กรมชลประทาน

คู่มือโปรแกรมคำนวณความต้องการน้ำของข้าว

(CWR-RID Rice)

สวพ. 16/2569

สำนักวิจัยและพัฒนา
กรมชลประทาน

กันยายน 2569

คู่มือการใช้งาน

โปรแกรมคำนวณค่าความต้องการน้ำของข้าว

(CWR-RID Rice)

โดย

ผู้ดำเนินการ	นางสาวจิรัชญา	เจ๊ะแวสารี	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
ผู้ร่วมดำเนินการ	นายดิษฐพล	บุญชุม	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
	นายสกานต์	ธรรมปราณีสุข	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
ที่ปรึกษา	นายณัฐพล	วุฒิจันทร์	ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา
	นายไพศาล	วรรณเกื้อ	ผู้อำนวยการส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม
	นายนฤพล	สีตบุตร	หัวหน้าฝ่ายวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมการพัฒนาแหล่งน้ำ

ฝ่ายวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมการพัฒนาแหล่งน้ำ

ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม

สำนักวิจัยและพัฒนา

กรมชลประทาน

คำนำ

การปลูกข้าวในพื้นที่ชลประทานจำเป็นต้องมีการวางแผนการใช้น้ำให้เหมาะสมกับช่วงเวลาการเพาะปลูก เนื่องจากข้าวมีความต้องการน้ำและวิธีการจัดการน้ำที่แตกต่างจากพืชชนิดอื่น การทราบปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในแต่ละช่วงการเพาะปลูกจึงเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการวางแผนและบริหารจัดการน้ำชลประทาน

โปรแกรม CWR-RID Rice จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือสำคัญในการคำนวณค่าความต้องการน้ำสำหรับการปลูกข้าวชนิดต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการวางแผนการใช้น้ำชลประทาน และการศึกษาทำความเข้าใจกระบวนการคำนวณค่าความต้องการน้ำของข้าว โดยพัฒนาต่อยอดมาจากโปรแกรม CWR-RID 7 ซึ่งได้นำข้อเสนอแนะและปัญหาจากการใช้งานจริงของผู้ปฏิบัติงานมาปรับปรุงและยกระดับประสิทธิภาพการใช้งาน

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่ออธิบายการใช้งานโปรแกรม CWR-RID Rice ตั้งแต่การกำหนดข้อมูลนำเข้าสำหรับการคำนวณ การดำเนินการประมวลผล ตลอดจนการอ่านและการนำผลลัพธ์ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการใช้น้ำชลประทานในพื้นที่ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โปรแกรมและคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษา ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ตลอดจนเจ้าหน้าที่และผู้ปฏิบัติงานด้านการวางแผนและบริหารจัดการน้ำชลประทานต่อไป

คณะผู้พัฒนา

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
ความต้องการของระบบ	1
ชุดโปรแกรมและเอกสารประกอบ	2
ฐานข้อมูล	2
การติดตั้งโปรแกรม	3
ขั้นตอนการเริ่มต้นระบบ	4
วิธีการใช้โปรแกรม	7
การแสดงผลการคำนวณ	12
เงื่อนไขการใช้งาน	14
ติดต่อสอบถาม	17
เอกสารอ้างอิง	18

โปรแกรมคำนวณค่าความต้องการน้ำของข้าว (CWR–RID Rice)

บทนำ

โปรแกรม CWR–RID Rice ถูกพัฒนาต่อยอดมาจากโปรแกรม CWR–RID 7 ทำหน้าที่ช่วยคำนวณค่าความต้องการน้ำชลประทานเพื่อการปลูกข้าวชนิดต่าง ๆ ในเขตพื้นที่ชลประทาน ได้แก่ ข้าว กข. (นาดำ) ข้าวปทุมธานี 1 (นาดำ) ข้าว กข. (นาหว่านน้ำตม) ข้าว กข41 (นาหว่านน้ำตม) ข้าว กข85 (นาหว่านน้ำตม) และข้าวขาวดอกมะลิ 105 (นาหว่านน้ำตม) เพื่อนำไปใช้วางแผนการส่งน้ำในช่วงฤดูกาลทำนาให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุน ขนาดพื้นที่เพาะปลูก และช่วงระยะเวลาในการปลูก ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาการปรับปรุงโปรแกรม CWR–RID ในแต่ละรุ่นได้นำเอาปัญหาต่าง ๆ ที่พบจากการใช้งานตลอดจนข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานโปรแกรม มาเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงมาโดยตลอด เพื่อให้ผู้ใช้งานโปรแกรมได้รับประโยชน์สูงสุด จุดเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของโปรแกรม CWR–RID Rice ที่ปรับปรุงใหม่นี้ คือ โครงสร้างการคำนวณจากรายสัปดาห์ หรือ ที่อ้างอิงตามค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของข้าว (K_C) ถูกเปลี่ยนมาเป็นการคำนวณแบบรายวัน จากนั้นจึงคำนวณสรุปปริมาณน้ำที่ข้าวต้องการใช้ตามช่วงเวลา หรือตามรอบเวรที่ผู้ใช้งานกำหนด โดยแสดงผลลัพธ์จากการคำนวณทั้งสองแบบคือ รายวัน และตามช่วงเวลาหรือตามรอบเวรที่กำหนด นอกจากนั้นยังได้พัฒนาเพิ่มเติมในส่วนของการคำนวณที่โปรแกรมรุ่นเก่ายังไม่สามารถคำนวณได้คือ ค่าปริมาณน้ำที่ใช้เตรียมแปลงกล้า ค่าปริมาณน้ำที่ใช้เตรียมแปลงนาดำ ค่าปริมาณน้ำที่ใช้เตรียมแปลงนาหว่านน้ำตม การรั่วซึมในแปลงนา และวิธีประมาณค่าฝนใช้การของข้าว โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกคำนวณหรือไม่คำนวณได้ในส่วนนี้ ในส่วนของฐานข้อมูลของโปรแกรมซึ่งเป็นไฟล์ Excel ยังคงคุณสมบัติเด่นที่สำคัญของรุ่น CWR–RID 7 คือ สามารถแก้ไข ปรับปรุงฐานข้อมูลและสามารถตรวจสอบการปรับปรุงฐานข้อมูลล่าสุด (Update) ที่ต้องใช้ในการคำนวณก่อนการใช้งานโปรแกรมได้ทุกครั้ง โดยจะตรวจสอบออนไลน์มาที่เซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ของส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านฐานข้อมูลโดยตรง จึงทำให้ผู้ที่ใช้งานโปรแกรมมั่นใจได้เสมอว่า ทุกครั้งที่มีการใช้งานโปรแกรม และเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่โปรแกรมจะคำนวณค่าความต้องการน้ำของข้าว (ET) ให้กับท่านด้วยฐานข้อมูลที่ปรับปรุงใหม่ล่าสุดเสมอ

ความต้องการของระบบ

1. ความต้องการของฮาร์ดแวร์
    1.1 CPU Processor 1 GHz ขึ้นไป
    1.2 RAM 512 MB ขึ้นไป
    1.3 Disk Space (Minimum) 1 GB ขึ้นไป
2. ระบบปฏิบัติการที่สนับสนุน
    2.1 Windows XP Home Edition ขึ้นไป
    2.2 Microsoft Office Excel 2003 ขึ้นไป
3. ความต้องการซอฟต์แวร์เพิ่มเติม
    3.1 Microsoft Office Excel 2003 ขึ้นไป
    3.2 Microsoft Internet Explorer 6.0
    3.3 .NET Framework 4.8 (หรือแล้วแต่รุ่นที่เลือกไปใช้งาน)

ชุดโปรแกรมและเอกสารประกอบ

ชุดโปรแกรม CWR–RID Rice และเอกสารประกอบ จากแผ่น CD หรือ DVD หรือ ดาวน์โหลดผ่านเว็บไซต์ จะประกอบด้วยไฟล์ 2 ไฟล์ ไฟล์แรกคือไฟล์ซิป (Zip File) สำหรับติดตั้งโปรแกรม (Setup) และไฟล์ที่สองคือไฟล์ PDF คู่มือการใช้งานโปรแกรม CWR–RID Rice (User's Guide) ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 โครงสร้างไฟล์ของโปรแกรม CWR–RID Rice
จากแผ่น CD หรือ DVD หรือ ดาวน์โหลดผ่านเว็บไซต์

