโลกรัมบีโอดีต่อวัน แบ่งเป็น

ลำตะคองตอนบน จำนวนสุกร 218,970 ตัว ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น 3,285 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดเป็นปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ที่ระบายออก 6,241 กิโลกรัมบีโอดีต่อวัน

ลำตะคองตอนล่าง จำนวนสุกร 23,353 ตัว มีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น 350 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดเป็นปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ที่ระบายออก 666 กิโลกรัมบีโอดีต่อวัน

2) การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมี 1,018 ไร่ มีปริมาณน้ำเสียระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม 214 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดเป็นปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ที่ระบายออก 264 กิโลกรัมบีโอดีต่อวัน แยกเป็นลำตะคองตอนบน 207 กิโลกรัมบีโอดีต่อวัน และลำตะคองตอนล่าง 57 กิโลกรัมบีโอดีต่อวัน

3) พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่ลำตะคองมีพื้นที่เพาะปลูก 570,000 ไร่ ประกอบด้วย พืชไร่ 364,000 ไร่ ไม้ผล 120,000 ไร่ พืชผัก 14,000 ไร่ และพื้นที่นา 8,600 ไร่ เกิดการแพร่กระจายของมลพิษจากการใช้น้ำ ปุ๋ย สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ลงสู่แหล่งน้ำโดยการชะล้างของน้ำไหลบ่าหน้าดินเป็นจำนวนมากแต่ไม่สามารถระบุข้อมูลที่ชัดเจนได้

2.3 ปุ๋ย

ปุ๋ย หมายถึงวัสดุหรือสารที่ใส่ลงไปในดิน ใส่ในวัสดุปลูกพืช ฟนบนส่วนเหนือดินของพืช หรือใส่ในต้นพืช โดยมีความประสงค์ที่จะทำให้พืชได้รับธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น เพื่อให้พืชได้รับธาตุอาหารดังกล่าวเป็นปริมาณที่เพียงพอและสมดุลตามที่พืชต้องการ และให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น หรือมีคุณภาพตามที่ต้องการ ในพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า ปุ๋ย หมายถึง สารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับให้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ ไม่ว่าโดยวิธีใด หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเพื่อบำรุงความเติบโตของพืช

2.3.1 การจำแนกปุ๋ย

ปุ๋ย แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ ปุ๋ยอนินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์ และ ปุ๋ยชีวภาพ (อำนาจ, 2548)

1) **ปุ๋ยอนินทรีย์** หมายถึงปุ๋ยที่เป็นสารอนินทรีย์ แบ่งออกได้เป็นสองพวกใหญ่ ๆ คือ ปุ๋ยอนินทรีย์ธรรมชาติ และปุ๋ยอนินทรีย์สังเคราะห์ ปุ๋ยอนินทรีย์ธรรมชาติ หมายถึง ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบเป็นสารอนินทรีย์ เช่น หินฟอสเฟตบดและแร่วิลเลียม (ปุ๋ยโพแทสเซียม) เป็นต้น ส่วนปุ๋ยอนินทรีย์สังเคราะห์ หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่มนุษย์ทำขึ้นจากวิธีทางเคมี เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และปุ๋ยทริเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต เป็นต้น

2) **ปุ๋ยอินทรีย์** หมายถึงปุ๋ยที่มีส่วนประกอบเป็นสารอินทรีย์ เป็นออกได้เป็นสองพวกใหญ่ ๆ คือ ปุ๋ยอินทรีย์ธรรมชาติ และปุ๋ยอินทรีย์สังเคราะห์ ปุ๋ยอินทรีย์ธรรมชาติ หมายถึง ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบเป็นสารอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิต ที่รู้จักกันดีมีอยู่ 3 ชนิด คือ 1) ปุ๋ยคอก ปุ๋ยคอกมีปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ กล่าวคือ มีไนโตรเจนประมาณ 0.5%N ฟอสฟอรัส 0.25%P₂O₅ และโพแทสเซียม 0.5%K₂O ปุ๋ยขี้ไก่และขี้เป็ด จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าขี้หมู ขณะที่ขี้หมูจะมีธาตุอาหารสูงกว่าขี้วัวและขี้ควาย ปุ๋ยคอกใหม่ ๆ จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าปุ๋ยคอกที่เก่าและเก็บไว้นาน 2) ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักเกิดจากการหมักเศษพืช เช่น หญ้าแห้ง ใบไม้ และฟางข้าว เป็นต้น แล้วจึงนำไปใส่ในดินเป็นปุ๋ย ปุ๋ยที่ทางเทศบาลจัดจำหน่ายนั้นเป็นปุ๋ยหมัก จากการนำขยะจากในเมือง พวกเศษพืช เศษอาหารเข้าโรงหมักเป็นชั้นเป็นตอนจนกลายเป็นปุ๋ย ปุ๋ยหมักช่วยปรับปรุงดินให้มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ดีขึ้น และปลูกพืชเจริญงอกงามดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะพืชผักสวนครัว และไม้ประดับดอกไม้ประดับ และ 3) ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการปลูกพืชบำรุงดิน ซึ่งได้แก่พืชตระกูลถั่วต่าง ๆ แล้วทำการไถกลบเมื่อพืชเจริญเติบโตมากที่สุด ซึ่งเป็นช่วงที่กำลังออกดอก พืชตระกูลถั่วที่ควรใช้เป็นปุ๋ยพืชสดนั้นควรมีอายุสั้น มีระบบรากลึก ทนแล้ง ทนโรค และแมลงได้ดี เป็นพืชที่ปลูกง่าย และมีเมล็ดมาก ตัวอย่างพืชเหล่านี้ เช่น ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม ถั่วลาย ปอเทือง ถั่วขอ ถั่วแปบ และโสน เป็นต้น (สมพงศ์, 2537) นอกจากนี้ยังรวมไปถึงซากพืช ซากสัตว์ ของเหลือทิ้งและผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรม ตะกอนน้ำทิ้งและของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและจากครัวเรือน ส่วนปุ๋ยอินทรีย์สังเคราะห์หมายถึง ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบเป็นสารอินทรีย์ ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์โดยวิธีทางเคมี คือ ปุ๋ยยูเรีย ซึ่งถูกจัดว่าเป็นปุ๋ยเคมีชนิดหนึ่ง (อำนาจ, 2548)

3) **ปุ๋ยชีวภาพ** หมายถึงวัสดุที่มีจุลินทรีย์เป็นตัวออกฤทธิ์ ในการก่อให้เกิดปฏิกิริยาที่ทำให้พืชได้รับธาตุอาหารมากขึ้น ปุ๋ยชีวภาพที่แนะนำให้ใช้กันในปัจจุบันได้แก่ ปุ๋ยที่มีเชื้อแบคทีเรียบางชนิด เชื้อราบางชนิด และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิดเป็นตัวออกฤทธิ์ (อำนาจ, 2548)

2.3.2 งานวิจัยเกี่ยวกับปุ๋ย

พรรณพิมล (2553) ได้ทำการศึกษาความต้องการใช้ปุ๋ยเคมี พบว่าปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อการผลิตพืชตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2550 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยตลอด กล่าวคือ เพิ่มจากประมาณ 3.88-3.89 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2546 เป็น 4.32-4.40 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2550 หรือมีอัตราเพิ่มเฉลี่ยประมาณร้อยละ 2.73-3.14 พืชที่มีความต้องการใช้ปุ๋ยเคมีมากที่สุด คือ ข้าวนาปี รองลงมา คือ ไม้ผลและไม้ยืนต้น พืชไร่ ข้าวนาปี และผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ ตามลำดับ

อำนาจ (2548) ได้กล่าวไว้ว่าทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ เมื่อใส่ลงไปในดินโดยไม่มีการจัดการที่ดี อาจจะก่อให้เกิดมลพิษในแหล่งน้ำได้สองทาง คือ การทำให้น้ำในแม่น้ำลำคลองเน่าเสีย เนื่องจากการเพิ่มธาตุอาหารในน้ำ และการชะล้างไนเตรทลงไปในดิน

Kimmo (1993) ได้ทำการศึกษาผลผลิตของข้าวสาลีและปริมาณไนเตรทที่ถูกชะล้างจากดินเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง (0, 50, 100, 150, 200 และ 250) พบว่าเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนจาก 0 ไปเรื่อยๆ จนถึง 150 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ปริมาณไนโตรเจนที่ถูกชะล้างที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยของปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มต่ำกว่าเมื่อเพิ่มปุ๋ยจาก 150 เป็น 250 กิโลกรัมต่อไร่เป็นอย่างมาก อัตราปุ๋ย 150 กิโลกรัมต่อไร่เป็นอัตราที่ให้ผลผลิตเกือบสูงสุดและเป็นอัตราที่ให้กำไรต่อเฮกตาร์สูงสุด ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับพืชทำให้มีความเสี่ยงต่อการชะล้างไนเตรทลงสู่แหล่งน้ำจนเกิดอันตรายน้อยมาก

บทที่ 3

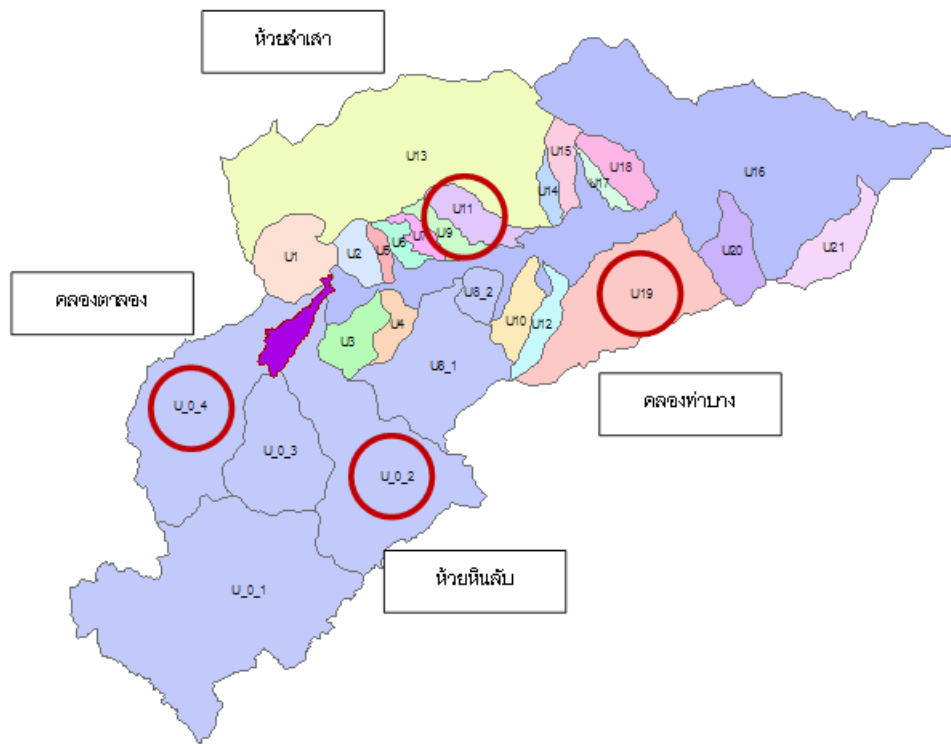
วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 การคัดเลือกกลุ่มน้ำย่อยเพื่อเป็นตัวแทน

