

การศึกษาการใช้น้ำเตรียมแปลงสำหรับการปลูกข้าวในฤดูแล้งของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดงเศรษฐี

Study of Land Preparation Water Requirement for Dry Season Rice of Dong Setthi O & M Project

โดย นายสรศักดิ์ ทรงศิริพันธุ์¹ / และ ดร.วราวุธ วุฒินิชย์² /

บทคัดย่อ

จากการตรวจวัดค่าปริมาณการใช้น้ำของข้าวในช่วงเตรียมแปลงในพื้นที่ 4 โซน ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดงเศรษฐี จ.พิจิตร พบว่าเมื่อพิจารณาจากวิธีการไถเป็นหลักปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง สำหรับการไถเปียกและไถแห้งมีค่าเท่ากับ 322 และ 218 มิลลิเมตรตามลำดับ การไถเปียกต้องการน้ำมากกว่าการไถแห้ง 104 มิลลิเมตร แต่ถ้าพิจารณาถึงวิธีการปลูกข้าวเป็นหลัก ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงสำหรับการทำนาดำและทำนาหว่านน้ำตมมีค่าเท่ากับ 327 และ 214 มิลลิเมตรตามลำดับ การปลูกข้าวด้วยวิธีทำนาดำต้องการน้ำมากกว่าวิธีทำนาหว่านน้ำตม 113 มิลลิเมตร สำหรับเงื่อนไขการตรวจวัดอันประกอบด้วยไถเปียก-ทำนาดำ ไถแห้ง-ทำนาดำ ไถเปียก-ทำนาหว่านน้ำตม และไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตม ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงโดยเฉลี่ยของแต่ละ

เงื่อนไขการวัดมีค่าเท่ากับ 410, 243, 235 และ 194 มิลลิเมตรตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเตรียมแปลงด้วยวิธีไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตมใช้น้ำน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 270 มิลลิเมตร แบ่งเป็นปริมาณน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่ม 145 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำที่ขังในแปลงนา 53 มิลลิเมตร ค่าการระเหย 61 มิลลิเมตร และค่าการรั่วซึม 11 มิลลิเมตร และระยะเวลาในการเตรียมแปลงโดยเฉลี่ย 12 วัน

บทนำ

โครงการชลประทานต่าง ๆ มักประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำชลประทานอย่างหนักในช่วงการเตรียมแปลงปลูกข้าวในฤดูแล้ง เนื่องจากการเตรียมแปลงปลูกข้าวต้องการน้ำมากที่สุด ปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบการปลูกข้าวจากนาดำและนาหว่านธรรมดาเป็นนาหว่านน้ำตมมากขึ้น

1. วิศวกรโครงการ หน่วยงานส่วนจำกัดบ้านโป่งชนส่ง

2. รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตลอดจนเครื่องจักรที่ใช้ไถนาก็แตกต่างกัน มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ อันอาจจะมีผลทำให้ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการเตรียมแปลงแตกต่างกันออกไป จึงควรที่จะศึกษานาปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงสำหรับการเพาะปลูกข้าวตามลักษณะของการไถนาเพื่อการปลูกข้าว

วัตถุประสงค์

เพื่อหาค่าปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงสำหรับปลูกข้าวในฤดูแล้ง ของโครงการดงเศรษฐี และองค์ประกอบที่มีผลต่อปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง 2 ตัว คือ วิธีการไถนา และวิธีการปลูกข้าว และมีวัตถุประสงค์ที่ต้องศึกษา ดังนี้

1. ศึกษาขั้นตอนการเตรียมแปลงและการใช้น้ำในการปลูกข้าว
2. ทดลองวัดค่าปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงปลูกข้าว
3. วิเคราะห์ผลของวิธีการไถนาและวิธีการปลูกข้าวต่อการใช้น้ำในการเตรียมแปลงปลูกข้าว

การตรวจเอกสาร

การเตรียมแปลงมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) กำจัดวัชพืช (2) ทำให้ดินนุ่มและเรียบสะดวกแก่การปักดำ (3) ผสมอินทรีย์วัตถุ เช่น ช้างขี้ มูลวัว หรือวัชพืชอื่น ๆ ลงไปในดิน (4) เพื่อลดการรั่วซึมของน้ำลงในดิน และ (5) เพื่อให้พื้นที่เรียบสะดวกแก่การส่งน้ำและระบายน้ำ (เจษฎา, 2527) ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงประกอบไปด้วย 4 ส่วนด้วยกันคือ (ฉลองและชัยวัฒน์, 2523 ; เจษฎา, 2527)