ฐานข้อมูล

1. ไฟล์ฐานข้อมูล ใช้รูปแบบโปรแกรม Microsoft Excel 2003 (CoreData.xls) และ 2007 ขึ้นไป (CoreData.xlsx) ภายในไฟล์ฐานข้อมูลประกอบไปด้วยแผ่นงาน (Worksheet) จำนวน 21 แผ่นงาน ดังนี้

1.1 แผ่นงาน DB คือ แผ่นงานแสดงหน้าจอฐานข้อมูล

1.2 แผ่นงาน R คือ แผ่นงานที่ใช้เก็บข้อมูลค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนของแต่ละจังหวัดที่อยู่ในเขตพื้นที่ชลประทานของ สำนักงานชลประทานที่ 1 – 17

1.3 แผ่นงาน LP คือ แผ่นงานที่ใช้เก็บข้อมูลค่าระยะเวลาเตรียมแปลงกล้า (วัน) ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงกล้า (มม.) ระยะเวลาเลี้ยงกล้า (วัน) ปริมาณน้ำเลี้ยงกล้า (มม.) ระยะเวลาเตรียมแปลงนาดำ (วัน) ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงนาดำ (มม.) ระยะเวลาเตรียมแปลงนาหว่าน (วัน) ระยะเวลาหยุดส่งน้ำเพื่อรอข้าวแปลงนาหว่านงอก (วัน) และปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงนาหว่าน (มม.)

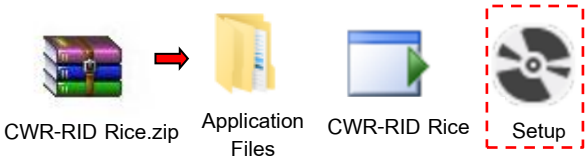
1.4 แผ่นงาน K_C คือ แผ่นงานที่ใช้เก็บข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของข้าว (K_C) ได้แก่ค่า K_C ของข้าว กข. (นาดำ) ข้าวปทุมธานี 1 (นาดำ) ข้าว กข. (นาหว่านน้ำตม) ข้าว กข41 (นาหว่านน้ำตม) ข้าว กข85 (นาหว่านน้ำตม) และข้าวขาวดอกมะลิ 105 (นาหว่านน้ำตม) เป็นข้อมูลค่า K_C รายสัปดาห์ ตลอดอายุข้าวตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว

1.5 แผ่นงาน ET_O1 – ET_O17 คือ แผ่นงานที่ใช้เก็บข้อมูลค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_O) ของแต่ละจังหวัดที่มีพื้นที่อยู่ในความรับผิดชอบของ สำนักงานชลประทานที่ 1 – 17

2. ไฟล์ CoreData.txt คือ Text File ที่ใช้เก็บค่าตัวเลขรุ่นของฐานข้อมูลล่าสุดที่ได้รับการปรับปรุง

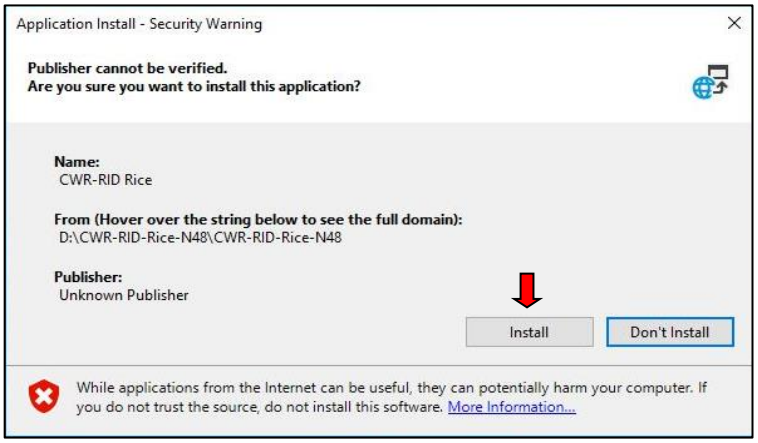
การติดตั้งโปรแกรม

1. เริ่มต้นการติดตั้งโปรแกรม CWR-RID Rice ซึ่งไฟล์ติดตั้งอยู่ในรูปแบบไฟล์ Zip ชื่อไฟล์ CWR-RID Rice .zip จากแผ่น CD หรือ DVD หรือ ดาวน์โหลดผ่านเว็บไซต์ ให้ผู้ใช้งานดำเนินการแตกไฟล์ Zip (Extract) จากนั้นเข้าไปยังโฟลเดอร์ดังกล่าว และดับเบิลคลิกที่ไฟล์ Setup ดังรูปที่ 2

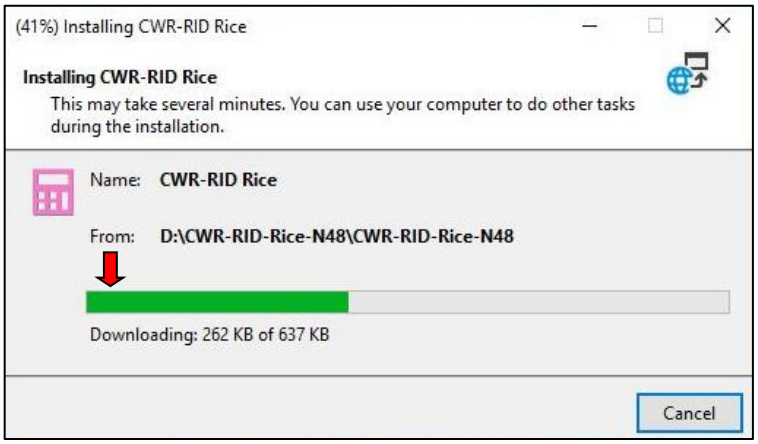


รูปที่ 2 ไฟล์ Setup โปรแกรม CWR-RID Rice

2. หลังจากที่ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ Setup จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 3 จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Install โปรแกรมจะเริ่มดำเนินการในขั้นตอนติดตั้ง ดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 ขั้นตอนการคลิกปุ่ม Install โปรแกรม CWR-RID Rice



รูปที่ 4 สถานะขั้นตอนระหว่างการติดตั้งโปรแกรม CWR-RID Rice

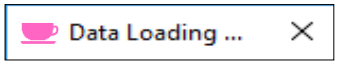
ขั้นตอนการเริ่มต้นระบบ

ขั้นตอนที่ 1 ดับเบิลคลิกที่ไอคอนของโปรแกรม CWR-RID Rice (Shortcut Icon) เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ดังรูปที่ 5

CWR-RID Rice

รูปที่ 5 ไอคอนของโปรแกรม CWR-RID Rice (Shortcut Icon)

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบฐานข้อมูลและดาวน์โหลดไฟล์ฐานข้อมูล โดยขณะทำงานโปรแกรมจะแสดงหน้าจอ Data Loading ... ดังรูปที่ 6



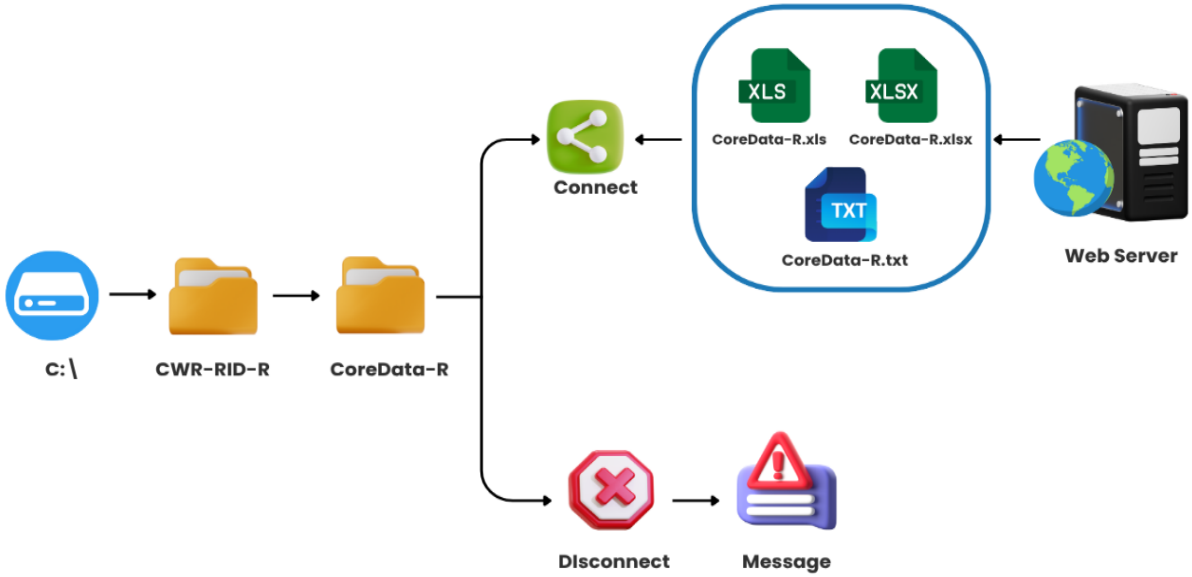
รูปที่ 6 แสดงหน้าจอ Data Loading ...

