การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ชลประทาน ด้วยวิธี Penman Monteith กรณีศึกษาฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดงเศรษฐี

The Development of a Decision Support System for Water Management in Irrigation Areas by Using Penman Monteith: a Case Study of Support Operation and Maintenance 1, Operation and Maintenance Dong-Setthee Project

ประสิทธิ์ เมฆอรุณ[1]
Prasit Mekarun

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและการคำนวณความต้องการน้ำในพื้นที่ส่งน้ำระดับย่อย (แฉกส่งน้ำ) จนถึงระดับคลอง ในพื้นที่ดงเศรษฐีตอนที่ 1 โดยใช้การคำนวณปริมาตรน้ำที่ต้องการตามมาตรฐานของงานชลประทาน ซึ่งโดยหลักแล้วจะคิดคำนวณความต้องการน้ำจาก ปริมาณการใช้น้ำของพืช และค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc) รายสัปดาห์โดยวิธีของ Penman Monteith โดยเน้นการคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืชหลักในพื้นที่ ได้แก่ ข้าว การคิดคำนวณจะคำนึงถึงปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อายุของข้าว อัตราการระเหยของน้ำในพื้นที่ เป็นต้น ผลการพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจนี้ ได้ใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลภูมิศาสตร์หลักจากข้อมูลระดับแปลงที่ดินที่รายงานถึงวันเริ่มเพาะปลูก และใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ในการนำเสนอผลเพื่อให้สามารถแสดงความต้องการน้ำในพื้นที่ทั้งหมดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการบริหารจัดการและตัดสินใจ ส่งน้ำเข้าไปยังพื้นที่เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรต่อไป

---

[1]*สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก*

คำสำคัญ: ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดงเศรษฐี Penman Monteith

Abstract

This research applies geoinformatics and calculation of water demand in Dong-Steehee-1 area by using water volume calculated based on an irrigation standard. Water demand is estimated by considering the plant and weekly crop coefficient (Kc) by using Penman Montein method. By focusing on the calculation of the water requirements of rice. The calculation takes into account factors including age of the rice, rainfall, evaporation of water in the area and so on. The development of a decision support system was used of the geo-databases from the land that reports up to date cultivation and use of geospatial data in presentations to be able to express their needs in all areas effectively. So, it is particularly useful for helping Irrigation Department officers to make a decision in supplying water to the area to meet the needs of farmers.

Keywords: Decision support system, Geoinformatics technology, Operation and maintenance, Dong-Setthee project, Penman Monteith

บทนำ

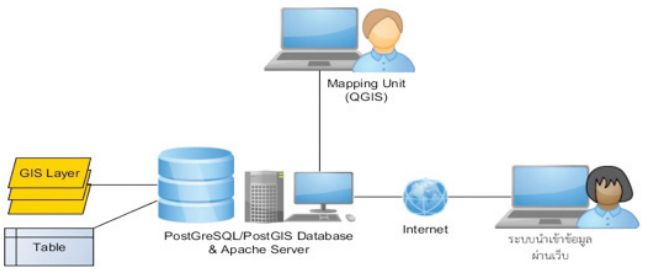
ปัจจุบันได้มีการนำแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช (Crop model) และเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือช่วย เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตของพื้นที่ วิเคราะห์หาปัญหาหลัก ประเมินความเสี่ยง ทดสอบสมมุติฐานแนวทางการแก้ไขปัญหาตลอดจนกำหนดขอบเขตการผลิตได้อย่างเป็นระบบ (เกริก ปั้นเหน่งเพ็ชร และ นิมิต วรสูต. 2548:225) การนำเอาเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics Technology) เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการรวบรวมข้อมูล กรรมวิธีข้อมูล การวิเคราะห์

การแปลตีความหมาย การประมวลผล การเผยแพร่และการใช้ข้อมูลข่าวสารภูมิศาสตร์ โดยปกติจะต้องใช้เทคโนโลยีหรือศาสตร์อื่นๆ มาใช้ผสมผสาน (Integrated) เข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น เช่น วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ การสำรวจและการทำแผนที่ ระบบการจัดการฐานข้อมูล การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System) เป็นต้น ซึ่งบางครั้งในการผสมผสานเทคโนโลยี ระหว่าง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems) การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) และ การสำรวจพิกัดเชิงภูมิศาสตร์ (Global Positioning Systems) เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ อาจเรียกได้ว่า Geo-informatics หรือ Geomatics (Jeefoo. 2012:39).