1. ปริมาณน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่มหรืออืด (Soaking) ปริมาณน้ำส่วนนี้จะขึ้นอยู่กับความพรุนของดิน ความชื้นในดินก่อนการให้น้ำ และระยะความลึกของดินที่ต้องการให้ออมน้ำ

2. น้ำที่สูญเสียเนื่องจากการระเหย (Evaporation) ในแปลงนาที่มีน้ำท่วมขัง

3. น้ำที่รั่วซึมในแปลงนา (Percolation) ในระหว่างที่มีน้ำขัง

4. น้ำที่ปล่อยเข้าท่วมขังในแปลงนา (Standing Water) โดยทั่ว ๆ ไปจะมีความลึกประมาณ 30-50 มิลลิเมตร

ซึ่งจะเขียนเป็นสมการได้ว่า

$$LP = Dss + Dst + E + P \dots\dots\dots 1$$

เมื่อ LD - ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง (มิลลิเมตร)

Dss - ความลึกของน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่ม (มิลลิเมตร)

Dst - ความลึกของน้ำที่ท่วมขังในแปลงนา (มิลลิเมตร)

E - ความลึกของน้ำที่ระเหยในแปลงนา (มิลลิเมตร)

P - ความลึกของน้ำที่รั่วซึมในแปลงนา (มิลลิเมตร)

ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงของโครงการชลประทานต่าง ๆ ในประเทศไทย และของประเทศอื่น ๆ แสดงอยู่ในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. รางวัดน้ำแบบไม่มีคอ

ขนาด 10 x 90 เซนติเมตร	9 ราง
ขนาด 20 x 90 เซนติเมตร	5 ราง
2. ดั้งกันปิด และกันเปิด สำหรับวัดการระเหยและรั่วซึมในแปลงนา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 28 เซนติเมตร สูง 35 เซนติเมตร อย่างละ 16 ใบ รวม 32 ใบ
3. สว่านเจาะดิน 1 อัน
4. Soil Core Sampler พร้อมวงแหวนเก็บตัวอย่างดิน 1 ชุด
5. ขอบวัดระดับน้ำ 4 อัน
6. ดั้งวัดน้ำฝน 1 ชุด

วิธีการ

1. นิยาม

ประเภทของการไถนา จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

- (1) ไถเปียก หมายถึงว่า จะเริ่มไถนาครั้งแรกก็ต่อเมื่อแปลงนาเกษตรกรได้รับน้ำเข้าไปท่วมขังในพื้นที่แล้ว

ตารางที่ 1 ปริมาณการใช้น้ำ และระยะเวลาในการเตรียมแปลงของโครงการชลประทานต่าง ๆ ในประเทศไทย (นายสรศักดิ์ 2533)

โครงการฯ	ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง			
	นาปรัง (มม.)	นาปี (มม.)	ระยะเวลา (วัน)	เอกสารอ้างอิง
แม่น้ำวัง-ก๊วลม	200	200	30	JICA (1980)
แม่กวง	230	200	30	JICA (1982b)
แม่ทาหลวง	350	300	-	Team (1989)
พิษณุโลก	210	210	30	SPA (1977)
เจ้าพระยา-แม่กลอง	260	-	30	ACRES (1980)
เจ้าพระยาตอนบน	255	255	-	ILACO (1980)
เจ้าพระยาตอนล่าง	230	255	-	ILACO (1980)
เจ้าพระยา	190	190	30	JICA (1983)
แม่กลอง	190	175	30	JICA (1983)
กำแพงแสน	200	200	30	JICA (1979)
แม่กลอง	410	-	51	ทวิ (2528)
มโนรมย์	350	-	14	คลองและชัยวัฒน์ (2523)
บ้านนา	313	290	30	เขมชาติ (2529)
สามชุก	350	273	30	คลองและชัยวัฒน์ (2523)
เพชรบุรี	300	250	21	RID (1980)
เพชรบุรี	300	200	21	นิรุทธิ์ (2528)
พระองค์ชัยขานูชิต	166	166	-	RID (1980)
ลำตะคอง	180	150	10	Tahal (1976)
ลำพระเพลิง	300	200	14	กอบเกียรติ (2528)
ลำปาว	300-3500	300-350	-	อภิชาติและคณะ (2524)
หนองหวาย (2525)	-	250	21	คลอง (2531)
หนองหวาย (2526)	400	300	21	พงษ์ (2527)
หนองหวาย	410	-	30	อภิชาติและคณะ (2524)
น้ำพอง-หนองหวาย	300	250	60	Sunyu (1982)