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบโฟลเดอร์ที่จะเก็บไฟล์ฐานข้อมูล 3 ไฟล์ ได้แก่ไฟล์ CoreData-R.txt ใช้เก็บตัวเลขรุ่นของฐานข้อมูล ไฟล์ CoreData-R.xls เป็นไฟล์ฐานข้อมูลในรูปแบบโปรแกรม Excel รุ่น 2003 (.xls) และ CoreData-R.xlsx เป็นไฟล์ฐานข้อมูลในรูปแบบโปรแกรม Excel รุ่น 2007 ขึ้นไป (.xlsx) ซึ่งทั้ง 3 ไฟล์ จะถูกเก็บไว้ที่โฟลเดอร์ C:\CWR-RID-R\CoreData-R ถ้าไม่มีโฟลเดอร์นี้โปรแกรมจะสร้างให้ใหม่

ขั้นตอนที่ 4 กรณีที่ไม่มีโฟลเดอร์แสดงว่าไฟล์ที่ใช้คำนวณก็จะต้องไม่มีเช่นเดียวกัน ดังนั้นหลังจากที่โปรแกรมสร้างโฟลเดอร์ใหม่ให้แล้ว จะตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน ถ้าไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โปรแกรมจะแสดงข้อความแจ้งให้ทราบว่า “ไม่สามารถนำเข้าไฟล์ CoreData-R.xlsx, CoreData-R.xls และ CoreData-R.txt ได้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ของท่านไม่ได้เชื่อมต่อระบบ Internet” จนกว่าท่านจะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โปรแกรมจึงจะสามารถดาวน์โหลดไฟล์ฐานข้อมูลล่าสุดบน Web Server ลงมา หรือจนกว่าท่านจะหาไฟล์ฐานข้อมูลมาใส่ไว้ในเครื่องที่ ไดรฟ์ C:\ ตามโฟลเดอร์ที่โปรแกรมกำหนดไว้เท่านั้นจึงจะสามารถคำนวณค่าความต้องการน้ำของข้าวต่อไปได้ ดังรูปที่ 7

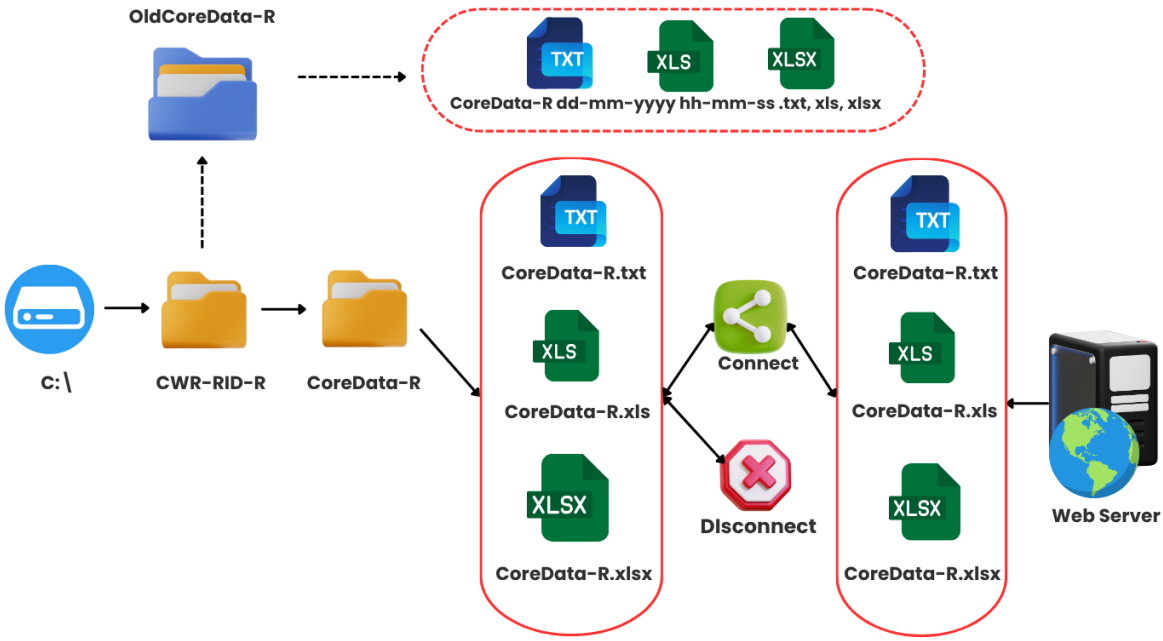
ขั้นตอนที่ 5 กรณีที่มีโฟลเดอร์ แต่มีไม่ครบทั้งสองโฟลเดอร์ โปรแกรมจะสร้างโฟลเดอร์ส่วนที่ขาดให้ จากนั้นดำเนินการตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และดำเนินการตามขั้นตอนเหมือนกับขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 6 กรณีที่มีโฟลเดอร์ครบทั้งสองโฟลเดอร์ แต่มีไฟล์ฐานข้อมูลไม่ครบทั้ง 3 ไฟล์ โปรแกรมจะถือว่าไฟล์ฐานข้อมูลที่เหลืออยู่นั้นเป็นไฟล์ไม่สมบูรณ์ และจะลบทิ้งทั้งหมดทันที และจะดำเนินการตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และดำเนินการตามขั้นตอนเหมือนกับขั้นตอนที่ 4



รูปที่ 7 ขั้นตอน Data Loading ... กรณีที่ไม่มีโฟลเดอร์ ไม่มีไฟล์ฐานข้อมูล หรือกรณีที่มีโฟลเดอร์ หรือมีไฟล์แต่มีไม่ครบ

ขั้นตอนที่ 7 กรณีที่มีโฟลเดอร์ครบทั้งสองโฟลเดอร์และมีไฟล์ฐานข้อมูลครบทั้ง 3 ไฟล์ โปรแกรมจะยังคงดำเนินการตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ถ้าไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โปรแกรมจะใช้ไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่ทั้ง 3 ไฟล์ ในการรันโปรแกรมต่อ แต่ถ้ามีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โปรแกรมจะตรวจสอบดูก่อนว่าไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่ทั้ง 3 ไฟล์ กับ ไฟล์ฐานข้อมูลทั้ง 3 ไฟล์ที่อยู่บน Web Server ของส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา ว่าฐานข้อมูลชุดไหนถูกปรับปรุงใหม่ล่าสุด หรือเป็นรุ่นเดียวกัน โดยตรวจสอบจากไฟล์ CoreData-R.txt ที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์กับไฟล์ CoreData-R.txt ที่อยู่บน Web Server ถ้าไฟล์ฐานข้อมูลบน Web Server กับที่อยู่ในเครื่องเป็นรุ่นเดียวกัน ก็จะใช้ไฟล์ฐานข้อมูลในเครื่อง แต่ถ้าไฟล์ฐานข้อมูลบน Web Server ใหม่กว่าโปรแกรมก็จะย้ายไฟล์ฐานข้อมูลเก่าที่อยู่ในเครื่องไปไว้ที่ C:\CWR-RID-R\OldCoreData-R และเปลี่ยนชื่อไฟล์ฐานข้อมูลทั้งหมดทั้ง 3 ไฟล์ เป็น ชื่อไฟล์เดิม+วันที่-เดือน-ปี ชั่วโมง-นาที-วินาที.นามสกุลไฟล์ เช่น CoreData-R dd-mm-yyyy hh-mm-ss.txt, CoreData-R dd-mm-yyyy hh-mm-ss.xls และCoreData-R dd-mm-yyyy hh-mm-ss.xlsx และจากนั้นโปรแกรมก็จะดาวน์โหลดไฟล์ฐานข้อมูลอัปเดตล่าสุด Web Server ลงมาให้ เพื่อพร้อมจะคำนวณค่าความต้องการน้ำของข้าวต่อไป ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ขั้นตอน Data loading กรณีที่มีโฟลเดอร์ มีไฟล์ฐานข้อมูลครบ

