

จุลสาร

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

 การศึกษาคุณภาพสถานียทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5
(แม่กลองใหญ่)

ที่มา ส่วนการใช้น้ำชลประทาน

ปีที่ 12 ฉบับที่ 144
ประจำเดือนมิถุนายน
พ.ศ.2568

สารจากผู้บริหารสูงสุดด้านการจัดการความรู้ สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา



สวัสดิ์ชาวสบอ.ทุกท่านในเดือนมิถุนายน 2568 ครบเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2568 ที่ผ่านมารกรมอุตุนิยมวิทยาได้ประกาศการสิ้นสุดฤดูร้อนของปีและเข้าสู่ฤดูฝนอย่างเป็นทางการแล้วนะครับ และในวันที่ 13 มิถุนายน 2568 ที่จะถึงนี้ กรมชลประทานของเราจะมีอายุครบ 123 ปี เป็นอีกปีหนึ่งที่เราจะก้าวเข้าใกล้วิสัยทัศน์ที่เราวางไว้ คือ กรมชลประทานเป็นองค์กรอัจฉริยะ ที่มุ่งสร้างความมั่นคงด้านน้ำ (Water Security) เพื่อเพิ่มคุณค่าการบริการ ภายในปี 2580 ครับ

เมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2568 ที่ผ่านมา ผมได้มีโอกาสเข้าร่วมรับฟังเสวนาวิชาการ เรื่องความเสี่ยงภัยพิบัติทางน้ำในภาวะภูมิอากาศสุดขั้ว ซึ่งจัดโดยสมาคมนักอุทกวิทยาไทย ร่วมกับ กรมชลประทาน และสมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์ การเสวนาในครั้งนี้ ได้รับเกียรติจาก นายสัญญา เกตุวรชัย นายกสมาคมนักอุทกวิทยาไทย เป็นประธานเปิดงาน โดยมี รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เป็นผู้ดำเนินรายการเสวนา ร่วมกับวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน ได้แก่ นายชยันต์ เมืองสง รองเลขาธิการนายกรัฐมนตรีย่อยบริหาร สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี, นายฐนโรจน์ วรรัฐประเสริฐ ผู้อำนวยการศูนย์ อำนวยการน้ำแห่งชาติ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ, นายสมควร ตันจาน ผู้อำนวยการกองพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา และนายเดช เล็กวิชัย รองอธิบดี กรมชลประทาน ได้ขึ้นเวทีเสวนาในเรื่องการเตรียมความพร้อมของกรมชลประทานในการรับมือจากภัยพิบัติทางน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ในปี 2568 นี้ กรมอุตุนิยมวิทยาได้ประกาศเข้าสู่ฤดูฝนในวันที่ 15 พฤษภาคม 2568 ซึ่งเข้าสู่ฤดูฝนเร็วกว่าปีที่ผ่านมาครับ ผมเชื่อว่ามีข้อมูลที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับการทำงานของพวกเราชาว สบอ. ผมขอเชิญชวนท่านที่พลาดการเสวนาดังกล่าว รับชมย้อนหลังได้ที่เว็บเพจสมาคมนักอุทกวิทยาไทย สุดท้ายนี้ ผมขอยกเอาคำพูดของท่านรองอธิบดีฝ่ายบำรุงรักษา มาฝากพี่น้องชาวสบอ. เพื่อเป็นการสร้างขวัญกำลังใจและใช้เป็นหลักในการทำงานในภาวะภูมิอากาศสุดขั้วแบบนี้ “แม้โลกจะเปลี่ยน แม้ภูมิอากาศจะแปรปรวน แต่กรมชลประทาน ยังยืนหยัดปฏิบัติหน้าที่ด้วยปณิธานอันแน่วแน่ในการบริหารจัดการน้ำ เพื่อสร้างเกราะคุ้มภัยอย่างถาวร เพราะเรามั่นใจว่า น้ำ มิใช่เพียงทรัพยากรธรรมชาติ แต่น้ำคือ นวัตกรรมแห่งชีวิต หากได้รับการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ย่อมสามารถสร้างโอกาส สร้างความมั่นคง และสร้างอนาคตที่ยั่งยืนให้กับทุกภาคส่วนของไทยได้อย่างแท้จริง” ครับ

จุลสารฉบับนี้นำเสนอเรื่อง “การศึกษาฐานสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)” ซึ่งเป็นบทความของ ส่วนการใช้น้ำชลประทาน เรื่องราวจะเป็นอย่างไรนั้น ท่านผู้อ่านสามารถติดตามได้ในจุลสารฉบับนี้ หวังว่าจะเป็นความรู้และสามารถนำไปปรับใช้กับงานภายใน สบอ. ของเรา ได้ครับ

นายธเนศร์ สมบูรณ์

ผส.บอ.

การศึกษาดูงานสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)

วิทยาลัยการชลประทาน กรมชลประทาน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เปิดสอนวิชา การออกแบบระบบชลประทานในไร่นา (Design of Farm Irrigation Systems) มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ นิสิตวิทยาลัยการชลประทานชั้นปีที่ 3 เข้าใจระบบชลประทานในไร่นา สามารถออกแบบระบบชลประทานใน ไร่นาที่มีประสิทธิภาพ เข้าใจการเพิ่มประสิทธิภาพการชลประทาน และรู้จักกลไกการบริหารจัดการชลประทาน โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยในทุกๆ ปี วิทยาลัยการชลประทานจะนำคณะนิสิตวิทยาลัยการชลประทานชั้นปีที่ 3 พร้อมคณะอาจารย์ เข้าศึกษาดูงาน ณ สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ทั้งนี้ฝ่ายวิจัยการใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหาร จัดการน้ำและอุทกวิทยา ได้นำคณะเจ้าหน้าที่ร่วมเป็นวิทยากรบรรยายประจำฐานการเรียนรู้ จำนวน 4 ฐาน ได้แก่

1. ฐานการวัดการใช้น้ำของพืชด้วยถังวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ
2. ฐานการวัดการใช้น้ำของข้าวและการรั่วซึมในแปลงนาด้วยถังวัดการใช้น้ำของข้าว
3. การวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเกษตรและการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง
4. การวัดความหนาแน่นของดินและความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน

โดยในปี พ.ศ. 2568 นี้ มีการนำนิสิตวิทยาลัยการชลประทานชั้นปีที่ 3 เข้าศึกษาดูงานและรับฟัง บรรยายพร้อมฝึกปฏิบัติ ณ สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทาน ในวันศุกร์ที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 จำนวน นิสิตและอาจารย์ รวมทั้งหมด 100 คน โดยในแต่ละฐานการเรียนรู้มีเนื้อหารายละเอียดวิชา ดังต่อไปนี้

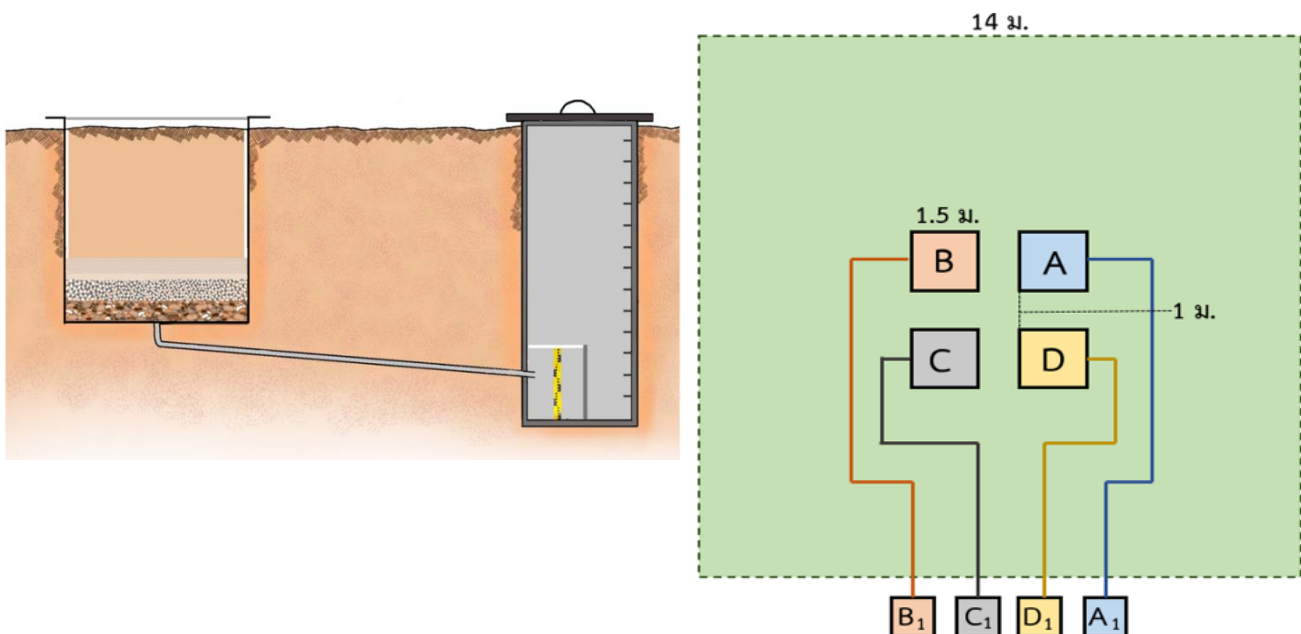


ภาพที่ 1 กิจกรรมการศึกษาดูงานสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)

