ผลกระทบจากการระบายน้ำทำเทือกนาหว่านน้ำตม ที่มีผลต่อคลองชลประทาน และการอนุรักษ์ดินและน้ำ

Effect of Drainage Water from Paddy Field to Irrigation Canal Soil and Water Conservation

อุดมเกียรติ เกิดสม[1] สมชาย ชุมโจม[2] เสกสม พัฒนพิชัย[3]

Udomkiat Kerdsom [1] Somchai Chumjom[2] Seksom Patanapichai [3]

[1,2,3] ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน กรุงเทพฯ

Email: kiat200911@hotmail.com [1] chumjom.s@gmail.com[2] p.seksom@hotmail.com [3]

บทคัดย่อ

ผลกระทบจากการระบายน้ำทำเทือกนาหว่านน้ำตมที่มีผลต่อคลองชลประทาน และการอนุรักษ์ดินและน้ำ ดำเนินการ ณ สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 8 (นครศรีธรรมราช) จังหวัดนครศรีธรรมราช ปริมาณน้ำชลประทานที่ใช้ทำเทือกสุทธิ 188 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำระบาย 87 มิลลิเมตร วางแผนทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) 4 ซ้ำ 4 วิธีการทดลอง ประกอบด้วย วิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที ระบายน้ำหลังจากทำเทือก 1, 2 และ 3 วัน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลกระทบจากการระบายน้ำทำเทือกนาหว่านน้ำตมที่มีผลต่อการตื้นเขินของคลองชลประทาน ผลต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ และศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการระบายน้ำหลังทำเทือกนาหว่านน้ำตม จากผลการทดลอง พบว่า วิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที มีน้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอยสูงสุดเท่ากับ 639.26 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือก 1, 2 และ 3 วัน มีน้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอยน้อยมากเพียง 3.05, 2.88 และ 3.24 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ตะกอนแขวนลอยที่ปะปนมากับน้ำระบายหลังทำเทือกจะเกิดการทับถมกัน และส่งผลกระทบต่อการตื้นเขินของคลองชลประทาน นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทั้งในด้านการสูญเสียหน้าดินในรูปตะกอนแขวนลอยที่ระบายไปกับน้ำทำเทือก และคุณภาพน้ำทิ้งในทางน้ำชลประทาน จากผลการทดลองสรุปได้ว่า การระบายน้ำหลังทำเทือก 1 วัน เป็นวิธีการระบายน้ำทำเทือกนาหว่านน้ำตมที่เหมาะสม และเป็นวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติได้

คำสำคัญ: นาหว่านน้ำตม, การอนุรักษ์ดินและน้ำ, ตะกอน, การระบายน้ำ

Abstract

The experiment was conducted at Irrigation Water Management Experiment Station 8 (Nakhon Si Thammarat), Nakhon Si Thammarat province. Total water used of plot preparing was 188 mm. and drainage was 87 mm. The experiment design was Randomized Complete Block Design with 4 replications 4 treatment on immediately drainage after plot

preparing, drainage after plot preparing at 1, 2 and 3 day. The aims of this research were to evaluate optimum time of drainage water from paddy field after plot preparing and effect of drainage water from paddy field to soil and water conservation. The results showed that the immediately drainage after plot preparing gave the highest dry weight of sediment, having 639.26 kg/rai which was significantly ($p<0.01$) higher than that drainage after plot preparing at 1, 2 and 3 day (3.05, 2.88 and 3.24 kg/rai respectively). Moreover the immediately drainage after plot preparing having impact of shoal to irrigation canal, sediment loss, soil erosion, soil fertility losses and impact to quality of irrigation water. We concluded that in drainage after plot preparing at 1 day had optimum time to drainage water from paddy field and farmers can be implemented the practice.