โครงการฯ	ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง			
	นาปรัง (มม.)	นาปี (มม.)	ระยะเวลา (วัน)	เอกสารอ้างอิง
แก่งคอย	200	200	30	JICA (1982 a)
น้ำสวย	250	200	30	Team (1981)
น้ำอูน (2527)	-	250	21	ฉลองและชัยวัฒน์ (2528)
น้ำอูน (2528)	-	300	21	ณัฐพงศ์ (2528)
ปราณบุรี	-	200	30	ECI (1968)
ปัตตานี	180	162	-	SPA (1969)
สถานีวิจัยการใช้น้ำ ชลประทานวชิราลงกรณ์	275	-	14	ศุภชัยและคณะ (2532)
ค่าเฉลี่ย	271	229	27	
ค่าต่ำสุด	166	150	10	
ค่าสูงสุด	410	350	60	

ตารางที่ 2 ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงในประเทศต่าง ๆ
ของทวีปเอเชีย (นายดิเรก 2526)

ประเทศ	สถานที่ทดลอง	ความต้องการน้ำ (มม.)	หมายเหตุ
จีน	แคนตอน กวางตุ้ง	130-150	อี.ตึง 2464-740
	เซวตู่ - เสฉวน	200-400	ซี.ซี. จาง
	นครนิงเจีย, นิงเจีย	115	2488
	ไต้หวัน	150-200	ปฏิบัติโดยทั่วไป
ญี่ปุ่น	-	120 (90-150)	อิโมะรา
	-	122 (80-164)	สถานีทดลองชวอน
	สถานีทดลองฯ	300-400	2507-08
เกาหลี	สามชุก พังงา		
	ภาคกลาง		
	-	180	เอส.มัตสุชิม่า, 2504
มาเลเซีย	คุซเตีย, ปากีสถาน-	180	พี.คุง 2504
	ตะวันออก		

- (2) ไถแห้ง หมายถึงว่า เกษตรกรจะไถนาในพื้นที่ของตัวเองครั้งแรกก่อนที่จะได้รับน้ำชลประทาน ทั้งนี้เพื่อพลิกหน้าดินให้แสงแดดได้ฆ่าเชื้อโรคที่อยู่ในดิน กำจัดวัชพืชและง่ายต่อการไถครั้งต่อไป

วิธีการปลูกข้าว จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- (1) การทำนาดำ ต้องการให้มีน้ำขังตลอดเวลาตั้งแต่เริ่มเตรียมแปลงจนถึงเตรียมแปลงเสร็จและปักดำ
- (2) การทำนาหว่านน้ำตม ต้องการให้มีน้ำขังในช่วงเตรียมแปลงตั้งแต่ไถตะ ไถแปร คราด และช่วงสุดท้ายของการเตรียมแปลง คือ ทำเทือกซึ่งเกษตรกรจะต้องระบายน้ำออกให้หมดให้เหลือแต่ดินที่และเพื่อทำให้เมล็ดข้าวงอกที่หว่านลงไปไปในนามีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง

2. เลือกแปลงทดลอง พิจารณาจากวิธีการไถนา 2 วิธีและวิธีการปลูกข้าว 2 วิธี จึงแบ่งเงื่อนไขการทดลองออกได้เป็น 4 ประเภท คือ (1) ไถเปียก-ทำนาดำ (2) ไถแห้ง-ทำนาดำ (3) ไถเปียก-ทำนาหว่านน้ำตม และ (4) ไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตม เพื่อศึกษาปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงของแต่ละประเภทโดยทดลองวัดประเภทละ 4 แปลง รวม 16 แปลง ซึ่งกระจายอยู่ในโซนต่าง ๆ ทั้ง 4 โซน ของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1 โครงการฯ ดงศรีสุ จ.พิจิตร โดยในแต่ละโซน จะเลือกแปลงนาของเกษตรกร 4 แปลง ขนาดแปลงมีพื้นที่อยู่ระหว่าง 935-5,532 ตารางเมตร เพื่อทดลองหาปริมาณน้ำเตรียมแปลง

