

บทคัดย่อ

การศึกษาอุปสงค์และอุปทานของทรัพยากรน้ำเพื่อจัดการการใช้สำหรับการเกษตรของศูนย์ฟ้าพัฒนา ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณน้ำต้นทุนและปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร และเสนอแบบจำลองในการบริหารจัดการน้ำภายใต้สถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการวางแผนส่งเสริมให้กับเกษตรกรศูนย์ฟ้าฯ ภายใต้ทรัพยากรน้ำอันจำกัด โดยทำการศึกษาและสำรวจปริมาณน้ำต้นทุนเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช ปริมาณน้ำต้นทุนแบ่งได้เป็นส่วน 2 ได้แก่ น้ำจากระบบชลประทานมีลักษณะเป็นประปาภูเขาจากฝายห้วยสาตีกับฝายห้วยแป้น มีอัตราการไหลรวม 2,200 ลบ.ม.ต่อวัน กระจายน้ำให้เกษตรกรผ่านถังพักน้ำขนาด 100 ลบ.ม. จำนวน 8 ถัง เป็นของฝายสาตี 7 ถัง ฝายแป้น 1 ถัง ส่วนปริมาณน้ำฝนจากการศึกษาพบว่า ปี พ.ศ. 2550 จำนวนวันที่ฝนตก 106 วัน ปริมาณน้ำฝนต่ำสุด 0.2 มม. ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 125.1 มม. ปริมาณน้ำฝนทั้งหมด 2,393.4 มม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในปี พ.ศ. 2550 ที่ได้จากการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกร แล้วนำข้อมูลชนิดพืชและขนาดพื้นที่ปลูกมาคำนวณพบว่าปริมาณน้ำจากระบบชลประทานเพียงพอ สำหรับปริมาณน้ำฝนนั้นมีช่วงเพียงพอในเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม รวม 6 เดือน เมื่อนำปริมาณน้ำต้นทุนมาเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชจากสถานการณ์จำลอง โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ กรณีไม่มีการปรับปรุงระบบชลประทาน และมีการปรับปรุงระบบชลประทาน โดยการเพิ่มจำนวนถังพักน้ำในฝายห้วยสาตีจำนวน 2 และฝายแป้น 2 ถัง (ถังละ 100 ลบ.ม.) จากการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชภายใต้สถานการณ์การปลูกพืชตามความเหมาะสมของดินในพื้นที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ปี พ.ศ. 2550 พบว่าพืชที่มีความเหมาะสมได้แก่ ข้าว ข้าวไร่ กาแฟ ไม้ผลพวก ลำไย มะม่วง ลิ้นจี่ ส้ม มะขาม และพืชไร่ เช่น ข้าวโพดและถั่วเหลือง เป็นต้น ทั้งนี้ให้ความสำคัญกับพืชที่ต้องอาศัยน้ำจากระบบชลประทานเป็นหลัก ได้แก่ ไม้ผล และกาแฟ ซึ่งสามารถกำหนดแผนการปลูกพืชออกมาได้ 2 แผน คือ แผนที่ 1 เป็นการใช้พื้นที่ไม่ใช้ประโยชน์ปลูกไม้ผลทั้งหมด ส่วนแผนที่ 2 มีทั้งพื้นที่ปลูกไม้ผลและกาแฟ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำต้นทุน โดยกรณีที่ไม่มีปรับปรุงโครงสร้างระบบชลประทาน แผนการปลูกพืชที่ 1 สามารถปลูกพืชจำนวน 314.87 ไร่ แผนที่ 2 สามารถปลูกพืชได้จำนวน 313.92 ไร่ โดยแบ่งเป็น ไม้ผล 145.59 ไร่ และกาแฟ 168.33 ไร่ ในกรณีที่มีการปรับปรุงโครงสร้างระบบชลประทาน แผนการปลูกพืชที่ 1 สามารถปลูกพืชได้จำนวน 359.69 ไร่ แผนการปลูกพืชที่ 2 ปลูกได้ 359.69 ไร่ แบ่งเป็น ไม้ผล 131.87 ไร่ และกาแฟ 227.82 ไร่ ทั้งนี้กรณีมีการปรับปรุงระบบชลประทานสามารถปลูกพืชได้มากกว่าไม่มีการปรับปรุง ดังนั้นเพื่อที่จะให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ดีขึ้นและมีการใช้ประโยชน์จากที่ดินได้มากขึ้น จึงเห็นว่าควรที่จะใช้แนวทางในการบริหารจัดการน้ำในด้านน้ำต้นทุนและต้องมีการปรับปรุงระบบชลประทานโดยการสร้างถังพักน้ำเพิ่ม และปรับอัตราการไหลของน้ำที่ไหลเข้าถังพักน้ำให้เหมาะสมกับความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่บริการ

