



คู่มือปฏิบัติงาน

การประเมินความต้องการน้ำชลประทาน

เพื่อประกอบ

การจัดทำแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับตำบล

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6

กรมพัฒนาที่ดิน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

การจัดทำแผนการใช้ที่ดินระดับตำบลของกรมพัฒนาที่ดินมีเป้าประสงค์ที่จะนำเสนอเครื่องมือสำหรับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ได้ใช้สำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรดินและที่ดินภายใต้การดูแลของตนเอง ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชน โดยเฉพาะในแง่ของการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร

จากประสบการณ์ในการที่ได้มีส่วนร่วมในการจัดทำแผนการใช้ที่ดินตำบลนาร่องในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน และแม่ฮ่องสอน ผู้เขียนพบว่า เกษตรกรและองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่อยู่นอกพื้นที่ส่งน้ำของโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งเกษตรกรมีวิสัยทัศน์และความต้องการที่จะปรับเปลี่ยนระบบการผลิตไปสู่ระบบที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่า เพื่อยกระดับสมรรถนะของที่ดินตามที่เจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดินนำเสนอ แต่มีข้อจำกัดในการจัดหาน้ำชลประทานเพื่อสนับสนุนการผลิตหากเกิดภาวะแห้งแล้งขึ้นหรือจำเป็นต้องยืดฤดูการผลิตออกไปจนพ้นฤดูฝน โดยส่วนมากเกษตรกรสามารถระบุแหล่งน้ำที่มีศักยภาพเพื่อพัฒนาสำหรับการชลประทานได้ แต่เจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดินเองที่สามารถระบุได้ว่าหากจะปรับเปลี่ยนไปสู่ระบบการผลิตอย่างใหม่ตามความประสงค์ของเกษตรกรบนดินที่มีสมบัติทางกายภาพต่างๆ แล้ว จะมีความจำเป็นต้องจัดหาน้ำมาเพื่อสนับสนุนการผลิตเป็นปริมาณเท่าไร

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประมาณความต้องการจัดหาน้ำเพื่อการเกษตรสำหรับแหล่งน้ำขนาดเล็กนอกเขตชลประทาน เพื่อใช้ประกอบการวางแผนการใช้ที่ดิน โดยแนะนำให้ผู้ใช้งานใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CROPWAT version 8.0 แทนการคำนวณที่ยุ่งยากซับซ้อน ทั้งนี้เพื่อลดเวลาการทำงานและไม่ให้เป็นภาระแก่ผู้ใช้งาน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญภาพ	
1. วัตถุประสงค์	1
2. ขอบเขต	1
3. คำจำกัดความ	1
4. หน้าที่ความรับผิดชอบ	2
5. Work Flow กระบวนการ	3
6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 หน้าจอการกรอกข้อมูลคุณสมบัตินิยมนา	4
ภาพที่ 2 หน้าจอการกรอกข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน	5
ภาพที่ 3 หน้าจอการกรอกข้อมูลดิน	6
ภาพที่ 4 หน้าจอการกรอกข้อมูลสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช	7
ภาพที่ 5 หน้าจอสรุปผลการคำนวณความต้องการน้ำของพืช	7

คู่มือปฏิบัติงาน

การประเมินความต้องการน้ำชลประทานเพื่อประกอบการจัดทำแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับตำบล

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อใช้เป็นคู่มือสำหรับการประเมินความต้องการใช้น้ำชลประทาน และพิจารณาจัดทำแหล่งน้ำเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ อันเป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำแผนการใช้ที่ดินระดับตำบล

2. ขอบเขต

คู่มือปฏิบัติงานนี้ครอบคลุมขั้นตอนการประเมินความต้องการใช้น้ำชลประทานสำหรับพืชเศรษฐกิจสำคัญในพื้นที่นอกเขตชลประทาน เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของที่ดินในประเด็นที่มีความเสี่ยงของการขาดน้ำ ผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามคู่มือคือ ปริมาณน้ำที่ต้องจัดหาให้แก่พืชเศรษฐกิจที่สนใจศึกษา โดยเจาะจงช่วงเวลา 10 วันระหว่างฤดูปลูกที่มีความต้องการน้ำสูงสุดสำหรับแปลงที่ดินที่ต้องการศึกษา เนื้อหาของคู่มือไม่ได้ครอบคลุมอัตราการส่งน้ำของระบบส่งน้ำหลักหรือการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการจัดหาน้ำชลประทาน