Key words : Wet seeded Rice Production, Soil and Water Conservation, Sediment, Drainage

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทย เป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ของโลก นำรายได้เข้าสู่ประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท ปัจจุบันมีพื้นที่ในการทำนา 69.03 ล้านไร่ แยกเป็นนาปี 60.54 ล้านไร่ และนาปรัง 8.49 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) ส่วนใหญ่การทำนาปรังในเขตชลประทานเกษตรกรจะนิยมทำนาหว่านน้ำตม ซึ่งต้องมีการทำเทือก โดยเทือก หมายถึง ที่ดินที่ไถและคราดแล้วทำให้เป็นโคลนเป็นตมเพื่อหว่านข้าว (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2546 : 544) และในกระบวนการเตรียมแปลงนาหว่านน้ำตมจะมีการระบายน้ำหลังการทำเทือกลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย รวมทั้งร่องน้ำตามธรรมชาติและคลองชลประทานที่สร้างขึ้น มีผลทำให้เกิดการทับถมของตะกอนที่ปะปนมากับน้ำระบาย ตลอดจนส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง เนื่องจาการสูญเสียหน้าดินในรูปตะกอนที่ติดออกไปกับการระบายน้ำหลังการทำเทือกนาหว่านน้ำตม ซึ่งนอกจากจะทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงแล้ว ยังมีผลทำให้เกิดการตื้นเขินของคลองชลประทานและมีผลต่อคุณภาพน้ำในคลองชลประทานอันเนื่องมาจากตะกอนที่ติดออกไปกับการระบายน้ำหลังการทำเทือกนาหว่านน้ำตม การตื้นเขินของคลองชลประทาน ทำให้ประสิทธิภาพการระบายน้ำลดลง เกิดน้ำท่วมในฤดูฝนและขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ทำให้ต้องเสียเงินงบประมาณเป็นจำนวนมากในการขุดลอกคลองชลประทาน โดยกรมพัฒนาที่ดิน (2543 : 31) ได้ประเมินการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทยจากการใช้สมการสูญเสียดินสากล (universal loss equation: USLE) และรายงานไว้ว่าพื้นที่ส่วนต่างๆ ของประเทศมีอัตราการสูญเสียดินอยู่ระหว่าง 0 ถึง 50 ตันต่อไร่ต่อปี โดยแต่ละภาคจะมีอัตราการสูญเสียดินมากน้อยแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัย ลักษณะของดิน ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ พืชพรรณที่ขึ้นปกคลุม และมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ พบว่า ภาคใต้มีการกร่อนของดินสูงกว่าภาคอื่นคือ พื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0 ถึง 50 ตันต่อไร่ต่อปี ขณะที่ภาคเหนือพื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0 ถึง 38 ตันต่อไร่ต่อปี ภาคกลางพื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0 ถึง 17 ตันต่อไร่ต่อปี ภาคตะวันออกพื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0 ถึง 16 ตันต่อไร่ต่อปี ภาคตะวันตกพื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0 ถึง 10 ตันต่อไร่ต่อปี และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการสูญเสียดินต่ำที่สุด ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 0 ถึง 4 ตันต่อไร่ต่อปี จากข้อมูลการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่มี

ความลาดชันสูง ปราศจากการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายและตะกอนถูกพัดพาไปจากพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นปริมาณมาก พบว่าปริมาณตะกอนแขวนลอยและตะกอนจม มีค่าเฉลี่ย 31.50 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ธาตุอาหารที่ถูกพัดพาลงสู่ลำน้ำคือ ธาตุไนโตรเจนเฉลี่ย 0.26 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เทียบเท่ากับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 1.23 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นราคาปุ๋ยเท่ากับ 3.66 บาทต่อไร่ต่อปี ธาตุฟอสฟอรัสเฉลี่ย 0.04 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เทียบเท่ากับปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต 0.17 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นราคาปุ๋ยเท่ากับ 1.46 บาทต่อไร่ต่อปี ธาตุโพแตสเซียม 0.87 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เทียบเท่าปุ๋ยโพแตสเซียมคลอไรด์ 1.75 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นราคาปุ๋ยเท่ากับ 8.16 บาทต่อไร่ต่อปี เป็นการสูญเสียธาตุอาหารหลักคิดเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 13.28 บาทต่อไร่ต่อปี (ประภัสสร์ จินดาพล, 2541 : 2)