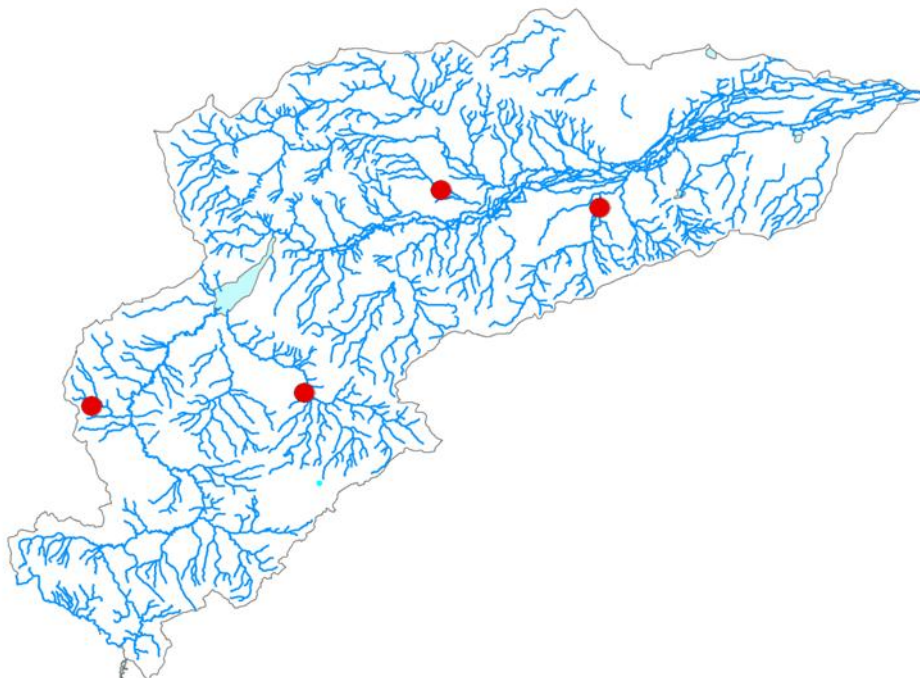
ได้ทำการสำรวจภาคสนามเบื้องต้นในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 ซึ่งการสำรวจภาคสนามดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสภาพชุมชน การใช้ที่ดิน เส้นทางระบายน้ำ และคุณภาพน้ำ (ภาคผนวก ก) ผลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามดังกล่าวนี้ ถูกนำมาใช้ในการคัดเลือกกลุ่มน้ำที่จะทำการศึกษา โดยพิจารณาจากประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการทำเกษตรกรรมที่มีคุณภาพน้ำค่อนข้างต่ำเป็นหลัก เพื่อจะได้เห็นคุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำที่ได้รับผลกระทบจากการเกษตรค่อนข้างมาก ซึ่งสามารถเลือกกลุ่มน้ำย่อยได้ทั้งสิ้น 4 กลุ่มน้ำ ได้แก่ 1) กลุ่มน้ำคลองตาลอง อำเภอปากช่อง 2) กลุ่มน้ำห้วยหินลับ อำเภอปากช่อง 3) กลุ่มน้ำห้วยสำเสา อำเภอสี่คิ้ว และ 4) กลุ่มน้ำคลองท่าบาง อำเภอสว่างแดนดิน และกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำกลุ่มน้ำละ 1 จุด (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 3 พิกัดทางภูมิศาสตร์ของจุดเก็บน้ำในกลุ่มน้ำย่อยลำตะคอง

กลุ่มน้ำย่อย	ที่ตั้ง	พิกัดทางภูมิศาสตร์
คลองตาลอง	ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง	UTM 47P 0754722 E, 1624671 N
ห้วยหินลับ	ตำบลวังไพร อำเภอปากช่อง	UTM 47P 0779226 E, 1626269 N
ห้วยสำเสา	ตำบลกุดน้อย อำเภอสี่คิ้ว	UTM 47P 0795000 E, 1650748 N
คลองท่าบาง	ตำบลนากลาง อำเภอสว่างแดนดิน	UTM 47P 0813259 E, 1648636 N



ภาพที่ 3 ตำแหน่งที่ตั้งของกลุ่มน้ำย่อยที่ทำการศึกษาในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 4 จุดเก็บตัวอย่างน้ำของกลุ่มน้ำย่อยในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา

3.2 การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

ตัวอย่างน้ำถูกเก็บจำนวนทั้งสิ้น 7 ครั้ง เฉพาะในฤดูฝน พ.ศ. 2554 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน โดยเน้นเก็บตัวอย่างน้ำในช่วงวันที่มีเหตุการณ์ฝนตกหนัก (เพื่อดูปริมาณสารมลพิษที่เกิดจากการไหลบ่าและถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ) ได้แก่ เดือนมิถุนายน เก็บตัวอย่างน้ำ 1 ครั้ง เดือนกรกฎาคม เก็บตัวอย่างน้ำ 1 ครั้ง เดือนสิงหาคม เก็บตัวอย่างน้ำ 2 ครั้ง เดือนกันยายน เก็บตัวอย่างน้ำ 1 ครั้ง เดือนตุลาคม เก็บตัวอย่างน้ำ 1 ครั้ง และเดือนพฤศจิกายน เก็บตัวอย่างน้ำ 1 ครั้ง

ตัวอย่างน้ำจำนวน 2 ลิตร ถูกเก็บโดยขวดโพลีเอธิลีน จากนั้นทำการเก็บรักษาสภาพตัวอย่างน้ำโดยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสแล้วนำส่งตรวจวิเคราะห์กับทางศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีภายในเวลา 12 ชั่วโมง สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 15 ดัชนี (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ดัชนีคุณภาพน้ำและวิธีการหรือเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่าง (APHA, AWWA and WPCF, 1999)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	วิธีการหรือเครื่องมือวิเคราะห์
อุณหภูมิ	ตรวจวัดภาคสนามโดยใช้ YSI-85 multiprobe
ความเป็นกรด-ด่าง	ตรวจวัดภาคสนามโดยใช้ YSI-85 multiprobe
ค่าความเค็มของน้ำ	ตรวจวัดภาคสนามโดยใช้ YSI-85 multiprobe
ค่าการนำไฟฟ้า	ตรวจวัดภาคสนามโดยใช้ YSI-85 multiprobe
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	ตรวจวัดภาคสนามโดยใช้ YSI-85 multiprobe
ของแข็งละลายทั้งหมด	ตรวจวัดภาคสนามโดยใช้ YSI-85 multiprobe
ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Dried at 103-105 °C
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Azide Modification
ความต้องการออกซิเจนทางเคมี	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Open Reflux Method
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Nesslerization
ไนเตรท-ไนโตรเจน	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Cadmium Reduction
ทีเคเอ็น	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Kjeldahl Method
ฟอสฟอรัสทั้งหมด	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Ascorbic acid
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการโดยวิธี MPN
<i>E. coli</i>	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Selective Media

คุณภาพน้ำที่ได้จะถูกจัดประเภทโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (ภาคผนวก ข)

3.3 การคำนวณปริมาณการไหลของสารอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส

ใช้วิธีการคำนวณตามการประเมินปริมาณมลพิษจากพื้นที่เกษตรกรรมของกรมควบคุมมลพิษ (2551) สามารถทำได้โดยใช้สูตรการคำนวณตามสมการข้างล่าง

1) การคำนวณอัตราการไหลของไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่มาจากพื้นที่นาข้าว

$$L = 0.001 \times C \times V \times A \quad (\text{สมการที่ 1})$$

เมื่อ L = ปริมาณการปลดปล่อยมลพิษ (กิโลกรัม ต่อ ปี)

C = ความเข้มข้นของสารมลพิษ (มก ต่อ ลิตร)

V = อัตราการระบายน้ำเสีย (ลบม./ไร่/ ปี หรือ ลบม./ ตัว / ปี)

A = พื้นที่เพาะปลูก หรือ พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือ จำนวนปศุสัตว์ (ไร่/ตัว)

โดยค่า C มาจากการเก็บตัวอย่างน้ำแล้วนำไปตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ส่วนค่า V ใช้ค่าเท่ากับ 1,160 ลบ.ม./ ไร่/ ปี ซึ่งคือค่าปริมาณอัตราการระบายน้ำเสียจากพื้นที่นาข้าว

สำหรับการคำนวณนั้น เบื้องต้นได้คำนวณแยกระหว่างนาดำ และนาหว่าน เนื่องจากรอบการปลูกของนาดำและนาหว่านไม่เท่ากัน โดยรอบการปลูกของนาหว่านมีค่าเท่ากับ 2.5 เท่าของนาดำ

ตัวอย่าง วิธีการคำนวณอัตราการไหลของไนโตรเจนที่มาจากนาดำ และนาหว่าน แสดงได้ดังข้างล่าง

เมื่อ $C = 3.986$ มก./ล

$V_{\text{นาดำ}} = 680$ ลบ.ม./ไร่/ปี

$V_{\text{นาหว่าน}} = 480$ ลบ.ม./ไร่/ปี

$A_{\text{นาดำ}} = 44,303$ ไร่

$A_{\text{นาหว่าน}} = 26,019$ ไร่

แทนค่าลงในสมการ 1 จะได้

$$L_{\text{นาดำ}} = 0.001 \times 3.986 \times 680 \times 44,303 \times 1 = 120,082.97 \text{ กก./ปี}$$

$$L_{\text{นาหว่าน}} = 0.001 \times 3.986 \times 480 \times 26,019 \times 2.5 = 124,455.74 \text{ กก./ปี}$$

ดังนั้น การไหลของไนโตรเจนจากนาข้าวทั้งหมดเท่ากับ 244,538.71 กก./ปี

2) การคำนวณอัตราการไหลของไนโตรเจน และฟอสฟอรัสที่มาจากพื้นที่มันสำปะหลัง ข้าวโพด อ้อย และมะม่วง

$$L = K \times CO_L \times R \times A \quad (\text{สมการที่ 2})$$

- เมื่อ L = ปริมาณการปลดปล่อยมลพิษ (กิโลกรัม ต่อ ปี)
 K = ค่าคงที่ของการปลดปล่อยของไนโตรเจน หรือ ฟอสฟอรัส (mg / m^2)⁻¹
 CO_L = ปริมาณธาตุอาหารในดิน วิเคราะห์ด้วยวิธี Leaching Test (mg / m^2)
 R = อัตราการเติมธาตุอาหารสำหรับแต่ละกิจกรรม (กก./ไร่/ปี)
 A = พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)

โดยค่า K CO_L และ R ของไนโตรเจน และฟอสฟอรัส สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่า K CO_L และ R ของไนโตรเจน (N) และฟอสฟอรัส (P)

ประเภทกิจกรรม	K		CO_L		R	
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส
มันสำปะหลัง	0.000211	0.000273	483	12.20	37.00	14.00
ข้าวโพด	0.000211	0.000273	1238.35	61.18	40.33	13.59
อ้อย	0.000211	0.000273	505	12.77	39.00	23.25
มะม่วง	0.00000986	0.00000157	1050	242.52	68.21	88.16

ตัวอย่าง การคำนวณการไหลของไนโตรเจนที่มาจาก การเพาะปลูกมันสำปะหลัง แสดงได้ดังนี้

เมื่อ $K = 0.000211 (\text{mg} / \text{m}^2)^{-1}$
 $CO_L = 483 (\text{mg} / \text{m}^2)^{-1}$
 $R = 37 \text{ กก./ไร่/ปี}$
 $A = 16,786 \text{ ไร่}$

แทนค่าลงในสมการ 2 จะได้

$$L_{\text{ไนโตรเจน}} = 0.000211 \times 483 \times 37 \times 16,786 = 63,296.33 \text{ กก./ปี}$$

3.4 การประเมินคุณภาพน้ำเพื่อจัดลำดับคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหาร

ได้ใช้วิธีการจัดลำดับตามของห้องปฏิบัติการสาหร่ายประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ (2549) ซึ่งได้ประยุกต์มาจากมาตรฐานคุณภาพของ Lorraine and Vollenweider (1981), Wetzel (1983) และมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 มาประเมินร่วมกันโดยใช้พารามิเตอร์ที่เป็นพื้นฐานทั่วไปของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ซึ่งได้แก่ออกซิเจนละลายทั้งหมด ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ความนำไฟฟ้า ไนเตรท-ไนโตรเจน แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ออร์โธฟอสเฟต หรือ Soluble reactive phosphorus (ภาคผนวก ค)

3.5 การศึกษาปริมาณปุ๋ยที่ถูกใช้จากกิจกรรมการเกษตรกรรม

ส่วนการศึกษาปริมาณปุ๋ยที่ถูกใช้จากกิจกรรมการเกษตรกรรม ทำการเก็บตัวอย่างในเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2555 โดยสัมภาษณ์เกษตรกรเฉพาะในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 100 ตัวอย่าง (แบบสอบถามอยู่ใน ภาคผนวก ง)

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 คุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยที่ศึกษา

รายละเอียดข้อมูลคุณภาพน้ำที่เก็บได้จากกลุ่มน้ำย่อยทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก จ

4.1.1 คุณภาพน้ำกลุ่มน้ำย่อยคลองตาลอง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา

คุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยคลองตาลองสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การจำแนกประเภทคุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยคลองตาลอง

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์		คุณภาพน้ำ
	ฟิสิกส์	ค่าเฉลี่ย	
อุณหภูมิ (°C)	25.0-26.6	26.1	ประเภท 2
ความเป็นกรด-เบส	6.05-7.68	7.33	ประเภท 2
ออกซิเจนละลาย (mg/l)	3.85-10.55	8.06	ประเภท 2
บีโอดี (mg/l)	2-9	4.286	ประเภท 5
ไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l)	0.8-2.9	2.186	ประเภท 2
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (mg/l)	ไม่พบ	ไม่พบ	ประเภท 2
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/ 100 ml)	33-350,000	67,390	ประเภท 4

จากผลการศึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ของกรมควบคุมมลพิษพบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่ของกลุ่มน้ำย่อยคลองตาลองถูกจัดให้อยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 (คุณภาพดี) ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่สามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนการอนุรักษ์สัตว์น้ำการประมงและการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำให้คุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยคลองตาลองจัดอยู่ในประเภทดังกล่าวได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส ออกซิเจนละลาย ไนเตรท-ไนโตรเจน และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีดัชนีคุณภาพน้ำอีกหนึ่งตัวที่มีความอ่อนไหว สมควรได้รับการเฝ้าระวังและติดตามอย่างต่อเนื่องนั่นคือ ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ซึ่งดัชนีคุณภาพน้ำดังกล่าวนี้ทำให้แหล่งน้ำถูกจัดอยู่ในประเภทที่ 5 และ 4 ตามลำดับ (เหมาะสมในการใช้ประโยชน์เพื่อการคมนาคมขนส่งและการทำอุตสาหกรรม) โดยสาเหตุหลักสำคัญที่ทำให้ปริมาณของดัชนีคุณภาพน้ำดังกล่าวมีค่าสูง เนื่องจากการตายทับถมของพืชน้ำ และสิ่งปนเปื้อนที่ถูกปล่อยจากทั้งชุมชนโดยรอบและการทำปศุสัตว์รอบ ๆ ลำน้ำ

4.1.2 คุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยห้วยหินลับ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา

การจัดจำแนกประเภทของแหล่งน้ำกลุ่มน้ำย่อยห้วยหินลับ แสดงได้ดัง ตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การจำแนกประเภทคุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยห้วยหินลับ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์		คุณภาพน้ำ
	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	
อุณหภูมิ (°C)	25.0-27.2	26.6	ประเภท 2
ความเป็นกรด-เบส	7.77-7.98	7.87	ประเภท 2
ออกซิเจนละลาย (mg/l)	2.20-7.30	4.879	ประเภท 3
บีโอดี (mg/l)	9.00-40.00	19.571	ประเภท 5
ไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l)	0.7-3.3	2.129	ประเภท 2
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (mg/l)	0-61.6	24.375	ประเภท 5
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/ 100 ml)	11,000-1,600,000	300,714	ประเภท 4

ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ของกรมควบคุมมลพิษพบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่ของกลุ่มน้ำย่อยห้วยหินลับถูกจัดให้อยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 (คุณภาพดี) ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำให้คุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยห้วยหินลับถูกจัดอยู่ในประเภทดังกล่าว ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส และไนเตรท-ไนโตรเจน

ส่วนดัชนีที่ต้องมีการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทั้งนี้เพราะค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนจะส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำโดยตรง และจากการสำรวจภาคสนามยังพบว่า พื้นที่โดยรอบของกลุ่มน้ำย่อยห้วยหินลับมีการทำปศุสัตว์ (เลี้ยงโค) ค่อนข้างมาก ซึ่งกิจกรรมนี้ส่งผลกระทบต่อค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ดังนั้นการกำหนดขอบเขตหรือมาตรการสำหรับการทำปศุสัตว์ให้ห่างไกลจากลำน้ำอย่างชัดเจน จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดการลุ่มน้ำนั้น ๆ

4.1.3 คุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยห้วยลำเสา อ. สีคิ้ว จ. นครราชสีมา

การจัดจำแนกประเภทของแหล่งน้ำกลุ่มน้ำย่อยห้วยลำเสา พบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่ถูกจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 (คุณภาพดี) ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่สามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนการอนุรักษ์สัตว์น้ำการประมงและการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ โดยมีดัชนีชี้วัด ได้แก่ อุณหภูมิ ไนเตรท-ไนโตรเจน และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การจำแนกประเภทคุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยห้วยสำเสา

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์		คุณภาพน้ำ
	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	
อุณหภูมิ (°C)	28.1-31.9	30.3	ประเภท 2
ความเป็นกรด-เบส	8.69-9.94	9.20	ประเภท 5
ออกซิเจนละลาย (mg/l)	2.35-9.80	5.05	ประเภท 3
บีโอดี (mg/l)	10.00-31.00	19.00	ประเภท 5
ไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l)	0.6-3.0	1.457	ประเภท 2
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (mg/l)	0	0	ประเภท 2
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/ 100 ml)	240-240,000	38,399	ประเภท 4

อย่างไรก็ตามแต่หากพิจารณาในรายละเอียดของข้อมูลที่ตรวจวัดได้ พบว่าคุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยสำเสาควรมีการติดตามเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เนื่องจากดัชนีตัวอื่น ๆ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลาย ความเป็นกรด-เบส ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ชี้ให้เห็นว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมถึงเสื่อมโทรมมาก โดยสาเหตุหลักสำคัญที่ทำให้ปริมาณของดัชนีคุณภาพน้ำดังกล่าวมีค่าสูง เนื่องจากสิ่งปนเปื้อนที่ถูกปล่อยจากทั้งชุมชนและโรงงานโดยรอบ และการทำการเกษตรกรรมติดกับลำน้ำ ดังนั้นเมื่อเกิดฝนตกหนักจึงทำให้สารมลพิษที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ถูกชะล้างสู่แหล่งน้ำได้โดยตรงนั่นเอง

4.1.4 คุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยคลองท่าบาง อ. สูงเนิน จ. นครราชสีมา

การจัดจำแนกประเภทของแหล่งน้ำกลุ่มน้ำย่อยคลองท่าบาง พบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่ถูกจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 (คุณภาพดี) โดยมีดัชนีชี้วัด ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส และไนเตรท-ไนโตรเจน (ตารางที่ 9)

อย่างไรก็ตามแต่ ค่าจากดัชนีตัวอื่น ๆ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลาย ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ระบุว่ากลุ่มน้ำคลองท่าบางมีคุณภาพอยู่ในระดับเสื่อมโทรม ถึง เสื่อมโทรมมาก โดยสาเหตุหลักสำคัญที่ทำให้ปริมาณของดัชนีคุณภาพน้ำดังกล่าวมีค่าสูง เนื่องจากการตายทับถมของพืชน้ำ และการทำการเกษตรกรรมติดกับลำน้ำ ตลอดจนสิ่งปนเปื้อนที่ถูกปล่อยจากชุมชนที่อาศัยอยู่โดยรอบลำน้ำ

ตารางที่ 9 การจำแนกประเภทคุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยห้วยสำเสา

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์		คุณภาพน้ำ
	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	
อุณหภูมิ (°C)	26.5-28.5	27.6	ประเภท 2
ความเป็นกรด-เบส	6.71-7.52	7.28	ประเภท 2
ออกซิเจนละลาย (mg/l)	2.00-6.25	3.283	ประเภท 4
บีโอดี (mg/l)	2.00-8.00	5.00	ประเภท 5
ไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l)	0.4-1.2	0.7	ประเภท 2
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (mg/l)	0.0-9.0	1.5	ประเภท 5
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/ 100 ml)	2,200-70,000	30,775	ประเภท 4

4.2 ปริมาณการไหลของสารอาหาร ในลุ่มน้ำย่อยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา

4.2.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน และฟอสฟอรัส

จากการศึกษาค่าไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยเก็บตัวอย่างน้ำในฤดูฝน พ.ศ. 2554 จำนวนทั้งสิ้น 7 ครั้ง ของ 4 ลุ่มน้ำย่อย สามารถแสดงค่าความเข้มข้นได้ดัง ตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าความเข้มข้นของไนโตรเจน และฟอสฟอรัส

ธาตุอาหาร	ลุ่มน้ำย่อย			
	คลองตาลอง	ห้วยหินลับ	ห้วยสำเสา	คลองท่าบาง
TN (mg/l)	2.314	14.200	3.986	3.700
TP (mg/l)	0.447	1.660	1.550	0.677

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสพบมากที่สุดในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยหินลับ (บริเวณบ้านวังไทร) สาเหตุที่ทำให้ตรวจพบค่าสูงมาก เนื่องจากการทำปศุสัตว์จำนวนมากในเขตลุ่มน้ำดังกล่าว ดังนั้นเมื่อฝนตกลงมา จึงทำให้เกิดการชะล้างมูลสัตว์ซึ่งมีสารอาหารพวกไนโตรเจนและฟอสฟอรัสไหลลงสู่แม่น้ำ ลุ่มน้ำที่พบปริมาณความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสรองลงมาคือลุ่มน้ำห้วยสำเสา ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ตรวจพบค่าค่อนข้างสูง เนื่องจาก บริเวณลุ่มน้ำดังกล่าวนี้มีการทำนาค่อนข้างมาก และในช่วงที่เก็บตัวอย่างเริ่มเข้าสู่ฤดูของการทำนา โดยจะมีการปลูกข้าวนาปีในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง สิงหาคม และเริ่มปลูกข้าวนาปรังเดือนพฤศจิกายน ถึงเมษายน (กรมวิชาการเกษตร, 2555) โดยในช่วงเวลาดังกล่าวจะต้องมีการใส่ปุ๋ย เพื่อเพิ่มผลผลิตร่วมด้วย ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวนี้สามารถนำพา

ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงสู่ม่น้ำได้ ส่วนลุ่มน้ำที่พบปริมาณความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสน้อยที่สุด คือ ลุ่มน้ำคลองตาลอง ซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่อยู่ส่วนต้นของลุ่มน้ำลำตะคอง อย่างไรก็ตามแต่ ถึงแม้ว่าจะตรวจพบค่าความเข้มข้นของสารอาหารในลุ่มน้ำคลองตาลองน้อยที่สุด แต่หากมองในเชิงพื้นที่จริงแล้ว จะพบว่าพื้นที่ดังกล่าวนี้ควรมีมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอยู่เสมอ เนื่องจาก คนในชุมชนบริเวณลุ่มน้ำคลองตาลองเริ่มมีการทำปศุสัตว์กันมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นหากมีมาตรการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ลุ่มน้ำดังกล่าวนี้ จะถือว่าเป็นประโยชน์ต่อการจัดการลุ่มน้ำลำตะคองอย่างยิ่ง

4.2.2 ปริมาณการไหลของสารอาหารของลุ่มน้ำคลองตาลอง หินลับ ห้วยสำเสา และคลองท่าบาง

อัตราการไหลของสารอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่เกิดจากพื้นที่นาข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด อ้อย และมะม่วง สามารถแสดงได้ดัง ตารางที่ 11 ซึ่งจากตารางดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า

1) **ลุ่มน้ำคลองตาลอง** มีปริมาณการไหลของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มาจากข้าวโพดมีค่ามากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 353,104 กก./ปี และ 7,606 กก./ปี ตามลำดับ ขณะที่นาข้าวกลับพบว่าปริมาณการไหลของไนโตรเจนน้อยที่สุด คือ 530 กก./ปี ส่วนปริมาณการไหลของฟอสฟอรัสพบน้อยที่สุดในกิจกรรมการไถอ้อย โดยมีค่าเท่ากับ 88 กก./ปี ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าขนาดพื้นที่ของการทำการเกษตรปลูกพืชแต่ละชนิดมีผลต่อปริมาณการไหลของสารอาหาร

2) **ลุ่มน้ำห้วยหินลับ** มีปริมาณการไหลของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มาจากข้าวโพดมีค่ามากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 499,882 กก./ปี และ 10,767 กก./ปี ตามลำดับ ส่วนปริมาณการไหลของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีค่าน้อยที่สุดมาจากการไถมะม่วง มีค่าเท่ากับ 3,868 กก./ปี และ 184 กก./ปี ตามลำดับ ซึ่งปริมาณการไหลมีค่าสอดคล้องกับขนาดพื้นที่ของการทำการเกษตรปลูกพืชแต่ละชนิดเช่นเดียวกับคลองตาลอง

3) **ลุ่มน้ำห้วยสำเสา** มีปริมาณการไหลของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มาจากนาข้าวมีค่ามากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 244,539 กก./ปี และ 95,092 กก./ปี ตามลำดับ ส่วนปริมาณการไหลของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีค่าน้อยที่สุดมาจากการไถมะม่วง มีค่าเท่ากับ 42 กก./ปี และ 2 กก./ปี ตามลำดับ

4) **ลุ่มน้ำคลองท่าบาง** มีปริมาณการไหลของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มาจากนาข้าวมีค่ามากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 360,707 กก./ปี และ 65,999.69 กก./ปี ตามลำดับ ส่วนปริมาณการไหลของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีค่าน้อยที่สุดมาจากการไถมะม่วง มีค่าเท่ากับ 1,192 กก./ปี และ 57 กก./ปี ตามลำดับ