3. หาปริมาณน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่มหรืออิมตัวโดยการเก็บตัวอย่างดินก่อนการส่ง

น้ำ 2-3 วันเก็บแปลงละ 4 หลุม ๆ ละ 2 ตัวอย่าง เพื่อให้ได้ค่าที่เป็นตัวแทนความชื้นของดินชั้นในช่วง 60 เซนติเมตร จากผิวดิน

4. วัดปริมาณน้ำที่ส่งเข้าแปลงทดลอง และที่ระบายออกจากแปลง โดยใช้ Cut Throat Flume ซึ่งติดตั้งให้น้ำไหลเป็นแบบ Free Flow ที่หัวแปลงและท้ายแปลง Cut Throat Flume ที่ใช้ได้ถูก Calibrate หาค่า C และ n_1 จากห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ กรมชลประทาน

5. วัดปริมาณน้ำฝนที่ตกลงในแปลงทดลองประจำวัน

6. วัดค่าการระเหยและการรั่วซึมในแปลงนา โดยใช้ถังกันปิดและกันเปิดอย่างละ 1 ใบ ในแต่ละแปลงทดลอง อ่านระดับน้ำในถังทั้ง 2 ในทุกวัน เวลา 8.00 น.

7. หาความลึกเฉลี่ยของน้ำที่ขังในแปลงนา

สำหรับการทำนาดำ

$$D_{st} = D_i - D_{ss} - E - P + R \dots\dots\dots 2$$

เมื่อ D_i = ความลึกของน้ำที่ส่งเข้าแปลง (มิลลิเมตร)

R = ปริมาณฝนที่ตกในช่วงเตรียมแปลง (มิลลิเมตร)

D_{st} , D_{ss} , E และ P มีความหมายเหมือนสมการที่ 1

สำหรับการทำนาหว่านน้ำตม

$$D_{st} = D_o \dots\dots\dots 3$$

เมื่อ D_o = ความลึกของน้ำที่ระบายออก (มิลลิเมตร)

8. หาปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง

จากสมการที่ ① และ ② จะได้ว่า

$$LP = D_i + R \quad \text{..... ④}$$

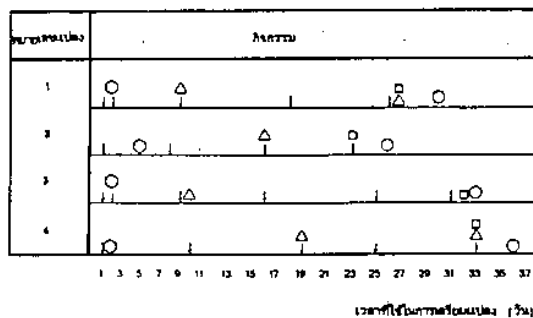
9. วิเคราะห์ผลของวิธีการไถนา และวิธีการปลูกข้าวต่อปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และ Least Significant Difference (LSD) เพื่อหาความแตกต่างของปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงระหว่างข้า่วิธีการไถเตรียมแปลง และวิธีการปลูกข้าว

ผลการทดลอง และการวิเคราะห์

ขั้นตอนการเตรียมแปลงของเกษตรกร

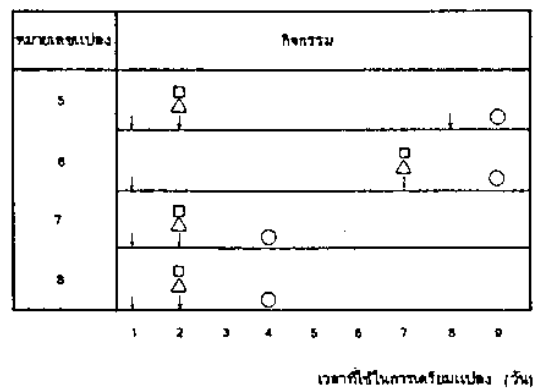
ขั้นตอนการเตรียมแปลงของเกษตรกรในพื้นที่ทดลองสรุปได้ดังรูปที่ 1-4 ลักษณะที่แตกต่างกันบ้าง ดังนี้