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์หลัก ได้แก่ การประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Geo-informatics Database Management System) ที่ได้ดำเนินการแล้ว มาใช้ในการปรับปรุงความทันสมัยของข้อมูล งานพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่โครงการพัฒนาการเกษตรชลประทานพิษณุโลกที่สามารถช่วยในการตัดสินใจในการจัดสรรน้ำตามความต้องการของชนิดพืชและระยะเวลาของการเจริญเติบโต และสามารถพัฒนาระบบรายงานผลในรูปของแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Maps) ที่สามารถรายงานสรุปประจำสัปดาห์หรือรายงานสรุปประจำเดือน ตามลำดับ

วิธีการศึกษา

โครงสร้างของระบบงานต้นแบบเพื่อช่วยตัดสินใจในการจัดการความต้องการน้ำ (Tarantilis and Kiranoudis. 2002:361) ในเขตชลประทาน จะประกอบด้วย ระบบฐานข้อมูลกลางที่เก็บชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ และตารางเชื่อมโยงที่จำเป็น ระบบงานแผนที่ที่ใช้โปรแกรม Quantum GIS (QGIS) เป็นหลักในการดำเนินการ ซึ่งมีหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูลการประเมินความต้องการน้ำของพื้นที่แฉกส่งน้ำในเวลาที่เข้าใช้ระบบ และระบบนำเข้าข้อมูลเวลาการปลูกข้าวที่สามารถกำหนดเวลาปัจจุบันและสามารถแก้ไขวันที่ปลูกได้ผ่านหน้าเว็บที่มีหน้าที่ในการเพิ่มเติมข้อมูลวันที่เริ่มปลูกพืชในแต่ละรอบปลูกของแต่ละแปลงที่ดิน รวมถึงระบบแสดงข้อมูลสรุปในแต่ละคลอง แฉก และรายงานพื้นที่ปลูกในแต่ละสัปดาห์ โดยสามารถแสดงกรอบในการดำเนินงานวิจัย ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลช่วยตัดสินใจ

1. การคำนวณความต้องการน้ำโดยวิธีของ Penman Monteith

1.1 คำนวณหาร้อยละของพื้นที่ปลูกข้าวตามอายุข้าวเป็นสัปดาห์ (Ar) การคำนวณหาร้อยละของพื้นที่ปลูกทำได้โดยการคำนวณพื้นที่ที่เริ่มปลูกรายสัปดาห์กับพื้นที่ทั้งหมด และเป็นร้อยละของพื้นที่สะสมในแต่ละสัปดาห์

1.2 กำหนดค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc) และการคำนวณเพื่อปรับแก้ ค่าสัมประสิทธิ์พืชกำหนดโดยวิธีของ Penman Monteith เป็นค่าที่ใช้ได้ทั่วไปในการคำนวณความต้องการน้ำของพืช ซึ่งค่า Kc และการปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์พืชทำได้โดยการใช้ค่าของร้อยละของพื้นที่ปลูกพืชในแต่ละสัปดาห์ไปกำหนดน้ำหนักใหม่เพื่อปรับค่าสัมประสิทธิ์พืช

1.3 กำหนดปริมาณการใช้น้ำของข้าว (ETo) ค่า ETo ของข้าวอ้างอิงโดยวิธีของ Penman Monteith (Terry and Steven. 2004:5) หน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อวัน โดยมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman Monteith

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
3.28	3.89	4.35	4.60	4.05	3.98	3.50	3.40	3.19	3.47	3.58	3.24

1.4 กำหนดอัตราการรั่วซึม (L) อัตราการรั่วซึมในพื้นที่นี้กำหนดเป็นค่าคงที่เป็น 1.50

1.5 กำหนดค่าประสิทธิภาพชลประทาน (EI) ค่าประสิทธิภาพชลประทานในพื้นที่นี้กำหนดเป็นค่าคงที่เป็น 0.567

1.6 กำหนดค่าปริมาณน้ำฝน (P) ปริมาณน้ำฝนใช้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในระยะ 10 ปี ในพื้นที่โดยเก็บข้อมูลจากรายงานของกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลปริมาณน้ำฝนใช้ในการคำนวณหาฝนใช้การในหน่วยมิลลิเมตรต่อวัน (Es)