5) ปริมาณการไหลของไนโตรเจนทั้งหมดมากที่สุดพบที่ลุ่มน้ำห้วยหินลับ โดยมีค่าเท่ากับ 760,510 กก./ปี รองลงมาคือ ลุ่มน้ำคลองท่าบาง (608,938 กก./ปี) ลุ่มน้ำคลองตาลอง (378,355 กก./ปี) และลุ่มน้ำห้วยสำเสา (337,484 กก./ปี) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีค่าการไหลที่ใกล้เคียงหรือมากกว่าลุ่มน้ำปัตตานี (345,786 กก./ปี) อย่างไรก็ตามแต่ หากเปรียบเทียบกับลุ่มน้ำใหญ่ ๆ เช่น ลุ่มน้ำเจ้าพระยา (69,801,167 กก./ปี) ลุ่มน้ำท่าจีน (63,426,911 กก./ปี) ลุ่มน้ำโขง (52,691,795 กก./ปี) และลุ่ม

น้ำบางปะกง (30,081,471 กก./ปี) (กรมควบคุมมลพิษ, 2551) จะพบว่าปริมาณการไหลตที่ศึกษาได้ยังมีค่าน้อยกว่าลุ่มน้ำใหญ่ ๆ ดังกล่าวนั้นอยู่ค่อนข้างมาก

ตารางที่ 11 กิจกรรมและอัตราการไหลตของไนโตรเจน และฟอสฟอรัส

ลุ่มน้ำ	ประเภทกิจกรรม	พื้นที่ (ไร่)	อัตราการไหลตของไนโตรเจน (กก./ปี)	อัตราการไหลตของฟอสฟอรัส (กก./ปี)
คลองตาลอง	นาข้าว	263	529.87	102.36
	มันสำปะหลัง	4,401	16,595.21	205.21
	ข้าวโพด	33,508	353,103.96	7,605.72
	อ้อย	1,089	4,525.50	88.27
	มะม่วง	5,098	3,600.10	171.13
	รวม	44,359	378,354.6	8,172.69
ห้วยหินลับ	นาข้าว	3,030	37,529.72	4,387.28
	มันสำปะหลัง	19,921	75,117.73	928.88
	ข้าวโพด	47,437	499,882.27	10,767.26
	อ้อย	34,679	144,112.03	2,810.85
	มะม่วง	5,478	3,868.44	183.88
	รวม	110,545	760,510.19	19,078.15
ห้วยสำเสา	นาข้าว	70,322.56	244,538.71	95,091.57
	มันสำปะหลัง	16,786	63,296.33	782.70
	ข้าวโพด	2,668	28,115.12	605.59
	อ้อย	359	1,491.88	29.10
	มะม่วง	60	42.37	2.01
	รวม	90,195	337,484.41	96,510.97
คลองท่าบาง	นาข้าว	111,747	360,707.34	65,999.69
	มันสำปะหลัง	35,199	132,727.72	1,641.27
	ข้าวโพด	7,593	80,014.28	1,723.48
	อ้อย	8,253	34,296.54	668.94
	มะม่วง	1,688	1,192.03	56.66
	รวม	164,480	608,937.91	70,090.04

6) ปริมาณการไหลของฟอสฟอรัสทั้งหมดมากที่สุดพบที่ลุ่มน้ำห้วยสำเสา (96,511 กก./ปี) ถัดลงมาคือ ลุ่มน้ำคลองท่าบาง (70,090 กก./ปี) ลุ่มน้ำห้วยหินลับ (19,078 กก./ปี) และลุ่มน้ำคลองตาลอง (8,173 กก./ปี) ตามลำดับ ซึ่งลุ่มน้ำทั้ง 4 ลุ่มน้ำมีค่าการไหลที่สูงกว่าลุ่มน้ำปัตตานี (5,572 กก./ปี) ขณะที่ลุ่มน้ำห้วยสำเสา และลุ่มน้ำคลองท่าบางยังมีค่าการไหลที่สูงกว่าลุ่มน้ำวัง (59,685 กก./ปี) อีกด้วย แต่หากทำการเปรียบเทียบกับลุ่มน้ำใหญ่ ๆ เช่น ลุ่มน้ำเจ้าพระยา (12,485,807 กก./ปี) ลุ่มน้ำท่าจีน (10,929,775 กก./ปี) ลุ่มน้ำโขง (2,054,234 กก./ปี) และลุ่มน้ำบางปะกง (12,580,231 กก./ปี) (กรมควบคุมมลพิษ, 2551) ก็พบผลเช่นเดียวกับที่พบในกรณีของปริมาณการไหลของไนโตรเจนที่แสดงไปเบื้องต้น

7) ข้าวโพดส่งผลกระทบต่อปริมาณการไหลของไนโตรเจน ขณะที่นาข้าวส่งผลกระทบต่อปริมาณการไหลของฟอสฟอรัส โดยสามารถสังเกตได้อย่างเด่นชัดจากพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยหินลับ ห้วยสำเสา และคลองท่าบางที่พบว่า การไหลของไนโตรเจนมีค่าสูงกระโดดอย่างชัดเจนเมื่อมีจำนวนพื้นที่หรือมีการเพาะปลูกข้าวโพดเป็นหลัก แต่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการไหลของฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (เห็นได้ชัดในกรณีของลุ่มน้ำห้วยหินลับ) ขณะที่ ลุ่มน้ำห้วยสำเสาและคลองท่าบาง กลับพบว่าปริมาณการไหลของฟอสฟอรัสมีค่าสูงกระโดดอย่างชัดเจนเมื่อมีการปลูกข้าวเป็นหลัก แต่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการไหลของไนโตรเจนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นจากผลดังกล่าวนี้ทำให้สรุปได้ว่า ปริมาณการไหลของไนโตรเจนจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ การปลูกข้าวโพด ส่วนปริมาณการไหลของฟอสฟอรัสขึ้นอยู่กับ การทำนาข้าว

ผลจากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า หากเปรียบเทียบอัตราการไหลของสารอาหารระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก ปริมาณการไหลในพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่จะให้ค่าสูงกว่าลุ่มน้ำขนาดเล็ก อย่างไรก็ตาม การที่จะพบค่าปริมาณการไหลสูงไม่ได้ขึ้นเฉพาะขนาดของลุ่มน้ำเท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับขนาดและประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับการเกษตรกรรม ปริมาณ และช่วงเวลาของการใช้ปุ๋ย ซึ่งจะส่งผลต่อค่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ที่จะถูกชะล้างลงในแหล่งน้ำ ดังนั้นการทำการเกษตรกรรมที่เหมาะสมและถูกวิธี จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเข้ามีส่วนร่วมในการจัดการ เช่น การกำหนดระยะห่างการทำการเกษตรจากริมน้ำ การให้ความรู้แก่เกษตรกรในเรื่องช่วงเวลาที่เหมาะสมในการใช้ปุ๋ย ประเภทของปุ๋ย และการแนะนำพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับท้องถิ่น เพื่อเป็นการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลง นอกจากนี้ยังทำให้พืชได้รับสารอาหารได้อย่างเต็มที่ ในระยะเวลาที่พืชต้องการมากกว่าจะถูกชะล้างลงสู่แม่น้ำ เป็นต้น

4.3 การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ลำดับคะแนนอย่างง่าย AARL-PC Score

ในการศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพน้ำในครั้งนี้ ได้ใช้วิธีตามของห้องปฏิบัติการสาหร่ายประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2549) โดยประยุกต์มาจากมาตรฐานคุณภาพของ Lorraine and Vollenweider (1981) Wetzel (1983) และมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 มาประเมินร่วมกัน พารามิเตอร์ที่นำมาใช้ในการประเมิน ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้เป็น

สารอินทรีย์ (BOD) ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ปริมาณสารอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน-ไนโตรเจน แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต หรือ Soluble reactive phosphorus ผลการศึกษาแสดงได้ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 คุณภาพตามระดับสารอาหาร และคุณภาพน้ำทั่วไป ของแต่ละลุ่มน้ำย่อย

ลุ่มน้ำย่อย	สถานะ	คุณภาพตามระดับสารอาหาร	คุณภาพน้ำทั่วไป
คลองตาลอง	4	Mesotrophic	ปานกลาง
ห้วยหินลับ	6	Eutrophic	น้ำเสีย
ห้วยสำเสา	5	Mesotrophic-eutrophic	ปานกลางค่อนข้างเสีย
คลองท่าบาง	5	Mesotrophic-eutrophic	ปานกลางค่อนข้างเสีย

จากตารางข้างต้นพบว่า ลุ่มน้ำห้วยหินลับมีคุณภาพน้ำแย่ที่สุด กล่าวคือถูกจัดให้อยู่ในประเภทน้ำเสีย มีการเกิดยูโทรฟิเคชันขึ้น ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากการทำการเกษตรกรรมและการทำการปศุสัตว์ตีดำนน้ำโดยตรง ส่วนลุ่มน้ำที่มีคุณภาพแย่งลงมาคือ ลุ่มน้ำห้วยสำเสา และลุ่มน้ำคลองท่าบาง และลุ่มน้ำที่มีคุณภาพดีที่สุดกว่าลุ่มน้ำอื่น ๆ สำหรับการศึกษาครั้งนี้คือ ลุ่มน้ำคลองตาลอง ซึ่งเป็นลุ่มน้ำย่อยที่อยู่ส่วนต้น ๆ ของลุ่มน้ำลำตะคอง

4.4 ปริมาณการใช้ปุ๋ยในการเกษตร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ผลจากการศึกษาปริมาณการใช้ปุ๋ยสำหรับการปลูกพืชแต่ละชนิดที่ได้จากการตอบแบบสัมภาษณ์ ในบริเวณลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำลำตะคอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 100 ตัวอย่าง สามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

1) **ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์** จากการสัมภาษณ์พบว่า อายุของคนตอบแบบสัมภาษณ์มีอายุตั้งแต่ 26-76 ปี อายุเฉลี่ยเท่ากับ 45 ปี โดยมีสัดส่วนเพศชายต่อเพศหญิง เท่ากับ 27.0 : 73.0 ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับระดับการศึกษา พบว่าจบชั้นประถมศึกษา 41.3% และมัธยมศึกษา 58.7% สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อที่ถือครอง พบว่าผู้ตอบแบบสัมภาษณ์มีเนื้อที่ถือครองตั้งแต่ 1-160 ไร่ เนื้อที่ถือครองเฉลี่ยต่อคนมีค่าเท่ากับ 28 ไร่ โดยแบ่งสัดส่วนประเภทการถือครองสิทธิ์ได้ดังนี้คือ โฉนด:กรมราชพัสดุ: ททบ 5: เซา: สปก. เท่ากับ 43.8: 31.3: 12.5: 6.2: 6.2 ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวนี้สามารถกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า พื้นที่ๆ ทำการเกษตรส่วนใหญ่ทำในพื้นที่ประเภทโฉนดและพื้นที่ของกรมราชพัสดุ

2) **ประเภทของพืชที่ปลูก** จากการตอบแบบสัมภาษณ์พบว่า ประชาชนมีความแตกต่างในการปลูกพืชกล่าวคือ ประชาชนบางกลุ่มมีการปลูกพืชเพียงชนิดเดียวของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด ขณะที่ประชาชนอีกบางกลุ่มมีการแบ่งพื้นที่ย่อย ๆ สำหรับการเพาะปลูกพืชหลาย ๆ ชนิด ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลผลิตในช่วงเวลาที่แตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามผลการศึกษาเกี่ยวกับประเภทของพืชที่ปลูกสามารถสรุปได้ว่า ประชาชนส่วนใหญ่ในพื้นที่อำเภอปากช่องมีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด รองลงมาคือ ปลูกอ้อยและมันสำปะ

หลัง โดยสัดส่วนของพืชที่ปลูกทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังนี้ ข้าวโพด: อ้อย: มันสำปะหลัง: ข้าวโพดหวาน: ข้าวโพด+อ้อย: ข้าวโพด+มันสำปะหลัง: ข้าวโพด+มันสำปะหลัง+อ้อย: ข้าวโพด+มันสำปะหลัง+พริก+ข้าว: อ้อย+ลำไย เท่ากับ 24.3: 16.2: 16.2: 2.7: 8.1: 16.2: 10.9: 2.7: 2.7 สำหรับแหล่งน้ำที่ใช้เพาะปลูกพบว่า ส่วนใหญ่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ (น้ำฝน) 98% และบางส่วนใช้น้ำจากบ่อน้ำ 2%

