



การศึกษาศักยภาพลำนํ้าห้วยข้าวสารเพื่อรองรับปริมาณความต้องการนํ้าในสภาพปัจจุบัน

THE POTENTIAL OF HUAI KAO SARN STREAM FOR PRESENT WATER DEMAND

ฤกษ์ชัย ศรีวรรมาศ (Rerkchai Srivoramas)¹

กฤษณ์ ศรีวรรมาศ (Krit Sriworamas)²

ธนภร ทวีวุฒิ (Thanapon Thaveevouthti)³

ทวีศักดิ์ วังไพศาล (Thaveesak Vangpaisal)⁴

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี rekchai_s@yahoo.com

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี kritgolf@hotmail.com

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ensuwath@ubu.ac.th

⁴ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี thaveesak.v@ubu.ac.th

บทคัดย่อ : บทความนี้นำเสนอการประเมินศักยภาพของลำนํ้าห้วยข้าวสารเพื่อรองรับปริมาณความต้องการใช้นํ้าในสภาพปัจจุบัน กรณีศึกษาแบบมีปริมาณนํ้าเต็มความจุลำนํ้า โดยในการศึกษาได้แบ่งลำนํ้าออกเป็น 4 ช่วง แล้วทำการวิเคราะห์หาปริมาณนํ้าต้นทุนได้แก่ปริมาณนํ้าฝนและปริมาณนํ้าในลำนํ้า ส่วนปริมาณความต้องการใช้นํ้าในสภาพปัจจุบันประกอบด้วย ความต้องการใช้นํ้าเพื่อการเกษตร การอุปโภค-บริโภค และการปศุสัตว์ แล้วนำผลการวิเคราะห์มาจำลองสมดุลของการใช้นํ้ารายเดือนในพื้นที่ริมตลิ่งลำนํ้าห้วยข้าวสารโดยใช้แบบจำลอง HEC-3 ผลการศึกษาพบว่าหากมีปริมาณนํ้าเต็มความจุลำนํ้าห้วยข้าวสารจะสามารถรองรับปริมาณความต้องการใช้นํ้าในพื้นที่ริมตลิ่งลำนํ้าห้วยข้าวสารในสภาพปัจจุบันได้

ABSTRACT : This paper presents the potential of Huai Kao Sarn stream for present water demand in a case of river full capacity. In this study, the Huai Kao Sarn stream is divided into 4 stream sections. The water supply includes the estimated rainfall and runoff. The present water demand includes water uses for 3 aspects i.e. agriculture, daily drinking and usage, and animal farm. The modelling of monthly water balance for areas adjacent to the Huai Kao Sarn stream is carried out using HEC-3. The results show that in the case of full capacity, the stream is able to serve the present water demand requiring by those areas.

KEYWORDS : Huai Kao San , Stream , Water balance , Potential , Water demand , Water supply

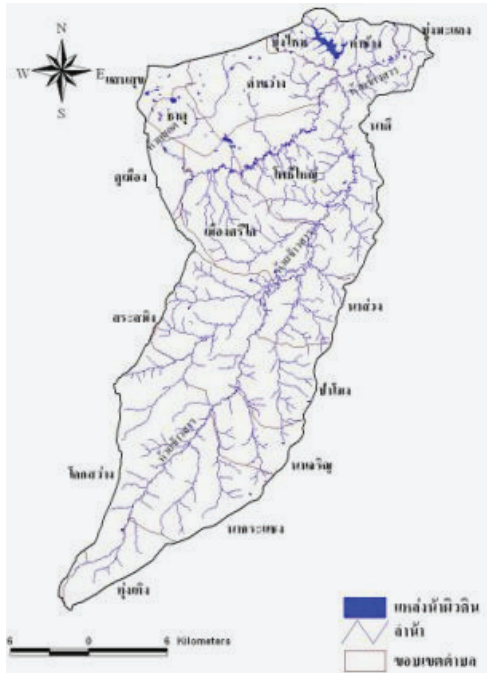
1. บทนำ

ห้วยข้าวสารเป็นลำนํ้าสาขาหนึ่งของลำนํ้าโดมใหญ่ มีความยาวลำนํ้าประมาณ 60 กิโลเมตร มีต้นกำเนิดลำนํ้าอยู่ในเขตพื้นที่ตำบลโคกสว่าง อำเภอสำโรง และตำบลทุ่งเทิง อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ดังภาพที่ 1 แล้วไหลลงลำนํ้าโดมใหญ่ระหว่างตำบล

บึงมะแลงและตำบลนาดี กิ่งอำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี

ในปัจจุบันมีโครงการพัฒนาลำนํ้าห้วยข้าวสารจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวนมากแนวทางการพัฒนาลำนํ้าจะมุ่งเน้นเพื่อเพิ่มปริมาณความจุของลำนํ้าให้มากขึ้นรวมทั้งพยายามกักเก็บนํ้าในลำนํ้าไว้ใช้ในฤดูแล้ง แนวทางการพัฒนา

ดังกล่าวได้แก่การขุดลอกลำน้ำเพื่อเพิ่มพละของลำน้ำ การสร้างฝายเพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง เป็นต้น