ฐานที่ 1 ฐานการวัดการใช้น้ำของพืชด้วยถ่วงวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ

1. การวัดปริมาณการใช้น้ำของพืช : โดยตรงนั้นอาจทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ตลอดจนมีปัญหาเข้ามาเกี่ยวข้องต่าง ๆ กัน การที่จะเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับความละเอียดถูกต้องที่ต้องการ ค่าใช้จ่ายในการซื้อและติดตั้งเครื่องมือ ชนิดของพืช และองค์ประกอบอื่นๆ อีกหลายอย่าง วิธีที่ใช้กันทั่วไปในงานชลประทาน ได้แก่ วัดจากถ่วงวัดการใช้น้ำของพืช (Lysimeter) ซึ่งศึกษาจากจำนวนความชื้นในดิน และศึกษาจากแปลงทดลอง ถ่วงวัดการใช้น้ำของพืชนั้น ถ้าจะเปรียบเทียบกับกันแล้วก็คือกระถางของต้นไม้ขนาดใหญ่ที่ปลูกด้วยพืชที่ต้องวัดปริมาณการใช้น้ำ แล้วตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ปลูกพืชชนิดเดียวกัน โดยให้มีสภาพทั้งภายในและภายนอกกระถางคล้ายคลึงกับสภาพที่เป็นจริงตามธรรมชาติมากที่สุด กระถางดังกล่าวถูกออกแบบให้สามารถวัดปริมาณน้ำที่สูญเสียไป เพื่อจะได้นำมาคำนวณเป็นปริมาณการใช้น้ำของพืชนั้นๆ ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ได้ ปริมาณการใช้น้ำของพืชนิยมบอกเป็นความลึกของน้ำต่อหนึ่งหน่วยเวลา เช่น มม./วัน สำหรับพืชอื่นๆ โดยทั่วไปที่ไม่ได้ปลูกด้วยวิธีการขังน้ำ เช่น พืชไร่ พืชผัก ไม้ผล พืชอาหารสัตว์ ฯลฯ จะมีการสูญเสียน้ำออกจากแปลงเพาะปลูก คือ การระเหย (Evaporation) และการคายน้ำ (Transpiration) รวมกันเรียกว่า การคายระเหย (Evapotranspiration) ซึ่งการสูญเสียดังกล่าว ก็คือ ปริมาณน้ำที่ต้องจัดหาให้แก่พืชนั่นเอง

2. วัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ : ถ่วงวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ (Percolation Type Lysimeter) จะอยู่ในถังประภาวดโดยไม่เกี่ยวข้องกับน้ำหนัก (Non-Weighing Lysimeter) ถ่วงแบบนี้วัดการใช้น้ำด้วยความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำที่เติมเข้าไปและระบายออกที่ก้นถัง ร่วมกับการวัดความแตกต่างของจำนวนความชื้นของดินในถังเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดช่วงระยะเวลาวัด การวัดความแตกต่างของความชื้นในดินช่วยให้เราสามารถกำหนดรอบเวรการเติมน้ำลงไปในถังขณะที่ทำการทดลองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยที่ความชื้นของดินในถังยังคงไม่ต่ำกว่าความชื้นวิกฤต (Critical Point) และนอกจากนั้นยังทำให้ทราบว่าในการเติมน้ำในแต่ละครั้ง มีการกระจายน้ำได้อย่างทั่วถึงถึงถังทดลอง



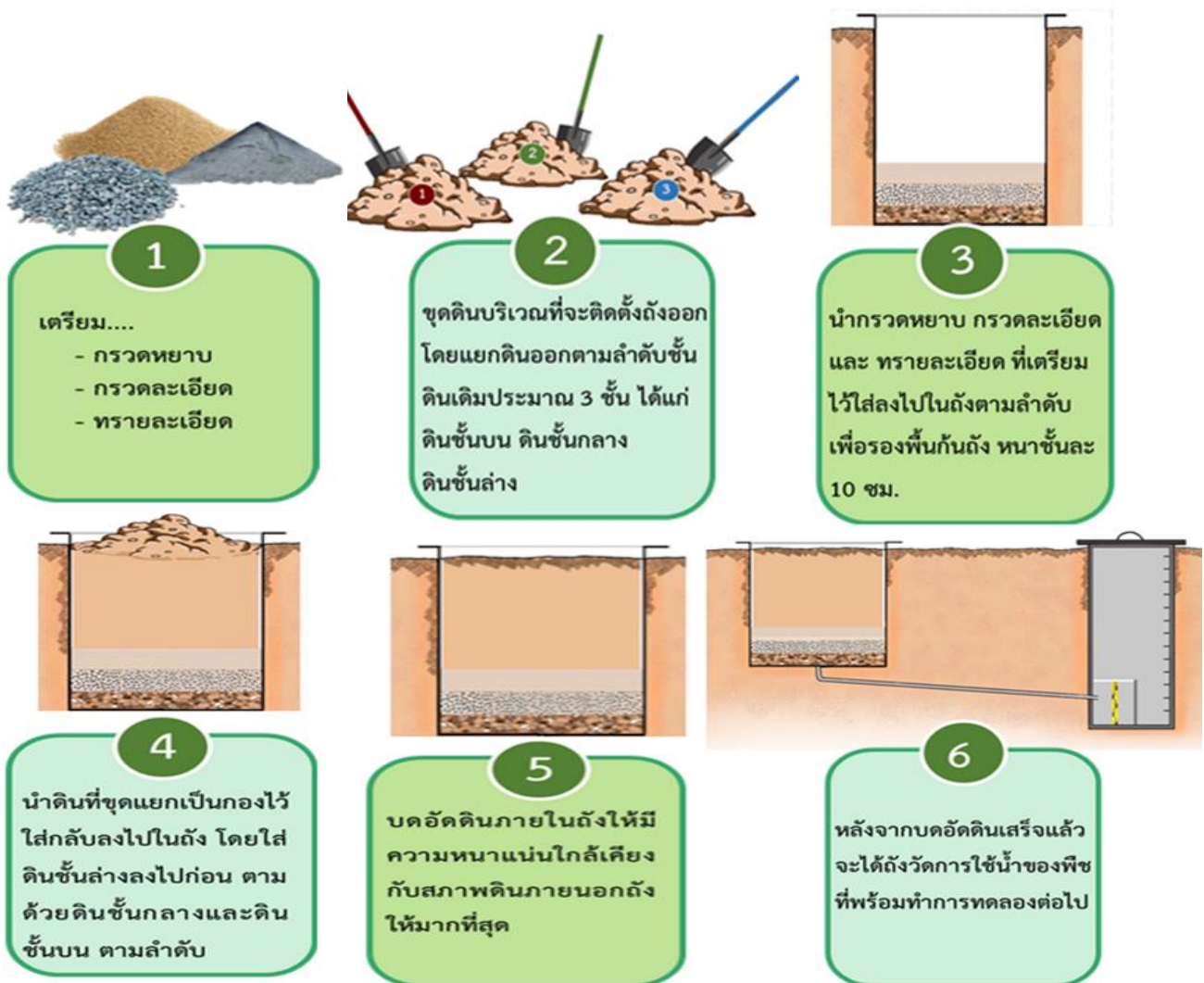
ถัง A, B, C, D ปลูกพืชบนดิน

ถัง A₁ , B₁ , C₁ , D₁ รับน้ำซึ่งระบายออกจากถัง A, B, C, D ทางก้นถัง

ภาพที่ 2 ขนาดและอุปกรณ์ติดตั้งถ่วงวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ

3. การเลือกพื้นที่ทดลอง : ต้องเป็นพื้นที่ทดลองที่มีเนื้อดินสม่ำเสมอตลอดความลึกและมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่าผิวดินมาก (มากกว่า 2.50 เมตร)