1.7 คำนวณหาปริมาณน้ำที่ต้องการบนแปลงเพาะปลูกหน่วยมิลลิเมตรต่อวัน (Wmm) และหน่วยพันลูกบาศก์เมตร (Wsqm) การคำนวณในส่วนนี้ต้องใช้ข้อมูลต่างๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้น โดยกำหนดค่าจากเงื่อนไขดังนี้

ถ้า (K_c * Et_o) > 0 , Wmm = (K_c*Et_o) + L - ES

ถ้า (K_c * Et_o) <= 0, Wmm = 0

ส่วน Wsqm คำนวณได้จากสูตร

$$Wsqm = \frac{Wmm \times Ar \times 1600 \times 7}{1000} \qquad (1)$$

1.8 คำนวณหาความต้องการน้ำระดับแปลงนาหน่วยลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (WN) ในการคำนวณหาความต้องการน้ำระดับแปลงในหน่วยลูกบาศก์เมตรต่อวินาที คำนวณได้จากสูตร

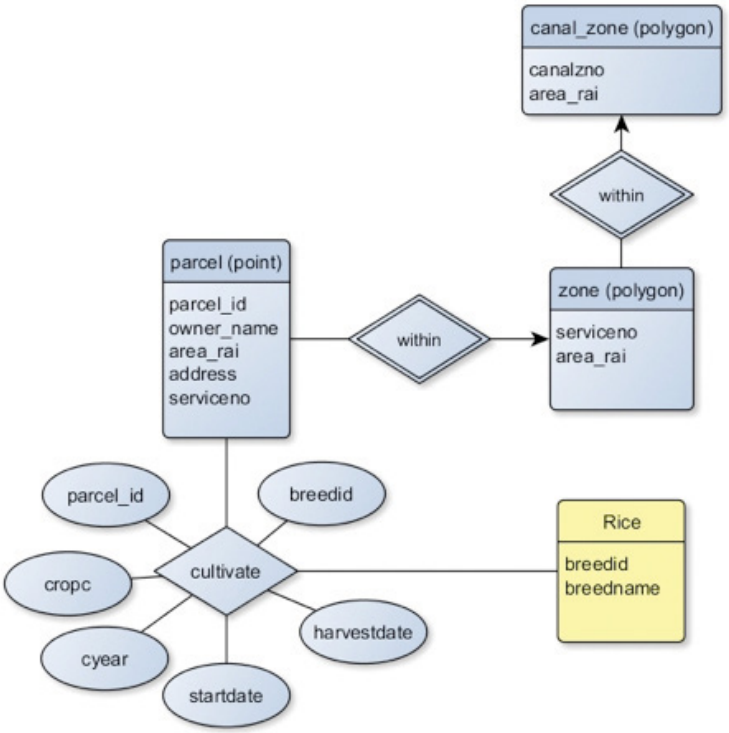
$$WN = \frac{Wsqm/EI}{7 \times 24 \times 3600} \qquad (2)$$

2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์รหัสเปิด ได้แก่ Quantum GIS (QGIS), PostGreSQL/PostGIS, และ Apache Appserv ตามลำดับ เพื่อวิเคราะห์และแสดงผลการวิจัย (PostgreSQL 9.5 Alpha 1, January 2014, from http://www.post-gresql.org/)

2.1 การออกแบบฐานข้อมูล

ชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศประกอบด้วย พื้นที่คลองชลประทาน (Canal zone) พื้นที่แฉกส่งน้ำ (Zone) ตำแหน่งแปลงที่ดิน (Parcel) และมีตารางข้อมูลเพิ่มเติมอีกสองตาราง ได้แก่ ตารางข้าว (Rice) และตารางแสดงการเพาะปลูก (Cultivate) ดังภาพที่ 2 ในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลจากพื้นที่คลองส่งน้ำทั้ง 11 คลองส่งน้ำ พื้นที่ย่อยแฉกส่งน้ำ พร้อมทั้งตำแหน่งแปลงที่ดินที่อยู่ภายในการพัฒนาระบบต้นแบบ ข้อมูลแต่ละตารางนำมากำหนดความสัมพันธ์และใช้ในการพัฒนาระบบประยุกต์ฐานข้อมูล



ภาพที่ 2 ER-Diagram ฐานข้อมูลระบบการคำนวณความต้องการน้ำ

ผลการศึกษา

1. การประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Geo-informatics Database Management System) มาใช้ในการปรับปรุงความทันสมัยของข้อมูล