ภาพที่ 1 ลำน้ำห้วยข้าวสารและลำน้ำสาขา

การพัฒนาในแต่ละแนวทางต้องใช้งบประมาณจำนวนมากเพื่อใช้ในการดำเนินงาน ในบางครั้งการพัฒนาดังกล่าวก็ไม่สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำได้ ทำให้สูญเสียงบประมาณโดยเปล่าประโยชน์ ดังนั้นหากมีการศึกษาศักยภาพลำน้ำก่อนจะดำเนินการพัฒนาจะทำให้ทราบได้ว่ามีความเหมาะสมและเป็นไปได้หรือไม่ที่จะพัฒนา หากผลการศึกษาสรุปได้ว่าพัฒนาลำน้ำแล้วสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำได้ก็ควรหาแนวทางพัฒนา แต่หากผลการศึกษาสรุปได้ว่าพัฒนาลำน้ำแล้วไม่สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำได้ก็จะได้หาแนวทางพัฒนาในรูปแบบอื่น เพื่อจะได้ไม่สูญเสียงบประมาณโดยเปล่าประโยชน์

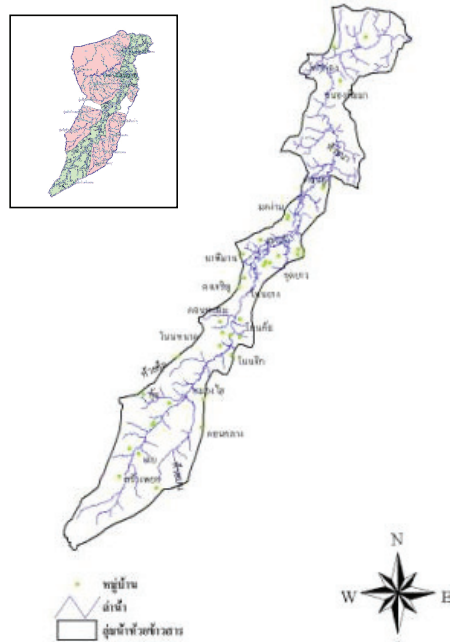
บทความนี้จึงทำการศึกษาศักยภาพลำน้ำห้วยข้าวสารในการรองรับปริมาณความต้องการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ริมคลองลำน้ำห้วยข้าวสาร กรณีมีปริมาณน้ำเต็มความจุลำน้ำห้วยข้าวสารจะสามารถรองรับปริมาณความต้องการใช้น้ำทั้งในด้านการเกษตรกรรม การอุปโภค บริโภค และการเลี้ยงสัตว์ โดยใช้แบบจำลองทางอุทกวิทยา (แบบจำลอง HEC-3) มาช่วยในการวิเคราะห์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาศักยภาพลำน้ำห้วยข้าวสารในการรองรับปริมาณความต้องการใช้น้ำบริเวณริมคลองลำน้ำในสภาพปัจจุบัน

3. ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาพื้นที่ริมคลองลำน้ำห้วยข้าวสาร ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 พื้นที่ศึกษาริมคลองลำน้ำห้วยข้าวสาร

2. การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำต้นทุนประกอบด้วย การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำเต็มความจุลำน้ำห้วยข้าวสาร การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำแหล่งน้ำผิวดินที่มีปริมาตรความจุมากกว่า 1,000 ลูกบาศก์เมตร และการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในพื้นที่ศึกษา
3. ข้อมูลภูมิอากาศใช้ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา ปี พ.ศ. 2528 ถึง พ.ศ. 2547
4. ปริมาณน้ำฝนใช้ในการทำการเกษตรเท่านั้น
5. ข้อมูลพื้นที่การเกษตร ข้อมูลจำนวนประชากร และข้อมูลจำนวนสัตว์เลี้ยง เป็นข้อมูล กชช 2 ค ปี พ.ศ. 2548 จากศูนย์ข้อมูลเพื่อการพัฒนาชนบท
6. ความต้องการใช้น้ำประกอบด้วย น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค ปศุสัตว์ และการเพาะปลูก

7. ปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค วิเคราะห์โดยใช้จำนวนประชากรในพื้นที่คูณกับปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยของแต่ละคน
8. ปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการปศุสัตว์ วิเคราะห์โดยใช้ชนิดและจำนวนสัตว์เลี้ยงคูณกับปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยของสัตว์แต่ละชนิด

4. สมมติฐาน

1. มีการใช้น้ำเฉพาะในลำน้ำที่อยู่พื้นที่ศึกษาเท่านั้น
2. ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำผิวดินที่มีความจุมากกว่า 1,000 ลูกบาศก์เมตร สามารถนำมาใช้เพื่อการเกษตรกรรมได้
3. มีปริมาณน้ำเติมลำน้ำเนื่องจากมีการกักเก็บน้ำ
4. ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำใต้ดินมีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำในลำน้ำ รวมทั้งน้ำใต้ดินไม่เหมาะต่อการนำมาใช้เพื่อการเกษตรกรรม เนื่องจากในบริเวณพื้นที่ศึกษาน้ำใต้ดินเป็นน้ำที่มีความเค็ม
5. หน้าตัดลำน้ำมีลักษณะคล้ายคลึงกันในแต่ละช่วงของหน้าตัดลำน้ำที่สำรวจ
6. การเกษตรนอกฤดูการทำนาปีมีการปลูกพืชทดแทนในพื้นที่ทำนาปี ได้แก่ พืชไร่และพืชผัก
7. พืชที่มีการปลูกตลอดทั้งปี ได้แก่ ไม้ยืนต้น พืชไร่ และพืชผัก