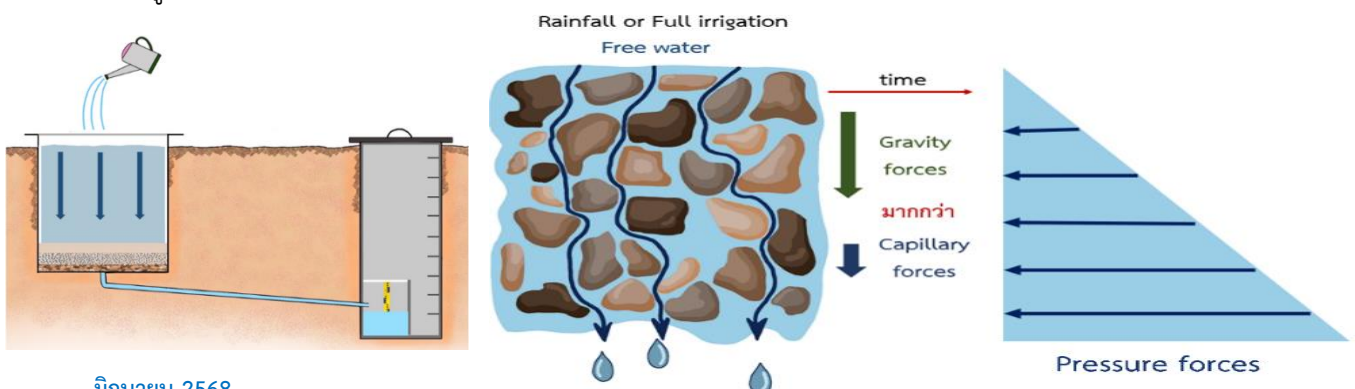
4. การเตรียมดินของถังวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ มีรายละเอียดตาม ภาพที่ 4



ภาพที่ 3 การเตรียมดินของถังวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ

5. การเตรียมความชื้นในดินของถังวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำมี 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 หลังจากเตรียมดินในถังแล้ว ให้เติมน้ำลงไปในถังให้ทั่ว จนกว่าจะเริ่มมีน้ำระบายออกมาที่ถังรับน้ำระบายระดับความชื้นในดินระยะแรกนี้ เรียกว่า **ระดับความชื้นที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturation)** และ รูปแบบของน้ำในดินในระยะแรกนี้เรียกว่า **น้ำอิสระ (Gravitational Water or Free Water)**

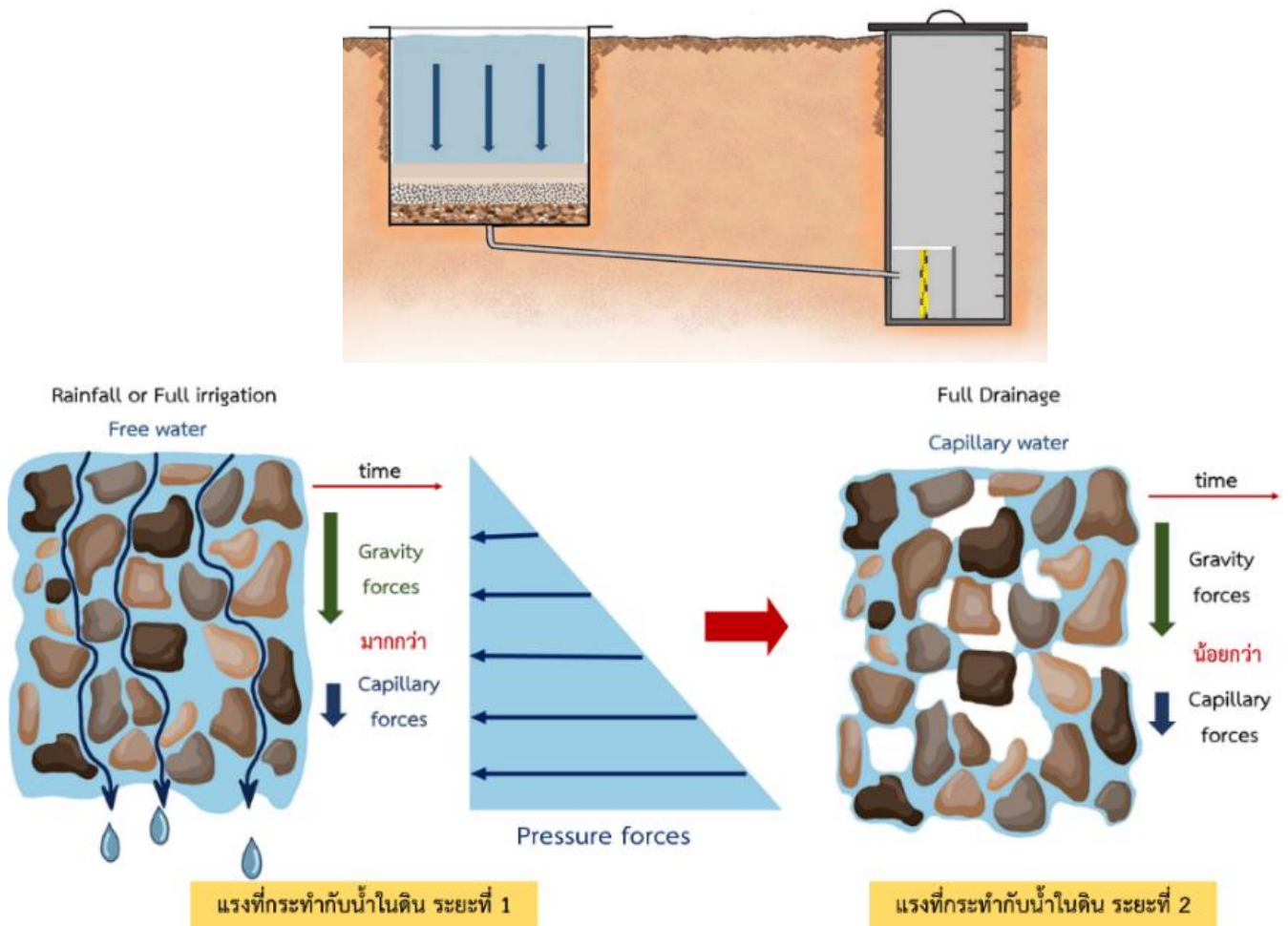


มิถุนายน 2568

ภาพที่ 4 การเตรียมความชื้นในดินและแรงที่กระทำกับน้ำในดิน ระยะที่ 1

ระดับความชื้นในดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturation) คือ สภาพของความชื้นในดินที่เกิดขึ้นหลังจากฝนตกหนัก หรือ หลังจากได้รับน้ำชลประทานอย่างเต็มที่ น้ำบนผิวดินจะไหลผ่านลงไปในช่วงว่างระหว่างเม็ดดินด้วยแรงดึงดูดของโลก (Gravitational force) และไหลต่อไปตามช่องว่างระหว่างเม็ดดินด้วยแรงดูดซับ (Capillary force) ช่องว่างในดินทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่จะเต็มไปด้วยน้ำ ซึ่งชั้นฟิล์มของน้ำที่อยู่ตรงกลางช่องว่างของเม็ดดิน ห่างจากผิวสัมผัสของดินหลายๆ จะมีแรงดูดซับในดินน้อยกว่า 0.33 bars น้ำในส่วนนี้ คือ ส่วนที่ดินไม่สามารถดูดซับไว้ด้วยแรง Capillary force และจะระบายออกไปด้วยแรง Gravitational force เรียกว่า น้ำอิสระ (Free Water)

ระยะที่ 2 หลังจากเติมน้ำลงไปจนถึงจนกระทั่งน้ำเริ่มระบาย รอนจนกระทั่งน้ำหยุดระบาย **รูปแบบของน้ำในดินในระยะที่สองนี้เรียกว่า น้ำซับ (Capillary Water)** คือ น้ำที่ดินสามารถอุ้มหรือดูดซับไว้ได้สูงสุด เกิดขึ้นหลังจากที่น้ำอิสระ (Free water) ระบายออกไปจากช่องว่างขนาดใหญ่ (Macropores) ของดินหมดแล้ว และ มีอากาศแทรกเข้ามาแทนที่น้ำที่เหลืออยู่จะเคลื่อนที่ช้ามาก และถูกดูดซับไว้ในช่องว่างขนาดเล็ก (Micropores)