3. คำจำกัดความ

- ความต้องการน้ำชลประทาน

ได้แก่ ปริมาณน้ำที่ต้องจัดหามาให้เพียงพอสำหรับรักษาความชื้นในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ไม่เป็นอุปสรรคแก่การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช ความต้องการน้ำชลประทานในที่นี้ได้รวมเอาความต้องการน้ำของพืช (crop water requirement) ความสูญเสียเนื่องจากประสิทธิภาพของวิธีการให้น้ำ (irrigation efficiency loss) และความสูญเสียเนื่องจากระบบส่งน้ำ (conveyance loss) มาประกอบกับ แต่ไม่ได้รวมความสูญเสียจากแหล่งเก็บกักน้ำเนื่องจากการระเหยหรือการรั่วซึม

- ความต้องการใช้น้ำของพืช

ได้แก่ ผลรวมของอัตราการคายน้ำของพืชและอัตราการระเหยจากปากใบและผิวดินของพืชที่สนใจศึกษา ความต้องการใช้น้ำของพืชในที่นี้ได้จากการคูณศักยภาพการคายระเหยในรอบ 10 วัน ด้วยสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช

- ศักยภาพการคายระเหย

ได้แก่ อัตราการคายน้ำ (evaporation rate) และอัตราการระเหยของน้ำ (transpiration rate) สูงที่สุดของพืชอ้างอิง ที่อาจเกิดขึ้นได้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีข้อจำกัด

- สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช

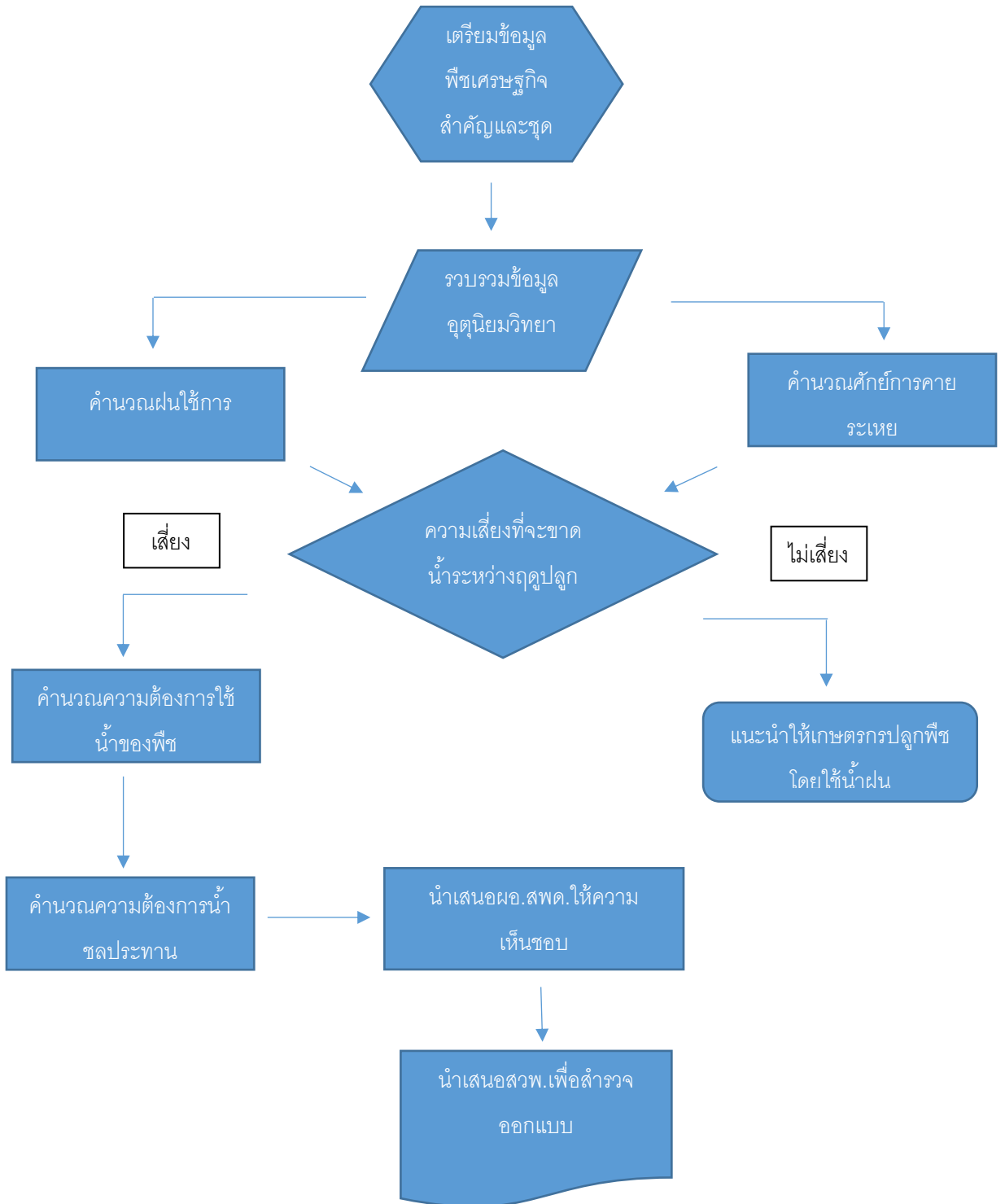
ได้แก่ อัตราส่วนระหว่าง การคายระเหยที่เกิดขึ้นจริงสำหรับพืชหนึ่งๆ ต่อศักยภาพการคายระเหย