ดังนั้นการศึกษาวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลกระทบจากการระบายน้ำทำเทือกนาหว่านน้ำตมที่มีผลต่อการตื้นเขินของคลองชลประทาน เพื่อศึกษาผลกระทบจากการระบายน้ำทำเทือกนาหว่านน้ำตมที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการระบายน้ำหลังทำเทือกนาหว่านน้ำตม สำหรับใช้เป็นแนวทางในการระบายน้ำหลังทำเทือกนาหว่านน้ำตม เพื่อลดปัญหาการตื้นเขินของคูคลองระบายน้ำ และส่งน้ำชลประทาน จากตะกอนที่ปะปนมากับน้ำระบายหลังทำเทือก ช่วยลดค่าใช้จ่ายงบประมาณแผ่นดินในการขุดลอกคูคลอง ลดปัญหาการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในพื้นที่ทำนา หรือแก้ไขปัญหาการใช้น้ำชลประทานกรณีที่มีอยู่จำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกได้รับปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช หรือเป็นการนำไปสู่การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกข้าวในเขตพื้นที่ชลประทาน และเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพื้นที่ปลูกข้าว ทำให้รอบเวรในการส่งน้ำน้อยลง ช่วยลดการสูญเสียของหน้าดิน ลดการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ทำนา โดยเฉพาะในแหล่งน้ำที่มีน้ำชลประทานจำกัด และเป็นแนวทางในการส่งเสริมแนะนำให้กับเกษตรกรต่อไป

วิธีการวิจัย

1. วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design หรือเรียกย่อว่า RCBD) ประกอบด้วย 4 วิธีการทดลอง 4 ซ้ำ ได้แก่ วิธีการที่ 1 ระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที วิธีการที่ 2 ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 1 วัน วิธีการที่ 3 ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 2 วัน วิธีการที่ 4 ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 วัน

2. ดำเนินการทดลองที่สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 8 (นครศรีธรรมราช) อำเภอเชียรใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่เส้นรุ้ง (latitude) 08° 09′ 13.4″ เหนือ เส้นแวง (longitude) 100° 06′ 28.4″ ตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเล + 2.53 เมตร ระหว่างวันที่ 19 มกราคม 2558 ถึง 5 มิถุนายน 2558 ขนาดพื้นที่แปลงทดลอง 2 ไร่ ดินในแปลงทดลองเป็นดินเหนียวชนิดเนื้อดินละเอียด คุณสมบัติของดินและคุณภาพน้ำชลประทานที่ใช้ในการทำเทือกดังในตารางที่ 1 โดยมีปริมาณน้ำที่ใช้ในการทำเทือกเท่ากับ 188 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำระบายเท่ากับ 87 มิลลิเมตร

ตารางที่ 1 รายงานผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดิน

รายงานผลวิเคราะห์ตัวอย่างดิน	รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง = 6.2	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง = 5.03
ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน = 2.7%	ค่าความนำไฟฟ้า = 0.233 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร
ค่าความนำไฟฟ้า = 1.0 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ = 0.152 ppm.
ความชื้นในดินที่จุดความชื้นสนาม = 38.9 %	ค่าความเค็ม = 0.11 กรัมต่อลิตร

ความชื้นในดินที่จุดเหี่ยวถาวร = 22.3 %	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ = 35.8 %

3. ขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

เตรียมแปลงนาทดลองโดยทำการไถ ไถแปร คราด และทำเทือก (**ภาพที่ 1** [a] และ [b])

[a]

[b]

ภาพที่ 1 [a] และ [b] การเตรียมแปลงนาทดลอง

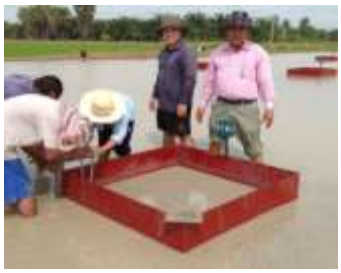
ติดตั้งถังทดลองขนาด 1.2 x 1.2 x 0.6 ม. ฝังลึกลงไปในดิน 0.3 ม. (**ภาพที่ 2** [a] และ [b])

[a]

[b]