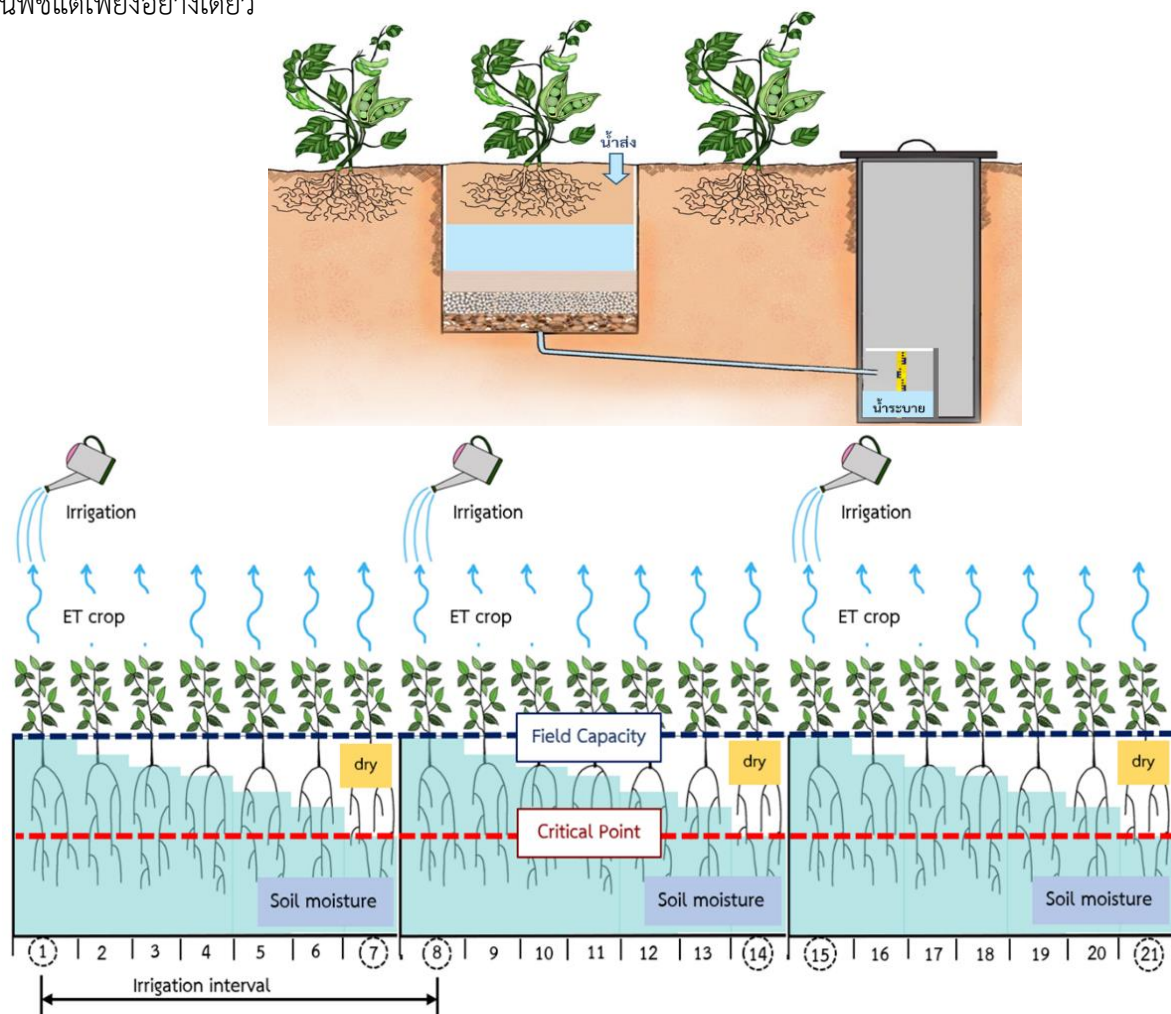


ภาพที่ 5 การเตรียมความชื้นในดินและแรงที่กระทำกับน้ำในดิน ระยะที่ 2

ระดับความชื้นในดินระยะที่สองนี้ เรียกว่า ระดับความชื้นชลประทาน (Field capacity) คือ ระดับความชื้นในดินที่เหลืออยู่หลังจากที่น้ำอิสระ (Free water) ระบายออกไปหมด และ มีอากาศแทรกเข้ามาแทนที่ หรือ ระดับความชื้นในดินสูงสุดที่ดินสามารถดูดซับไว้ได้ด้วยแรง Capillary force ขนาด 0.33 – 31 bars ที่

มากกว่า Gravitational force (< 0.33 bars) จึงไม่ระบายออกไปได้ น้ำที่ดินสามารถดูดซับไว้ได้นี้จะแทรกอยู่ในช่องว่างของดินขนาดเล็ก ซึ่งพืชสามารถดูดไปใช้ได้

6. การควบคุมความชื้นในดินขณะทำการทดลองของถังวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ เริ่มทำการทดลองหลังจากเตรียมความชื้นของดินในถังวัดการใช้น้ำของพืช ให้มีระดับความชื้นชลประทาน (Field Capacity) จากนั้นปลูกพืชที่ต้องการทดลองลงในถังทดลอง ซึ่งตลอดระยะเวลาการทดลองอัตราการใช้น้ำของพืชจะวัดจากความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำที่เติมเข้าไปในถังและปริมาณน้ำที่ระบายออกที่ก้นถัง โดยต้องตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินในถังวัดการใช้น้ำของพืช ด้วยการเก็บตัวอย่างดินในถังนำมาชั่งและอบให้แห้งด้วยเตาอบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง หรือใช้เครื่องมือวัดแรงดึงความชื้นของดิน (Tensiometer) เพื่อนำค่าความชื้นของดินในถังวัดได้ดังกล่าว มาใช้ประกอบการพิจารณาในการกำหนดรอบการเติมน้ำลงในถังทดลอง โดยต้องควบคุมความชื้นของดินในถังไม่ให้ลดลงต่ำกว่าความชื้นวิกฤต (Critical Point) เพื่อให้ดินในถังมีความชื้นสูงมากพออยู่ตลอดเวลา จนคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของดิน เช่น เนื้อดิน ความเข้มข้นของเกลือในดิน ความสามารถเก็บน้ำไว้ให้พืชใช้ของดิน ฯลฯ หมดความสำคัญต่อการใช้น้ำของพืชไป การใช้น้ำของพืชจึงไปขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศรอบๆ ต้นพืชแต่เพียงอย่างเดียว



ภาพที่ 6 การควบคุมความชื้นในดินขณะทำการทดลองของถังวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ

7. ข้อดีและข้อเสียการใช้น้ำของพืชด้วยถ่วงวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ มีดังนี้

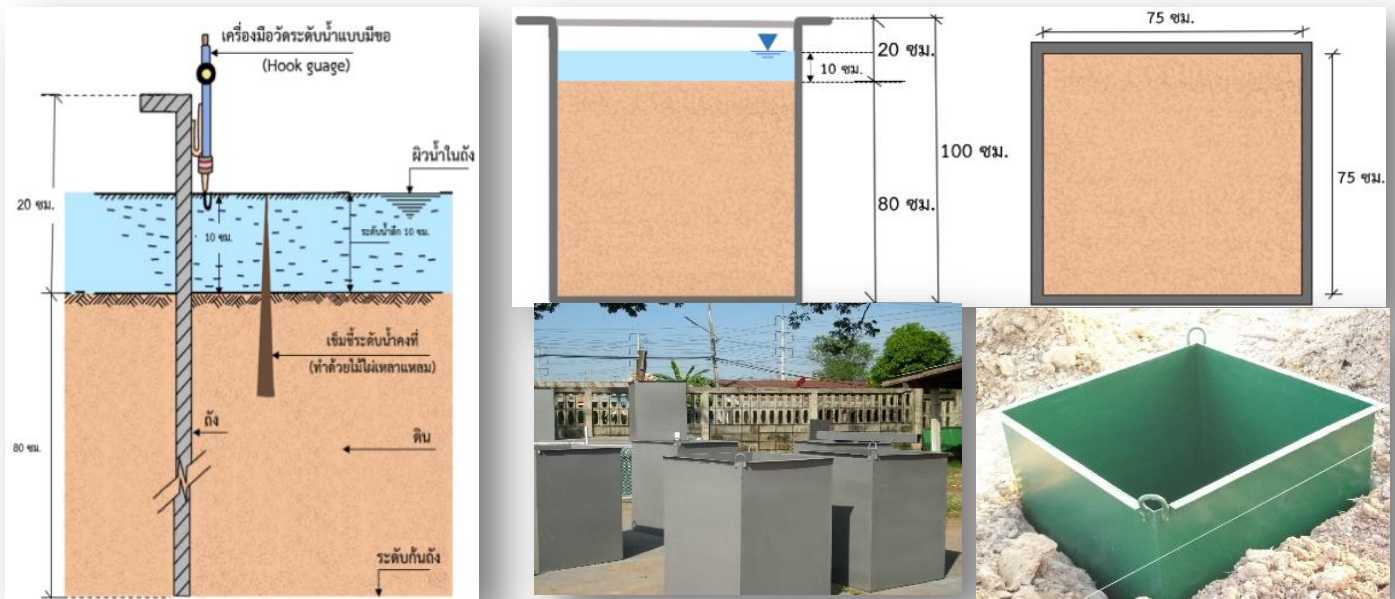
1. ก่อสร้างได้ง่าย และมีราคาถูก
2. ไม่มีขีดจำกัดเรื่องขนาด ดังนั้นสามารถใช้ได้ทั้งพืชไร่และพืชสวน
3. เหมาะสำหรับวัดอัตราการใช้น้ำระยะยาวเท่านั้น ถ้าวัดอัตราการใช้น้ำระยะสั้นจะต้องมีอุปกรณ์ สำหรับวัดจำนวนความชื้นของดินในถังด้วย อย่างไรก็ตาม ไม่ควรใช้ถ่วงแบบนี้วัดอัตราการใช้น้ำระยะสั้นกว่า 1 สัปดาห์