หน้าที่ความรับผิดชอบ

- ผอ. สพด. มีหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณและประสานงานกับ สวพ. เพื่อดำเนินการสำรวจ ออกแบบต่อไป
- นักวิชาการเกษตรสังกัด สพด. มีหน้าที่ประเมินความต้องการน้ำชลประทาน

หมายเหตุ : ในที่นี้มีเงื่อนไขว่านักวิชาการเกษตรที่รับผิดชอบโครงการได้ร่วมกับเกษตรกรหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย อื่นๆ อาทิ องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น เพื่อกำหนดพืชเศรษฐกิจหลักของตำบลแล้ว

5. Work Flow กระบวนการ



6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

6.1 เตรียมข้อมูลพืชเศรษฐกิจสำคัญและชนิดดิน โดยจะต้องทราบว่าในพื้นที่ตำบลนั้นๆ มีพืชเศรษฐกิจสำคัญใดที่เกษตรกรปลูกหรือประสงค์จะปลูก และพื้นที่ที่เหมาะสมจะปลูกพืชเศรษฐกิจนั้นเป็นชนิดดินใด มีข้อจำกัดประการใดบ้าง นอกจากนี้ยังมีสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชเศรษฐกิจนั้นๆ ซึ่งสามารถสืบค้นได้จากคลังความรู้ของกรมชลประทาน

6.2 รวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่จำเป็นสำหรับการคำนวณในขั้นตอนต่อไป ในที่นี้เพื่อไม่ให้เป็นการแก่ผู้รับผิดชอบกระบวนการ แนะนำให้ทำการคำนวณในขั้นตอนต่อไป ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป CROPWAT

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่จะต้องทำการกรอกเพื่อทำการคำนวณศักยภาพการคายระเหยได้แก่ อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในหน่วยเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เป็นร้อยละ กระแสลม(wind run) มีหน่วยเป็นกิโลเมตร/วัน ชั่วโมงแสงแดด และพิกัดทางภูมิศาสตร์ (latitude และ longitude) ของแปลงที่ดินที่สนใจศึกษา