ภาพที่ 2 [a] และ [b] การติดตั้งถังทดลอง

เก็บตัวอย่างน้ำระบายหลังทำเทือกตามวิธีการที่กำหนดโดยใช้ปั๊มสูบน้ำแบบพลาสติกสูบน้ำออกจากถังทดลอง (**ภาพที่ 3** [a] และ [b])



[a]

[b]

ภาพที่ 3 [a] และ [b] การเก็บตัวอย่างน้ำระบายหลังทำเทือก

-วิเคราะห์คุณภาพน้ำในภาคสนาม (EC, pH, DO, Salinity)

-วิเคราะห์น้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอยด้วยวิธีการกรองเอาตะกอนแล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 24 ชั่วโมง (**ภาพที่ 4** [a] และ [b])

[a]

[b]

ภาพที่ 4 [a] และ [b] การวิเคราะห์น้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอย

วิเคราะห์คุณภาพน้ำในปฏิบัติการฝ่ายเคมี ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน (กรมชลประทาน, 2550 : 17)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One – Way ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละวิธีการทดลองด้วยวิธีการตรวจสอบค่าเฉลี่ยแบบดันแคน (Duncan's New Multiple Range Test ; DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (alpha = 0.05) โดยใช้โปรแกรม R (R-language and environment for statistical computing and graphics) version 3.1.2 (Venables *et al.* 2014; ชูศักดิ์ จอมพุก, 2555 : 70)

ผลการศึกษาวิจัย

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอย และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

วิธีการทดลอง	น้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอย (กรัม/ลิตร)	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (%)
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที	4.5924 a	1.67 c
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 1 วัน	0.0219 b	94.15 a
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 2 วัน	0.0207 b	63.90 b
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 วัน	0.0233 b	65.25 b
F-test	**	**
CV (%)	9.36	8.66

** : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

1. น้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอย

จากตารางที่ 2 พบว่า วิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที มีน้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยมากที่สุด 4.5924 กรัมต่อลิตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 1, 2 และ 3 วัน ซึ่งพบน้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยน้อยมากเพียง 0.0219, 0.0207 และ 0.0233 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ และจากข้อมูลการศึกษาความต้องการน้ำชลประทานที่ใช้ในการทำเทือก ที่สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 8 (นครศรีธรรมราช) พบว่ามีน้ำนอนแปลงปริมาณ 87 มิลลิเมตร แสดงว่า พื้นที่นาหว่านน้ำตม 1 ไร่ มีน้ำทำเทือกระบายออกถึงคลองระบายน้ำชลประทานเท่ากับ 139,200 ลิตร (น้ำระบายออก 87 มิลลิเมตร) หรือ 139.2 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ซึ่งจะมีตะกอนแขวนลอยเท่ากับ 639.26 กิโลกรัมต่อไร่ โดยตะกอนแขวนลอยนี้จะทำให้คลองชลประทานเกิดการตื้นเขิน ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการระบายน้ำลดลง อาจเกิดน้ำท่วมในฤดูฝน และขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งเนื่องจากเก็บกักน้ำได้น้อยลง ทำให้ต้องเสียเงินงบประมาณเป็นจำนวนมากในการขุดลอกคลองชลประทาน ส่วนวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 1, 2 และ 3 วัน จะมีตะกอนแขวนลอยเท่ากับ 3.05, 2.88 และ 3.24 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

2. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกในแต่ละวิธีการ (ตารางที่ 2) พบว่า วิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ เท่ากับ 1.67 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 1, 2 และ 3 วัน ซึ่งตรวจพบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ยค่อนข้างสูง เท่ากับ 94.15, 63.90 และ 65.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าความนำไฟฟ้า ค่าความเค็ม และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ