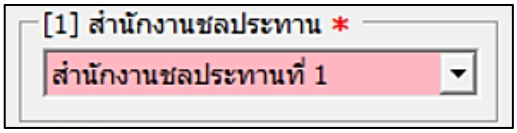
ขั้นตอนที่ 8 หลังจากที่ตรวจสอบโฟลเดอร์ และตรวจสอบไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณพร้อมแล้ว โปรแกรมจะเริ่มตรวจสอบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโปรแกรม CWR-RID Rice ใช้โปรแกรม Microsoft Excel รุ่นอะไร ถ้าใช้โปรแกรม Excel รุ่น 2003 จะดึงข้อมูลจากไฟล์ CoreData-R.xls ถ้าใช้โปรแกรม Excel 2007 ขึ้นไป จะดึงข้อมูลจากไฟล์ CoreData-R.xlsx จากนั้นจะเริ่มดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาเตรียมรอไว้เพื่อการคำนวณค่าความต้องการน้ำของข้าว (ET) ต่อไป ส่วนประกอบของฐานข้อมูลประกอบไปด้วย ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_0) รายจังหวัด ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของข้าว (K_C) ข้อมูลระยะเวลาและปริมาณน้ำเตรียมแปลง (LP) และข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย (R) รายจังหวัด ดังรูปที่ 9

รูปที่ 9 ส่วนประกอบฐานข้อมูลของโปรแกรม CWR-RID Rice

วิธีการใช้โปรแกรม

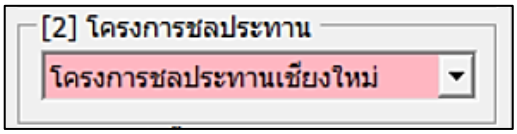
เริ่มต้นด้วยการ ดับเบิลคลิกที่ไอคอนของโปรแกรม CWR-RID Rice (Shortcut Icon) หลังจากนั้นผู้ใช้งานคลิกเลือกข้อมูล ที่ต้องการคำนวณตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คลิกเลือก **สำนักงานชลประทาน** (สำนักงานชลประทานที่ 1 – 17) ดังรูปที่ 10



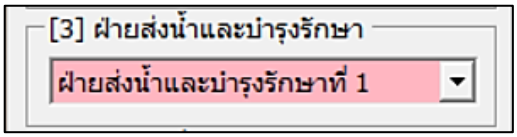
รูปที่ 10 การคลิกเลือกสำนักงานชลประทาน

ขั้นตอนที่ 2 คลิกเลือก **โครงการชลประทาน** (โครงการชลประทานจังหวัด หรือ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา) ซึ่งโปรแกรมจะแสดงเฉพาะโครงการฯ ที่ขึ้นอยู่กับ สำนักงานชลประทาน ที่เลือก ดังรูปที่ 11



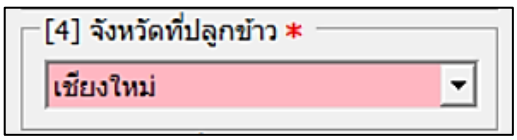
รูปที่ 11 การคลิกเลือกโครงการชลประทานจังหวัด หรือ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ 3 คลิกเลือก **ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา** ที่อยู่ในพื้นที่ปลูกข้าว โดยโปรแกรมจะแสดงเฉพาะฝ่ายส่งน้ำฯ ที่ขึ้นอยู่กับโครงการชลประทาน หรือโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ที่เลือก ดังรูปที่ 12



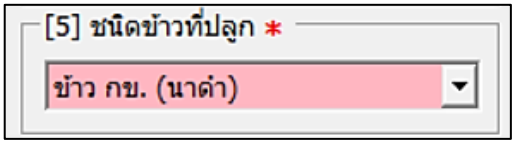
รูปที่ 12 การคลิกเลือกฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ 4 คลิกเลือก **จังหวัดที่ปลูกข้าว** ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้เพาะปลูกข้าวหรือพื้นที่ที่ผู้ใช้งานต้องการคำนวณ โดยระบบจะแสดงเฉพาะจังหวัดที่สำนักงานชลประทานนั้น รับผิดชอบอยู่ ในกรณีพื้นที่เพาะปลูกหรือพื้นที่ที่ต้องการคำนวณ ไม่แสดงในรายชื่อของจังหวัด ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้จังหวัดใกล้เคียงแทนได้ ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 การคลิกเลือกจังหวัดที่ปลูกข้าว

ขั้นตอนที่ 5 คลิกเลือก **ชนิดข้าวที่ปลูก** ซึ่งประกอบด้วย ข้าว กข. (นาดำ) ข้าวปทุมธานี 1 (นาดำ) ข้าว กข. (นาหว่านน้ำตม) ข้าว กข41 (นาหว่านน้ำตม) ข้าว กข85 (นาหว่านน้ำตม) และข้าวขาวดอกมะลิ 105 (นาหว่านน้ำตม) ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 การคลิกเลือกชนิดข้าวที่ปลูก

ขั้นตอนที่ 6 พิมพ์ตัวเลข **ขนาดพื้นที่ปลูกข้าว** (ไม่ต้องใส่เครื่องหมาย Comma (,)) ลงในกล่องข้อความที่กำหนดให้ (กล่องข้อความนี้รับเฉพาะค่าตัวเลขเท่านั้น) หน่วย ไร่ ดังรูปที่ 15 กรณีที่ผู้ใช้งานมิได้ป้อนค่าขนาดพื้นที่ดังกล่าว โปรแกรมจะกำหนดขนาดพื้นที่ปลูกข้าวเป็น 1 ไร่ โดยอัตโนมัติ

รูปที่ 15 การคลิกเลือกขนาดพื้นที่ปลูกข้าว

ขั้นตอนที่ 7 ในกรณีที่ผู้ใช้งานเลือกชนิดข้าวที่ใช้เพาะปลูกคือ **ข้าวนาดำ** โปรแกรมจะแสดงเฉพาะข้อมูลข้าวนาดำ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานต้องป้อนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปลูกข้าวนาดำเพิ่มเติม ดังรูปที่ 16

ขั้นตอนที่ 7.1 คลิกเลือก **อัตราส่วนการปักดำ** คือ อัตราส่วนระหว่างพื้นที่แปลงตกกล้าต่อพื้นที่แปลงนาข้าวทั้งหมดที่เตรียมไว้สำหรับการปักดำ ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดอัตราส่วนไว้อยู่ระหว่าง 1:13 – 1:20 ดังรูปที่ 16

ขั้นตอนที่ 7.2 คลิกเลือก **เวลาเตรียมแปลงกล้า** คือ ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเตรียมดินสำหรับแปลงปลูกกล้า หน่วย วัน ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 1 – 15 วัน ดังรูปที่ 16

ขั้นตอนที่ 7.3 คลิกเลือก **น้ำเตรียมแปลงกล้า** คือ ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ใช้ในการเตรียมดินสำหรับแปลงปลูกกล้า หน่วย มม. ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 50 – 100 มม. ดังรูปที่ 16