1.1 การคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืชหลัก

การคำนวณผลการคำนวณหาร้อยละของพื้นที่ปลูกข้าวตามอายุข้าวเป็นสัปดาห์ (Ar) การกำหนดค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc) การคำนวณเพื่อปรับแก้ และ การคำนวนหาประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชเฉลี่ย (WCRCF) ค่าสัมประสิทธิ์พืชกำหนดโดยวิธีของ Penman Monteith สามารถแสดงผลการคำนวณได้ในตารางที่ 2

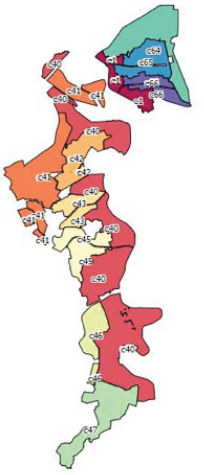
ตารางที่ 2 แสดงการคำนวณร้อยละพื้นที่ปลูก และการปรับค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc) โดยประมาณ

สัปดาห์ที่	K_c	ร้อยละพื้นที่ปลูก	พื้นที่เพิ่ม	สัปดาห์ที่														% พื้นที่	WCRCF	K_c
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1	0.66	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6.6	0.66
2	0.79	30	20	20	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	21.1	0.7
3	0.97	60	30	30	20	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	45.3	0.76
4	1.18	100	40	40	30	20	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	81.3	0.81
5	1.35			-	40	30	20	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	97.8	0.98
6	1.51			-	-	40	30	20	10	-	-	-	-	-	-	-	-	100	116.3	1.16
7	1.61			-	-	-	40	30	20	10	-	-	-	-	-	-	-	100	134	1.34
8	1.64			-	-	-	-	40	30	20	10	-	-	-	-	-	-	100	147.9	1.48
9	1.62			-	-	-	-	-	40	30	20	10	-	-	-	-	-	100	157.7	1.58
10	1.6			-	-	-	-	-	-	40	30	20	10	-	-	-	-	100	162	1.62
11	1.55			-	-	-	-	-	-	-	40	30	20	10	-	-	-	100	161.7	1.62
12	1.46			-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	20	10	-	-	100	158.4	1.58
13	1.28			-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	20	10	-	100	152.5	1.53
14	1.08			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	20	10	100	142.2	1.42
15	0			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	20	90	118.4	1.32
16	0			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	70	83.6	1.19
17	0			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40	43.2	1.08

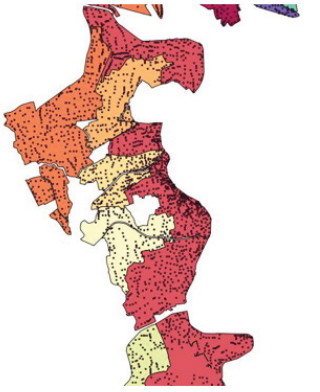
2. การพัฒนาระบบรายงานผลในรูปของแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Maps)

ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Geo-informatics Database Management System) ให้มีความถูกต้อง และสร้างฐานข้อมูลที่ตอบสนองความต้องการของหน่วยงานในสำนักชลประทานที่ 3 โดยทำการตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลตามมาตรฐานการดำเนินการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่สำนัก

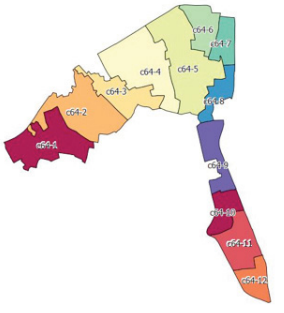
ชลประทานที่ 3 โดยใช้แผนที่ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข ขนาดมาตราส่วน 1 : 25,000 ของกรมพัฒนาที่ดินเป็นแผนที่ฐาน (Base Map) ข้อมูลเป็นระบบพิกัด UTM Zone 47 ที่ใช้ Datum และ Spheroid แบบ WGS84 และข้อมูลจัดเก็บในรูปแบบ Shape Files ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาการเกษตรชลประทานพิษณุโลก สำนักชลประทานที่ 3 ได้แก่ ก) พื้นที่คลองส่งน้ำ ข) ตำแหน่งแปลงในพื้นที่คลองส่งน้ำ ค) พื้นที่แฉกส่งน้ำในคลอง 64 และ ง) ตำแหน่งแปลงในคลอง 64 ตามลำดับ (ภาพที่ 3)