วิธีการทดลอง	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	ค่าความนำไฟฟ้า (ไมโครโมห์/เซนติเมตร)	ค่าความเค็ม (กรัม/ลิตร)	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที	6.73 c	629.25	0.278	314.75
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 1 วัน	7.05 b	560.25	0.268	280.25
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 2 วัน	7.10 b	595.50	0.283	297.75
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 วัน	7.25 a	644.50	0.305	322.50
F-test	**	ns	ns	ns
CV (%)	0.76	8.06	7.41	8.05

ns : ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

3. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำในวิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันทีต่ำสุด เท่ากับ 6.73 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 1, 2 และ 3 วัน ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย เท่ากับ 7.05, 7.10 และ 7.25 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำในทุกวิธีการทดลองมีค่าตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งในทางชลประทาน โดย เบญจนี เครือแก้ว (2556 : 14) ได้กล่าวว่า น้ำชลประทานที่เหมาะสมสำหรับใช้เพาะปลูกพืชมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.5 - 8.5

4. ค่าความนำไฟฟ้า (EC)

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าความนำไฟฟ้าเฉลี่ยของน้ำระบายหลังทำเทือกในทุกวิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าความนำไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 560.25 – 644.50 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร โดยมีค่าตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งในทางชลประทาน ซึ่งกำหนดค่า EC ไม่เกิน 2,000 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร (เบญจนี เครือแก้ว, 2556 : 14)

5. ความเค็ม (Salinity)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเค็มของวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกในแต่ละวิธีการ (ตารางที่ 3) พบว่า ทุกวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือก มีค่าความเค็มหรือปริมาณของเกลือแกง (โซเดียมคลอไรด์) ที่ละลายอยู่ในน้ำเฉลี่ยระหว่าง 0.268 – 0.305 กรัมต่อลิตร โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีค่าตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งในทางชลประทาน (มีค่าน้อยกว่า 1.0 กรัมต่อลิตร)

6. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (TDS)

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (TDS) ของน้ำระบายหลังทำเทือกในทุกวิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 280.25 - 322.50 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งในทางชลประทาน (ไม่มากกว่า 1,300 มิลลิกรัมต่อลิตร)

ตารางที่ 4 ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และไบคาร์บอเนต

วิธีการทดลอง	แคลเซียม (มิลลิกรัม/ลิตร)	แมกนีเซียม (ppm)	โซเดียม (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)	ไบคาร์บอเนต (ppm)
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที	33.05	27.95 ab	60.00	3.50	277.43 a
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 1 วัน	28.93	22.35 c	56.58	4.20	205.90 ab
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 2 วัน	27.38	24.20 abc	61.65	4.10	227.28 bc
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 วัน	26.85	28.80 a	64.85	4.00	250.45 ab
F-test	ns	*	ns	ns	*
CV (%)	12.29	10.77	6.76	5.50	10.24

ns : ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

7. ปริมาณแคลเซียม (Ca)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียม (Ca) ของวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกในแต่ละวิธีการ (ตารางที่ 4) พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมของน้ำระบายหลังทำเทือกในทุกวิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 26.85 – 33.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าตามมาตรฐานน้ำชลประทานในด้านการเกษตร (ไม่มากกว่า 40 มิลลิกรัมต่อลิตร)

8. ปริมาณแมกนีเซียม (Mg)

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณแมกนีเซียม มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า วิธีการทดลองที่ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 วัน เฉลี่ยมากที่สุด 28.80 ppm. รองลงมาได้แก่ วิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้วทันที มีค่าปริมาณแมกนีเซียมเฉลี่ย เท่ากับ 27.95 ppm. ส่วนวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 2 วัน และ 1 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณแมกนีเซียม เท่ากับ 24.20 และ 22.35 ppm. ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณแมกนีเซียมของน้ำระบายหลังทำเทือกในทุกวิธีการทดลอง มีค่าเกินมาตรฐานน้ำชลประทานในด้านการเกษตรซึ่งกำหนดค่าแมกนีเซียมไว้ไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

9. ปริมาณโซเดียม (Na)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโซเดียมเฉลี่ยของน้ำระบายหลังทำเทือกในแต่ละวิธีการ (ตารางที่ 4) พบว่า ปริมาณโซเดียมเฉลี่ยของน้ำระบายหลังทำเทือกในทุกวิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 56.58 – 64.85 ppm. ซึ่งเกินมาตรฐานน้ำชลประทานในด้านการเกษตรที่กำหนดปริมาณโซเดียมไว้ไม่มากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

10. ปริมาณโพแทสเซียม (K)

จากตารางที่ 4 พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ยของน้ำระบายหลังทำเทือกในทุกวิธีการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.00 ppm.