Month	Min Temp ?C	Max Temp ?C	Humidity %	Wind km/day	Sun hours	Rad MJ/m??/day	ETo mm/day
January							
February							
March							
April							
May							
June							
July							
August							
September							
October							
November							
December							
Average							

ภาพที่ 6 หน้าจอการกรอกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

นอกจากข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณศักยภาพการคายระเหยแล้ว ในการนี้ยังจำเป็นต้องมีข้อมูลน้ำฝนรายเดือน สำหรับการคำนวณปริมาณฝนใช้การด้วย โดยผู้ใช้เพียงกรอกปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนและเลือกวิธีการคำนวณ โปรแกรมจะทำการคำนวณปริมาณฝนใช้การให้เอง

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January		
February		
March		
April		
May		
June		
July		
August		
September		
October		
November		
December		
Total		

ภาพที่ 7 หน้าจอการกรอกข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน

6.3 การคำนวณศักยภาพการคายระเหยและฝนใช้การ หากผู้ดำเนินการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CROPWAT เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จสิ้นจะปรากฏผลลัพธ์ศักยภาพการคายระเหยและปริมาณฝนใช้การขึ้นโดยอัตโนมัติ

6.4 การคำนวณความต้องการใช้น้ำของพืช ต้องการข้อมูล 2 ชุด คือ

6.4.1 ข้อมูลสมบัติทางกายภาพของดิน อันได้แก่ความสามารถในการอุ้มน้ำ อัตราการซึมน้ำและความลึกของเขตรากพืช

Soil - untitled

Soil name

General soil data

Total available soil moisture (FC - WP) mm/meter

Maximum rain infiltration rate mm/day

Maximum rooting depth centimeters

Initial soil moisture depletion (as % TAM) %

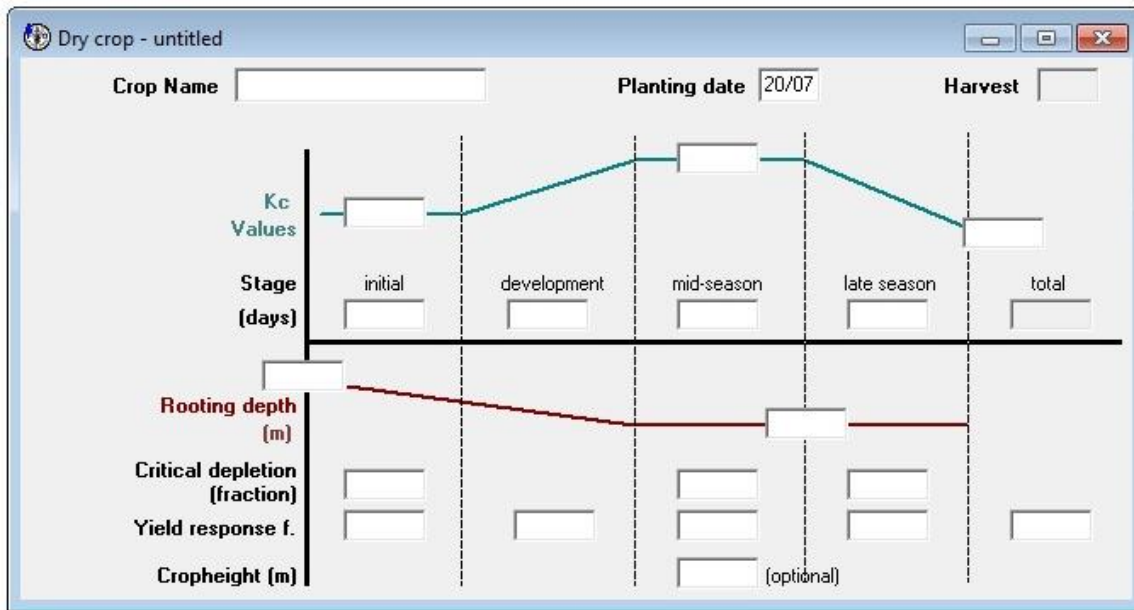
Initial available soil moisture mm/meter