5. วิธีการศึกษา

1. การรวบรวมข้อมูล
 - ทำการสำรวจหน้าตัดลำน้ำ(Cross Section) ห้วยข้าวสาร
 - เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณฝนของแต่ละสถานีที่อยู่รอบบริเวณศึกษา และรวมไปถึงข้อมูลสภาพอากาศของจังหวัดอุบลราชธานีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 ถึง 2547 จากสถานีกรมอุตุนิยมวิทยาจังหวัดอุบลราชธานี
 - เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก จำนวนประชากร และจำนวนสัตว์เลี้ยง จากศูนย์ข้อมูลเพื่อการพัฒนาชนบท (กชช 2 ค) ปี พ.ศ. 2548
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
 - วิเคราะห์ปริมาณฝนเฉลี่ยในพื้นที่โดยวิธีทีสเซน (Thiessen Method) ดังสมการที่ 1

$$P = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n P_i A_i \quad (1)$$

เมื่อ P คือ ปริมาณฝนเฉลี่ย หน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm)

P_i คือ ปริมาณฝนที่วัดได้จากสถานีวัดน้ำฝนที่ i หน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm)

A_i คือ พื้นที่รูปหลายเหลี่ยมที่ล้อมรอบสถานีวัดน้ำฝนที่ i หน่วยเป็นตารางกิโลเมตร (km^2)

A คือ พื้นที่รับน้ำฝนรวม หน่วยเป็นตารางกิโลเมตร (km^2)

- ปริมาณฝนใช้การของพืชคือปริมาณน้ำฝนที่พืชสามารถนำมาใช้เพื่อการเจริญเติบโตได้โดยตรง ปริมาณฝนใช้การของพืชหาได้โดยการนำค่าฝนเฉลี่ยในพื้นที่มาแทนในสมการที่ 2 และ 3 [1]

ฝนใช้การข้าว ;

$$Re = 6.5314 + 0.7679R - 6.2098 \times 10^{-4} R^2 \quad (2)$$

ฝนใช้การพืชไร่ ผัก และผลไม้ ;

$$Re = 3.0350 + 0.5371R - 4.9604 \times 10^{-4} R^2 \quad (3)$$

เมื่อ Re คือ ปริมาณฝนใช้การ หน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm)

R คือ ปริมาณฝนเฉลี่ยในพื้นที่ หน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm)

- ปริมาณน้ำกักเก็บในลำน้ำหาได้โดยการนำข้อมูลระดับน้ำเติมพื้นที่หน้าตัดลำน้ำ (Cross Section) คูณกับความยาวของลำน้ำในแต่ละช่วง

- ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตรหาได้โดย การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman ดังสมการที่ 4 แล้วคูณกับค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient, K_c) ดังสมการที่ 5 จะได้ปริมาณการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด แล้วหักด้วยปริมาณฝนใช้การเสร็จแล้วจึงคูณด้วยพื้นที่ทำการเกษตร ก็จะได้ปริมาณน้ำเพื่อการเกษตร

$$(ET_p) = \frac{\Delta H + \gamma E_a}{\Delta + \gamma} = \left(\frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \right) H + \left(\frac{\gamma}{\Delta + \gamma} \right) E_a \quad (4)$$

เมื่อ ET_p คือ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง หน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อวัน (mm/day)

Δ คือ ความลาดชันของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความดันไอน้ำอิ่มตัวกับอุณหภูมิที่จุดที่มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิเฉลี่ย

γ คือ ค่าคงที่ไซโครเมตริก (Psychrometric Constant) มีค่าเท่ากับ 0.49

H คือ รังสีสุทธิจากดวงอาทิตย์ (Net Solar Radiation) มีค่าเทียบเท่ากับอัตราการระเหยของน้ำ (mm/day)

E_a คือ ปริมาณการระเหยของน้ำเนื่องจากและความดันไอน้ำอิ่มตัวของอากาศ (mm/day)

$$ET = K_c \times ET_p \quad (5)$$

ET คือ ปริมาณการใช้น้ำของพืช

K_c คือ สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช

- ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคหาได้โดย นำข้อมูลจำนวนประชากรคูณกับอัตราการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคต่อคนต่อวัน ของชุมชนขนาดเมืองเล็กน้ำดื่ม-น้ำใช้ในครัวเรือน 120 ลิตร/คน/วัน [2] แล้วจึงคูณด้วยจำนวนวันของแต่ละเดือน

- ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการปศุสัตว์หาได้โดย นำข้อมูลจำนวนสัตว์เลี้ยงคูณกับอัตราการใช้น้ำของสัตว์เลี้ยงต่อตัวต่อวันของสัตว์แต่ละชนิดแล้วจึงคูณด้วยจำนวนวันของแต่ละเดือน

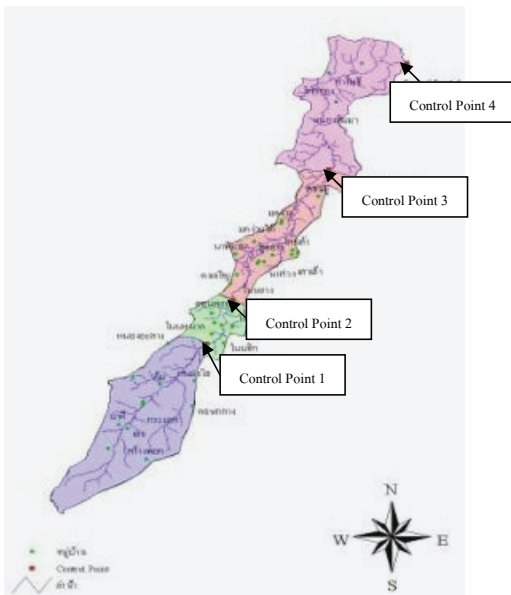
โค-กระบือ ใช้น้ำ 40-50 ลิตร/ตัว/วัน [3]