ฐานที่ 2 ฐานการวัดการใช้น้ำของข้าวและการรั่วซึมในแปลงนาด้วยถ่วงวัดการใช้น้ำของข้าว

1. การวัดปริมาณการใช้น้ำของข้าว : การวัดปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยตรงนั้นอาจทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสียตลอดจนมีปัญหาเข้ามาเกี่ยวข้องต่าง ๆ กัน การที่จะเลือกใช้วิธีใดนั้น ขึ้นอยู่กับความละเอียดถูกต้องที่ต้องการ ค่าใช้จ่ายในการซื้อและติดตั้งเครื่องมือ ชนิดของพืช และองค์ประกอบอื่นๆ วิธีที่ใช้กันทั่วไปในงานชลประทาน ได้แก่วัดจากถ่วงวัดการใช้น้ำของพืช (Lysimeter) ศึกษาจากจำนวนความชื้นในดิน และ ศึกษาจากแปลงทดลอง สำหรับข้าวซึ่งเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ด้วยวิธีการเช่นเดียวกับพืชชนิดอื่นๆ เช่นพืชไร่ พืชผักแต่ด้วยคุณสมบัติที่สามารถทนต่อสภาวะน้ำท่วมขังได้ดี จึงนิยมปลูกด้วยวิธีการขังน้ำ ซึ่งทำให้สามารถควบคุมและกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการปลูกเหมือนกับพืชทั่วไป แต่ก็มีข้อเสียคือ ผลผลิตของข้าวที่ได้อาจจะไม่สูงมาก เนื่องจากรากของข้าวได้รับอากาศน้อย การปลูกข้าวด้วยวิธีการขังน้ำจะมีการสูญเสียน้ำออกจากแปลงนาข้าวคือการระเหย (Evaporation) การคายน้ำ (Transpiration) และการรั่วซึมในแปลงนา (Deep Percolation) ซึ่งการสูญเสียดังกล่าว ก็คือปริมาณน้ำที่ต้องจัดหามาให้แก่ข้าว

2. ถ่วงวัดการใช้น้ำของข้าว : ถ่วงวัดการใช้น้ำของข้าว(Rice Lysimeter) ถูกออกแบบมาสำหรับวัดการใช้น้ำของข้าวโดยเฉพาะ หรืออาจจะประยุกต์ใช้กับพืชชนิดอื่นๆ ที่ปลูกด้วยวิธีการขังน้ำได้ ซึ่งเป็นถึงประเภทที่วัดโดยไม่เกี่ยวข้องกับน้ำหนัก (Non-Weighting Lysimeters) แต่จะวัดเป็นปริมาตร หรือ ความลึกของน้ำที่หายไปจากถ่วงแล้วเทียบกลับมาเป็นปริมาณน้ำที่พืชใช้ ถ่วงวัดการใช้น้ำชนิดนี้นอกจากจะวัดค่าการระเหยของน้ำ (E) และ การคายน้ำ (T) แล้ว ยังสามารถวัดการรั่วซึมในแปลงนา (P) ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของปริมาณน้ำที่ต้องจัดหาให้ข้าวด้วย

3. ถ่วงวัดการใช้น้ำของข้าว : ถ่วงวัดการใช้น้ำของข้าว มีขนาด 75 ซม. x 75 ซม. x 100 ซม. ทุกถ่วงมีเครื่องมือวัดระดับความลึกของน้ำแบบขอ (Hook gauge) ซึ่งอ่านได้ละเอียดถึง 1 ใน 10 มิลลิเมตร ตลอดจนการทดลองจะต้องติดตั้งเครื่องวัดน้ำฝน และฝังท่อวัดน้ำใต้ดินในแปลงทดลองไว้ด้วย ถ่วงทุกใบฝังในแปลงนาทดลองลึกจากผิวดิน 80 ซม. ปล่อยให้ขอบสูงจากผิวดิน 20 ซม.



ภาพที่ 7 ถังวัดการใช้น้ำของข้าว (Rice Lysimeter)

4. การจัดแปลงทดลอง

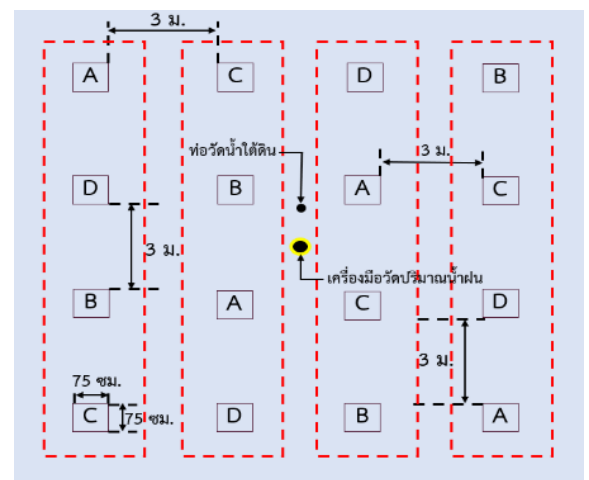
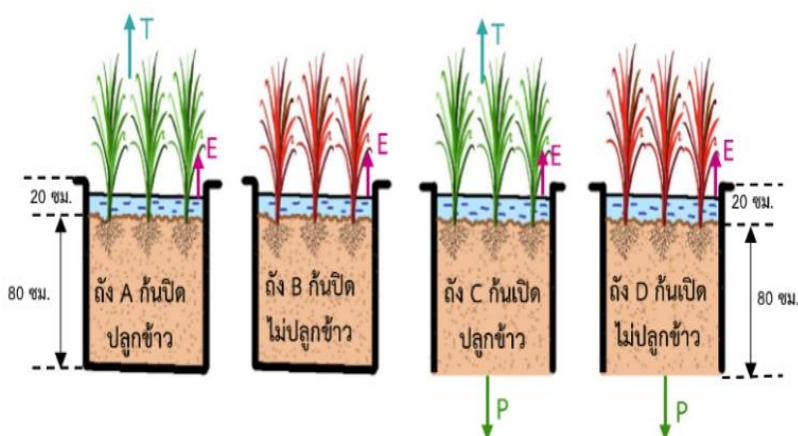
4.1 ถังวัดการใช้น้ำของข้าว 1 ชุด ประกอบไปด้วยถัง 4 ใบ เป็นถังกันเปิดจำนวน 2 ใบ และถังกันปิดจำนวน 2 ใบ

4.2 การทดลองวัดการใช้น้ำของข้าว 1 การทดลองประกอบไปด้วย 4 ซ้ำ โดยในการทดลองแต่ละซ้ำใช้ถัง จำนวน 1 ชุด (4 ใบ) รวมทั้งสิ้นใช้ถังทั้งหมดจำนวน 16 ใบ

4.3 ถังทดลอง A และ C ปักดำกล้าข้าวจำนวน 9 กอ กอละ 3 ต้น (ตามที่ชาวนาถือปฏิบัติ) ระยะระหว่างกอ 25 ซม.