คำสำคัญ: ปริมาณน้ำต้นทุน/ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช

Abstract

The aims of study are to evaluate the supply and demand of water resource at Phufa Development center area and illustrate the scenario of water management for promotion of sustainable agricultural planning at limited water resource conditions (In water supply site). Two sources of water supply are from rainfall and irrigation system. The source of irrigation system are from Salee check dam and Pan check dam. There are 8 buffer tanks, which each tank has capacity 100 m^3 , used for agricultural purpose at Phufa Development area. The water from Salee check dam and Pan check dam are distributed to 7 buffer tanks and 1 buffer tank, respectively. The overall volumetric flow rate is $2,200 \text{ m}^3/\text{day}$. For the rainfall source, the report of rainfall in 2007 suggested that the maximum and minimum rainfall are 125.1 mm. and 0.2 mm., respectively and the total rainfall is 2,393.4 mm. There are 106 raining days during June to October. According to the water demand data for agriculture at Phufa Development center in 2007, there is enough water for only 6 months of crop cultivation. In the study, two scenarios are illustrated. First scenario is use of existing infra-structure of irrigation system. The second is the improvement of the irrigation system, which 2 buffer tanks ($100 \text{ m}^3/\text{tank}$) will be added in Salee check dam distributed system and 2 buffer tanks will be added in Pan check dam distributed system. This study also demonstrated the utilizing plan of unused area in 2007. The types of crops such as rice, upland rice, coffee, fruit trees (mango longan lychee orange tamarind) and field crops (corn soybean), which will be suggested, depend on soil conditions. The fruit trees and coffee are suggested plans as they depend on irrigation system. There are 2 plantation options in each scenario. First option is only fruit trees crops be suggested for plantation in unused area. The second option will suggest planting both fruit trees crop and coffee crop will be suggested. When existing infra-structure is used, the plantation area can be increased up to 314.87 rai for the first plantation option and 313.92 rai for second option, which are 145.59 rai of fruit trees crop, 168.33 rai of coffee crop. In the second scenario, both options can increase plantation area up to 359.69 rai. The second plantation option plant 131.87 rai of fruit tree crop and 227.82 rai of coffee crop will be suggested. This shows that the improvement of irrigation system scenario could increase land utilization rather than the existing irrigation system. From these systems, the farmer in Phufa Development center area could gain more income and improve their quality of life. Therefore, modifications of the irrigation system and the volumetric flow rate to each tank corresponding with water demand are recommended.

Keywords: Water Supply/Crop Water Requirement

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาอุปสงค์และอุปทานของทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรในศูนย์ภูฟ้าพัฒนาสำเร็จได้ด้วยดี ผู้ดำเนินงานวิจัยขอขอบคุณ อ.อรรถพร นพรัตน์ อ.สุดารัตน์ ตริเพชรกุล อ.สนิท วงษา อ.ทศพร ทองเทียง และ อ.สุเมธ ท่านเจริญ ที่ให้คำแนะนำและปรึกษาในการดำเนินงาน แก่ไขเล่ม ตลอดจนความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณคณะนักวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่นาน ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ศูนย์ภูฟ้าพัฒนาทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณคุณเอกฉัตร กระจ่างธิมมาพร ที่ช่วยให้คำปรึกษารวมทั้งความช่วยเหลือในด้านอื่นๆ สุดท้ายขอขอบคุณพ่อแม่ พี่ๆ น้องๆ และเพื่อนๆ ที่คอยสนับสนุนเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือตลอดมา ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์นี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของทุกๆ ท่านดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างเป็นอย่างยิ่งใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
1.5 นิยามศัพท์	4
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาปริมาณน้ำต้นทุน (Supply Side)	6
2.2 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช (Demand Side)	8
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำ	14
2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	15
2.5 รูปหลายเหลี่ยมทิสเซน (Thiessen polygon)	17
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
2.7 กรอบแนวคิดของการศึกษา	22
3. ระเบียบวิธีวิจัย	24
3.1 การศึกษาปริมาณน้ำต้นทุน	24
3.2 การคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช	28
3.3 การประเมินปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการใช้น้ำของพืช	30