3) อัตราการใช้ปุ๋ยของพืช ณ บริเวณลุ่มน้ำย่อยลำตะคอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า อัตราการใช้ปุ๋ยของพืชแต่ละชนิดมีปริมาณที่แตกต่างกัน กล่าวคือ การปลูกข้าวนาปรังมีปริมาณการใช้ปุ๋ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 100 กก./ไร่/ปี รองลงมาคือ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (62 กก./ไร่/ปี) ลำไย (50 กก./ไร่/ปี) ข้าวนาปี (45 กก./ไร่/ปี) อ้อย (33 กก./ไร่/ปี) และมันสำปะหลัง (28 กก./ไร่/ปี) ตามลำดับ (ตารางที่ 13) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ (2551) ที่ทำการศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยทั้งประเทศ พบว่า อัตราการใช้ปุ๋ยที่ศึกษาได้ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยลำตะคองในครั้งนี้มีค่าน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยทั้งประเทศที่ถูกศึกษาโดยกรมควบคุมมลพิษ กล่าวคือ กรมควบคุมมลพิษได้สรุปอัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับพืชแต่ละชนิดไว้ว่า อัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าวมีค่าเท่ากับ 106 กก./ไร่/ปี (ไม่ได้มีการแยกอัตราการใช้ปุ๋ยระหว่างนาปีและนาปรัง) อัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีค่าเท่ากับ 100 กก./ไร่/ปี อัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับการปลูกอ้อยมีค่าเท่ากับ 45 กก./ไร่/ปี และอัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับการปลูกมันสำปะหลังมีค่าเท่ากับ 43 กก./ไร่/ปี เป็นต้น

ตารางที่ 13 ปริมาณปุ๋ยที่ถูกใช้สำหรับการปลูกพืชแต่ละชนิด และสูตรปุ๋ยที่นิยมใช้สำหรับการเพิ่มผลผลิตการเกษตร

ชนิดพืช	อัตราการใช้ปุ๋ยเฉลี่ย (กก./ไร่/ปี)	สูตรปุ๋ยที่ถูกใช้
ข้าวนาปี	45	46-0-0
ข้าวนาปรัง	100	46-0-0
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	62	16-20-0, 46-0-0 และ 15-15-15
มันสำปะหลัง	28	46-0-0 และ 15-15-15
อ้อย	33	16-20-0, 46-0-0, 15-15-15 และ 16-8-8
ลำไย	50	46-0-0 และ 15-15-15

นอกจากนี้ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ยังสามารถสร้างปฏิทินการปลูกพืชในพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำย่อยลำตะคอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา (ตารางที่ 14) ได้อีกด้วย

ตารางที่ 14 ปฏิทินการปลูกข้าว พืชไร่ ไม้ผล และพืชผักบางชนิด บริเวณลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำลำตะคอง อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา

ชนิดพืช	รอบการ เพาะปลูก (ครั้งต่อ ปี)	ปีปฏิทิน											ปีปฏิทิน (ถัดมา)											
		มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
-ข้าวนาปี	1																							
-ข้าวนาปรัง	2																							
-ข้าวโพดเลี้ยง สัตว์	2																							
-มันสำปะหลัง	1																							
-อ้อย	1																							
-ลำไย	-																							
-พริก	1																							

หมายเหตุ:  ปลูก  เก็บเกี่ยว

นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์ชาวบ้านยังพบประเด็นอื่น ๆ รวมด้วย ได้แก่

1) ปริมาณการใส่ปุ๋ยขึ้นอยู่กับฐานะทางการเงินของครอบครัวเป็นหลัก โดยครอบครัวที่มีฐานะร่ำรวยจะมีการใส่ปุ๋ยมากกว่าครอบครัวที่มีฐานะปานกลางหรือยากจน

2) ปริมาณของปุ๋ยที่ถูกใช้ในปัจจุบันมีอัตราการใช้สูงกว่าในอดีต แต่กลับพบว่าผลผลิตที่ได้ยังไม่สูงเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากการทำการเกษตรในบริเวณนี้อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ดังนั้นหากปีใดที่ฝนไม่ตกตามฤดูกาล หรือมีการตกของฝนมาก-น้อยเกินไป ก็จะส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิตที่ได้

3) สูตรปุ๋ยที่ชาวบ้านนิยมใช้เป็นสูตรปุ๋ยที่ถูกแนะนำจากทางกรมวิชาการเกษตร โรงงานอ้อยและมันสำปะหลังเป็นหลัก อย่างไรก็ตามแล้วแต่จะเป็นการดียิ่ง ๆ ขึ้นไปอีก หากหน่วยงานต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ออหรือหน่วยงานอื่น ๆ จะเข้ามาช่วยแนะนำและให้ความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับช่วงเวลาและปริมาณการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิดร่วมด้วย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาแหล่งกำเนิดมลพิษจากพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยลำตะคอง จังหวัด นครราชสีมา จำนวน 4 ลุ่มน้ำย่อย อันได้แก่ 1) ลุ่มน้ำคลองตาลอง อำเภอปากช่อง มีพื้นที่รับน้ำ 280.49 ตารางกิโลเมตร 2) ลุ่มน้ำห้วยหินลับ อำเภอปากช่อง มีพื้นที่รับน้ำ 312.23 ตารางกิโลเมตร 3) ลุ่มน้ำห้วยสำ เสา อำเภอสีคิ้ว มีพื้นที่รับน้ำ 44.03 ตารางกิโลเมตร และ 4) ลุ่มน้ำคลองท่าบาง อำเภอสูงเนิน มีพื้นที่รับน้ำ 207.78 ตารางกิโลเมตร โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 7 ครั้งของฤดูฝน พ.ศ. 2554 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน (เน้นเก็บช่วงวันที่ฝนตกหนัก) สามารถสรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. การจัดจำแนกประเภทคุณภาพน้ำของกลุ่มน้ำย่อยทั้ง 4 ลุ่มน้ำย่อย โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ น้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ พบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่ของทั้ง 4 ลุ่มน้ำย่อย ถูกจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภท ที่ 2 (คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี) กล่าวคือ สามารถนำไปใช้เพื่อ การอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อ โรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนการอนุรักษ์สัตว์น้ำการประมงและการว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำ โดยพิจารณาจากค่าที่ตรวจวัดได้จากดัชนีต่าง ๆ เหล่านี้ อันได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ความเป็น กรด-เบส และไนโตรเจน-ไนโตรเจน ซึ่งผลจากการตรวจวัดพบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำดังกล่าวนี้มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ อย่างไรก็ตามแต่เมื่อพิจารณาของแต่ละรายละเอียดของกลุ่มน้ำย่อย พบว่า 1) ลุ่มน้ำคลองตาลอง ควรได้รับการ เฝ้าระวังและติดตามอย่างต่อเนื่องของปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) และโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย 2) ลุ่มน้ำห้วยหินลับ ควรมีการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องในส่วนของคุณค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ปริมาณ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 3) ลุ่มน้ำห้วยสำเสา ควรมีการเฝ้าระวังใน ค่าปริมาณออกซิเจนละลาย ความเป็นกรด-เบส ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี และโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย และ 4) ลุ่มน้ำคลองท่าบาง ควรมีการเฝ้าระวังปริมาณออกซิเจนละลาย ปริมาณความต้องการ ออกซิเจนทางชีวเคมี แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทั้งนี้เนื่องจากดัชนีต่าง ๆ ที่ยกมาของแต่ ละลุ่มน้ำย่อยนั้นชี้ให้เห็นค่าที่สูงในช่วงที่ศึกษา ดังนั้นหากมีการกำหนดมาตรการติดตามตรวจสอบอย่าง ต่อเนื่องของแต่ละลุ่มน้ำย่อย ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดการลุ่มน้ำลำตะคองแบบบูรณาการในอนาคต

2. การศึกษาปริมาณการไหลของสารอาหารในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยทั้ง 4 ลุ่มน้ำ สามารถสรุปผลได้ ดังนี้คือ ลุ่มน้ำห้วยหินลับมีปริมาณการไหลของไนโตรเจนทั้งหมดมากที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 760,510 กก./ปี รองลงมาคือ ลุ่มน้ำคลองท่าบาง (608,938 กก./ปี) ลุ่มน้ำคลองตาลอง (378,355 กก./ปี) และลุ่มน้ำห้วยสำ เสา (337,484 กก./ปี) ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณการไหลของฟอสฟอรัสทั้งหมดกลับพบว่ามีค่ามากที่สุดที่ลุ่ม น้ำห้วยสำเสา (96,511 กก./ปี) ถัดลงมาคือ ลุ่มน้ำคลองท่าบาง (70,090 กก./ปี) ลุ่มน้ำห้วยหินลับ (19,078 กก./ปี) และลุ่มน้ำคลองตาลอง (8,173 กก./ปี) ตามลำดับ ผลจากการศึกษารั้วนี้แสดงให้เห็นว่า หาก เปรียบเทียบอัตราการไหลของสารอาหารระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก ปริมาณการไหลใน พื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่จะให้ค่าสูงกว่าลุ่มน้ำขนาดเล็ก อย่างไรก็ตามแต่ การที่จะพบค่าปริมาณการไหลสูงไม่ได้

ขึ้นเฉพาะขนาดของกลุ่มน้ำเท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับ ขนาดและประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับการเกษตรกรรม ปริมาณ และช่วงเวลาของการใช้ปุ๋ย ซึ่งจะส่งผลต่อค่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ที่จะถูกชะล้างลง ในแหล่งน้ำ ดังนั้นการทำการเกษตรกรรมที่เหมาะสมและถูกวิธี จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเข้ามีส่วนร่วมในการจัดการ เช่น การกำหนดระยะห่างการทำการเกษตรจากริมน้ำ การให้ความรู้แก่เกษตรกรในเรื่องช่วงเวลาที่เหมาะสมในการใช้ปุ๋ย ประเภทของปุ๋ย และการแนะนำพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับท้องถิ่น เพื่อเป็นการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลง นอกจากนี้ยังทำให้พืชได้รับสารอาหารได้อย่างเต็มที่ ในระยะเวลาที่พืชต้องการมากกว่าจะถูกชะล้างสู่แม่น้ำ เป็นต้น

3. การประเมินคุณภาพน้ำในระบบนิเวศน้ำไหลโดยใช้ลำดับคะแนนอย่างง่าย AARL-PC Score พบว่า กลุ่มน้ำห้วยหินลับมีคุณภาพน้ำแย่ที่สุด กล่าวคือถูกจัดให้อยู่ในประเภทน้ำเสีย มีการเกิดยูโทรฟิเคชันขึ้น ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากการทำการเกษตรกรรมและการทำการปศุสัตว์ติดลำนํ้าโดยตรง ส่วนกลุ่มน้ำที่มีคุณภาพแย่รองลงมาคือ กลุ่มน้ำห้วยสำเสา และกลุ่มน้ำคลองท่าบาง และกลุ่มน้ำที่มีคุณภาพดีที่สุดกว่ากลุ่มน้ำอื่น ๆ สำหรับการศึกษาคั้งนี้คือ กลุ่มน้ำคลองตาลอง ซึ่งเป็นกลุ่มน้ำย่อยที่อยู่ส่วนต้น ๆ ของกลุ่มน้ำลำตะคอง

4. การศึกษาปริมาณการใช้ปุ๋ยสำหรับการปลูกพืชแต่ละชนิดที่ได้จากการตอบแบบสัมภาษณ์ 100 ตัวอย่าง ณ บริเวณลุ่มน้ำย่อยลำตะคอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า อัตราการใช้ปุ๋ยของพืชแต่ละชนิดมีปริมาณที่แตกต่างกัน กล่าวคือ การปลูกข้าวนาปรังมีปริมาณการใช้ปุ๋ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 100 กก./ไร่/ปี รองลงมาคือ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (62 กก./ไร่/ปี) ลำไย (50 กก./ไร่/ปี) ข้าวนาปี (45 กก./ไร่/ปี) อ้อย (33 กก./ไร่/ปี) และมันสำปะหลัง (28 กก./ไร่/ปี) ตามลำดับ โดยอัตราการใช้ปุ๋ยขึ้นอยู่กับฐานะของครอบครัว ขณะที่สูตรปุ๋ยที่นิยมใช้ได้รับคำแนะนำจากทางกรมวิชาการเกษตร โรงงานอ้อยและมันสำปะหลังเป็นหลัก อย่างไรก็ตามแล้วแต่ชาวบ้านยังขาดความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับช่วงเวลาและปริมาณการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิด ดังนั้นจะเป็นการดียิ่ง หากหน่วยงานต่าง ๆ ข้างต้นหรือหน่วยงานอื่น ๆ จะเข้ามาช่วยแนะนำและให้ความรู้ในเรื่องดังกล่าวนี้