4.4 ถังทดลอง B และ D ปักดำกอข้าวเทียม ที่ทำจากวัสดุที่ไม่ใช้น้ำเพื่อจำลองสภาพผิวน้ำในถังให้เหมือนกับถังที่มีข้าวจริงปลูกอยู่

4.5 ในแปลงทดลองภายนอกถังวัดการใช้น้ำของข้าว ต้องปักดำข้าวโดยมีระยะห่างระหว่างกอและแนวการปลูก เช่นเดียวกันกับในถังวัดการใช้น้ำของข้าว



ภาพที่ 8 การจัดแปลงทดลอง

5. การเตรียมแปลงทดลองของถ้ำวัดการใช้น้ำของข้าว

การเตรียมดินในถ้ำวัดการใช้น้ำของข้าว

1. ถังกันปิด (ถัง A และ B) ขุดดินในบริเวณที่จะติดตั้งถังออก โดยแยกดินออกตามลำดับชั้นดินเดิมประมาณ 3 ชั้น ดินชั้นบน 1 กอง ดินชั้นกลาง 1 กอง และดินชั้นล่าง 1 กอง นำถังที่เตรียมไว้ติดตั้งลงในตำแหน่งที่ขุดดินไว้ จากนั้นนำดินที่ขุดแยกเป็นกองไว้ใส่กลับลงไปถัง โดยใส่ดินชั้นล่างลงไปก่อน ตามด้วยดินชั้นกลาง และดินชั้นบน ตามลำดับ

2. ถังกันเปิด (C และ D) ขุดดินในบริเวณที่จะติดตั้งถังยกเป็นแท่งดิน หรือ คงสภาพชั้นดินไว้โดยเรียงลำดับชั้นดินดั้งเดิม นำถังที่เตรียมไว้ติดตั้งโดยครอบลงไปตำแหน่งที่ยกแท่งดินไว้

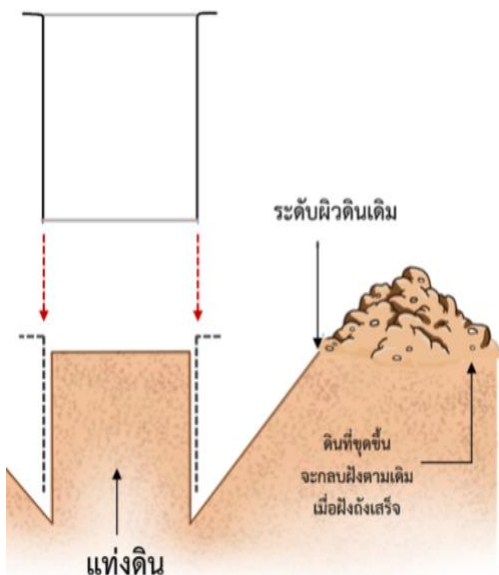
3. บดอัดดินภายในถัง A และ B ให้มีความหนาแน่นใกล้เคียงกับสภาพดินภายนอกถังให้มากที่สุด และ อุดซ่อมโพรง ช่องว่าง ตามขอบถังเหล็ก กับผิวของแท่งดิน ในถัง C และ D ให้เรียบร้อย เพื่อพร้อมที่จะทำการทดลองต่อไป

การเตรียมดินในแปลงทดลอง

1. ไถตะ คือ การไถตามแนวยาวผืนนา เพื่อทำลายวัชพืชในนาและพลิกกลับหน้าดิน ซึ่งหลังเก็บเกี่ยวข้าวจะเปลี่ยนแปลงให้แห้ง 15-30 วัน แล้วปล่อยน้ำเข้าพอให้ดินชุ่มชื้นประมาณ 5-10 วันเพื่อให้วัชพืชและเมล็ดข้าว ที่ร่วงหล่นในดินงอกขึ้นก่อน

2. ไถแปร คือการไถหลังจากไถตะ โดยไถขวางแนวไถตะ เพื่อย่อยดินให้มีขนาดเล็กลงและทำลายวัชพืชที่ขึ้นใหม่ จากนั้นปล่อยทิ้งไว้ 10-15 วัน โดยรักษาระดับน้ำเพียงแค่ดินชุ่มเพื่อให้เมล็ดข้าวที่หลงเหลืออยู่งอกขึ้นมา ซึ่งจำนวนครั้งในการไถแปรขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของ วัชพืช ลักษณะดินและระดับน้ำ

3. ไถคราด คือการกำจัดวัชพืชตลอดจนทำให้ดินแตกตัวเป็นเทือกพร้อมปักดำ และเพื่อปรับพื้นที่นาให้ระดับเป็นที่ราบเสมอกัน ทำให้ต้นข้าวได้รับน้ำเท่าๆ กัน และสะดวกต่อการปล่อยน้ำเข้าออก โดยจะทำการไถแปร 10-15 วัน



ภาพที่ 8 เตรียมดินในแปลงทดลอง

6. การเตรียมความชื้นในดินของแปลงทดลอง : ความชื้นของดินที่อยู่ในแปลงทดลองและในถ้ำวัดการใช้น้ำของข้าวหลังจากเตรียมแปลงและเตรียมถ้ำวัดการใช้น้ำของข้าวแล้ว คือ สภาพของดินที่พร้อมทำการทดลอง ระดับความชื้นและรูปแบบของน้ำในดินตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลองจะมีลักษณะเดียว คือ ระดับ

ความชื้นที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturation) และรูปแบบของน้ำที่เป็นอิสระ (Free Water) ซึ่งเคลื่อนที่อยู่ในดินตามแนวตั้งอยู่ตลอดเวลา

7. วิธีการทดลอง

7.1 หลังจากปักดำ ให้ตั้งระดับน้ำในถังสูงจากพื้นดิน 10 ซม. ท้นที่ (ในกรณีที่ต้นกล้าข้าวสายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองฯ มีความสูง ≤ 10 ซม. การตั้งระดับน้ำในถังอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมในช่วงแรกที่เริ่มทำ

7.2 ติดตั้งขวัดน้ำ (Hook Gauge) และเข็มชี้ระดับน้ำ (Indicator) ปักเข็มชี้ระดับน้ำสูงจากผิวดิน 10 ซม. ความลึกของระดับน้ำในถังอ่านจาก Hook Gauge วันละครั้ง เวลา 07.00 น. น้ำใช้ในรอบ 24 ชั่วโมงแต่ละครั้งทราบได้จากผลต่างของการอ่านระดับน้ำในเวลา 2 วันติดต่อกันหลังจากการอ่านต้องเติมน้ำในถังทุกถังให้ได้ระดับ 10 เซนติเมตร ดังเดิม

7.3 ติดตั้งเครื่องวัดน้ำฝนไว้กลางแปลงทดลอง เพื่อวัดน้ำฝนและในกรณีที่ฝนตกหนัก ต้องตั้งระดับน้ำในถังทุกใบใหม่ โดยตักน้ำในถังออกเท่ากับจำนวนฝนที่วัดได้จากเครื่องวัดน้ำฝน

7.4 การวัดประจำวันเริ่มจากวันที่ 2 หลังการปักดำ จนถึงก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน หรือประมาณ 2 สัปดาห์ หลังระยะการออกทรงเต็ม (Full Flowering Stage) ของข้าว

8. ข้อดีและข้อเสีย

8.1 สร้างง่าย ราคาถูก

8.2 สามารถวัดส่วนประกอบของน้ำที่ต้องการในนาข้าวได้ทุกส่วน

8.3 ออกแบบไว้สำหรับข้าวและพืชอื่นๆ ที่ต้องปลูกด้วยวิธีการขังน้ำเท่านั้น

8.4 อาจมีความผิดพลาดในการวัดได้ ถ้าหากดินที่ติดตั้งถังที่เปิดกันสองแห่งไม่เหมือนกัน

8.5 ในขณะที่ดินขังน้ำยังเล็กลง คลื่นและลมอาจทำให้จากภายนอกกระฉอกเข้ามาในถังได้

8.6 ค่าการระเหยที่วัดได้จากถังที่ไม่มีการปลูกข้าว จะมีค่าสูงกว่าการระเหยจากถังที่มีการปลูกข้าว เนื่องจากได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ เมื่อนำค่านี้ไปหักลบจากค่าที่วัดได้ในตัวอื่น จะทำให้องค์ประกอบของน้ำที่พืชใช้ เช่น การคายน้ำ หรือการรั่วซึมในแปลงนามีค่าน้อยกว่าที่เป็นจริง

ฐานที่ 3 การตรวจวัดข้อมูลอุตุนิมวิทยาเกษตร

1. ข้อมูลที่ตรวจวัด



1.1 ค่าปริมาณน้ำฝน (mm)