1. ไถเปียก-ทำนาคำจะใช้ระยะเวลาประมาณ 26-36 วัน ดังแสดงในรูปที่ 1 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุของข้าวกล้า ความพร้อมของเกษตรกรในการเตรียมเครื่องจักรเครื่องมือและแรงงานที่จะใช้ในการปักดำ



รูปที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมแปลงด้วยวิธีไถเปียก-ทำนาคำ

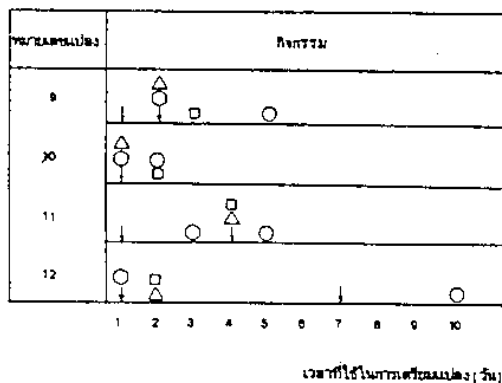
2. ไถแห้ง-ทำนาคำ เกษตรกรจะไถในพื้นที่ของตัวเองก่อน เพื่อพลิกหน้าดินให้ได้รับแสงแดดและเป็นการกำจัดวัชพืชในคราวเดียวกันแล้วค่อยจนกว่าต้นกล้ามีอายุใกล้จะถอนไปปักดำ อีก 4-9 วัน ก่อนปักดำ เกษตรกรจึงจะเปิดน้ำเข้าแปลงนา ดังนั้นระยะเวลาในการเตรียมแปลงจะประมาณ 4-9 วัน ดังแสดงในรูปที่ 2



สัญลักษณ์
 | ส่องน้ำ ○ ไถ
 △ ไถแปร □ คราด
 ○ ขั้นตอนการเตรียมแปลง

รูปที่ 2 ขั้นตอนการเตรียมแปลงด้วยวิธีไถแห้ง-ทำนาคำ

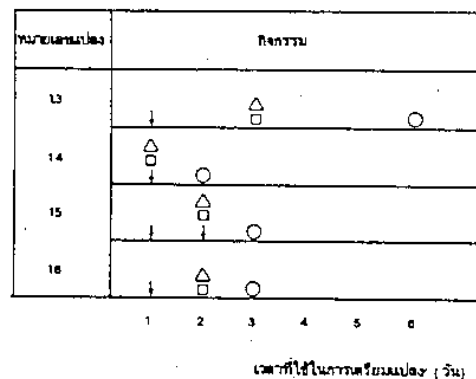
3. ไถเปียก - ทำนาหว่านน้ำตม เกษตรกรจะใช้ระยะเวลาประมาณ 2-10 วัน ดังแสดงในรูปที่ 3 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความมั่นใจของเกษตรกรว่าจะได้รับน้ำตามเวลาที่ต้องการ และในปริมาณที่เพียงพอด้วย เกษตรกรจึงจะนำเมล็ดพันธุ์ข้าวใส่ถุงกระสอบไปแช่น้ำเป็นเวลา 3 วัน เพื่อให้ได้ข้าวที่เริ่มงอก (ซึ่งเกษตรกรเรียกว่าข้าวงอก) แล้วนำไปหว่านในนาที่จัดเตรียมไว้



รูปที่ 3 ขั้นตอนการเตรียมแปลงด้วยวิธีไถเปียก-ทำนาหว่านน้ำตม

4. ไถแห้ง - ทำนาหว่านน้ำตม เกษตรกร จะใช้ระยะเวลาในการเตรียมแปลง ประมาณ 2-6 วัน ดังแสดงในรูปที่ 4 ปริมาณน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่มหรืออืดตัว

จะมีปริมาณมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ



สัญลักษณ์

↓ สังกะสี ○ ไถเปียก △ ไถแห้ง □ ทำนา

○ ระบบน้ำหยดหรือต้นตม การเตรียมแปลง

รูปที่ 4 ขั้นตอนการเตรียมแปลงด้วยวิธีไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตม

ความชื้นของดินก่อนส่งน้ำและค่าความพรุนของดิน จากการศึกษาหาปริมาณน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่มหรืออืดตัวทั้ง 16 แปลง ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 145.14 มิลลิเมตร ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่ม (Dss) โดยเฉลี่ย