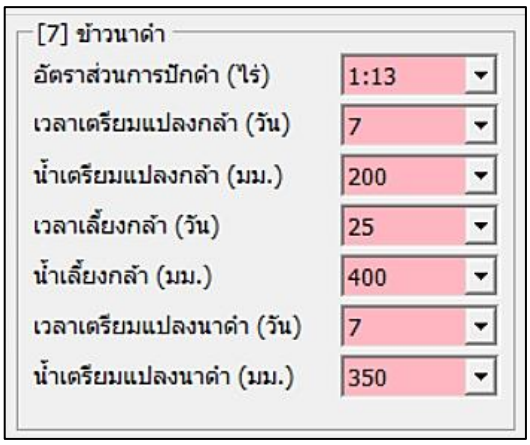
ขั้นตอนที่ 7.4 คลิกเลือก **เวลาเลี้ยงกล้า** คือ ช่วงเวลาที่ใช้ในการเพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวให้งอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่มีความสมบูรณ์และแข็งแรง จนกระทั่งสามารถถอนย้ายไปปักดำในแปลงนาได้ หน่วย วัน ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 20 – 30 วัน ดังรูปที่ 16

ขั้นตอนที่ 7.5 คลิกเลือก **น้ำเลี้ยงกล้า** คือ ปริมาณน้ำที่ส่งไปยังแปลงกล้า เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและบำรุงต้นกล้าให้แข็งแรงจนกว่าต้นกล้าจะสามารถถอนย้ายไปปักดำในแปลงนาได้ หน่วย มม. ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 300 – 500 มม. ดังรูปที่ 16

ขั้นตอนที่ 7.6 คลิกเลือก **เวลาเตรียมแปลงนาดำ** คือ ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเตรียมดินสำหรับแปลงนาดำ หน่วย วัน ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 1–15 วัน ดังรูปที่ 16

ขั้นตอนที่ 7.7 คลิกเลือก **น้ำเตรียมแปลงนาดำ** คือ ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ใช้ในการเตรียมดินก่อนการปักดำต้นกล้า หน่วย มม. ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 300 – 500 มม. ดังรูปที่ 16

หมายเหตุ: หากผู้ใช้งานไม่ต้องการที่จะคำนวณในหัวข้อ 7.1 – 7.7 ให้คลิกเลือก **ไม่คำนวณ** ซึ่งโปรแกรมจะละเว้นการคำนวณในส่วนนี้ไว้ และหากค่าแนะนำที่โปรแกรมกำหนดไว้ในหัวข้อ 7.1 – 7.7 ไม่ครอบคลุมตามความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถแก้ไขปรับปรุงฐานข้อมูลของโปรแกรมตามข้อกำหนดการแก้ไขฐานข้อมูลของโปรแกรมได้



รูปที่ 16 การป้อนข้อมูลข้าวนาดำ

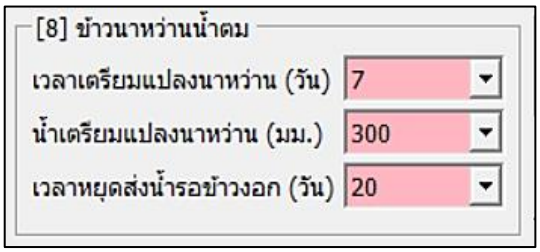
ขั้นตอนที่ 8 ในกรณีที่ผู้ใช้งานเลือกชนิดข้าวที่ใช้เพาะปลูกคือ **ข้าวนาหว่านน้ำตม** โปรแกรมจะแสดงเฉพาะข้อมูลข้าวนาหว่านน้ำตม ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานต้องป้อนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปลูกข้าวนาหว่านน้ำตมเพิ่มเติม ดังรูปที่ 17

ขั้นตอนที่ 8.1 คลิกเลือก **เวลาเตรียมแปลงนาหว่าน** คือ ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเตรียมดินสำหรับแปลงนาหว่าน หน่วย วัน ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 1–15 วัน ดังรูปที่ 17

ขั้นตอนที่ 8.2 คลิกเลือก **น้ำเตรียมแปลงนาหว่าน** คือ ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ใช้ในการเตรียมดิน ก่อนการหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว หน่วย มม. ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 250 – 350 มม. ดังรูปที่ 17

ขั้นตอนที่ 8.3 คลิกเลือก **เวลาหยุดส่งน้ำรอข้าวงอก** คือ ช่วงเวลาหลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว ซึ่งเกษตรกรจะเริ่มระบายน้ำออกจากแปลงนา และหยุดการส่งน้ำในแปลงนา เพื่อให้ต้นกล้าเจริญเติบโตและหยั่งรากได้มั่นคง จนกระทั่งพร้อมรับการส่งน้ำเข้าแปลงนาได้อีกครั้ง หน่วย วัน ค่าแนะนำของโปรแกรมกำหนดไว้อยู่ระหว่าง 5–30 วัน ดังรูปที่ 17

หมายเหตุ: หากผู้ใช้งานไม่ต้องการที่จะคำนวณในหัวข้อ 8.1 – 8.3 ให้คลิกเลือก **ไม่คำนวณ** ซึ่งโปรแกรมจะละเว้นการคำนวณในส่วนนี้ไว้ และหากค่ามาตรฐานที่โปรแกรมกำหนดไว้ในหัวข้อ 8.1 – 8.3 ไม่ครอบคลุมตามความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถแก้ไขปรับปรุงฐานข้อมูลของโปรแกรมตามข้อกำหนดการแก้ไขฐานข้อมูลของโปรแกรมได้

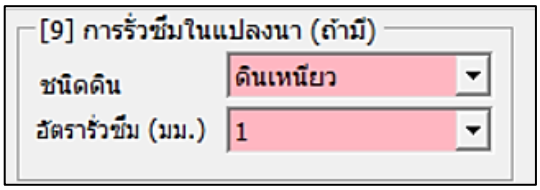


รูปที่ 17 การป้อนข้อมูลข้าวนาหว่านน้ำตม

ขั้นตอนที่ 9 กำหนดค่าการรั่วซึมในแปลงนา โดยผู้ใช้งานต้องป้อนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

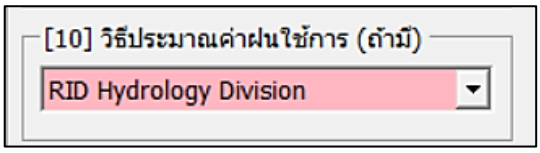
ขั้นตอนที่ 9.1 คลิกเลือก **ชนิดดิน** ได้แก่ ดินเหนียว ดินร่วนปนเหนียว ดินร่วน และดินร่วนปนทราย

ขั้นตอนที่ 9.2 คลิกเลือก **อัตรารั่วซึม** หน่วย มม./วัน โดยใช้ค่าจากตารางอัตราการรั่วซึมในแปลงนา (ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, 2527) ดังรูปที่ 18 หากผู้ใช้งานไม่ประสงค์ที่จะคำนวณในส่วนนี้ให้คลิกเลือก **ไม่คำนวณ** โปรแกรมจะละเว้นการคำนวณในส่วนนี้



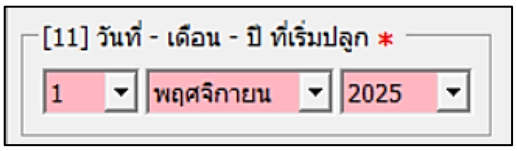
รูปที่ 18 การป้อนข้อมูลการรั่วซึมในแปลงนา

ขั้นตอนที่ 10 คลิกเลือก **วิธีการประมาณค่าฝนใช้การ** โดยโปรแกรมได้กำหนดวิธีการประมาณค่าฝนใช้การ สำหรับการเลือกใช้งาน 5 วิธีการ ได้แก่ วิธีการของ RID Hydrology Division วิธีการของ ECI วิธีการของ Acres case 1 วิธีการของ Acres case 2 วิธีการของ Acres case 3 วิธีการของ USDA SCS วิธีการของ Fixed Percentage 70% วิธีการของ Fixed Percentage 80% และวิธีการของ Fixed Percentage 90% ดังรูปที่ 19 หากผู้ใช้งานไม่ประสงค์ที่จะคำนวณในส่วนนี้ให้คลิกเลือก **ไม่คำนวณ** โปรแกรมจะละเว้นการคำนวณในส่วนนี้ไว้