1.2 ค่าการระเหย (mm/day)

1.3 ค่าความเร็วลมผิวดิน กลางวัน กลางคืน และตลอดวัน (km/day)

1.4 ค่าการแผ่กระจายรังสีอาทิตย์ ($\text{Cal/cm}^2/\text{day}$)

1.5 ค่าจำนวนชั่วโมงแสงแดด (Hr/day)

1.6 ค่าอุณหภูมิของอากาศ สูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย ($^{\circ}\text{C}$)

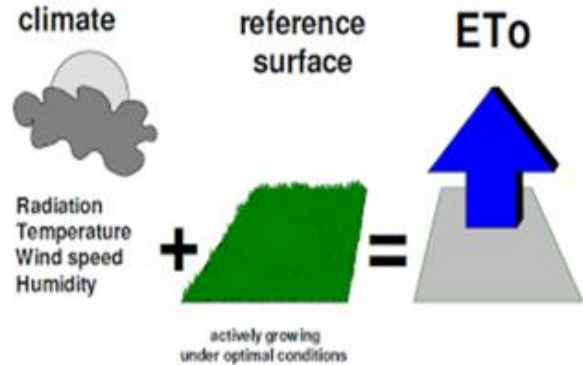
1.7 ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ สูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย (%)

1.8 ค่าความกดอากาศ สูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย (mBar)

2. การใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o)

ET_o การใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration, ET_o)

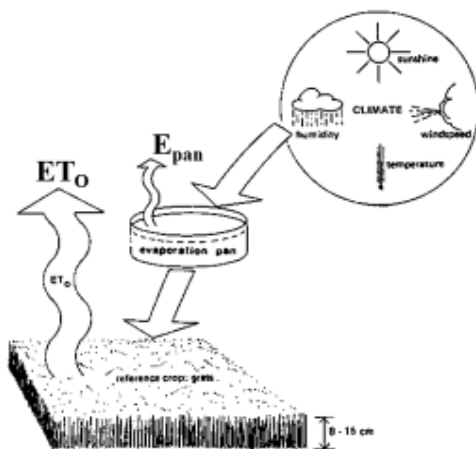
การใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) คือ ค่าประมาณของการคายระเหยของน้ำจากพื้นที่ผิวอ้างอิงที่สมมติขึ้น (hypothetical) ซึ่งเป็นพื้นที่ผิวสมมติที่ใกล้เคียงกับหญ้า (short green grass)



*** หรืออาจกล่าวได้ว่า “การใช้น้ำของพืชอ้างอิง” ก็คือ การวัดความสามารถของบรรยากาศที่จะดึงเอาน้ำให้หลุดออกพื้นผิวสมมติ หรือ พื้นผิวอ้างอิง...ผ่านกระบวนการระเหย และการคายน้ำ นั่นเอง

3. การคำนวณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ด้วยวิธีการของ Pan Evaporation

ET_o Pan Evaporation Method



$$ET_o = K_p \times E_{pan}$$

เมื่อ

K_p = pan coefficient (-)

E_{pan} = pan evaporation (mm/day)

ET_o = reference evapotranspiration (mm/day)

4. ตัวอย่าง การคำนวณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ด้วยวิธีการของ Pan Evaporation

ตัวอย่าง 1 จากข้อมูลต่อไปนี้ จงคำนวณหาค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) รายวัน จากวิธีการของ Pan Evaporation โดยกำหนด ความลึกของน้ำในภาควัดฯ วันที่ 1 = 150 mm ความลึกของน้ำในภาควัดฯ วันที่ 2 = 144 mm (ผ่านไป 24 ชม.) ปริมาณน้ำฝน (ตลอด 24 ชม.) = 0 mm ภาคล้อมรอบด้วยพืช ความชื้นสัมพัทธ์ = 50 % ความเร็วลม = 180 กม./วัน และระยะด้านเหนือลมที่ปลูกพืช = 100 ม.

Table: $K_{pan} = 0.75$ (ปรับ E_{pan} ให้เป็นพืชอ้างอิง ET_o)

Formula: $ET_o = K_{pan} \times E_{pan}$

Calculation:

$$E_{pan} = 150 - 144 + 0 = 6 \text{ mm/day}$$

$$ET_o = 0.75 \times 6 = 4.5 \text{ mm/day}$$

ตัวอย่าง 2 กำหนดค่าการระเหยรายวันตลอดสัปดาห์เท่ากับ 8.2, 7.5, 7.6, 6.8, 7.6, 8.9 และ 8.5 มม./วัน ตามลำดับ ความเร็วลมเฉลี่ยรายวันตลอดสัปดาห์เท่ากับ 160 กม./วัน เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายวันตลอดสัปดาห์เท่ากับ 70% ถาดล้อมรอบด้วยพืชและมีระยะด้านเหนือลมที่ปลูกพืช = 1,000 ม. จงคำนวณหา ค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) เฉลี่ยรายวันตลอดสัปดาห์

Table: $K_{pan} = 0.85$ (ปรับแก้ E_{pan} ให้เป็นพืชอ้างอิง ET_o)

Formula: $ET_o = K_{pan} \times E_{pan}$

Calculation:

$$E_{pan} = (8.2 + 7.5 + 7.6 + 6.8 + 7.6 + 8.9 + 8.5) / 7 = 7.9 \text{ mm/day}$$

$$ET_o = 0.85 \times 7.9 = 6.7 \text{ mm/day} \text{ (เท่ากันทุกวันตลอดสัปดาห์)}$$

ฐานที่ 4 การหาค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน (Apparent Specific Gravity)

1. การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้กับแปลงปลูก : การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้กับพืชในแปลงเพาะปลูก โดยส่วนใหญ่จะคำนวณโดยมีหน่วยเป็นความลึกของน้ำต่อหนึ่งหน่วยความลึกของดิน เมื่อต้องการทราบว่าต้องให้น้ำแก่พืชคิดเป็นความลึกเท่าไรก็สามารถหาได้ โดยคูณความลึกของเขตราก (Root Zone) กับจำนวนความชื้นในดินที่หาได้ ก็จะได้ความลึกของน้ำที่จะต้องให้แก่พืชเป็นความลึกของน้ำต่อความลึกของดิน โดยใช้สมการ

$$d = \frac{P_w A_s D}{100}$$

เมื่อ

d = เป็นความลึกของน้ำที่อยู่ในดิน (มิลลิเมตร)

P_w = เปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยเทียบกับน้ำหนักของดินแห้ง (เปอร์เซ็นต์)

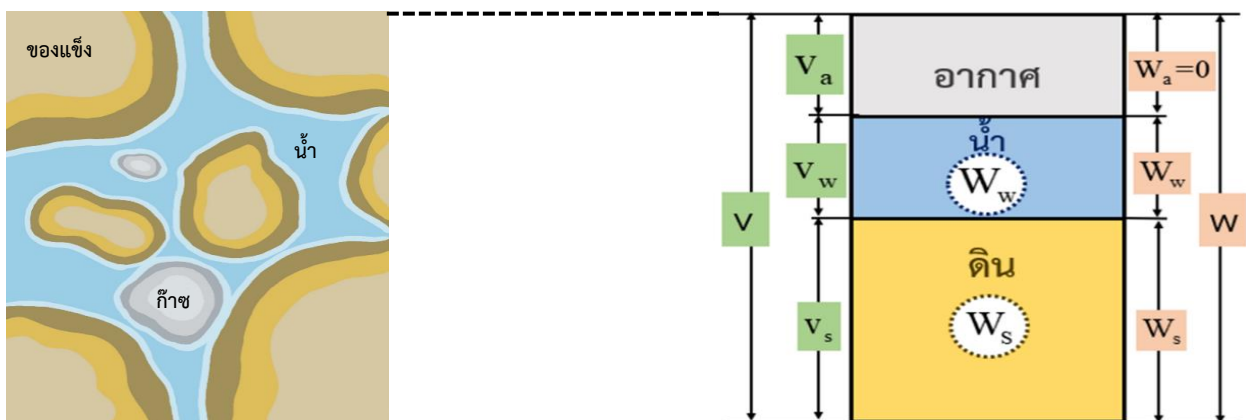
$$P_w = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

W_w = น้ำหนักของน้ำในดิน (กรัม)