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่ม (มม.)				
	ซ้ำ				เฉลี่ยแต่ละ สิ่งทดลอง
	1	2	3	4	
ไถเปียก-ทำนาดำ	151.70	136.22	148.96	130.66	141.89
ไถแห้ง-ทำนาดำ	129.10	127.46	157.20	167.09	145.21
ไถเปียก-ทำนาหว่านน้ำตม	168.75	161.04	171.01	160.27	165.27
ไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตม	155.77	116.77	121.19	119.05	128.20
เฉลี่ย 145.14 ต่ำสุด 116.77 และสูงสุด 171.01					

ปริมาณน้ำที่ระเหยและรั่วซึมในช่วงเตรียมแปลง

ความต้องการปริมาณน้ำในส่วนนี้ไม่ค่อยแน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศชนิดของดิน และระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมแปลง

ถ้ายังใช้เวลาในการเตรียมแปลงนานวัน ปริมาณน้ำส่วนนี้จะเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว สำหรับการรั่วซึมที่หาได้ในแต่ละแปลงนั้นมีค่าแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ค่าการรั่วซึมโดยเฉลี่ยของทุกแปลงมีค่าเท่ากับ 0.9 มิลลิเมตรต่อวัน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การรั่วซึม (P) โดยเฉลี่ย

สิ่งทดลอง	การรั่วซึม (มม./วัน)			
	ซ้ำ			
	1	2	3	4
ไถเปียก-ทำนาค้ำ	1.0	1.0	0.8	0.9
ไถแห้ง-ทำนาค้ำ	1.2	0.9	0.8	0.7
ไถเปียก-ทำนาหว่านน้ำตม	1.1	1.0	0.7	0.7
ไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตม	0.9	1.2	1.0	0.9
เฉลี่ย	0.9			

ปริมาณน้ำที่ขังในแปลงนา

ผลการคำนวณหาปริมาณน้ำที่ขังในแปลงนาโดยใช้สมการที่ ② หรือ ③ แล้วแต่กรณี ได้ค่าเฉลี่ยดังแสดงอยู่ในตารางที่ 5 จากผลการทดลองวัดการเตรียมแปลงด้วยวิธีไถเปียก-ทำนาค้ำ ไถแห้ง-ทำนาค้ำ ไถเปียก-ทำนาหว่านน้ำตมและไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตม พบว่าต้องการให้มีน้ำขังในแปลงนาโดยเฉลี่ยเท่ากับ 74.27, 58.70, 35.55 และ 42.96 มิลลิเมตร ตามลำดับ ถ้าพิจารณาเฉพาะวิธีการปลูกข้าว จะเห็นว่าการทำนาค้ำต้องการให้มีน้ำขังในแปลงนาเท่ากับ 66.48 มิลลิเมตร มากกว่าการทำนาหว่านน้ำตม ซึ่งต้องการน้ำเพียง 39.25 มิลลิเมตร

ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง

หาปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงโดยใช้สมการที่ ④ ซึ่งผลการคำนวณอยู่ในตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งแสดงอยู่ในตารางที่ 7 พบว่าวิธีการไถ และวิธีการปลูกข้าวมีผลต่อปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงที่ระดับความสำคัญ 0.01 และผลการวิเคราะห์ Least Significant Difference ที่ระดับความสำคัญ 0.01 ดังแสดงในตารางที่ 8 พบว่าการไถเปียกใช้น้ำเตรียมแปลงมากกว่าการไถแห้ง 104.10 มม. การทำนาค้ำใช้น้ำเตรียมแปลงมากกว่าการทำนาหว่านน้ำตม 112.43 มม. การไถเปียก-ทำนาค้ำใช้น้ำมากที่สุด มากกว่าการไถแห้งทำนาค้ำและการไถแห้งทำนาหว่านน้ำตม ถึง 167.37 และ 216.52 ตามลำดับ วิธีการไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตมใช้น้ำน้อยที่สุด ส่วนการไถแห้ง-ทำนาค้ำ และไถเปียก-ทำนาหว่านน้ำตม ใช้น้ำเตรียมแปลงไม่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำที่ซังในแปลงนา (มม.)					
	ซ้ำ				เฉลี่ยแต่ละ สิ่งทดลอง	เฉลี่ย ตามวิธี การปลูก
	1	2	3	4		
ไถเปียก-ทำนาค่ำ	57.43	84.10	58.36	97.18	74.27	ปักดำ
ไถแห้ง-ทำนาค่ำ	64.64	71.78	52.70	45.66	58.70	66.48
ไถเปียก-ทำนาหว่านน้ำตม	37.25	36.62	35.50	32.84	35.55	หว่าน
ไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตม	11.28	35.68	65.85	59.04	42.96	39.25
เฉลี่ย	52.87					