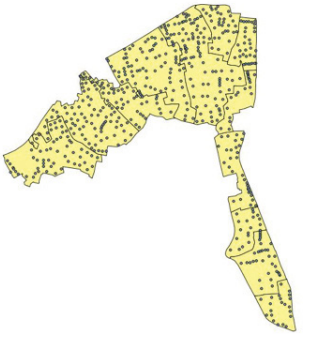
ก) พื้นที่คลองส่งน้ำ



ข) ตำแหน่งแปลงในพื้นที่คลองส่งน้ำ



ค) พื้นที่แฉกส่งน้ำในคลอง 64



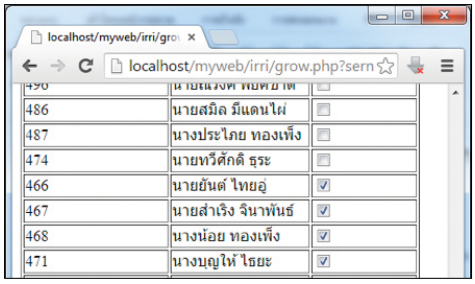
ง) ตำแหน่งแปลงในคลอง 64

ภาพที่ 3 ชั้นข้อมูล ก) พื้นที่คลองส่งน้ำ ข) ตำแหน่งแปลงในพื้นที่คลองส่งน้ำ ค) พื้นที่แฉกส่งน้ำ และ ง) ตำแหน่งแปลงที่ดิน

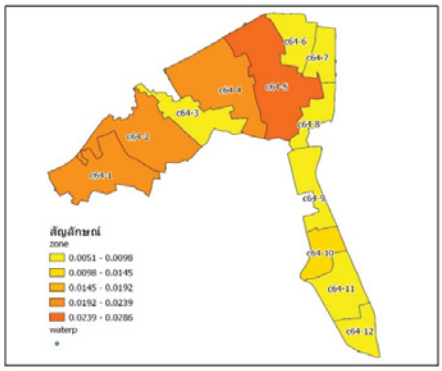
3. การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS)

สำหรับการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่โครงการพัฒนาการเกษตรชลประทานพิษณุโลก ที่สามารถช่วยในการตัดสินใจในการจัดสรรน้ำตามความต้องการของชนิดพืชและระยะเวลาของการเจริญเติบโต

ดำเนินการทดสอบฐานข้อมูลโดยเพิ่มข้อมูลตัวอย่าง (แบบสุ่ม) เพื่อให้ระบบเสนอผลลัพธ์จากการคำนวณผ่านทางระบบฐานข้อมูลออกมาในรูปของแผนที่ ข้อมูลวันเริ่มปลูกเป็นไปอย่างสุ่ม เมื่อกำหนดวันเริ่มปลูกระบบจะทำการคำนวณอายุของข้าวโดยอัตโนมัติ และสรุปรวมในแต่ละพื้นที่แฉกส่งน้ำเพื่อคำนวณความต้องการน้ำเป็นผลลัพธ์ ในการทดสอบนี้ ได้กำหนดวันเข้าดูข้อมูลเป็นวันที่ 24 สิงหาคม 2556 โดยวันเริ่มปลูกในปฏิทินการปลูกเริ่มตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2556 ภาพที่ 4 แสดงหน้าเว็บแปลงที่ดินโดยถ้ามีเครื่องหมายถูกด้านหลังแสดงว่าได้ใส่ข้อมูลวันเวลาเริ่มปลูกไปแล้ว อาทิ แปลง 466 ของนายยันต์ ไทยอู่ ได้เริ่มปลูกไปแล้ว ในขณะที่แปลง 474 ของนายทวีศักดิ์ ธุระ ยังไม่ได้เริ่มปลูก เป็นต้น ถ้าผู้ใช้คลิกเพื่อให้แปลงใดๆ เริ่มปลูกข้าว โปรแกรมจะทำการกำหนดวันปลูกเป็นวันที่ 24 สิงหาคม 2556 โดยอัตโนมัติ ข้อมูลเหล่านี้เก็บในฐานข้อมูลกลางโดยระบบ PostGreSQL/PostGIS เพื่อใช้ในการดำเนินการในลำดับต่อไป



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลการเริ่มปลูกข้าว



ภาพที่ 5 ตัวอย่างการคำนวณความต้องการน้ำและแสดงในแผนที่ (หน่วย: ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