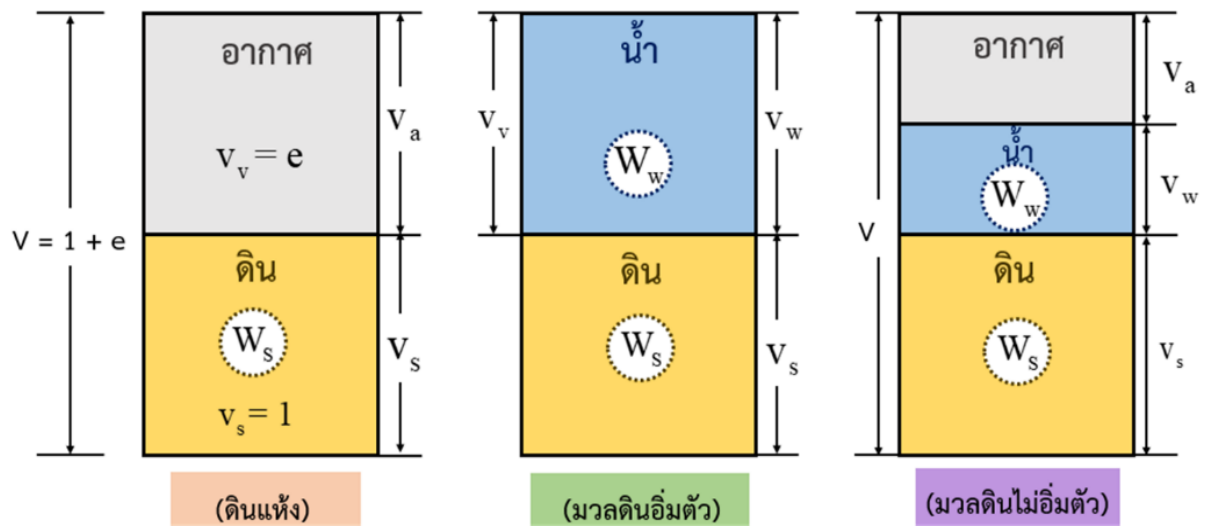
W_s = น้ำหนักของดินที่บดให้แห้งด้วยเตาอบ (กรัม)

A_s = ความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน

D = ความลึกของดิน หรือ ความลึกของเขตราก (มิลลิเมตร)



มิถุนายน 2568



ภาพที่ 10 ภาพตัดขวางแสดงส่วนประกอบดินเมื่อแยกออกเป็น 3 สถานะ

2. สูตรคำนวณค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏของดินและความหนาแน่นของดิน

ความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน คือ อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของดินแห้งต่อน้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่าดินทั้งก้อน ซึ่งรวมถึงช่องว่างระหว่างเม็ดดินด้วย

$$A_s = \frac{W_s}{\gamma_w V} \quad \text{..... 1}$$

เมื่อ

A_s = ความถ่วงจำเพาะปรากฏ

W_s = น้ำหนักของดินแห้ง (กรัม)

γ_w = ความหนาแน่นของน้ำ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

V = ปริมาตรของดินทั้งก้อน ซึ่งเท่ากับ ปริมาตรของอากาศ + ปริมาตรของน้ำ + ปริมาตรของเม็ดดิน (ลูกบาศก์เซนติเมตร)

$$D_B = \frac{W_s}{V} \quad \text{..... 2}$$

เมื่อ

D_B = ความหนาแน่นของดิน (กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร)

W_s = น้ำหนักของดินแห้ง (กรัม)

V = ปริมาตรของดินทั้งก้อน ซึ่งเท่ากับ ปริมาตรของอากาศ + ปริมาตรของน้ำ + ปริมาตรของเม็ดดิน (ลูกบาศก์เซนติเมตร)

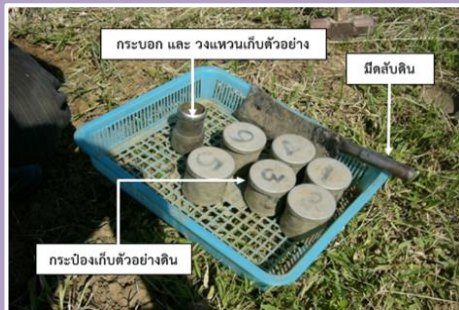
ถ้าพิจารณาความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร (หน่วยเมตริก) ค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏ จะมีค่าเท่ากับค่าความหนาแน่นของดิน แต่ต่างกันตรงที่ค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏไม่มีหน่วย ส่วนความหนาแน่นของดินมีหน่วย แต่ถ้าพิจารณาความหนาแน่นของน้ำ เท่ากับ 62.4 ปอนด์/ลูกบาศก์ฟุต (หน่วยอังกฤษ) ค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏ จะมีค่าเท่ากับค่าความหนาแน่นหารด้วย 62.4 ปอนด์/ลูกบาศก์ฟุต

3. วิธีการหาค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน

การหาค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน หรือ การหาค่าความหนาแน่นของดิน จะหาโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า วงแหวนเก็บตัวอย่างดิน (Soil Core Sampler) เครื่องมือชนิดนี้มีข้อดี คือ สามารถเก็บตัวอย่างดินแบบไม่ให้กระทบกระเทือนต่อโครงสร้างของดินได้



จากนั้นนำเครื่องมือดังกล่าวไปตอกลงในแปลง โดยเก็บดินตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของดินในแปลงทั้งหมด 6 จุด เพื่อที่จะนำมาหาค่าเฉลี่ย เมื่อเก็บตัวอย่างดินแล้วให้ดันวงแหวนออกจากกระบอกเก็บตัวอย่างดิน ใช้มีดปาดดินให้มีปริมาตรพอดีกับวงแหวน จากนั้นดันดินใส่กระป๋องเก็บตัวอย่างดินที่เตรียมไว้ นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำออกมาชั่งหาน้ำหนักของดินแห้ง แล้วจึงคำนวณหาความถ่วงจำเพาะปรากฏของดินจากสมการที่ (1) และคำนวณหาความหนาแน่นของดินจากสมการที่ (2)



1. เตรียมอุปกรณ์การหาค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏ



2. เปิดหน้าดินเอาเศษหญ้าออก



3. ใช้มีดกดวงแหวนลงไปในดิน



4. ใช้ค้อนยางตอกให้จมลงดิน แล้วขุดออกมา



5. ใช้มีดปาดเศษดินที่ติดกับวงแหวนออกทุกด้าน



6. ใช้ค้อนยางตอกให้จมลงดิน แล้วขุดออกมา



7. ดันดินใส่กระป๋องเก็บตัวอย่างดิน แล้วนำไปอบแห้ง

ภาพที่ 11 ขั้นตอนการหาค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน (As)

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

- วัตถุประสงค์**
- รวบรวมและจัดระบบองค์ความรู้ที่กระจายอยู่ในแต่ละส่วนให้อยู่ในที่เดียวกัน
ง่ายต่อการค้นคว้า และนำไปใช้ประโยชน์
 - เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และองค์ความรู้ของหน่วยงานภายในสำนักให้กับผู้อ่าน
ทั้งภายใน และภายนอกองค์กรเสริมประสิทธิภาพการสื่อสาร และการแลกเปลี่ยน
ระหว่างบุคลากรของหน่วยงานในองค์กร
 - เป็นช่องทางในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และนำเสนอแนวคิดที่เป็นประโยชน์
และสร้างสรรค์

ที่ปรึกษา

ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ
ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา
ผู้อำนวยการส่วนการใช้น้ำชลประทาน
ผู้อำนวยการส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา
ผู้อำนวยการส่วนความปลอดภัยเขื่อน
ผู้อำนวยการส่วนยุทธศาสตร์
ผู้อำนวยการส่วนประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ
ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคฯ
ผู้อำนวยการส่วนบริหารทั่วไป

บรรณาธิการ นายสถาพร นาคคณิง

กองบรรณาธิการ นางสาวนฤมล ไชยเชษฐ์
นางสาวธัญชนก วีรวัฒนกุ่มพะ
นายนำชัย ญนุช

สถานที่ติดต่อ : สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน โทร 0-2241-2360
: Fax. 0-2241-2360 <http://water.rid.go.th/hydhome/>
: ฝ่ายเผยแพร่การใช้น้ำชลประทาน โทร./Fax. 0-2241-4794
: ส่วนการใช้น้ำชลประทาน โทร. 0 2241 4794
: E-mail: watermanagement.hydro@gmail.com



ค่านิยม WATER FOR ALL

W

WORK SMART

เก่งงาน เก่งคิด

A

ACCOUNTABILITY

รับผิดชอบงาน

T

TEAMWORK & NETWORKING

ร่วมมือ ร่วมประสาน

E

EXPERTISE

เชี่ยวชาญงานที่ทำ

R

RESPONSIVENESS

นำประโยชน์สู่ประชาชน