บรรณานุกรม

- กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. 2552. จำนวนประชากรทั้งหมดจากการลงทะเบียน จำแนกตามกลุ่มอายุ อำเภอ และเขตการปกครองจังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2551. กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2551. โครงการจัดทำแนวทางการจัดการมลพิษจากเกษตรกรรม และมาตรการการจัดการมลพิษทางน้ำ จากแหล่งกำเนิดที่ไม่มีจุดแน่นอนในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2551. รายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ปี 2551. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมชลประทาน. 2547. เอกสารบรรยายสรุปโครงการเชื่อมและบำรุงรักษาลำตะคอง นครราชสีมา. สำนักชลประทานที่ 8 จังหวัดนครราชสีมา.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดิน 2551. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2552. แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำสาขาลำตะคอง. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2555. ปฏิทินการปลูกข้าว พืชน้ำมัน พืชไร่. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [ข้อมูลออนไลน์]. แหล่งที่มา: www.selfservice.doae.go.th/mainSta/data/st_agri/tmie_rice.xls.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2548. การประเมินแผนปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย. [ข้อมูลออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.deqp.go.th/SepII/SepII.htm>.
- ชลาทรร ศรีตุลานนท์ และ สุเทพ พลเสน. 2528. คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาของกลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 112 หน้า.
- เทศบาลนครนครราชสีมา. 2549. รายงานฉบับสมบูรณ์: โครงการจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการซ่อมแซมบำรุงรักษาสภาพลำน้ำและคุณภาพน้ำลำตะคอง. เทศบาลนครนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา.
- บริษัทเอ็นไวรอนเมนทอล แคร่ เซ็นเตอร์ จำกัด และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 2539. สรุปรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อฟื้นฟูแหล่งน้ำ บริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง มปป. 102 หน้า.
- พงศ์เทพ สุวรรณวารี และ กลิ่นสุคนธ์ สุวรรณรัตน์. 2553. แนวโน้มการเกิด และแนวทางการป้องกันปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชั่น ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จ.นครราชสีมา. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา.
- พรณพิมล ฉัตราคม. 2553. ความต้องการใช้ปุ๋ยในการเกษตรของประเทศไทย. ส่วนวิจัยครัวเรือนเกษตรการจัดการฟาร์ม และปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยเกษตรการ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. [ข้อมูล

- ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_web/ewt_news.php?nid=684&filename=index.
- สถานีวิจัยลุ่มน้ำลำตะคอง. 2553. **ลุ่มน้ำลำตะคอง**. [ข้อมูลออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www.dnp.go.th/Ferd/ferdTHAI/lamtakong_watershed_station.html.
- สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี. 2537. **วิทยาศาสตร์ 1 ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3)**. บริษัท ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา. 2551. **ข้อมูลการเกษตร**. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 (นครราชสีมา). 2552. **รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมปี 2551 ลุ่มน้ำมูลตอนบน (นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ และศรีสะเกษ)**. สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 (นครราชสีมา). 2553. **ปฏิบัติการลำตะคอง พลิกฟื้นคืนชีวิต คืนน้ำใส: การประชุมเชิงปฏิบัติการการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ลำตะคอง**. สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 นครราชสีมากระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ห้องปฏิบัติการวิจัยสาหร่ายประยุกต์. 2549. **การประเมินคุณภาพน้ำในระบบนิเวศน้ำไหลโดยใช้ลำดับคะแนนอย่างง่าย AARL-PC Score**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2548. **ปัญหาการเกษตรและสิ่งแวดล้อม**. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 156 หน้า.
- APHA, AWWA and WPCF. 1999. **Standard Method for Examination of Water and Wastewater**. APHA, Inc., N.Y.
- Kimmo, I. J. 1993. Fertilization and environmental factors. **The Seminar on Fertilizers and Agriculture Development and the Environment**. Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University and Fertilizer Society of Thailand, March 25, Kasetsart University, Bangkok, Thailand.
- Leeds, R., Brown, L. C., and Watermeier, N. L. 1996. **Nonpoint Source Pollution: Water Primer**. Food, Agricultural and Biological Engineering. The Ohio State University.
- Lin, C. E., Kao, C. M., Lai, Y. C., Shan, W. L., and Wu, C. Y. 2009. Application of Intergrated GIS and Multimedia Modeling on NPS Polution Evaluation. **Environmental Monitoring Assessment**, 158, 319-331.
- Loague, K., and Corwin, D. L. 2005. Point and Non-Point Source Pollution. **Hydrological Sciences**, 1427-1439.

- Macleod, C., and Haygarth, P. 2003. **A Review of the Significance of Non-Point Source Agricultural Phosphorus to Surface Water**. Soil Science and Environmental Quality Team, Institute of Grassland and Environmental Research (IGER), North Wyke Research Station, Okehampton, Devon, UK.
- Wetzel, R.G. 1983. **Limnology**. Second Edition. Saunders College Publishing, Philadelphia, Pennsylvania. 760 pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การสำรวจคุณภาพน้ำเบื้องต้นของเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัดทางภูมิศาสตร์	พารามิเตอร์					
		T	pH	Con	Salt	DO	TDS
ห้วยปางแก อ.ปากช่อง	UTM 47P 0758066 E, 1623356 N	27.7	7.91	668	0.3	4.45	351
คลองมะเกลือ อ.ปากช่อง	UTM 47P 0755103 E, 1626391 N	29.8	7.86	576	0.3	4.78	313
คลองตาลอง อ.ปากช่อง	UTM 47P 0754722 E, 1624671 N	28.7	7.63	637	0.2	4.2	314
ห้วยหินลับ (บ้านวังไทร) อ.ปากช่อง	UTM 47P 0779226 E, 1626269 N	29.3	7.94	1,130	0.5	2.15	600
บ้านหินเพิง อ.ปากช่อง	UTM 47P 0775187 E, 1630451 N	28.5	7.91	553	0.1	4.59	294
บ้านหินเพิงเหนือ อ.ปากช่อง	UTM 47P 0777765 E, 1629482 N	28.4	7.05	537	0.3	4.03	285
คลองหินลับ (ถนนมิตรภาพ) อ.ปากช่อง	UTM 47P 0771032 E, 1633296 N	29.3	7.96	542	0.2	3.98	288
คลองยาง (บ้านบ่อทอง) อ.ปากช่อง	UTM 47P 0770959 E, 1628781 N	28	7.7	512	0.2	4.56	272
คลองยางใต้ (ถนนมิตรภาพ) อ.ปากช่อง	UTM 47P 0770162 E, 1630599 N	28.9	7.8	500	0.2	4.23	268
บ้านกุดโง้ง (บ้านคลองม่วง) อ.ปากช่อง	UTM 47P 0782531 E, 1625170 N	29	7.7	420	0.2	4.57	234
ห้วยสำเสา อ.สีคิ้ว	UTM 47P 0795000 E, 1650748 N	29.1	9.34	3,180	1.5	2.3	1,720
บ้านกุดน้อย อ.สีคิ้ว	UTM 47P 0797372 E, 1652562 N	30.1	7.3	372	0.2	4.69	206
วัดใหม่อัมพร อ.สูงเนิน	UTM 47P 0802924 E, 1649375 N	29.6	7.91	406	0.2	4.5	218
คลองท่าบาง อ.สูงเนิน	UTM 47P 0813259 E, 1648636 N	30.7	7.52	1,140	0.5	3.19	580
ห้วยโสกขี้เหล็ก อ.สูงเนิน	UTM 47P 0811898 E, 1644456 N	31.3	7.7	2,320	1	3.45	1,270
ร.ร. บ้านกุดจิก อ.สูงเนิน	UTM 47P 0810734 E, 1648782 N	33.7	7.31	706	0.3	5.72	371

ภาคผนวก ข
มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินได้แบ่งการใช้ประโยชน์ออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำที่มาจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน (2) การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่าทางสถิติ	การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1. สี กลิ่นและรส (Colour Odour and Taste)	-	-	ธ	ธ '	ธ '	ธ '	-
2. อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	ธ	ธ '	ธ '	ธ '	-
3. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	-	ธ	5-9	5-9	5-9	-
4. ออกซิเจนละลาย (DO)	มก./ล.	P20	ธ	6	4	2	-
5. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	P80	ธ	1.5	2	4	-
6. แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี.เอ็น /100 มล.	P80	ธ	5,000	20,000	-	-
7. แบคทีเรียกลุ่มฟิโคไลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี.เอ็น /100 มล.	P80	ธ	1,000	4,000	-	-
8. ไนเตรต (NO ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	ธ	5			-
9. แอมโมเนีย (NH ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	ธ	0.5			-

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษาเล่ม 111 ตอนที่ 16 ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

หมายเหตุ: มีการกำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่าธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

°ซ องศาเซลเซียส

P 20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P 80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number(MPN) วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย 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

ภาคผนวก ค

การประเมินคุณภาพน้ำในระบบนิเวศน้ำไหลโดยใช้ลำดับคะแนนอย่างง่าย AARL-PC Score (AARL = Applied Algal Research Laboratory, PC = Physical and Chemical)

โดยทั่วไปการประเมินคุณภาพน้ำมักจะใช้พารามิเตอร์เดี่ยวหลายๆพารามิเตอร์ แล้วนำมาประเมินขั้นสุดท้าย โดยดูความมากน้อยของแต่ละพารามิเตอร์ว่ามีความสอดคล้องกับค่ามาตรฐานที่ใช้เพียงใด โดยวิธีการนี้ทำให้ผู้ประเมินขาดความเชื่อมั่นในบางครั้ง เนื่องจากค่าบางพารามิเตอร์อยู่ในเกณฑ์ที่ควรจะต้องสนใจว่าอยู่ในระดับนั้นๆได้ แต่ก็มีบางพารามิเตอร์ที่แตกต่างออกไปอย่างมาก ดังนั้นห้องปฏิบัติการสาหร่ายประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2549) จึงได้เกิดวิธีการนำค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่มีความสำคัญต่อการจัดการน้ำมาหาค่าเฉลี่ยร่วมกัน เพื่อให้ได้เป็นตัวเลขที่ควรจะใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำได้อย่างมั่นใจ

พารามิเตอร์ที่ใช้อาจแปรเปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาคุณภาพน้ำและลักษณะของแหล่งน้ำ เช่น อาจมีการใช้ปริมาณของโคลิฟอร์มแบคทีเรียร่วมด้วย สำหรับในแหล่งน้ำที่ต้องการศึกษาการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ หรือในแหล่งน้ำไหล เช่น แม่น้ำ ลำธาร ที่มีปริมาณของคลอโรฟิลล์ เอ อาจไม่เหมาะสมในการใช้ก็สามารถตัดออกไปได้ หรืออาจจะนำค่าฟอสฟอรัสรวม ไนโตรเจนรวมมาคำนวณรวมกันเป็นไปได้ ดังนั้นคะแนนมาตรฐานที่คำนวณออกมาจากพารามิเตอร์ที่ใช้ในแต่ละครั้งจึงไม่เท่ากัน

การประเมินคุณภาพน้ำดังกล่าวนี้ได้ใช้พารามิเตอร์ที่เป็นปัจจัยทางด้านกายภาพ เคมี และทางชีวภาพบางประการ โดยประยุกต์มาจากมาตรฐานคุณภาพของ Lorraine and Vollenweider (1981) Wetzel (1983) และมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 มาประเมินร่วมกันโดยจะใช้พารามิเตอร์ที่เป็นพื้นฐานทั่วไปของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ซึ่งได้แก่

1. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO)
2. ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้เป็นสารอนินทรีย์ (BOD)
3. ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity)
4. ปริมาณสารอาหาร ได้แก่
 - 4.1 ไนโตรเจน-ไนโตรเจน
 - 4.2 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน
 - 4.3 ออร์โธฟอสเฟต หรือ Soluble reactive phosphorus
5. ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ที่เชื่อว่ามีความน้อยเพียงใด แต่อย่างไรก็ตามในแหล่งน้ำหนึ่งๆตลอดการวิจัยควรจะใช้ค่ามาตรฐานจากการคำนวณนี้ให้เหมือนกันทุกครั้ง วิธีการคำนวณมีดังนี้ จากค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำของ Lorraine and Vollenweider (1981) Wetzel (1983) และมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 ทำให้ทราบว่าในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษาแต่ละพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ควรมีค่าสูงสุดและต่ำสุดเท่าใด