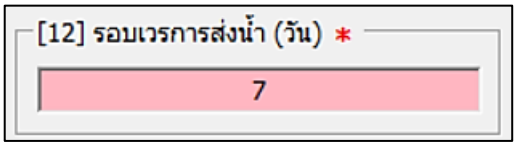
รูปที่ 19 การประมาณค่าฝนใช้การ

ขั้นตอนที่ 11 คลิกเลือก **วันที่-เดือน-ปี ค.ศ. ที่เริ่มปลูกข้าว** ดังรูปที่ 20



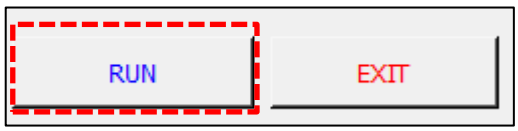
รูปที่ 20 วันที่-เดือน-ปี ค.ศ. ที่เริ่มปลูกข้าว

ขั้นตอนที่ 12 พิมพ์ตัวเลข **รอบเวรการส่งน้ำ** หน่วย วัน ลงในกล่องข้อความที่กำหนดให้ (กล่องข้อความนี้รับเฉพาะค่าตัวเลขเท่านั้น) ในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่ได้ป้อนค่าดังกล่าว โปรแกรมจะกำหนดค่ารอบเวรการส่งน้ำเป็น 7 วัน โดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ 21



รูปที่ 21 การป้อนข้อมูลรอบเวรการส่งน้ำ

ขั้นตอนที่ 13 หลังจากป้อนข้อมูลที่โปรแกรมต้องการจนครบถ้วน คลิกปุ่ม **RUN** ดังรูปที่ 22 และรอจนกว่าโปรแกรมจะคำนวณเสร็จ



รูปที่ 22 การสั่งประมวลผลโปรแกรม

หมายเหตุ: ในกรณีที่ผู้ใช้งาน**คำนวณเฉพาะค่าความต้องการน้ำของข้าว (ET) ให้ป้อนข้อมูล**เฉพาะรายการต่อไปนี้ สำนักงานชลประทาน โครงการชลประทาน หรือ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา จังหวัดที่ปลูกข้าว ชนิดข้าวที่ปลูก ขนาดพื้นที่ปลูกข้าว (ไร่) วันที่ – เดือน – ปี ค.ศ.เริ่มปลูก และรอบเวรการส่งน้ำ (วัน)

การแสดงผลการคำนวณ

1. ผลการคำนวณจะอยู่ในรูปแบบของแผ่นงานของโปรแกรม Excel โดยแผ่นงานที่ 1 (Sheet1) จะแสดงรายละเอียดผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณในแต่ละตัวแปรแบบรายวัน (แถบสีส้ม) ดังรูปที่ 23 – รูปที่ 24 และแสดงรายละเอียดผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณแบบสรุปตามรอบเวรที่ผู้ใช้งานกำหนด (แถบสีฟ้า) ดังรูปที่ 25

[สำนักงาน : สำนักงานชลประทานที่ 1] [โครงการ : โครงการชลประทานเชียงใหม่] [ฝ่าย : ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1][ชนิดพืช : ข้าว กข. (นาดำ)] [จังหวัดที่ปลูกพืช : เชียงใหม่] [ขนาดพื้นที่ : 10
[อัตราส่วนการปักดำ : 1:13 ไร่] [เวลาเตรียมแปลงกล้า : 7 วัน] [น้ำเตรียมแปลงกล้า : 200 มม.] [เวลาเลี้ยงกล้า : 25 วัน] [น้ำเลี้ยงกล้า : 400 มม.] [เวลาเตรียมแปลงนาดำ : 7 วัน] [น้ำเตรียมแปลงน

ลำดับที่	วัน-เดือน-ปี	เตรียมแปลงกล้า	เลี้ยงกล้า	เตรียมแปลงนาดำ	K_C - PenMon	ET_O - PenMon	ET	การรั่วซึมในแปลงนา	ฝนใช้การ (ข้าว)
-	-	มม.	มม.	มม.	-	มม.	มม.	มม.	มม.
1	01/11/2025	28.57							
2	02/11/2025	28.57							
3	03/11/2025	28.57							
4	04/11/2025	28.57							
5	05/11/2025	28.57							
6	06/11/2025	28.57							
7	07/11/2025	28.57							
8	08/11/2025		16						
9	09/11/2025		16						
10	10/11/2025		16						
11	11/11/2025		16						
12	12/11/2025		16						
13	13/11/2025		16						
14	14/11/2025		16						
15	15/11/2025		16						
16	16/11/2025		16						
17	17/11/2025		16						
18	18/11/2025		16						
19	19/11/2025		16						
20	20/11/2025		16						

รูปที่ 23 ผลการคำนวณแบบรายวัน

0 ไร่]
เดำ : 350 มม.] [ชนิดดิน : ดินเหนียว][อัตราการรั่วซึม : 1 มม.] [วิธีประมาณค่าฝนใช้การ : RID Hydrology Division [รอบเวรการส่งน้ำ : 7 วัน]

น้ำชลประทาน (ตกกล้า)	พื้นที่ตกกล้า	น้ำชลประทาน (ตกกล้า)	น้ำชลประทาน (ปลูกข้าว)	พื้นที่ปลูกข้าว	น้ำชลประทาน (ปลูกข้าว)	รวม น้ำชลประทาน
มม.	ไร่	ลบ.ม.	มม.	ไร่	ลบ.ม.	ลบ.ม.
28.57	7.69	351.53				351.53
28.57	7.69	351.53				351.53
28.57	7.69	351.53				351.53
28.57	7.69	351.53				351.53
28.57	7.69	351.53				351.53
28.57	7.69	351.53				351.53
28.57	7.69	351.53				351.53
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86
16	7.69	196.86				196.86

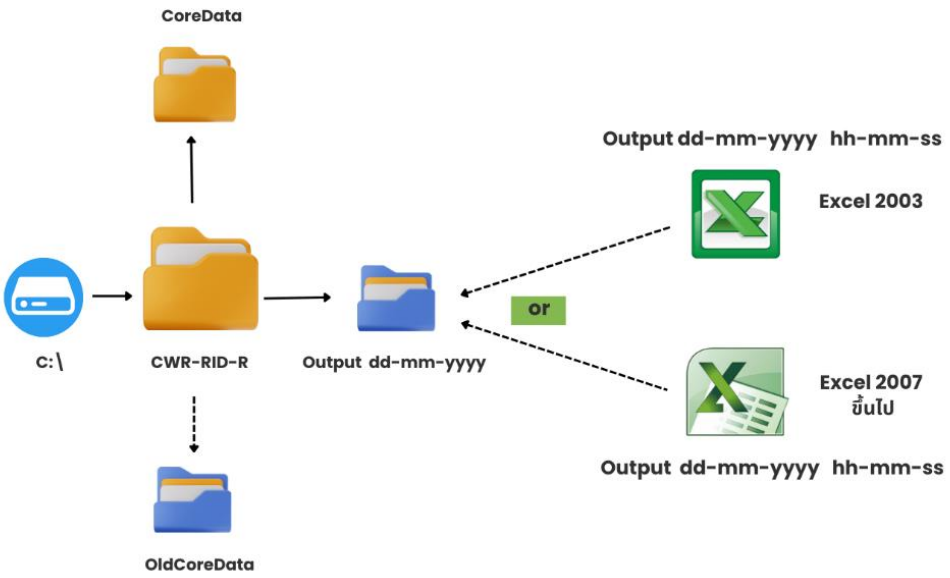
รูปที่ 24 ผลการคำนวณแบบรายวัน (ต่อ)

ลำดับที่	วัน-เดือน-ปี เริ่มต้น	วัน-เดือน-ปี สิ้นสุด	จำนวนวัน	ปริมาณน้ำชลประทาน	จำนวนวันสะสม (สะสม)	ปริมาณน้ำชลประทาน (สะสม)
-	-	-	-	ลบ.ม.	-	ลบ.ม.
1	01/11/2025	07/11/2025	7	2460.71	7	2460.71
2	08/11/2025	14/11/2025	7	1378.02	14	3838.73
3	15/11/2025	21/11/2025	7	1378.02	21	5216.75
4	22/11/2025	28/11/2025	7	25378.02	28	30594.77
5	29/11/2025	05/12/2025	7	34568.24	35	65163.01
6	06/12/2025	12/12/2025	7	4212.8	42	69375.81
7	13/12/2025	19/12/2025	7	4361.6	49	73737.41
8	20/12/2025	26/12/2025	7	4707.2	56	78444.61
9	27/12/2025	02/01/2026	7	5342.4	63	83787.01
10	03/01/2026	09/01/2026	7	6052.8	70	89839.81
11	10/01/2026	16/01/2026	7	6270.4	77	96110.21
12	17/01/2026	23/01/2026	7	6344	84	102454.21
13	24/01/2026	30/01/2026	7	6214.4	91	108668.61
14	31/01/2026	06/02/2026	7	6980.8	98	115649.41
15	07/02/2026	13/02/2026	7	6728	105	122377.41
16	14/02/2026	20/02/2026	7	5868.8	112	128246.21
17	21/02/2026	27/02/2026	7	4953.6	119	133199.81
18	28/02/2026	06/03/2026	7	4470.4	126	137670.21
19	07/03/2026	13/03/2026	7	3070.4	133	140740.61
20	14/03/2026	17/03/2026	4	1619.2	137	142359.81