สุกร ใช้น้ำ 15-20 ลิตร/ตัว/วัน [4]

เป็ด-ไก่ ใช้น้ำ 0.3 ลิตร/ตัว/วัน [5]

3. การแบ่งพื้นที่ศึกษา

ในการวิเคราะห์สถานการณ์น้ำแบ่งเป็นพื้นที่ศึกษาย่อยออกเป็น 4 พื้นที่ย่อย โดยแบ่งเป็นกลุ่มหมู่บ้านที่อยู่ใกล้เคียงกัน และกำหนดจุดควบคุมน้ำ (Control Point) ของพื้นที่ย่อยดังกล่าวที่ 3 โดยพื้นที่ย่อยที่ 1 เป็นพื้นที่ต้นน้ำ จนถึงพื้นที่ย่อยที่ 4 เป็นพื้นที่ท้ายน้ำ (บริเวณลำน้ำห้วยข้าวสาร ไหลลงลำโดมใหญ่)



ภาพที่ 3 ตำแหน่งจุดควบคุมน้ำ (Control Point; C.P.) ในลำน้ำห้วยข้าวสาร

6. ผลการศึกษา

พื้นที่ที่ทำการศึกษาของโครงการมีประชากร 12,715 คน ทำการปศุสัตว์ ได้แก่ เลี้ยงวัว 2,695 ตัว เลี้ยงควาย 1,596 ตัว เลี้ยงสุกร 929 ตัว เลี้ยงเป็ด-ไก่ 8,495 ตัว ในส่วนของพื้นที่ทำการเกษตรจะประกอบไปด้วยพื้นที่ทำนา 59,011 ไร่ พื้นที่ปลูกพืชไร่ 1,065 ไร่ พื้นที่ปลูกไม้ผลไม่ยืนต้น 1,873 ไร่ พื้นที่ปลูกผัก 1,094 ไร่ นอกจากนี้สามารถจำแนกตามจุดควบคุมต่างๆ ได้ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลจำนวนหมู่บ้าน ขนาดพื้นที่เพาะปลูก จำนวนประชากร และจำนวนสัตว์เลี้ยงในแต่ละจุดควบคุม

| ข้อมูล | CP1 | CP2 | CP3 | CP4 |
|-----------------------------|--------|-------|--------|-------|
| จำนวนหมู่บ้าน | 11 | 7 | 14 | 3 |
| พื้นที่ทำนา (ไร่) | 17,230 | 9,840 | 26,730 | 4,087 |
| พื้นที่ทำไร่ (ไร่) | 317 | 43 | 626 | 79 |
| พื้นที่ไม้ผลไม่ยืนต้น (ไร่) | 685 | 185 | 336 | 667 |
| พื้นที่ปลูกผัก (ไร่) | 635 | 139 | 276 | 44 |
| จำนวนประชากร | 5,991 | 1,778 | 3,727 | 1,220 |
| จำนวนวัว (ตัว) | 1,056 | 246 | 1,273 | 120 |
| จำนวนควาย (ตัว) | 830 | 186 | 540 | 40 |
| จำนวนหมู (ตัว) | 165 | 107 | 637 | 20 |
| จำนวนเป็ดและไก่ (ตัว) | 5,795 | 1,280 | 200 | 1,220 |

จากข้อมูลข้างต้นนำมาหาความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค กรณีชุมชนเมืองขนาดเล็กมีอัตราการใช้น้ำประมาณ 120 ลิตร/คน/วัน ผลการคำนวณแสดงดังตารางที่ 2 และความต้องการใช้น้ำเพื่อการปศุสัตว์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค

| C.P. | การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค (1,000 ลูกบาศก์เมตร) | | | | | | | | | | | |
|-------|---|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
| C.P.1 | 22.3 | 20.1 | 22.3 | 21.6 | 22.3 | 21.6 | 22.3 | 22.3 | 21.6 | 22.3 | 21.6 | 22.3 |
| C.P.2 | 6.6 | 6.0 | 6.6 | 6.4 | 6.6 | 6.4 | 6.6 | 6.6 | 6.4 | 6.6 | 6.4 | 6.6 |
| C.P.3 | 13.9 | 12.5 | 13.9 | 13.4 | 13.9 | 13.4 | 13.9 | 13.9 | 13.4 | 13.9 | 13.4 | 13.9 |
| C.P.4 | 4.5 | 4.1 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 4.4 | 4.5 |

ตารางที่ 3 การใช้น้ำเพื่อการปศุสัตว์

| C.P. | การใช้น้ำเพื่อการปศุสัตว์รายเดือน (1,000 ลูกบาศก์เมตร) | | | | | | | | | | | |
|-------|--|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
| C.P.1 | 3.1 | 2.8 | 3.1 | 3 | 3.1 | 3 | 3.1 | 3.1 | 3 | 3.1 | 3 | 3.1 |
| C.P.2 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| C.P.3 | 3.2 | 2.9 | 3.2 | 3.1 | 3.2 | 3.1 | 3.2 | 3.2 | 3.1 | 3.2 | 3.1 | 3.2 |
| C.P.4 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |

สำหรับการวิเคราะห์ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมพิจารณาการปลูกพืชชนิดต่างๆ คือ ข้าววนปีที่มีการปลูกในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ซึ่งมีการใช้น้ำเพื่อการเตรียมแปลงเท่ากับ 250 มิลลิเมตร พืชไร่ ผักและไม้ผลไม้ยืนต้น มีการปลูกตลอดทั้งปี ผลการคำนวณดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ข้อมูลและผลการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

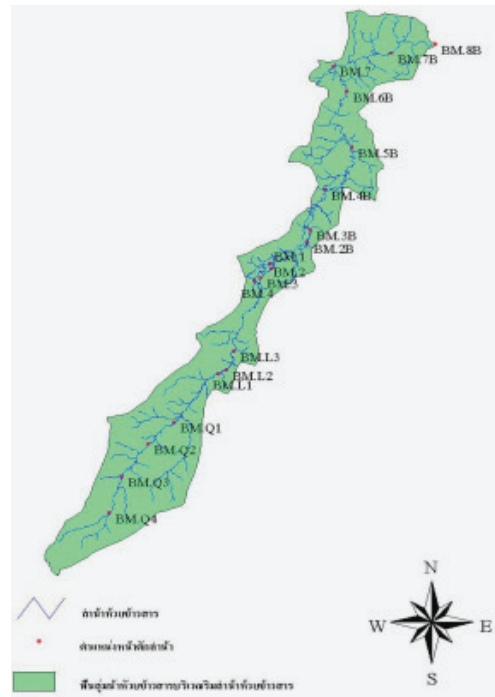
| ค่าสัมประสิทธิ์ | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
|-----------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| จำนวนวัน | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน | 23.8 | 26.1 | 28.7 | 29.8 | 28.1 | 27.4 | 27.4 | 27.2 | 26.9 | 24.9 | 23.3 | 26.8 |
| ความชื้นสัมพัทธ์ | 63 | 63 | 61 | 60 | 59 | 59 | 60 | 62 | 63 | 70 | 72 | 68 |
| พืชสวน | 4 | 4.4 | 5.1 | 6.3 | 7.5 | 8.2 | 8.7 | 8.4 | 8.2 | 6.9 | 5.4 | 4.5 |
| ข้าววน | 3.4 | 3.3 | 3.2 | 3.2 | 3.3 | 3.3 | 3.9 | 4 | 2.5 | 3.9 | 5.9 | 5.4 |
| พืชไร่/สวนผลไม้/พืชยืนต้น | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.01 | 0.2 | 0.2 |
| ค่าเฉลี่ยโดยรวมน้ำ | 19.155 | 21.300 | 24.096 | 27.686 | 28.55 | 28.544 | 29.105 | 29.974 | 28.7263 | 24.554 | 20.902 | 24.0992 |
| ค่าเฉลี่ยรายเดือน 2 มม | 38.6811698 | 27.543133 | 36.403831 | 36.403831 | 37.543133 | 43.2310247 | 44.369666 | 45.972399 | 28.4420357 | 44.369666 | 67.132323 | 63.716234 |
| พื้นที่การเกษตรทั้งหมด(ไร่) | 5.08046234 | 4.4644114 | 3.7232097 | 2.76177179 | 2.58018976 | 2.52288511 | 2.41310756 | 2.32118636 | 2.42075611 | 3.03015876 | 4.40000014 | 3.6601257 |
| พื้นที่สวน | 12.3 | 13.45 | 14.3 | 15.05 | 15.9 | 16.5 | 17.1 | 17.6 | 18.05 | 17 | 17.8 | 18.1 |
| พื้นที่ไร่ | 15.45 | 16.14 | 16.75 | 16.85 | 16.9 | 16.9 | 16.44 | 16.39 | 16.33 | 15.6 | 15.64 | 16.33 |
| พื้นที่ไร่ | 3.84679776 | 4.611966 | 5.39094251 | 4.726464 | 4.33152386 | 4.92974058 | 4.83733112 | 4.66664982 | 4.62194491 | 5.94809396 | 4.02521516 | 4.14979233 |
| พื้นที่สวน | 0.721 | 0.744 | 0.769 | 0.779 | 0.783 | 0.784 | 0.787 | 0.793 | 0.748 | 0.731 | 0.714 | 0.752 |
| พื้นที่ไร่ | 0.279 | 0.246 | 0.231 | 0.221 | 0.237 | 0.236 | 0.243 | 0.243 | 0.252 | 0.267 | 0.284 | 0.248 |
| พื้นที่การเกษตรทั้งหมด | 128.3 | 127.9 | 155.1 | 153.2 | 148.3 | 129.2 | 127.4 | 121.4 | 122.2 | 159.7 | 128.8 | 128.4 |