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	37
4. ผลการศึกษา	38
4.1 ผลการศึกษาปริมาณน้ำต้นทุน (Supply Side)	38
4.1.1 ผลการศึกษาปริมาณน้ำฝน	38
4.1.2 ผลการสำรวจระบบชลประทาน	41
4.1.3 ผลการวิเคราะห์ขอบเขตการให้บริการของถังพักน้ำ	47
4.2 การทำเกษตรของเกษตรกรศูนย์ภูฟ้าฯ	49
4.2.1 ลักษณะการทำเกษตรของเกษตรกร	49
4.2.2 แรงงานในการทำเกษตร	50
4.3 การวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำจากภาคที่อื่นต่างๆ	53
4.3.1 กรณีไม่มีการปรับปรุงโครงสร้างระบบชลประทาน	53
4.3.2 กรณีมีการปรับปรุงโครงสร้างระบบชลประทาน	61
4.4 ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากแผนการปลูกพืช	64
4.5 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคมต่อแผนการปลูกพืช	66
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	68
5.1 สรุปผลการศึกษา	68
5.2 ข้อเสนอแนะ	73
เอกสารอ้างอิง	71
ภาคผนวก	74
ก. ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม	74
ข. ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกร 129 ราย	79
ประวัติผู้วิจัย	87

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบข้อจำกัดและข้อดีของระบบให้น้ำแบบต่างๆ	13
2.2 แสดงการประยุกต์ทฤษฎีและการทบทวนเอกสารเพื่อการศึกษา	23
3.1 ชนิดและร้อยละของประสิทธิภาพของระบบให้น้ำ	29
3.2 สมมุติฐานของชนิดพืชและพื้นที่วงเปียกของพืช	29
4.1 ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่ปลูกพืช (ลบ.ม.ต่อวันต่อไร่)	40
4.2 อัตราการไหลของน้ำในลำห้วยสาละและห้วยเป้น	42
4.3 พื้นที่ขอบเขตการให้บริการด้วยวิธีทิสเสนเปรียบเทียบกับขอบเขตบริการจริง	49
4.4 ผลการวิเคราะห์แรงงานในการทำกิจกรรมทางการเกษตร ของเกษตรกร 10 ราย พื้นที่ 15 ไร่	50
4.5 การจ้างแรงงานในการทำเกษตรในพื้นที่ศูนย์ภูฟ้าฯ	51
4.6 ผลการวิเคราะห์จำนวนแรงงานในการทำกิจกรรมทางการเกษตรในพื้นที่ 1 ไร่	51
4.7 จำนวนวันทำงานของการปลูกไม้ผล ชาและพืชผักในเวลา 1 ปี ต่อพื้นที่ 1 ไร่ ต่อ แรงงาน 1 คน	52
4.8 จำนวนเงินจากแรงงานในการทำเกษตรใน 1 ปี ต่อพื้นที่ 1 ไร่	52
4.9 จำนวนเงินที่เกิดจากโอกาสในการจ้างงานใน 1 ปี ต่อพื้นที่ 1 ไร่	52
4.10 การกระจายตัวของขนาดพื้นที่ถือครองที่ดินของเกษตรกร	54
4.11 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่เกษตรกรรมของเกษตรกรศูนย์ภูฟ้าฯ ทั้งหมด (ลบ.ม./วัน)	55
4.12 พื้นที่ปลูกพืชผัก พืชไร่ ไม้ผล ชา กาแฟ ตามพื้นที่กระจายน้ำฝายห้วยสาละและฝาย ห้วยเป้น	55
4.13 ความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่กระจายน้ำฝายห้วยสาละ (ลบ.ม./วัน)	56
4.14 ความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่กระจายน้ำฝายห้วยเป้น (ลบ.ม./วัน)	56
4.15 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่ให้บริการในแต่ละถังพักน้ำ ของ สถานการณ์ปี 2550	57
4.16 ขนาดพื้นที่ (ไร่) ของแต่ละชุดดินในพื้นที่ให้บริการแต่ละถังพักน้ำ	59
4.17 แผนการปลูกพืชตามความเหมาะสมของดินในพื้นที่ไม่ใช่ประโยชน์ของเกษตรกร	59
4.18 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชจากแผนการปลูกพืชตามความเหมาะสมของดิน	60
4.19 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช และอัตราการไหลของน้ำเข้าถังพักน้ำกรณีไม่มี การปรับปรุงระบบชลประทาน	61