รูปที่ 25 ผลการคำนวณตามรอบเวรที่กำหนด

2. หลังจากโปรแกรมคำนวณเสร็จ จะทำการสร้างโฟลเดอร์สำหรับจัดเก็บไฟล์ผลลัพธ์จากการคำนวณ โดยกำหนดให้มีการจัดเก็บข้อมูล วันละ 1 โฟลเดอร์ เมื่อเริ่มต้นรอบวันใหม่ (ตั้งแต่เวลา 00.00 น. ของทุกวัน) โปรแกรมจะสร้างโฟลเดอร์ใหม่สำหรับจัดเก็บไฟล์ผลลัพธ์ของวันนั้น ทั้งนี้ หากระบบตรวจพบว่าโฟลเดอร์ของวันดังกล่าวได้ถูกสร้างไว้แล้ว โปรแกรมจะดำเนินการจัดเก็บไฟล์ผลลัพธ์ลงในโฟลเดอร์เดิม โดยไม่ทำการสร้างโฟลเดอร์ใหม่ และรูปแบบการตั้งชื่อโฟลเดอร์ คือ C:\CWR-RID-R\Output + วันที่ + เดือน + ปี ดังรูปที่ 26

3. ไฟล์ผลลัพธ์ที่คำนวณได้จะถูกบันทึกไว้ที่โฟลเดอร์ตามข้อที่ 2 โดยจะตั้งชื่อไฟล์ Output + วันที่ + เดือน + ปี + เวลา เป็น ชั่วโมง + นาที + วินาที นามสกุลไฟล์ .xls หรือ .xlsx ตามรุ่นของโปรแกรม Excel และตามเวลาของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้คำนวณอยู่ในขณะนั้น ดังรูปที่ 26



รูปที่ 26 โครงสร้างการจัดเก็บไฟล์ผลลัพธ์

เงื่อนไขการใช้งาน

1. ในการคำนวณค่าความต้องการน้ำของข้าว (ET) อ้างอิงค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) จากฝ่ายวิจัยการใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยาเท่านั้น ซึ่งจะครอบคลุมเฉพาะพันธุ์ข้าวที่ผ่านการทดลองและจัดทำฐานข้อมูลไว้แล้ว ได้แก่ ข้าว กข. (นาดำ) ข้าวปทุมธานี 1 (นาดำ) ข้าว กข. (นาหว่านน้ำตม) ข้าว กข41 (นาหว่านน้ำตม) ข้าว กข85 (นาหว่านน้ำตม) และข้าวขาวดอกมะลิ 105 (นาหว่านน้ำตม) อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ชนิดข้าวที่ต้องการคำนวณไม่มีอยู่ในตัวเลือกของโปรแกรม ผู้ใช้งานสามารถพิจารณาประมาณค่าความต้องการน้ำของข้าว (ET) โดยอ้างอิงจากข้อมูลข้าวนาปีหรือข้าวนาปรังที่มีวิธีการปลูกและช่วงอายุการเก็บเกี่ยวที่ใกล้เคียงกันแทนได้ เพื่อให้การวางแผนการส่งน้ำยังคงมีความสอดคล้องกับสถานการณ์จริงในพื้นที่มากที่สุด

2. วิธีการประมาณค่าฝนใช้การ โปรแกรมจะมีให้เลือกใช้งาน 5 วิธีการ คือ

2.1 วิธีการของ**กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน (RID Hydrology Division)** เป็นวิธีการประมาณค่าปริมาณฝนใช้การในการทำนา โดยคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์จากฝนตกประจำวันของเดือนต่างๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีการประมาณค่าฝนใช้การของ กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน (RID Hydrology Division)

ฤดู	เดือน	ฝนใช้การ
เดือนในต้นฤดูฝน	**เม.ย. – ก.ย.**	**ฝนใช้การ 75 % ของฝนจริง**
เดือนปลายฤดูฝน	**ต.ค.**	**ฝนใช้การ 65 % ของฝนจริง**
เดือนในต้นฤดูแล้ง	**พ.ย. – ธ.ค.**	**ฝนใช้การ 80 % ของฝนจริง**
เดือนในฤดูแล้ง	**ม.ค. – มี.ค.**	**ฝนใช้การ 90 % ของฝนจริง**

ที่มา: อภิชาติ อนุกูลอำไพ วิบูลย์ บุญยธโรกุล วราวุธ วุฒิวณิชย์ โกวิท ท้วมเสงี่ยม มนตรี ค้ำชู. 2524. คู่มือการชลประทานระดับไร่นา.กรุงเทพฯ

2.2 วิธีการของ **USDA SCS** เป็นวิธีที่พัฒนาโดย The U.S. Department of Agriculture's Soil Conservation Service ซึ่งพิจารณาจากองค์ประกอบของดินในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นหลัก (ดังนั้นวิธีนี้จึงอาจจะไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในประเทศไทยมากนัก แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ใช้โปรแกรมด้วย) ดังสมการที่ 1 และสมการที่ 2

Reff = Rtot x [(125 – 0.2 x Rtot) / 125] ในกรณีที่ Rtot < 250 มม. ---- (1)

Reff = 125 + 0.1 x Rtot ในกรณีที่ Rtot ≥ 250 มม. ---- (2)

เมื่อ

Reff = ปริมาณฝนใช้การรายเดือน หน่วย มม.

Rtot = ปริมาณฝนรายเดือน หน่วย มม.

ที่มา: Dastane, N.G. (1974). Effective rainfall in irrigated agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 25. Rome, ITALY.

2.3 วิธีการของ **ECI (Engineering Consultant, Inc.)** เป็นวิธีที่แนะนำโดยบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา (Engineering Consultant, Inc) ได้แนะนำให้คำนวณค่าปริมาณฝนใช้การ สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ข้อแนะนำนี้ให้ถือว่า ถ้าฝนเฉลี่ยตลอดเดือนมีค่าไม่เกิน 200 มม. ฝนใช้การจะลดลงตามส่วนดังแสดงเป็นตัวเลขได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิธีการประมาณค่าฝนใช้การของ ECI (Engineering Consultant, Inc.)

ฝนรายเดือนเฉลี่ย – มม.	ฝนใช้การ – มม.(%)	% ของฝนที่เพิ่มขึ้น 50 มม.
200	200 (100%)	
		75
250	237.5 (95%)	
		65
300	270.0 (90%)	
		45
350	292.5 (83.6%)	
		35
400	310.0 (77.5%)	
		20
450	320.0 (71.1%)	
		10
500	325.0 (65.0%)	

ที่มา: อภิชาต อนุกูลอำไพ วิบูลย์ บุญยธโรกุล วราวุธ วุฒิวณิชย์ โกวิท ท้วมเสงี่ยม มนตรี ค้ำชู. 2524. คู่มือการชลประทานระดับไร่นา.กรุงเทพฯ

2.4 วิธีการของ **Fixed Percentage of Rainfall** เป็นวิธีประมาณค่าฝนใช้การที่ค่อนข้างหยาบกว่าวิธีอื่น โดยกำหนดค่าของเปอร์เซ็นต์ของฝนจริงที่ตรวจวัดได้ไว้ดังนี้ 70% 80% และ 90% ดังสมการที่ 3

Reff = Fixed Percentage x Rtot ---- (3)

เมื่อ

Reff = ปริมาณฝนใช้การรายเดือน หน่วย มม.

Rtot = ปริมาณฝนรายเดือน หน่วย มม.