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฝนเฉลี่ยของพื้นที่ริมตลิ่งลำน้ำห้วยข้าวสารพบว่าปริมาณฝนเล็กน้อยในเดือนมกราคมและปริมาณฝนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งปริมาณฝนมากที่สุดในเดือนกันยายนประมาณ 267 มิลลิเมตร หลังจากนั้นปริมาณฝนค่อยๆ ลดลง ผลจากปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนนำมาวิเคราะห์ปริมาณใช้การ (สมการที่ 2 และ 3) ซึ่งค่าที่คำนวณได้แสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณฝนเฉลี่ย ฝนใช้การของข้าว พืชไร่ ผัก และผลไม้

| เดือน | ฝนเฉลี่ยรายเดือน | | ฝนใช้การข้าว | | ฝนใช้การพืชไร่/พืชผัก/ไม้ผล | |
|------------|------------------|-----|--------------|-----|-----------------------------|-----|
| | มม. | มม. | มม. | มม. | มม. | มม. |
| มกราคม | 2 | 8 | | | | 4 |
| กุมภาพันธ์ | 9 | 13 | | | | 8 |
| มีนาคม | 26 | 26 | | | | 17 |
| เมษายน | 81 | 65 | | | | 43 |
| พฤษภาคม | 196 | 133 | | | | 89 |
| มิถุนายน | 237 | 154 | | | | 102 |
| กรกฎาคม | 232 | 151 | | | | 101 |
| สิงหาคม | 256 | 162 | | | | 108 |
| กันยายน | 267 | 167 | | | | 111 |
| ตุลาคม | 110 | 83 | | | | 56 |
| พฤศจิกายน | 28 | 28 | | | | 18 |
| ธันวาคม | 1 | 7 | | | | 4 |

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำในลำน้ำทำการสำรวจหน้าตัดลำน้ำห้วยข้าวสารจำนวน 19 ตำแหน่งดังภาพที่ 4 ปริมาณน้ำท่าแต่ละช่วงจุดควบคุมน้ำ หาได้จากการใช้ค่าน้ำหนัก (Weighting Factor) ของขนาดพื้นที่รับน้ำแต่ละจุดควบคุมน้ำ ดังตารางที่ 6 และ จากการคำนวณหาปริมาณน้ำเต็มหน้าตัดลำน้ำได้ปริมาณน้ำกักเก็บในลำน้ำของพื้นที่ศึกษา ประมาณ 5,246,000 ลูกบาศก์เมตร ดังแสดงในตารางที่ 7



ภาพที่ 4 ตำแหน่งหน้าตัดลำน้ำ

ตารางที่ 6 ค่าน้ำหนัก (Weighting Factor) ของขนาดพื้นที่รับน้ำ และปริมาณน้ำกักเก็บแต่ละช่วง จุดควบคุมน้ำ (Control Point)

| | จุดควบคุมน้ำ (Control Point ; C.P.) | | | | รวม |
|--|-------------------------------------|--------|--------|----------|-------|
| | C.P.1 | C.P.2 | C.P.3 | C.P.4 | |
| พื้นที่รับน้ำ (km ²) | 88.3 | 17.9 | 39.9 | 63.9 | 210 |
| ค่าน้ำหนัก | 0.42 | 0.09 | 0.19 | 0.30 | 1 |
| ปริมาณน้ำกักเก็บ(1000 m ³) | 2,203.32 | 472.14 | 996.74 | 1,573.80 | 5,246 |

ตารางที่ 7 การคำนวณปริมาณน้ำกักเก็บในลำน้ำ

| ลำดับที่ | ชื่อ | พื้นที่หน้าตัด | ความยาวลำน้ำ | ปริมาณน้ำ |
|--------------------------|-------|----------------|--------------|--------------|
| 1 | BM.Q4 | 40.88 | 4,981.85 | 203,671.48 |
| 2 | BM.Q3 | 25.34 | 3,417.20 | 86,583.65 |
| 3 | BM.Q2 | 27.17 | 3,503.23 | 95,168.75 |
| 4 | BM.Q1 | 23.53 | 2,787.16 | 65,577.69 |
| 5 | BM.L1 | 16.53 | 5,533.30 | 91,466.56 |
| 6 | BM.L2 | 26.60 | 709.90 | 18,886.61 |
| 7 | BM.L3 | 133.18 | 2,294.36 | 305,555.52 |
| 8 | BM.4 | 3.93 | 8,567.50 | 33,706.26 |
| 9 | BM.3 | 44.29 | 421.45 | 18,664.76 |
| 10 | BM.2 | 46.75 | 1,340.38 | 62,663.44 |
| 11 | BM.1 | 28.10 | 1,143.22 | 32,129.51 |
| 12 | BM.2B | 139.83 | 4,401.07 | 615,398.98 |
| 13 | BM.3B | 48.79 | 1,584.24 | 77,301.09 |
| 14 | BM.4B | 122.31 | 5,207.68 | 636,930.51 |
| 15 | BM.5B | 98.29 | 6,859.09 | 674,170.35 |
| 16 | BM.6B | 59.14 | 6,928.91 | 409,763.96 |
| 17 | BM.7 | 74.69 | 2,768.79 | 206,805.91 |
| 18 | BM.7B | 137.12 | 5,337.33 | 731,857.89 |
| 19 | BM.8B | 196.71 | 4,472.54 | 879,787.98 |
| รวม (ลูกบาศก์เมตร) | | | | 5,246,090.88 |
| รวม (1,000 ลูกบาศก์เมตร) | | | | 5,246.09 |

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนและปริมาณความต้องการใช้น้ำในสภาพปัจจุบัน สามารถวิเคราะห์สมดุลน้ำในแต่ละจุดควบคุมได้ดังนี้