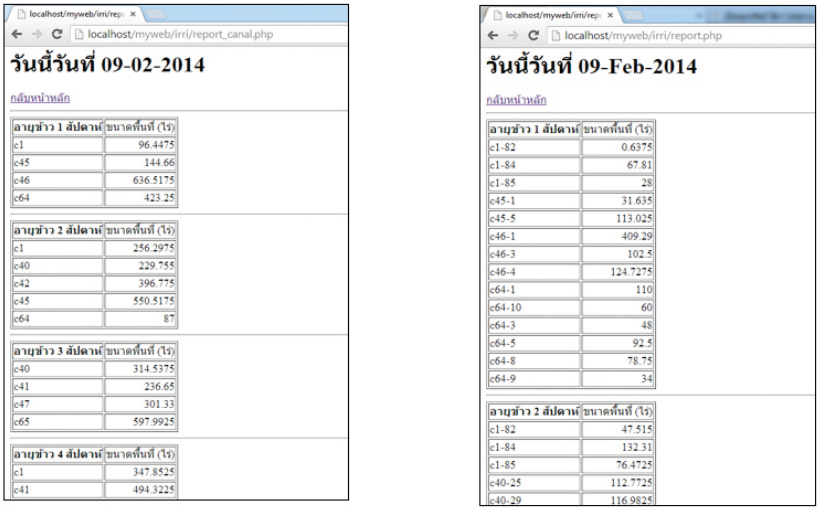
เมื่อข้อมูลวันเพาะปลูกมีความทันสมัยและอยู่ในระบบฐานข้อมูลกลาง ระบบงานอื่น เช่นระบบทำแผนที่ก็สามารถนำข้อมูลมาใช้งานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการทำงาน ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่สามารถคำนวณและเก็บข้อมูลผลลัพธ์เพื่อแสดงผลในตารางโดยการกำหนดเวลาให้ระบบแม่ข่ายสามารถคำนวณค่าความต้องการน้ำในแต่ละวันได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ทั้งที่เป็นข้อมูลที่เก็บรวมรวมและที่ผ่านการคำนวณได้อย่างรวดเร็วและได้ข้อมูลที่ทันสมัยวันต่อวัน ตัวอย่างในภาพที่ 5 และ 6 เป็นการคำนวณความต้องการน้ำในแต่ละพื้นที่แฉกส่งน้ำในคลอง 64 จากภาพจะเห็นได้ว่าแฉกที่ต้องการน้ำมากที่สุดคือแฉกหมายเลข 64-5 (ประมาณ 0.029 ลูกบาศก์เมตร/วินาที) และที่ต้องการน้ำน้อยที่สุดคือแฉก 64-8 (ประมาณ 0.0051 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ซึ่งจะเป็นผลให้ผู้บริหารเพื่อส่งน้ำสามารถกำหนดแผนการส่งน้ำได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

Attribute table - zone :: 0 / 12 feature(s) selected

	gid	id	service_un	sarea	warea	parea	waterneed
0	1	0	c64-6	143	217	65.8986175115207	0.00713742917407
1	2	0	c64-7	117	173	67.6300578034682	0.00578977578022
2	3	0	c64-8	129	154	83.7662337662338	0.00514161814998
3	4	0	c64-9	154	237	64.9789029535865	0.00935761590799
4	5	0	c64-10	139	174	79.8850574712644	0.00995583453967
5	6	0	c64-11	198	238	83.1932773109244	0.00838638034974
6	7	0	c64-12	125	164	76.219512195122	0.00798499301486
7	8	0	c64-4	497	612	81.2091503267974	0.0232723403269
8	9	0	c64-3	257	320	80.3125	0.00722779558303
9	10	0	c64-2	456	529	86.2003780718337	0.0194924343471
10	11	0	c64-1	262	424	61.7924528301887	0.0222683136001
11	12	0	c64-5	530	736	72.0108695652174	0.0286109162015

ภาพที่ 6 ตัวอย่างการคำนวณความต้องการน้ำและแสดงในตาราง (หน่วย: ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

การรายงานผลข้อมูลการเพาะปลูกข้าวในแต่ละสัปดาห์ และความต้องการน้ำในแต่แฉกส่งน้ำ และคลองส่งน้ำสามารถรายงานผ่านทางหน้าเว็บเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน ภาพที่ 7 แสดงการรายงานพื้นที่ปลูกข้าวในแต่ละช่วงอายุข้าว ในแต่ละแฉกและสรุปภาพรวมในแต่ละคลองส่งน้ำ เช่น ตารางแสดงข้อมูลอายุข้าวไม่เกิน 1 สัปดาห์ ในคลอง C1 รวมแล้วทั้งสิ้น 96 ไร่ ในขณะที่ในคลอง C45 มีพื้นที่ปลูกข้าวไปแล้ว 144 ไร่ และพื้นที่ปลูกข้าวที่มาอายุ 1-2 สัปดาห์ในคลอง C1 เป็นพื้นที่ 256 ไร่ เป็นต้น นอกจากนั้นการเก็บข้อมูลเป็นระบบจะช่วยในแสดงข้อมูลในระดับแฉกส่งน้ำได้