Fixed Percentage = 0.70 0.80 และ 0.90 (70% 80% และ 90%)

ที่มา: Dastane, N.G. (1974). Effective rainfall in irrigated agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 25. Rome, ITALY.

2.5 วิธีการของ **Acres (Acres International Ltd.)** ในภาคกลางของประเทศไทย (ลุ่มเจ้าพระยา) บริษัท Acres International Ltd. ได้จัดทำรายงานการคำนวณปริมาณฝนใช้การ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิธีการประมาณค่าฝนใช้การของ Acres (Acres International Ltd.)

ฝนตกทั้งหมด (มม.)	Effective Rainfall เป็นเดือน (มม.)							
	กรณีที่ 1		กรณีที่ 2		กรณีที่ 3			
	ต.ค.	เดือน	ต.ค.	เดือน	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	เดือนอื่นๆ
0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	25	25	25	25	25	25	25	25
50	43	50	50	50	50	50	50	50
100	58	80	92	100	100	100	100	100
150	71	93	95	126	150	140	120	150
200	82	100	100	135	190	165	120	200
250	84	110	100	147	215	180	120	250
300	84	120	100	156	234	189	120	275
400	84	120	100	160	264	212	120	300
500	84	120	100	160	264	215	120	300

ที่มา: อภิชาติ อนุกูลอำไพ วิบูลย์ บุญยธโรกุล วราวุธ วุฒิวณิชย์ โกวิท ท้วมเสงี่ยม มนตรี ค้ำชู. 2524. คู่มือการชลประทานระดับไร่นา. กรุงเทพฯ

3. ไม่สามารถคำนวณสำหรับวางแผนการส่งน้ำให้กับพื้นที่แปลงนาข้าวหลายแปลงพร้อม ๆ กันได้ หรือพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวหลากหลายสายพันธุ์ปนกันภายในคราวเดียวได้ แต่สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนการส่งน้ำในภาพรวมของโครงการชลประทาน หรือพื้นที่เพาะปลูกเพียง 1 พื้นที่ หากต้องการวางแผนแบบละเอียดแนะนำให้ใช้งานโปรแกรม WAPF

4. ในกรณีที่ผู้ใช้งานโปรแกรม CWR-RID Rice ไม่มีไฟล์ฐานข้อมูลอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถใช้งานโปรแกรมได้ เพราะโปรแกรมจะไม่สามารถดาวน์โหลดฐานข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณค่าความต้องการน้ำของข้าวให้กับท่านได้

5. โปรแกรม CWR-RID Rice นี้ การคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืชชนิดอื่น ๆจะถูกตัดออกไป ไม่สามารถคำนวณได้ หากต้องการคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืชชนิดอื่น ๆ แนะนำให้ใช้โปรแกรม CWR-RID 8 แทน

6. ไม่สามารถคำนวณปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องใช้สำหรับกิจกรรมอื่น ๆ เช่น บ่อปลา บ่อกุ้ง อุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยว อุตสาหกรรม หรืออื่น ๆ ได้ แนะนำให้ใช้งานโปรแกรม WAPF

ติดต่อสอบถาม

ผู้ดำเนินการ ด้านการจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม
ชื่อ-นามสกุล นางสาวจิรัชญา เจ๊ะแวสารี ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
สังกัด ฝ่ายวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมการพัฒนาแหล่งน้ำ
ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน
Email: Jiratchy1997@gmail.com

ผู้ร่วมดำเนินการ ด้านการจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม
ชื่อ-นามสกุล นายดิษฐพล บุญชุม ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
สังกัด ฝ่ายวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมการพัฒนาแหล่งน้ำ
ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน
Email: dittapon@hotmail.com

ชื่อ-นามสกุล นายสกานต์ ธรรมปราณีสุข ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
สังกัด ฝ่ายวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมการพัฒนาแหล่งน้ำ
ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน
Email: sakanthumpraneesuk2@gmail.com

ที่ปรึกษา

ชื่อ-นามสกุล นายนฤพล สีตบุตร ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
สังกัด ฝ่ายวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมการพัฒนาแหล่งน้ำ
ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน
Email: tom.sitaputra@yahoo.com

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยการใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยากรมชลประทาน. (2556). เอกสารคู่มือการปฏิบัติงานด้านจัดสรรน้ำ เล่มที่ 7/16 คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช. กรุงเทพฯ: กรมชลประทาน.

เจษฎา แก้วกัลยา. (2527). เอกสารประกอบการบรรยาย โครงการฝึกอบรมการจัดการน้ำ ชลประทาน เล่มที่ 1 ความต้องการน้ำชลประทาน, ณ ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม: (2527, 14 มีนาคม – 27 กันยายน).กรมชลประทาน.

ฉันทวุฒิ พืชผล, พิชิต สันติกุลานนท์. (2543). คู่มือเรียน Visual Basic 6 (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: เอช เอ็น กรุ๊ป.

บัญชา ปะสีละเตสัง. (2554). พัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วย Visual Basic 2010. กรุงเทพฯ: วี. พริ้น (1991).

ปรเมศร์ อมาตยกุล. (2549). การประมาณค่าฝนใช้การรายเดือนที่มีความเชื่อมั่นว่าเป็นไปได้ร้อยละ 80 ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา.

วิบูลย์ บุญยธโรกุล. (2526). หลักการชลประทาน. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศุภชัย สมพานิช. (2554). การเขียนโปรแกรมอย่างมืออาชีพด้วย .NET Framework (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี: ไอดีซีฯ

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. (2524). เอกสารประกอบการฝึกอบรมการชลประทานระดับไร่นา.

สนุก!. (2558). พจนานุกรมคำศัพท์คอมพิวเตอร์ (Sanook! Dictionary). [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: http://dictionary.sanook.com/search/dict-computer/oop, (2558, 9 กรกฎาคม).

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน. (2551). คู่มือการใช้งานโปรแกรมคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืช. กรุงเทพฯ: กรมชลประทาน.

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน. (2554). คู่มือการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง และค่าสัมประสิทธิ์พืช. กรุงเทพฯ: กรมชลประทาน.

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน. (2554). ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธีของ Penman Monteith. กรุงเทพฯ: กรมชลประทาน.

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน. (2551). ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีของ Penman Monteith. กรุงเทพฯ: กรมชลประทาน.

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. (2554). คู่มือเรียนและใช้งาน Visual Basic 2010 (พิมพ์ครั้งที่ 1).นนทบุรี: ไอดีซีฯ

อภันตรี ยุทธพันธ์. (2551). การพยากรณ์ศักย์การคายระเหยน้ำของพืชโดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองการพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข “Unified”. กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา.

อำนาจ นุตะมาน. (2552). พัฒนาแอปพลิเคชั่นด้วย VB.NET กับ Excel. กรุงเทพฯ: วี. พริ้น (1991).

Allen, R., Pereira, L.A., Raes, D. and Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration, FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56. FAO, Rome, Italy.

Dastane, N.G. (1974). Effective rainfall in irrigated agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 25. Rome, ITALY, cited in **Wane, S.S. and Nagdeve, M.B. (2014).** Estimation of evapotranspiration and effective rainfall using CROPWAT.

Jensen, M.E., Burman, R.D. and Allen, R.G. (1990). Evapotranspiration and Irrigation Water Requirements. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 70. New York: American Society of Civil Engineers: p.332, อ้างถึงใน **อภันตรี ยุทธพันธ์. (2551).** การพยากรณ์ศักย์ การคายระเหยน้ำของพืชโดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองการพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข "Unified". กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา.

Kasam, A. and Smith, M. (2001). FAO Methodologies on Crop Water Use and Crop Water Productivity. Expert Meeting on Crop Water Productivity, Rome 3–5 December 2007. FAO Paper No CWP–M07: P.18, อ้างถึงใน **อภันตรี ยุทธพันธ์. (2551).** การพยากรณ์ศักย์การคายระเหยน้ำของพืชโดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองการพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข "Unified". กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา.

Wane, S.S. and Nagdeve, M.B. (2014). Estimation of evapotranspiration and effective rainfall using CROPWAT. *Internat. J. Agric. Engg.*, 7(1): 23 – 26