11. ปริมาณไบคาร์บอเนต (HCO_3)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไบคาร์บอเนตเฉลี่ยของน้ำระบายหลังทำเทือกในแต่ละวิธีการ (ตารางที่ 4) พบว่า ปริมาณไบคาร์บอเนตเฉลี่ย มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า วิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที

มีปริมาณไบคาร์บอเนตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 277.43 ppm. รองลงมาได้แก่ วิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 วัน มีปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 250.45 ppm. ส่วนวิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 2 และ 1 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 227.28 และ 205.90 ppm. ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า ปริมาณไบคาร์บอเนตเฉลี่ยของน้ำระบายหลังทำเทือกในทุกวิธีการทดลองมีค่าตามมาตรฐานน้ำชลประทานในด้านการเกษตร ที่กำหนดค่าไว้ไม่มากกว่า 480 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตารางที่ 5 ปริมาณคลอไรด์ ซัลเฟต ค่า SAR และ SSP ของน้ำระบายหลังทำเทือกในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน

วิธีการทดลอง	คลอไรด์ (ppm)	ซัลเฟต (ppm)	SAR (มิลลิสมมูลย์/ลิตร)	SSP (%)
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที	58.43 b	2.40 d	1.825 b	39.25 b
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 1 วัน	60.70 b	13.20 c	1.925 ab	42.25 a
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 2 วัน	63.90 ab	16.68 b	2.025 a	42.50 a
ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 วัน	71.45 a	21.10 a	2.025 a	41.75 a
F-test	*	**	*	*
CV (%)	7.77	15.81	4.98	3.60

*,** : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% โดยวิธี DMRT

12. ปริมาณคลอไรด์ (Cl)

จากตารางที่ 5 พบว่า ปริมาณคลอไรด์เฉลี่ย มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า วิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 3 วัน มีปริมาณคลอไรด์เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 71.45 ppm. รองลงมาได้แก่ วิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 2 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 63.90 ppm. ส่วนวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 1 วัน และระบายน้ำหลังทำเทือกแล้วทันทีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60.70 และ 58.43 ppm. ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า ปริมาณคลอไรด์เฉลี่ยของน้ำระบายหลังทำเทือกในทุกวิธีการทดลองมีค่าตามมาตรฐานน้ำชลประทานในด้านการเกษตร ที่กำหนดค่าไว้ไม่มากกว่า 750 มิลลิกรัมต่อลิตร

13. ปริมาณซัลเฟต (SO_4)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณซัลเฟตเฉลี่ยของน้ำระบายหลังทำเทือกในแต่ละวิธีการ (ตารางที่ 5) พบว่า ปริมาณซัลเฟตเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่า วิธีการทดลองที่ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 วัน มีปริมาณซัลเฟตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 21.10 ppm. รองลองมาได้แก่ วิธีการทดลองที่ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 2 วัน มีปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 16.68 ppm. ส่วนวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 1 วัน และระบายน้ำหลังทำเทือกแล้วทันที มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.20 และ 2.40 ppm. ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า ปริมาณซัลเฟตเฉลี่ยของน้ำระบายหลังทำเทือกในทุกวิธีการทดลองมีค่าตามมาตรฐานน้ำชลประทานในด้านการเกษตร ที่กำหนดค่าไว้ไม่มากกว่า 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

14. สัดส่วนของการดูดซับโซเดียม (Sodium Adsorption Ratio ; SAR)