localhost/myweb/irri/report_canal.php

วันนี้วันที่ 09-02-2014

กลับหน้าหลัก

อายุข้าว 1 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1	96.4475
c45	144.66
c46	636.5175
c64	423.25

อายุข้าว 2 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1	256.2975
c40	229.755
c42	396.775
c45	550.5175
c64	87

อายุข้าว 3 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c40	314.5375
c41	236.65
c47	301.33
c65	597.9925

อายุข้าว 4 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1	347.8525
c41	494.3225

localhost/myweb/irri/report.php

วันนี้วันที่ 09-Feb-2014

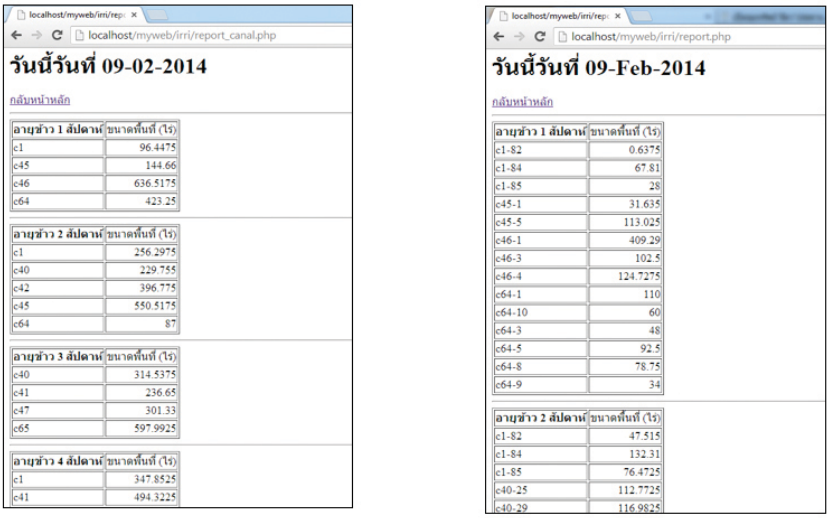
กลับหน้าหลัก

อายุข้าว 1 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1-82	0.6375
c1-84	67.81
c1-85	28
c45-1	31.635
c45-5	113.025
c46-1	409.29
c46-3	102.5
c46-4	124.7275
c64-1	110
c64-10	60
c64-3	48
c64-5	92.5
c64-8	78.75
c64-9	34

อายุข้าว 2 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1-82	47.515
c1-84	132.31
c1-85	76.4725
c40-25	112.7725
c40-29	116.9825

ภาพที่ 7 การรายงานผลการเพาะปลูกข้าวในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2557

ข้อมูลจากการคำนวณปริมาตรน้ำที่ต้องการในแต่ละวันก็สามารถแสดงผลเป็นรายงานได้เช่นเดียวกัน โดยในแต่ละวันผู้ใช้สามารถเลือกแสดงข้อมูลโดยภาพรวมเพื่อช่วยในการตัดสินใจส่งน้ำได้ ภาพที่ 8 แสดงถึงตัวอย่างการรายงานความต้องการน้ำของคลองและแยกย่อยในระดับแฉกของวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2557 เช่น พื้นที่ปลูกข้าวในคลอง C1 มีความต้องการน้ำเพื่อเพาะปลูกประมาณ 0.015 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เป็นต้น ซึ่งตัวเลขในรายงานนี้เป็นตัวเลขชุดเดียวกับที่ใช้ในการจัดทำแผนที่ในระบบงานแผนที่ เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลชุดเดียวกัน



localhost/myweb/irri/report_canal.php

วันนี้วันที่ 09-02-2014

กลับหน้าหลัก

อายุข้าว 1 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1	96.4475
c45	144.66
c46	636.5175
c64	423.25

อายุข้าว 2 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1	256.2975
c40	229.755
c42	396.775
c45	550.5175
c64	87

อายุข้าว 3 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c40	314.5375
c41	236.65
c47	301.33
c65	597.9925