ภาพที่ 8 หน้าจอการกรอกข้อมูลดิน

6.4.2 สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชตามช่วงการเจริญเติบโตต่างๆ โดยในโปรแกรมสำเร็จรูป CROPWAT ได้จำแนกช่วงการเจริญเติบโตออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่

- Initial stage เริ่มจากวันปลูกจนทรงพุ่มพืชมีอัตราคลุมดิน 10 เปอร์เซ็นต์
- Development stage เริ่มจากเมื่อทรงพุ่มพืชมีอัตราคลุมดิน 10 เปอร์เซ็นต์ จนเริ่มเข้าสู่ระยะสีบพันธุ์หรือมีดัชนีพื้นที่ใบ 3 ขึ้นไป
- Mid-season stage เริ่มจากเมื่อพืชเริ่มเข้าสู่ระยะสีบพันธุ์ถึงระยะที่ผลเริ่มสุกแก่
- Late season stage เริ่มจากระยะเริ่มสุกแก่จนเก็บเกี่ยว

ซึ่งในการใช้งาน ผู้ใช้งานจะต้องกำหนดชนิดพืช วันปลูก ค่าสัมประสิทธิ์สำหรับแต่ละระยะ และช่วงอายุของแต่ละระยะ (เป็นจำนวนวัน) ความลึกของระบบรากเมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่



ภาพที่ 9 หน้าจอกรอกข้อมูลสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช

6.4.3 คำนวณความต้องการใช้น้ำของพืช โดยกดปุ่ม CWR บนหน้าจอหลักจะได้ผลลัพธ์ดังตัวอย่างที่แสดงในภาพ อันประกอบด้วย ช่วงฤดูปลูกซึ่งแสดงเป็นเดือนและราย 10 วัน สัมประสิทธิ์การใช้น้ำสำหรับแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ศักยภาพคายระเหยในหน่วย มม./วัน และ มม./10 วัน ปริมาณฝนใช้การในช่วง 10 วัน และความต้องการน้ำชลประทานในช่วง 10 วัน

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
May	2	Init	0.40	3.25	3.3	1.8	3.3
May	3	Init	0.40	3.13	34.4	21.2	13.2
Jun	1	Deve	0.41	3.03	30.3	24.6	5.7
Jun	2	Deve	0.59	4.25	42.5	28.2	14.3
Jun	3	Deve	0.85	5.67	56.7	31.4	25.3
Jul	1	Mid	1.09	6.73	67.3	35.3	32.0
Jul	2	Mid	1.16	6.57	65.7	38.9	26.8
Jul	3	Mid	1.16	6.50	71.5	38.9	32.6
Aug	1	Late	1.10	6.14	61.4	37.9	23.6
Aug	2	Late	0.94	5.16	51.6	38.0	13.7
Aug	3	Late	0.77	4.06	44.7	40.5	4.2
Sep	1	Late	0.64	3.20	19.2	26.9	0.0
					548.6	363.6	194.5

ภาพที่ 10 หน้าจอสรุปผลการคำนวณความต้องการน้ำของพืช

ตัวอย่างในภาพที่ 5 เป็นการทดลองคำนวณความต้องการน้ำของพืชโดยใช้ข้อมูลตัวอย่างที่ให้มา กับโปรแกรม ในที่นี้กำหนดให้พืชที่ต้องการปลูกคือถั่วลิสง และกำหนดวันปลูกเป็นวันที่ 20 พฤษภาคม ผลลัพธ์ที่ได้ แสดงว่าจำเป็นต้องจัดหาน้ำชลประทานให้ตลอดฤดูปลูก มีความต้องการน้ำทั้งหมดเท่ากับ 194.5 มม./ไร่ หรือเท่ากับปริมาตรน้ำ $194.5/1000 \times 1600 = 311.2$ ลูกบาศก์เมตรต่อไร่

จากตัวอย่างดังกล่าว นักวิชาการเกษตรสามารถประเมินความต้องการน้ำชลประทานของพืชที่เกษตรกรมีความประสงค์จะปลูก เทียบกับปริมาณน้ำต้นทุนที่มีในพื้นที่เพื่อใช้ประกอบการวางแผนการใช้ที่ดินและการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสมต่อไปได้