เมื่อได้ค่าสูงสุดและต่ำสุดของแต่ละพารามิเตอร์แล้วนำมาจัดเป็นลำดับตัวเลข ซึ่งใช้เป็นคะแนนมาตรฐาน โดยค่าที่แสดงคุณภาพน้ำด้านที่ดีสูงสุด จะมีคะแนนเท่ากับ 0.1 และค่าที่แสดงคุณภาพน้ำด้านที่เสียต่ำสุดเป็น 1.0 หรืออาจจะใช้คะแนนมากกว่าคะแนนด้านที่ดีสูงสุดเป็น 0.1 และคะแนนน้อยกว่าคะแนนด้านที่เสียต่ำสุดเป็น 1.0 ก็ได้ ในกรณีที่มีตัวเลขในแต่ละพารามิเตอร์มาก แต่คะแนนมาตรฐานมีเพียง 10 ชั้น คือ 0.1-1.0 ให้จัดกลุ่มตัวเลขในพารามิเตอร์นั้นๆให้เป็นอันตรภาคชั้นแต่ละชั้น ให้มีความเหมาะสมแล้วจึงจัดคะแนนมาตรฐานของแต่ละอันตรภาคชั้น

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg.L^{-1})	คะแนนมาตรฐาน
มากกว่า 9	0.1
8-9	0.2
7-8	0.3
6-7	0.4
5-6	0.5
4-5	0.6
3-4	0.7
2-3	0.8
1-2	0.9
น้อยกว่า 1	1.0

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD) (mg.L ⁻¹)	คะแนนมาตรฐาน
น้อยกว่า 0.3	0.1
0.3-0.8	0.2
0.8-1.5	0.3
1.5-3.0	0.4
3.0-5.0	0.5
5.0-10.0	0.6
10.0-20.0	0.7
20.0-40.0	0.8
40.0-80.0	0.9
มากกว่า 80.0	1.0

ค่าการนำไฟฟ้า (μs.cm ⁻¹)	คะแนนมาตรฐาน
น้อยกว่า 10	0.1
10-30	0.2
30-60	0.3
60-100	0.4
100-200	0.5
200-350	0.6
350-600	0.7
600-1,000	0.8
1,000-2,000	0.9
มากกว่า 2,000	1.0

ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน (mg.L ⁻¹)	คะแนนมาตรฐาน
น้อยกว่า 0.05	0.1
0.05-0.1	0.2
0.1-0.3	0.3
0.3-0.8	0.4
0.8-1.5	0.5
1.5-3.0	0.6
3.0-10.0	0.7
10.0-20.0	0.8
20.0-40.0	0.9
มากกว่า 40.0	1.0

ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (mg.L ⁻¹)	คะแนนมาตรฐาน
น้อยกว่า 0.1	0.1
0.1-0.2	0.2
0.2-0.4	0.3
0.4-0.8	0.4
0.8-1.5	0.5
1.5-3.0	0.6
3.0-5.0	0.7
5.0-10.0	0.8
10.0-20.0	0.9
มากกว่า 20.0	1.0

ปริมาณ Soluble Reactive Phosphorus (mg.L ⁻¹)	คะแนนมาตรฐาน
น้อยกว่า 0.05	0.1
0.05-0.1	0.2
0.1-0.2	0.3
0.2-0.4	0.4
0.4-1.0	0.5
1.0-2.0	0.6
2.0-3.5	0.7
3.5-7.0	0.8
7.0-15.0	0.9
มากกว่า 15.0	1.0

จากนั้นทำการแบ่งชั้นคุณภาพน้ำ โดยใช้ตัวเลขต่ำสุดที่ควรจะเป็นไปได้ คือ 0.1 และสูงสุดที่ควรจะเป็นซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้วัด เช่น ถ้าใช้ 6 พารามิเตอร์ ตัวเลขสูงสุดจะเป็น 6.0 ถ้าใช้ 5 พารามิเตอร์ ตัวเลขสูงสุดจะเป็น 5.0 เป็นต้น แล้วนำมาจัดอันดับจากชั้นออกเป็น 7 ลำดับ โดยมีความถี่เท่ากัน แล้วจัดคุณภาพน้ำแต่ละลำดับ ดังตารางข้างล่าง

กรณีใช้กับ 6 พารามิเตอร์

คะแนน	คุณภาพตามระดับสารอาหาร	คุณภาพน้ำทั่วไป
0.1-0.8	Ultraoligotrophic status	คุณภาพน้ำดีมาก
0.9-1.6	Oligotrophic status	คุณภาพน้ำดี
1.7-2.4	Oligotrophic-mesotrophic status	คุณภาพน้ำดีปานกลาง
2.5-3.2	Mesotrophic status	คุณภาพน้ำปานกลาง
3.3-4.0	Mesotrophic-eutrophic status	คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างเสีย
4.1-4.8	Eutrophic status	คุณภาพน้ำเสีย
มากกว่า 4.8	Hypereutrophic status	คุณภาพน้ำเสียมาก

กรณีใช้กับ 5 พารามิเตอร์

คะแนน	คุณภาพตามระดับสารอาหาร	คุณภาพน้ำทั่วไป
0.1-0.7	Ultraoligotrophic status	คุณภาพน้ำดีมาก
0.8-1.4	Oligotrophic status	คุณภาพน้ำดี
1.5-2.1	Oligotrophic-mesotrophic status	คุณภาพน้ำดีปานกลาง
2.2-2.8	Mesotrophic status	คุณภาพน้ำปานกลาง
2.9-3.5	Mesotrophic-eutrophic status	คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างเสีย
3.6-4.2	Eutrophic status	คุณภาพน้ำเสีย
มากกว่า 4.2	Hypereutrophic status	คุณภาพน้ำเสียมาก

กรณีใช้กับ 4 พารามิเตอร์

คะแนน	คุณภาพตามระดับสารอาหาร	คุณภาพน้ำทั่วไป
0.1-0.6	Ultraoligotrophic status	คุณภาพน้ำดีมาก
0.7-1.2	Oligotrophic status	คุณภาพน้ำดี
1.3-1.8	Oligotrophic-mesotrophic status	คุณภาพน้ำดีปานกลาง
1.9-2.4	Mesotrophic status	คุณภาพน้ำปานกลาง
2.5-3.0	Mesotrophic-eutrophic status	คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างเสีย
3.0-3.5	Eutrophic status	คุณภาพน้ำเสีย
มากกว่า 3.5	Hypereutrophic status	คุณภาพน้ำเสียมาก

กรณีใช้กับ 3 พารามิเตอร์

คะแนน	คุณภาพตามระดับสารอาหาร	คุณภาพน้ำทั่วไป
0.1-0.4	Ultraoligotrophic status	คุณภาพน้ำดีมาก
0.5-0.9	Oligotrophic status	คุณภาพน้ำดี
1.0-1.4	Oligotrophic-mesotrophic status	คุณภาพน้ำดีปานกลาง
1.5-1.9	Mesotrophic status	คุณภาพน้ำปานกลาง
1.9-2.3	Mesotrophic-eutrophic status	คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างเสีย
2.3-2.6	Eutrophic status	คุณภาพน้ำเสีย
มากกว่า 2.6	Hypereutrophic status	คุณภาพน้ำเสียมาก

ภาคผนวก ง

แบบสำรวจเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ย และสารเคมี (สำหรับเกษตรกร)

1. อายุ.....ปี
2. ☐ 1. เพศชาย ☐ 2. เพศหญิง
3. ระดับการศึกษา ☐ 1. ต่ำกว่าประถมศึกษา ☐ 2. ประถมศึกษา ☐ 3. มัธยมต้น ☐ 4. มัธยมปลาย ☐ 5. ปริญญาตรี ☐ 6. สูงกว่าปริญญาตรี ระบุ.....
4. อำเภอปากช่อง ☐ 1.1 ตำบล..... ☐ 1.1.1 บ้าน.....
5. ขนาดเนื้อที่ถือครองทั้งหมด.....ไร่.....งาน.....ตารางวา
6. ประเภทของการถือครองเอกสารสิทธิ์
 - ☐ 1. สปก.
 - ☐ 2. ททบ 5.
 - ☐ 3. นส 3.
 - ☐ 4.
 - ☐ 5.....
 - ☐ 6. อื่นๆ....

7. ชนิดพืช	8. พื้นที่ปลูก	9. อายุพืชที่เก็บเกี่ยว	10. ความถี่ในการปลูก	11. เดือนที่เริ่มปลูก	12. ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว	13. แหล่งน้ำที่ใช้ปลูก			
						ขุดเอง	คลองธรรมชาติ	ชลประทาน	อื่น ๆ (ระบุ)
1. ข้าว ☐ นาหว่าน ☐ นาดำ									
1.1 ข้าวหอมมะลิ	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
1.2 ข้าวเหนียว กข 6	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
1.3 ข้าวเหนียว.....	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
1.4 อื่นๆ ระบุ	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
2. ข้าวโพด									
2.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
2.2 ข้าวโพดหวาน	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
2.3 ข้าวโพดข้าวเหนียว	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
2.4 อื่น ๆ ระบุ.....	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
3. มันสำปะหลัง	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
4. น้อยหน่า	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
5. อ้อย	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....
6. อื่นๆ ระบุ	ไร่.....งาน.....ตารางวา	วัน/ เดือน/ ปี	ครั้ง/ปี	เดือน.....	เดือน.....ถึง.....	.....	.....	.....	.....

14. มีการปลูกพืชหมุนเวียนหรือไม่

☐ 1. มี ระบุ.....

☐ 1.1 ผักสวนครัว

☐ 1.2.....

☐ 1.3.....

☐ 1.4.....

☐ 1.5 อื่นๆ ระบุ.....

☐ 2. ไม่มี

15. เดือนที่ไม่ได้ทำการเพาะปลูก.....

☐ 1. ม.ค.

☐ 2. ก.พ.

☐ 3. มี.ค.

☐ 4. เม.ย.

☐ 5. พ.ค.

☐ 6. มิ.ย.

☐ 7. ก.ค.

☐ 8. ส.ค.

☐ 9. ก.ย.

☐ 10. ต.ค.

☐ 11.พ.ย.

☐ 12.ธ.ค.

16. ผู้ถือครองมีการใช้ปุ๋ยหรือไม่

☐ 1. ไม่มี (หยุดการตอบแบบสอบถาม)

☐ 2. มี (ถ้ามีทำข้อถัดไป)

ชนิดพืช	17.ประเภทปุ๋ยที่ใช้	18. ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	19. ช่วงเวลาของการใส่ปุ๋ย			
			ก่อนปลูก (เตรียมแปลง)		ระหว่างปลูก	
			เดือน	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ (กก./ไร่)	เดือน	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ (กก./ไร่)
1. ข้าว						
1.1 ข้าวหอมมะลิ	☐ 1. ปุ๋ยเคมี ☐ 2. ปุ๋ยอินทรีย์ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	กก./ไร่ .....กก./ไร่ .....กก./ไร่	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
1.2 ข้าวเหนียว กข 6	☐ 1. ปุ๋ยเคมี ☐ 2. ปุ๋ยอินทรีย์ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	กก./ไร่ .....กก./ไร่ .....กก./ไร่	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
1.3 ข้าวเหนียว.....	☐ 1. ปุ๋ยเคมี ☐ 2. ปุ๋ยอินทรีย์ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	กก./ไร่ .....กก./ไร่ .....กก./ไร่	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
1.4 อื่นๆ ระบุ	☐ 1. ปุ๋ยเคมี ☐ 2. ปุ๋ยอินทรีย์ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	กก./ไร่ .....กก./ไร่ .....กก./ไร่	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
2. ข้าวโพด						
2.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	☐ 1. ปุ๋ยเคมี ☐ 2. ปุ๋ยอินทรีย์ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	กก./ไร่ .....กก./ไร่ .....กก./ไร่	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....

ชนิดพืช	17.ประเภทปุ๋ยที่ใช้	18. ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	19. ช่วงเวลาของการใส่ปุ๋ย			
			ก่อนปลูก (เตรียมแปลง)		ระหว่างปลูก	
			เดือน	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ (กก./ไร่)	เดือน	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ (กก./ไร่)
5. อ้อย	☐ 1. ปุ๋ยเคมี ☐ 2. ปุ๋ยอินทรีย์ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	กก./ไร่ .....กก./ไร่ .....กก./ไร่	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
6. อื่นๆ ระบุ	☐ 1. ปุ๋ยเคมี ☐ 2. ปุ๋ยอินทรีย์ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	กก./ไร่ .....กก./ไร่ .....กก./ไร่	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....