อายุข้าว 4 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1	347.8525
c41	494.3225

localhost/myweb/irri/report.php

วันนี้วันที่ 09-Feb-2014

กลับหน้าหลัก

อายุข้าว 1 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1-82	0.6375
c1-84	67.81
c1-85	28
c45-1	31.635
c45-5	113.025
c46-1	409.29
c46-3	102.5
c46-4	124.7275
c64-1	110
c64-10	60
c64-3	48
c64-5	92.5
c64-8	78.75
c64-9	34

อายุข้าว 2 สัปดาห์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)
c1-82	47.515
c1-84	132.31
c1-85	76.4725
c40-25	112.7725
c40-29	116.9825

ภาพที่ 8 การรายงานผลความต้องการน้ำในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2557

สรุป

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ด้านการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ชลประทาน เพื่อการบริหารจัดการพื้นที่โครงการพัฒนาการเกษตรชลประทานพิษณุโลก กรณีศึกษาฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดงเศรษฐี ในครั้งนี้ สามารถช่วยเหลือเกษตรกรในพื้นที่ได้ใช้ทรัพยากรน้ำที่กรมชลประทานได้บริหารจัดการอย่างทั่วถึง ผู้ที่สนใจสามารถทำการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่อื่นๆ ในลักษณะของ Smart Officer ผ่านระบบ Internet Map Server เป็นต้น ซึ่งต้องอาศัยการปรับปรุงฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ให้มีความทันสมัย นอกจากนี้การใช้วิธี Penman Monteith โดยเน้นการคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืชหลักในพื้นที่ (กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และคณะ. 2555:106) ได้รับการยอมรับในทางวิชาการว่าสามารถใช้ตรวจวัดค่าการระเหยของน้ำได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการนำเสนอตัวอย่างการใช้งานระบบจากข้อมูลที่ได้สมมติขึ้นมา ดังนั้นตัวเลขต่างๆ ที่ถูกต้องเป็นจริงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนำระบบไปใช้จริงในระบบงานของชลประทานในการรายงานพื้นที่เพาะปลูก และความต้องการน้ำในพื้นที่ ซึ่งจะต้องนำติดตั้งให้กับหน่วยงานในลำดับต่อไป

งานพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการน้ำ สามารถช่วยในการตัดสินใจในการวางแผนจัดสรรน้ำตามความต้องการของชนิดพืชและระยะเวลาของการเจริญเติบโต ตลอดจนการคาดการณ์ผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ทั้งปริมาณและระยะเวลาของผลผลิตสู่ตลาด รวมถึงแผนการรองรับสถานการณ์ภัยธรรมชาติต่อผลผลิตทางการเกษตร

ประโยชน์ที่ได้ดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ สามารถใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการระบบชลประทานในพื้นที่รับผิดชอบได้ เช่น การคาดการณ์ปริมาณน้ำ การเตือนภัยและการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถวางแผนการจัดสรรน้ำได้ถูกต้องแม่นยำ และจัดการปรับปรุงระบบฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ อันเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการชลประทาน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณสำนักชลประทานที่ 3 และมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่สนับสนุนทุนวิจัยประจำปี พ.ศ. 2557 ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, ทักษิณา ศันสยะวิชัย, ศุภกาญจน์ ล้วนมณี, ศรีสุดา ทิพยรักษ์, เกษม ซูสอน, จินดารัตน์ ชื่นรุ่ง, ชยันต์ ภักดีไทย (2555). ความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3. **แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ** 2555, 40(3), pp.103-114.

เกริก ปั้นเหน่งเพ็ชร และ นิมิต วรสูต (2548). อัตราการคายระเหยและการเจริญเติบโตภายใต้สภาพแปลงนาในระยะเติมเต็มเมล็ด ของข้าวดอกมะลิ 105. วารสารวิจัย มข.; 10(3):224-232.

Jeefoo P (2012). Spatial patterns analysis and hotspots of HIV/AIDS in Phayao Province, Thailand. **Archives Des Sciences,** 65(9), pp.37-50.

PostgreSQL 9.5 Alpha 1, January 2014, from http://www.postgresql.org/

Tarantilis CD & Kiranoudis CT (2002). Using a spatial decision support system for solving the vehicle routing problem. **Information & Management** (39)2002, pp.359-375.

Terry AH & Steven RE (2004). The Penman-Monteith method. USDA-Agricultural Research Service Conservation & Production Research Laboratory - Texas 2004 Apr 9:1-14.