พื้นที่ของจุดควบคุมน้ำที่ 1 เป็นพื้นที่บริเวณต้นน้ำของลำน้ำห้วยข้าวสารพบว่าปริมาณน้ำทำในแต่ละเดือนประมาณ 2,203,300 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณความต้องการใช้น้ำ ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม ที่มีปริมาณฝนค่อนข้างน้อยและเป็นช่วงที่มีการปลูกพืชไร่ ปลูกผัก และการใช้น้ำของไม้ผล ไม้ยืนต้น ปริมาณความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำ เฉลี่ยประมาณ 494,500 ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มมีฝน และเดือนตุลาคมเป็นช่วงปลายฤดูฝน มีความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำ เฉลี่ยประมาณ 343,250 ลูกบาศก์เมตรและเดือนพฤษภาคมเริ่มมีฝนตกค่อนข้างมากมีความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำประมาณ 158,500 ลูกบาศก์เมตร ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน นอกจากการปลูกพืชไร่ ปลูกผัก และไม้ผล ไม้ยืนต้นแล้ว ยังเป็นช่วงการทำนาปี และเป็นช่วงฤดูฝนจึงทำให้มีน้ำฝนมาช่วยรองรับความต้องการใช้น้ำ จึงทำให้มีปริมาณความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำค่อนข้างน้อย คือ เฉลี่ยประมาณ 245,950 ลูกบาศก์เมตร จากข้อมูลข้างต้นพบว่าปริมาณน้ำเพียงพอกับความต้องการการใช้น้ำ

พื้นที่ของจุดควบคุมน้ำที่ 2 เป็นพื้นที่รับน้ำต่อจากพื้นที่

จุดควบคุมที่ 1 พบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคมมีปริมาณน้ำทำจากจุดควบคุมที่ 1 ไหลเข้ามาจุดควบคุมที่ 2 เฉลี่ยประมาณ 1,708,800 ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนและเดือนตุลาคมเฉลี่ยประมาณ 1,860,050 ลูกบาศก์เมตร เดือนพฤษภาคม เท่ากับ 2,044,800 ลูกบาศก์เมตร และช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายนเฉลี่ยประมาณ 1,957,350 ลูกบาศก์เมตร นอกจากนี้พบว่าปริมาณน้ำในลำน้ำของแต่ละเดือนประมาณ 472,100 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นปริมาณน้ำทั้งหมดของแต่ละเดือนในจุดควบคุมที่ 2 มีดังนี้ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม มีปริมาณน้ำเฉลี่ยประมาณ 2,180,900 ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนและเดือนตุลาคมเฉลี่ยประมาณ 2,332,150 ลูกบาศก์เมตร เดือนพฤษภาคม เท่ากับ 2,516,900 ลูกบาศก์เมตร ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายนปริมาณน้ำเฉลี่ยประมาณ 2,429,450 ลูกบาศก์เมตร สำหรับปริมาณความต้องการน้ำพบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม ที่มีปริมาณฝนค่อนข้างน้อยและเป็นช่วงที่มีการปลูกพืชไร่ ปลูกผัก และการใช้น้ำของไม้ผล ไม้ยืนต้น ปริมาณความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำ เฉลี่ยประมาณ 115,880 ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มมีฝน และเดือนตุลาคมเป็นช่วงปลายฤดูฝน มีความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำ เฉลี่ยประมาณ 82,450 ลูกบาศก์เมตรและเดือนพฤษภาคมเริ่มมีฝนตกค่อนข้างมากมีความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำประมาณ 40,100 ลูกบาศก์เมตร ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน นอกจากการปลูกพืชไร่ ปลูกผัก และไม้ผล ไม้ยืนต้นแล้ว ยังเป็นช่วงการทำนาปี และเป็นช่วงฤดูฝนจึงทำให้มีน้ำฝนมาช่วยรองรับความต้องการใช้น้ำ จึงทำให้มีปริมาณความต้องการใช้น้ำในลำน้ำค่อนข้างน้อย คือ เฉลี่ยประมาณ 67,325 ลูกบาศก์เมตร จากข้อมูลข้างต้นพบว่าปริมาณน้ำเพียงพอกับความต้องการการใช้น้ำ

พื้นที่ของจุดควบคุมน้ำที่ 3 เป็นพื้นที่รับน้ำต่อจากพื้นที่จุด

ควบคุมที่ 2 พบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคมมีปริมาณน้ำทำจากจุดควบคุมที่ 2 ไหลเข้ามาจุดควบคุมที่ 3 เฉลี่ยประมาณ 2,065,120 ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนและเดือนตุลาคมเฉลี่ยประมาณ 2,249,800 ลูกบาศก์เมตร เดือนพฤษภาคม เท่ากับ 2,476,900 ลูกบาศก์เมตร และช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายนเฉลี่ยประมาณ 3,358,92 ลูกบาศก์เมตร นอกจากนี้พบว่าปริมาณน้ำในลำน้ำของแต่ละเดือนประมาณ 996,700 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นปริมาณน้ำทั้งหมดของแต่ละเดือน