หมายเลข แปลง	ประเภท ของสิ่ง ทดลอง	พื้นที่แปลง ทดลอง ม ² .	ปริมาณน้ำที่ส่งเข้า แปลงทดลอง		ปริมาณน้ำที่ระบาย ออกจากแปลงทดลอง		ฝน มม.	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ ใช้ในการเตรียมแปลง		ระยะเวลา เตรียมแปลง วัน
			ม ³ .	มม.	ม ³ .	มม.		มม.	เฉลี่ย	
1	ไถเปียก	2223	870.823	391.73	-	-	-	391.73		30
2	ทำนาดำ	1120	428.536	382.62	-	-	-	382.62	410	26
3	(T ₁)	3150	1259.748	399.92	-	-	-	399.91	(410.3)	33
4		1320	579.265	438.84	-	-	28.1	466.94		36
5	ไถแห้ง	5080	1286.442	253.24	-	-	-	253.24		9
6	ทำนาดำ	1091	271.812	249.14	-	-	-	249.14	243	9
7	(T ₂)	1235	286.524	232.00	-	-	-	232.00	(242.93)	4
8		1935	459.261	273.34	-	-	-	237.34		4
9	ไถเปียก	5532	1329.237	240.30	206.070	37.25	-	240.30		5
10	ทำนา	1408	296.187	210.36	51.560	36.62	-	210.36	235	2
11	หว่าน	1974	466.875	236.51	70.085	35.50	-	236.51	(234.60)	5
12	น้ำตม (T ₃)	935	234.882	251.21	30.704	32.84	-	251.21		10
13	ไถแห้ง	3355	690.291	205.75	37.842	11.28	-	205.75		6
14	ทำนา	1503	247.320	164.55	53.633	35.68	-	164.55	194	2
15	หว่าน	4100	850.084	207.34	207.018	65.85	-	207.34	(193.78)	3
16	น้ำตม (T ₄)	1280	252.781	197.49	75.582	59.04	-	197.49		3

เฉลี่ย 270

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง

Source of	d.f.	SS	MS	F-Value		
				Calculated	Table	
					.01	.05
Replication	3	2663.20	887.73NS	1.95	6.99	3.88
Treatments	3	110,298.15	36,766.05**	80.74	6.99	3.86
Plow (P)	1	43,368.00	43,368.00**	95.24	10.56	5.12
Cultivation (C)	1	50,737.50	50,737.50**	111.43	10.56	5.12
P x C	1	16,192.65	16,192.65**	35.56	10.56	5.12
Error	9	4,098.05	455.34			
Total	15	117,059.40				

NS = Non-significance, ** Significance Level 0.01, * Significance Level 0.05

ตารางที่ 8 การทดสอบ Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงของปัจจัย ตลอดจนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย

ปัจจัย	ความแตกต่าง	LSD	
		.05	.01
$T_1 - T_2$	167.37 **	34.13	49.04
$T_2 - T_3$	8.33 NS	34.13	49.04
$T_3 - T_4$	40.82 *	34.13	49.04
$T_1 - T_4$	216.52	34.13	49.04
$P_1 - P_2$	104.10 **	24.13	34.68
$C_1 - C_2$	112.43 **	24.13	34.68

NS = Non Significance, ** Significance Level 0.01, * Significance Level 0.05

C.V. = 7.89%

สรุปและข้อเสนอแนะ สรุป

1. การใช้น้ำในการเตรียมแปลงด้วยวิธีไถเปียกใช้น้ำมากกว่าวิธีไถแห้ง 104 มิลลิเมตร คือไถเปียกและไถแห้งใช้น้ำเท่ากับ 323 และ 219 มิลลิเมตร ตามลำดับ