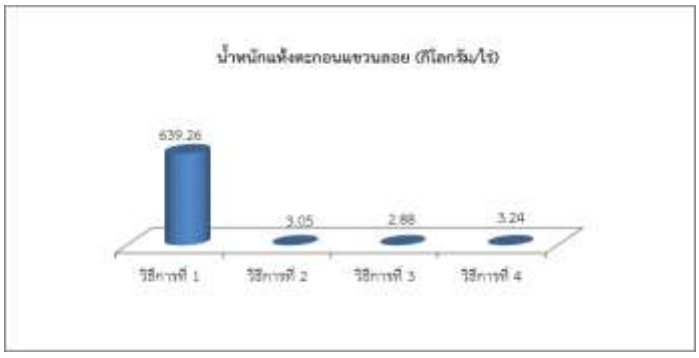
จากตารางที่ 5 พบว่า ค่า SAR มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า วิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 และ 2 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.025 และ 2.025 มิลลิสมมูลย์ต่อลิตร ส่วนวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 1 วัน และระบายน้ำหลังทำเทือกแล้วทันที มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.925 และ 1.825 มิลลิสมมูลย์ต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าตามมาตรฐานน้ำชลประทานในด้านการเกษตร (ไม่มากกว่า 4 มิลลิสมมูลย์ต่อลิตร)

15. เปอร์เซ็นต์การละลายของโซเดียม (Soluble Sodium Percentage ; SSP)

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่า SSP มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า วิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 2 วัน และวิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 1 วัน มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันเท่ากับ 42.50 และ 42.25 % ตามลำดับ ส่วนวิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 3 วัน และวิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกทันที มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.75 และ 39.25 % ตามลำดับ ซึ่งมีค่าตามมาตรฐานน้ำชลประทานในด้านการเกษตร (ไม่มากกว่า 60 %)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง ผลกระทบจากการระบายน้ำทำเทือกนาหว่านน้ำตมที่มีผลต่อคลองชลประทาน และการอนุรักษ์ดินและน้ำ พบว่า วิธีการทดลองที่ระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้วทันที มีน้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอยสูงสุดเท่ากับ 639.26 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการระบายน้ำหลังทำเทือกแล้ว 1, 2 และ 3 วัน ซึ่งพบว่ามีน้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอยน้อยมากเพียง 3.05, 2.88 และ 3.24 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งตะกอนแขวนลอยที่ปะปนมากับน้ำระบายหลังทำเทือกอาจเกิดการทับถมกัน และส่งผลกระทบต่อการตื้นเขินของคลองชลประทาน นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทั้งในด้านการสูญเสียหน้าดินในรูปตะกอนแขวนลอยที่ระบายไปกับน้ำทำเทือก และคุณภาพน้ำของน้ำทำเทือกที่ระบายลงสู่คลองชลประทานที่ไม่ค่อยได้มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งในทางน้ำชลประทาน ดังนั้นวิธีการระบายน้ำหลังจากทำเทือกแล้ว 1 วัน เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการระบายน้ำหลังทำเทือกนาหว่านน้ำตม และเป็นวิธีการที่เกษตรกรในพื้นที่ยอมรับได้



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบน้ำหนักแห้งตะกอนแขวนลอยของน้ำระบายหลังทำเทือกในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน

บรรณานุกรม

[1] กรมชลประทาน. (2550). คู่มือการปฏิบัติงานการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน 129 หน้า

[2] กรมพัฒนาที่ดิน. (2543). การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและและสหกรณ์. 39 หน้า

[3] ชูศักดิ์ จอมพุก. (2555). สถิติการวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านพืชไร่ด้วย R. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 335 หน้า

[4] เบญจนี เครือแก้ว. (2556). คู่มือการตรวจสอบคุณภาพน้ำชลประทาน. สำนักบริหารจัดการน้ำชลประทาน กรมชลประทาน. 16 หน้า

[5] ประภัสสร์ จินดาพล. (2541). การศึกษาลักษณะอุทกวิทยาและการพัฒนาดินตะกอน ตลอดจนธาตุอาหารที่สำคัญในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยหมาง อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน. หน้า 2.

[6] พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. (2546). กรุงเทพฯ : บริษัทนานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์ จำกัด. 1488 หน้า

[7] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.oae.go.th/download/document_tendency/ journalofecon2559.pdf. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 25 2559

[8] Venables, W.N., D.M. Smith and the R Development Core Team. 2014. An Introduction to R.[Online] Available : http://cran.r~project.org/doc/manuals/R-into.pdf. 2016, April 25.