ในจุดควบคุมที่ 3 มีดังนี้ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม มีปริมาณน้ำเฉลี่ยประมาณ 3,061,820 ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนและเดือนตุลาคมเฉลี่ยประมาณ 3,246,500 ลูกบาศก์เมตร เดือนพฤษภาคม เท่ากับ 3,473,600 ลูกบาศก์เมตร ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน ปริมาณน้ำเฉลี่ยประมาณ 3,358,925 ลูกบาศก์เมตร สำหรับปริมาณความต้องการน้ำพบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม ที่มีปริมาณฝนค่อนข้างน้อยและเป็นช่วงที่มีการปลูกพืชไร่ ปลูกผัก และการใช้น้ำของไม้ผลไม้ยืนต้น ปริมาณความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำ เฉลี่ยประมาณ 350,040 ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มมีฝน และเดือนตุลาคมเป็นช่วงปลายฤดูฝน มีความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำ เฉลี่ยประมาณ 229,650 ลูกบาศก์เมตรและเดือนพฤษภาคมเริ่มมีฝนตกค่อนข้างมากมีความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำประมาณ 82,800 ลูกบาศก์เมตร ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน นอกจากการปลูกพืชไร่ ปลูกผัก และไม้ผลไม้ยืนต้นแล้ว ยังเป็นช่วงการทำนาปี และเป็นช่วงฤดูฝนจึงทำให้มีน้ำฝนมาช่วยรองรับความต้องการใช้น้ำ จึงทำให้มีปริมาณความต้องการใช้น้ำในลำน้ำค่อนข้างน้อยคือ เฉลี่ยประมาณ 151,300 ลูกบาศก์เมตร จากข้อมูลข้างต้นพบว่าปริมาณน้ำเพียงพอกับความต้องการการใช้น้ำ

พื้นที่ของจุดควบคุมน้ำที่ 4 เป็นพื้นที่รับน้ำต่อจากพื้นที่จุดควบคุมที่ 2 พบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคมมีปริมาณน้ำท่าจากจุดควบคุมที่ 3 ไหลเข้ามาจุดควบคุมที่ 4 เฉลี่ยประมาณ 2,711,780 ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนและเดือนตุลาคมเฉลี่ยประมาณ 3,016,850 ลูกบาศก์เมตร เดือนพฤษภาคม เท่ากับ 3,390,800 ลูกบาศก์เมตร และช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายนเฉลี่ยประมาณ 3,207,625 ลูกบาศก์เมตร นอกจากนี้พบว่าปริมาณน้ำในลำน้ำของแต่ละเดือนประมาณ 1,573,800 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นปริมาณน้ำทั้งหมดของแต่ละเดือนในจุดควบคุมที่ 4 มีดังนี้ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม มีปริมาณน้ำเฉลี่ยประมาณ 4,285,580 ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนและเดือนตุลาคมเฉลี่ยประมาณ 4,590,650 ลูกบาศก์เมตร เดือนพฤษภาคม เท่ากับ 4,964,600 ลูกบาศก์เมตร ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน ปริมาณน้ำเฉลี่ยประมาณ 4,781,425 ลูกบาศก์เมตร สำหรับปริมาณความต้องการน้ำพบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม ที่มีปริมาณฝนค่อนข้างน้อยและเป็นช่วงที่มีการปลูกพืชไร่ ปลูกผัก และการใช้น้ำของไม้ผลไม้ยืนต้น ปริมาณความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำ เฉลี่ยประมาณ 332,175

ลูกบาศก์เมตร เดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มมีฝน และเดือนตุลาคมเป็นช่วงปลายฤดูฝน มีความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำ เฉลี่ยประมาณ 196,100 ลูกบาศก์เมตรและเดือนพฤษภาคมเริ่มมีฝนตกค่อนข้างมากมีความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำประมาณ 83,800 ลูกบาศก์เมตร ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน นอกจากการปลูกพืชไร่ ปลูกผัก และไม้ผลไม้ยืนต้นแล้ว ยังเป็นช่วงการทำนาปี และเป็นช่วงฤดูฝนจึงทำให้มีน้ำฝนมาช่วยรองรับความต้องการใช้น้ำ จึงทำให้มีปริมาณความต้องการใช้น้ำในลำน้ำค่อนข้างน้อยคือ เฉลี่ยประมาณ 183,400 ลูกบาศก์เมตร จากข้อมูลข้างต้นพบว่าปริมาณน้ำเพียงพอกับความต้องการการใช้น้ำ

7. สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเดือนกันยายนมีปริมาณฝนมากที่สุดแล้วค่อยๆ ลดลง สำหรับปริมาณน้ำในลำน้ำห้วยข้าวสารมีปริมาณน้ำทั้งลำน้ำประมาณ 5,246,000 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณความต้องการใช้น้ำในช่วงฤดูฝนมีความต้องการใช้น้ำในลำน้ำค่อนข้างน้อยเนื่องจากใช้น้ำฝนเป็นหลักในการอุปโภคบริโภค และการเพาะปลูก สำหรับนอกฤดูฝนจะมีความต้องการใช้น้ำจากลำน้ำค่อนข้างมากโดยเฉพาะการปลูกพืชไร่ พืชผัก และพืชยืนต้น และจากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณน้ำท่าในลำน้ำห้วยข้าวสารสามารถรองรับปริมาณความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ริมตลิ่งในสภาพปัจจุบัน ได้

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2537. โครงการศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาภูมิ
น้ำบางประอง. ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [2] ประกอบ วิโรจน์บุญ และฤกษ์ชัย ศรีวรรมาศ, 2543. คุณสมบัติการไหล
ของน้ำท่าจากลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์วิจัยทรัพยากรน้ำ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี : สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- [3] ปฐพีชล วาอุคคิ, 2548. คู่มือเลือกโค. สำนักพิมพ์พีท-แพลน พับลิชชิง
- [4] วินัย ประถมพิชญ์, 2527. การผลัดศุกร. สำนักพิมพ์เกษตรไทย
- [5] อาวุธ ต้นโซ, 2538. การผลัดศุกรปี. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์