2. การใช้น้ำในการเตรียมแปลงสำหรับการทำนาดำใช้น้ำมากกว่านาหว่านน้ำตม 112 มิลลิเมตร คือการทำนาดำและนาหว่านน้ำตมใช้น้ำเท่ากับ 327 และ 215 มิลลิเมตร ตามลำดับ

3. ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงด้วยวิธีไถเปียก-ทำนาดำ ใช้น้ำมากที่สุดเท่ากับ 410 มิลลิเมตร ไถแห้ง-ทำนาดำ และไถเปียก-ทำนาหว่านน้ำตม ใช้น้ำพอ ๆ กัน คือ 243 และ 235 มิลลิเมตร ตามลำดับ และไถแห้ง-ทำนาหว่านน้ำตม ใช้น้ำน้อยที่สุดเท่ากับ 194 มิลลิเมตร

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมแปลงด้วยวิธีไถเปียก-ทำนาดำ ประมาณ 26-36 วัน การเตรียมแปลงด้วยวิธีไถแห้ง-ทำนาดำใช้เวลาประมาณ 4-9 วัน แต่สำหรับการทำนาหว่านน้ำตมนั้น จะใช้เวลาเพียง 2-10 วัน

5. ความลึกของน้ำที่ขังในแปลงนา โดยเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเตรียมแปลงสำหรับการทำนาดำเท่ากับ 66 มิลลิเมตร การทำนาหว่านน้ำตมเท่ากับ 39 มิลลิเมตร และโดยเฉลี่ยทุกวิธีการทำนามีค่าเท่ากับ 53 มิลลิเมตร

6. ความลึกของน้ำที่ทำให้ดินอิ่มตัว โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 145 มิลลิเมตร

7. การรั่วซึมมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.9 มิลลิเมตรต่อวัน

8. ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงโดยเฉลี่ยของแปลงทดลองมีค่าดังนี้

ก. ปริมาณน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่มหรืออิ่มตัว	145	มิลลิเมตร
ข. ปริมาณน้ำที่สูญเสียโดยการระเหย	61	มิลลิเมตร
ค. ปริมาณน้ำที่สูญเสียโดยการซึมลงในดิน	11	มิลลิเมตร
ง. ปริมาณน้ำที่ขังในแปลงนา	53	มิลลิเมตร
รวม	270	มิลลิเมตร

ข้อเสนอแนะ

โครงการเกษตรชลประทานพิษณุโลก อันประกอบด้วย 4 โครงการหลักคือ โครงการฯ เชื่อนนเรศวร โครงการฯ พลายชุมพล โครงการฯ ดงเศรษฐี และโครงการฯ ท่าบัว ซึ่งต่างก็รับน้ำจากคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวาของเชื่อนนเรศวร และโครงการฯ ดงเศรษฐีเป็นโครงการที่อยู่ระหว่างกลางของทั้ง 4 โครงการ ดังนั้น โครงการเหล่านี้ก็พอที่จะนำค่าปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงโดยเฉลี่ยซึ่งเท่ากับ 323, 219, 327 และ 215 มิลลิเมตร สำหรับวิธีการไถเปียก วิธีการไถแห้ง การทำนาดำ และการทำนาหว่านน้ำตม ไปใช้ในชั่งเตรียมแปลงได้

เอกสารอ้างอิง

- เจษฎา แก้วกัลยา. 2527. ความต้องการน้ำชลประทาน. น.159-232. ในเอกสารประกอบการบรรยายโครงการฝึกอบรมการจัดการน้ำชลประทานเล่มที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 374 น.
- ฉลอง เกิดพิทักษ์ และชัยวัฒน์ ชัยนการนาวิ. 2523. การคำนวณปริมาณน้ำสำหรับการปลูกข้าวระดับโซนและการคำนวณความจุคลองซอย. กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ 49 น.
- ดิเรก ทองอร่าม. 2526. ความต้องการน้ำชลประทานและค่าชลประทานในการออกแบบระบบส่งน้ำ น.7-103. ในกรมชลประทาน (ผู้รวบรวม). เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำงานชลประทาน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- สรศักดิ์ ทรงศิริพันธุ์. 2533. การศึกษาการใช้น้ำเตรียมแปลงสำหรับการปลูกข้าวในฤดูแล้งของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดงเศรษฐี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 138 น.