20. ผู้ถือครองมีการใช้สารปราบศัตรูพืชหรือไม่

- ☐ 1. ไม่มี (หยุดตอบคำถาม)
- ☐ 1. มี (ถ้ามีทำข้อถัดไป)

ชนิดพืช	21.ประเภทของสารปราบศัตรูพืชที่ใช้	22. ปริมาณสารปราบศัตรูพืชที่ใช้	24. ช่วงเวลาของการใช้สารปราบศัตรูพืช			
			ก่อนปลูก (เตรียมแปลง)		ระหว่างปลูก	
			เดือน	ปริมาณสารที่ใช้ (กก./ไร่)	เดือน	ปริมาณสารที่ใช้ (กก./ไร่)
1. ข้าว						
1.1 ข้าวหอมมะลิ	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....
1.2 ข้าวเหนียว กข 6	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....
1.3 ข้าวเหนียว	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....
1.4 อื่นๆ ระบุ	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....

ชนิดพืช	21.ประเภทของสารปราบศัตรูพืชที่ใช้	22. ปริมาณสารปราบศัตรูพืชที่ใช้	24. ช่วงเวลาของการใช้สารปราบศัตรูพืช			
			ก่อนปลูก (เตรียมแปลง)		ระหว่างปลูก	
			เดือน	ปริมาณสารที่ใช้ (กก./ไร่)	เดือน	ปริมาณสารที่ใช้ (กก./ไร่)
2. ข้าวโพด						
2.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....
2.2 ข้าวโพดหวาน	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....
2.3 ข้าวโพดข้าวเหนียว	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....
2.4 อื่น ๆ ระบุ.....	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....
3. มันสำปะหลัง	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....

ชนิดพืช	21.ประเภทของสารปราบศัตรูพืชที่ใช้	22. ปริมาณสารปราบศัตรูพืชที่ใช้	24. ช่วงเวลาของการใช้สารปราบศัตรูพืช			
			ก่อนปลูก (เตรียมแปลง)		ระหว่างปลูก	
			เดือน	ปริมาณสารที่ใช้ (กก./ไร่)	เดือน	ปริมาณสารที่ใช้ (กก./ไร่)
4. น้อยหน่า	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....
5. อ้อย	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....
6. อื่นๆ ระบุ	☐ 1. ใช้สารเคมี ☐ 2. ใช้สารธรรมชาติ ☐ 3. อื่นๆ ระบุ.....	ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่ .....ลิตร/ไร่	.....	.....	.....	.....

ภาคผนวก จ
คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของกลุ่มน้ำย่อยลำตะคอง

กลุ่มน้ำย่อย	ว/ด/ป	พารามิเตอร์											coliform			
		T	pH	Con	Salt	DO	TDS	BOD	NH3	TKN	NO3	TP	E.coli	bacteria	COD	TSS
คลองตาลอง	5-06-54 (Pre)	28.7	7.63	637	0.2	-	314	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	22-06-54	25.6	7.65	565	0.3	10.30	296	9	0	0.6	0.8	0	yes	33	33.4	72
	20-07-54	25.6	7.40	475	0.2	10.55	253	3	0	0.0	2.9	0	yes	1,700	0	6
	10-08-54	25.0	7.61	465	0.2	10.30	244	2	0	4.5	2.4	0	yes	11,000	3	13
	31-08-54	26.6	6.05	415	0.2	7.25	236	3	0	2.2	2.3	0	yes	22,000	10	11
	14-09-54	26.1	7.31	427	0.2	6.35	228	5	0	2.8	1.8	0.80	yes	54,000	9	43
	12-10-54	26.3	7.68	433	0.2	7.85	231	2	0	5	2.3	0.40	yes	350,000	21	25
	9-11-54	25.0	7.30	260	0.1	3.85	143	6	0	1.1	2.8	0.14	no	33,000	10	12
	เฉลี่ย	26.1	7.33	460	0.2	8.06	243	4.286	0	2.314	2.186	0.447	+/-	67,390	14.4	26
ห้วยหินลับ	5-06-54 (Pre)	28.9	7.94	1130	0.5	-	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	22-06-54	26.8	7.98	990	0.4	2.20	510	40	9.5	14.5	1.0	2.60	yes	33,000	137.5	74
	20-07-54	27.2	7.96	524	0.3	3.20	289	23	0	5.0	3.3	0.03	yes	130,000	131	77
	10-08-54	25.8	7.95	523	0.2	6.50	278	20	17.4	29.7	0.7	0.01	yes	160,000	133	81
	31-08-54	26.4	7.78	539	0.3	5.45	293	19	61.6	21.3	3.0	0.02	yes	92,000	62	37
	14-09-54	26.5	7.78	448	0.2	7.30	203	13	9	15.7	2.8	5.10	yes	11,000	81	40
	12-10-54	26.0	7.77	453	0.2	6.70	238	9	0	4.5	2.6	2.10	yes	1,600,000	48	78
	9-11-54	25.0	7.79	330	0.2	2.80	175	13	0	8.7	1.5	1.76	yes	79,000	27	19
	เฉลี่ย	26.6	7.87	617	0.3	4.879	323	19.57	24.375	14.2	2.129	1.66	+	300,714	88.5	58

ลุ่มน้ำย่อย	ว/ด/ป	พารามิเตอร์														
		T	pH	Con	Salt	DO	TDS	BOD	NH3	TKN	NO3	TP	E.coli	coliform bacteria	COD	TSS
ห้วยลำเสา	5-06-54 (Pre)	29.1	9.34	3180	1.5	-	1720	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	22-06-54	31.6	9.66	2920	1.3	2.35	1570	25	0	2.2	0.7	1.90	yes	350	156.1	97
	20-07-54	31.9	9.94	1350	0.6	2.55	720	31	0	1.1	0.7	0.01	yes	240	199.4	184
	10-08-54	28.1	9.40	941	0.4	2.70	513	14	0	7.3	3.0	0.02	yes	4,900	105	82
	31-08-54	30.6	8.84	808	0.4	5.05	445	22	0	6.7	0.6	0.02	yes	2,300	117	92
	14-09-54	29.7	8.78	642	0.3	9.80	329	12	0	3.9	2.6	2.60	yes	7,000	43	315
	12-10-54	30.8	8.92	506	0.2	7.90	272	10	0	4.5	1.6	2.10	no	14,000	54	66
	9-11-54	30.6	8.69	379	0.2	5.00	202	19	0	2.2	1.0	4.20	yes	240,000	66	345
	เฉลี่ย	30.3	9.20	1341	0.6	5.05	721	19	0	3.986	1.457	1.55	+/-	38,399	105.786	168.71
คลองท่าบาง	5-06-54 (Pre)	30.7	7.52	1140	0.5	-	580	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20-07-54	27.1	7.52	612	0.3	3.65	326	5	0	0	0.8	0	yes	2,200	18	27
	10-08-54	27.2	7.36	367	0.2	6.25	194	5	0	3.7	0.4	0.69	-	-	-	-
	31-08-54	26.6	7.26	400	0.2	2	215	5	0	3.7	0.8	1.34	-	-	-	-
	14-09-54	27.1	6.71	280	0.1	2.05	150	8	0	2.8	0.4	0.40	yes	4,900	18	24
	12-10-54	28.5	7.14	268	0.1	3.15	147	2	0	2.8	0.5	1.20	no	70,000	27	15
	9-11-54	26.5	7.42	240	0.1	2.60	113	5	9	9.2	1.2	0.43	yes	46,000	21	26
	เฉลี่ย	27.6	7.28	472	0.2	3.283	246	5	1.5	3.7	0.7	0.677	+/-	30,775	21	23

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ นายพงศ์เทพ สุวรรณวารี
 Mr. Pongthep Suwanwaree

2. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

3. หน่วยงาน

สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
โทรศัพท์ 044 - 224633, โทรสาร 044 - 224633
E-mail : pongthep@sut.ac.th, ptsuwan@hotmail.com

4. ประวัติการศึกษา

2546 Ph.D. (Crop and Soil Science) Michigan State University, U.S.A.
2537 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2534 วิทยาศาสตรบัณฑิต (พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ผลงานวิชาการ

- Sumpradit, N., P. Chongtrakul, K. Anuwong, S. Puntong, K. Kongsomboon, P. Butdeemee, J. Khonglormyati, S. Chomyong, P. Tongyoung, S. Losiriwat, P. Seesuk, **P. Suwanwaree**, and V. Tangcharoensathien. 2012. Antibiotics Smart Use: a workable model for promoting the rational use of medicines in Thailand. **Bulletin of the World Health Organization**. ID: BLT.12.105445
- Dorji, K. and **P. Suwanwaree**. 2011. CO₂ emission from natural forest, forest plantation and agricultural areas in the Northeast of Thailand. **Bhutan Journal of Renewable Natural Resources**. 7(1):47-57
- Phiapalath, P., C. Borries and **P. Suwanwaree**. 2011. Seasonality of group size, feeding, and breeding in wild red-shanked douc langurs (Lao PDR). **American Journal of Primatology**. 73:1-11
- Phiapalath, P. and **P. Suwanwaree**. 2010. Time budget and activity of Red-shanked douc langur (*Pygathrix nemaeus*) in Hin Namno National Protected Area, Lao PDR. p.171-178 In T. Nader, B.M. Rawson and V.N. Thinh (eds.). **Conservation of Primates in Indochina**. Frankfurt Zoological Society and Conservation International, Hanoi, Vietnam

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ นายธนัญชัย วรรณสุข

Mr.Tananchai Wannasook

2. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ

3. หน่วยงาน

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 (นครราชสีมา)

สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ถนนพลล้าน ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 044-242818 ต่อ 105 หมายเลขโทรสาร 044-243480

E-mail : tananchai_reo11@yahoo.co.th, tananchai_reo11@hotmail.com

4. ประวัติการศึกษา

2545 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2537 สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

2534 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล

5. ผลงานวิชาการ

รายงานการวิจัยสถานการณ์คุณภาพอากาศในพื้นที่เขต 5 กรมอนามัย (นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์) ปี 2539-2540 (ผลงานวิชาการกรมอนามัย)

การศึกษาปัญหามลพิษอากาศและผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในจังหวัดสตูล กรณีมลพิษอากาศจากไฟไหม้ป่าประเทศ อินโดนีเซีย ปี 2540 (ผลงานวิชาการกรมอนามัย)

คู่มือการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ด้านแหล่งน้ำ) สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ปี 2546 (โดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา)

ศักยภาพของการใช้หญ้าอาหารสัตว์ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี ปี 2545 (วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)

การติดตามตรวจสอบปริมาณสารอินทรีย์ระเหย (VOCs) และโลหะหนักในดินและน้ำใต้ดิน กรณีการลักลอบฝังกลบของเสียอันตรายพื้นที่ตำบลกลางดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ปี 2547-2549 (ผลงานวิชาการสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

การพัฒนาระบบเฝ้าระวังระดับฝุ่นละอองและคุณภาพอากาศแบบบูรณาการเพื่อสนับสนุนการจัดการคุณภาพอากาศ ปี 2550 (ผู้ร่วมวิจัยกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)

ผู้ช่วยวิจัย

1. ชื่อ นางสาวเนตนา พงเพ็ชร

Ms. Netnapa Pongpetch

2. ตำแหน่งปัจจุบัน นักศึกษาปริญญาเอก

3. หน่วยงาน

สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

มือถือ 089-5700217

E-mail : netna_love@hotmail.com, netnapa_sut@hotmail.co.th

4. ประวัติการศึกษา

2551-ปัจจุบัน วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2547-2551 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, เกียรตินิยมอันดับ 1)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

5. ผลงานวิชาการ

Pongpetch, N. and P. Suwanwaree. 2012. Nutrient loading of Lam Takong sub-watershed, Nakhon Ratchasima province. **The Conference of SUT Research on Environmental Management**, September 20, Suranaree University of Technology, Thailand

Pongpetch, N. and P. Suwanwaree. 2012. Nutrient loading of Lam Takong sub-watershed, Nakhon Ratchasima province: A case study of Khlong Huai Hin. **The 6th Ubon Ratchathani University Research Conference**, July 26-27, Ubon Ratchathani, Thailand

Suwanwaree, P. and N. Pongpetch. 2011. Spatial water quality assessment and mapping of Lahan Swamp, Chaiyaphum, Thailand. **The 18th International Conference on Ecological Modelling (ISEM)**, September 20-23, Beijing, China

Pongpetch, N. and P. Suwanwaree. 2011. Assessment of water quality of Lahan Swamp, Chaiyaphum province. **The Conference of SUT Research on Environmental Management**, September 24, Khao Yai National Park, Thailand

Pongpetch, N. and P. Suwanwaree. 2010. Assessment of water quality of Lahan Swamp, Chaiyaphum province. **The Conference on Wetland Ecosystem Services: Biodiversity, Livelihoods, and Sustainability**, November 17-21, Charoenthani Princess Hotel, Khon Kaen, Thailand