ตารางที่	หน้า
4.20 การปรับอัตราการไหลของน้ำเข้าถังของแต่ละถังพักน้ำกรณีมีการปรับปรุงระบบ ชลประทาน	62
4.21 ขนาดพื้นที่ปลูกพืชในกรณีไม่ปรับปรุงและปรับปรุงระบบชลประทาน	65
4.22 ผลตอบแทนจากแผนการปลูกพืชในกรณีไม่มีการปรับปรุงระบบชลประทาน	65
4.23 ผลตอบแทนจากแผนการปลูกพืชในกรณีมีการปรับปรุงระบบชลประทาน	66
4.24 ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการทำเกษตรในกรณีที่มีการปรับปรุงและไม่มีการ ปรับปรุงระบบชลประทาน	66
4.25 พื้นที่ปลูกพืชตามแผนการปลูกพืชกรณีมีการปรับปรุงระบบชลประทาน	67
ก.1 เพศของเกษตรกร	78
ก.2 อายุของเกษตรกร	78
ก.3 ระดับการศึกษาของเกษตรกร	78
ก.4 จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกร	79
ก.5 จำนวนแรงงานรวมทั้งในและนอกภาคเกษตร ของเกษตรกร 91 ครอบครั	79
ก.6 จำนวนแรงงานภาคเกษตร ในครอบครัวเกษตรกร	80
ก.7 จำนวนแรงงานนอกภาคเกษตร ที่ทำอยู่ในจังหวัด	80
ก.8 จำนวนแรงงานนอกภาคเกษตร ที่ออกไปทำอยู่นอกจังหวัด	80
ข.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรเขตพื้นที่ให้บริการของถังพักน้ำห้วยเป้งถึงที่ 2	83
ข.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรเขตพื้นที่ให้บริการของถังพักน้ำห้วยสาเล้งถึงที่ 7	84
ข.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรเขตพื้นที่ให้บริการของถังพักน้ำห้วยสาเล้งถึงที่ 8	84
ข.4 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรเขตพื้นที่ให้บริการของถังพักน้ำห้วยสาเล้งถึงที่ 10	85
ข.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรเขตพื้นที่ให้บริการของถังพักน้ำห้วยสาเล้งถึงที่ 11	86
ข.6 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรเขตพื้นที่ให้บริการของถังพักน้ำห้วยสาเล้งถึงที่ 12	87
ข.7 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรเขตพื้นที่ให้บริการของถังพักน้ำห้วยสาเล้งถึงที่ 13	88
ข.8 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรเขตพื้นที่ให้บริการของถังพักน้ำห้วยสาเล้งถึงที่ 14	88

รายการประกอบรูป

รูปที่	หน้า
1.1 พื้นที่ศึกษา ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน	3
2.1 การประมาณค่าน้ำฝนด้วยวิธีทีสเสน	17
2.2 แนวคิดในการดำเนินงานวิจัย	22
3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ขอบเขตบริการของถังพักน้ำ	27
3.2 โครงสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการใช้น้ำของพืช	33
3.3 ขั้นตอน วิธีการ และสมการคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช	36
4.1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวันของสถานีตรวจวัดอากาศ ณ ที่ว่าการ อ.บ่อเกลือ	38
4.2 ปริมาณน้ำฝนรายวันปี 2547	39
4.3 ปริมาณน้ำฝนรายวันปี 2550	40
4.4 แนวท่อส่งน้ำและตำแหน่งถังพักน้ำของศูนย์ภูฟ้าฯ	42
4.5 แผนผังระบบชลประทานฝายห้วยสาตี	44
4.6 แผนผังระบบชลประทานฝายห้วยแป้น	45
4.7 ตำแหน่งถังพักน้ำและพื้นที่ให้บริการหรือพื้นที่กระจายน้ำของแต่ละถัง	46
4.8 ขอบเขตการให้บริการของถังพักน้ำแต่ละถังด้วยวิธีรูปหลายเหลี่ยมทีสเสน	47
4.9 ขอบเขตการให้บริการด้วยวิธีทีสเสนเปรียบเทียบกับขอบเขตบริการจริง	48
4.10 ปริมาณความต้องการน้ำรายวันและปริมาณน้ำฝนรายวันในพื้นที่ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา	58
4.11 การปรับปรุงระบบชลประทานฝายห้วยสาตี	63
4.12 การปรับปรุงระบบชลประทานฝายห้วยแป้น	64
ก.1 รายจ่ายของเกษตรกรจำนวน 77 ราย (พฤษภาคม 51-ตุลาคม51)	81
ก.2 รายรับของเกษตรกรจำนวน 77 ราย (พฤษภาคม 51-ตุลาคม51)	81
ข.1 ถังพักน้ำขนาด 100 ลบ.ม.	89
ข.2 ถังเก็บน้ำในแปลงเกษตรกร	89
ข.3 แปลงปลูกกาแฟของเกษตรกร	89
ข.4 แปลงปลูกชาของเกษตรกร	89
ข.5 ฝายห้วยแป้น	89
ข.6 ฝายห้วยสาตี	89