

โครงการวิศวกรรมชลประทาน

(02207499)

ที่ 17/2554

เรื่อง

การศึกษาค่าความเค็มของดินและน้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่หมู่บ้านหลักเมตร

ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

Study of Soil and Water Salinity for Agriculture in Lak Metre Village,  
Tambon Thung Kwang, Amphoe Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom Province

โดย

นายพลกฤต ชวนรินทร์

นายคณิติน บุญเต็ม

นางสาววาริรัตน์ นาเลี้ยง

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา-ชลประทาน)

พุทธศักราช 2554

ใบรับรองโครงการวิศวกรรมชลประทาน

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

เรื่อง การศึกษาค่าความเค็มของดินและน้ำเพื่อการเกษตร ในพื้นที่หมู่บ้านหลักเมตร  
ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

Study of Soil and Water Salinity for Agriculture in Lak Metre Village,

Tambon Thung Kwang, Amphoe Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom Province

นายผู้ทำโครงการ : นายพลกฤต ชวานรินทร์

นายคณิติน บุญเต็ม

นางสาววาริรัตน์ นาเลี้ยง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

.....

(อ. ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์)

...../...../.....

กรรมการ

.....

(ผศ.นิมิตร เจริญนันทพัฒนา)

...../...../.....

หัวหน้าภาควิชา

.....

(รศ. สันติ ทองพำนัก)

...../...../.....

## บทคัดย่อ

เรื่อง การศึกษาค่าความเค็มของดินและน้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่หมู่บ้านหลักเมตร  
ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

โดย : นายพลกฤต ชวนรินทร์  
นายคณิติน บุญเต็ม  
นางสาววาริรัตน์ นาเลี้ยง

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ : .....

(อ. ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์)

...../...../.....

จากการสำรวจข้อมูลกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่หมู่บ้านหลักเมตรจังหวัดนครปฐม พบปัญหาคุณภาพน้ำมีค่าความเค็มอยู่ที่ระดับค่อนข้างสูงและไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชบางชนิด โดยเฉพาะน้ำจากบ่อน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ยังปัญหาดินเค็มในพื้นที่ จึงได้เก็บข้อมูลดินและน้ำเพื่อทดลองศึกษาผลของการให้น้ำพืชที่มีระดับความเค็มของดินและน้ำต่างกัน พบว่าถ้ามีการให้น้ำที่มีค่าความเค็มต่ำกว่าดินจะสามารถชะล้างความเค็มในดินได้ ในทางตรงกันข้ามถ้ามีค่าความเค็มสูงกว่าดินจะเกิดการสะสมความเค็มในดิน นอกจากนี้ยังได้คำนวณปริมาณน้ำเพื่อชะล้างความเค็มในดินซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรให้น้ำพืชในปริมาณที่เหมาะสมกับความเค็มของดินและน้ำต่อไป

## Abstract

**Title :** Study of Soil and Water Salinity for Agriculture in Lak Metre Village,  
Tambon Thung Kwang, Amphoe Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom Province

**By :** Mr.Pollakit Chawnarin  
Mr.Khanitin Boontem  
Miss.Wareerat Naliang

**Project Advisor:**

.....  
(Mr. Chuphan Chompuchan)  
...../...../.....

Surveying agricultural activities in Lak Metre village, Nakhon Pathom shows the problem of water quality which has fairly high salinity and not suitable for some crops, especially in shallow well. Besides soil salinity in the areas, soil and water information are collected to test the result of crop irrigation that are different in soil and water salinity level. On the other hand, if water has higher salinity than soil, there will be more salinity collected in soil. In addition to these, the determination of water amount that can wash the salinity in soil, will be very useful to encourage farmers for irrigating proper soil and water salinity to their crops onward

## คำนิยม

โครงการวิศวกรรมชลประทานฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณผู้ที่ให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และ ศศ.นิมิตร เติงฉันทพิพัฒน์ ที่ให้คำปรึกษา และชี้แนวทางในการดำเนินงานมาโดยตลอด

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในการทดลอง

ขอขอบคุณชาวบ้านหลักเมตรทุกๆท่านที่ให้การช่วยเหลืออนุเคราะห์เรื่องการใช้แปลงทดลอง คำนะนำโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาระบบการผลิตทางการเกษตรและอาหาร เพื่อความเข้มแข็งของชุมชนบ้านหลักเมตร จังหวัดนครปฐม” โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณวิจัยจากทุนอุดหนุนการวิจัย โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ประจำปีงบประมาณ 2554 ภายใต้ยุทธศาสตร์ด้านการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและคุณภาพชีวิตผ่านกระบวนการวิจัย จากเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาตอนล่าง, สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

คณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

	หน้า
<b>บทคัดย่อ</b>	I
<b>คำนิยาม</b>	III
<b>สารบัญ</b>	IV
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
<b>บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน</b>	3
2.1 ตรวจวัดค่าความเค็มของน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ	3
2.2 ศึกษาแนวโน้มความเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มของดิน หลังการให้น้ำที่มีความเค็มแตกต่างกัน	3
2.3 การคำนวณปริมาณน้ำเพื่อชะล้างความเค็มในดิน (Leaching Requirement, LR)	4
<b>บทที่ 3 ผลการศึกษา</b>	5
3.1 ผลการตรวจวัดค่าความเค็มของน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ	5
3.2 ผลการทดลองการชะล้างความเค็มของดิน ด้วยน้ำที่มีค่าระดับความเค็มแตกต่าง	8
3.3 ผลการคำนวณ Leaching Requirement (LR) และปริมาณน้ำเพื่อชะล้างความเค็มในดิน	12
<b>บทที่ 4 สรุปและวิจารณ์ผล</b>	13
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	14
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก ตารางเก็บข้อมูลความเค็มของน้ำ	15
ภาคผนวก ข ภาพกิจกรรมการทำงาน	29
ภาคผนวก ค ตารางเก็บข้อมูลความเค็มของน้ำที่ให้แก่ดินที่ระดับความเค็มแตกต่างกัน	52
<b>ประวัติผู้จัดทำ</b>	68

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

หมู่บ้านหลักเมตรเป็นหมู่บ้านหนึ่งในตำบลทุ่งขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม สภาพภูมิประเทศทั่วไปเป็นพื้นที่ราบลุ่มอยู่ในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน อาชีพหลักของคนในหมู่บ้านคืออาชีพเกษตรกรรมซึ่งจะต้องอาศัยน้ำชลประทานเป็นหลัก อย่างไรก็ตามในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายนทางโครงการฯ จะหยุดส่งน้ำเพื่อซ่อมบำรุงคลองส่งน้ำ ดังนั้นเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกพืชตลอดทั้งปี โดยเฉพาะพืชผักและไม้ผลจะมีปัญหาในการทำการเกษตรในช่วงที่หยุดส่งน้ำนอกจากนี้พื้นที่เกษตรบางแปลงคูส่งน้ำตื้นเขินทำให้ได้รับน้ำชลประทานไม่เพียงพอและบางแปลงก็ไม่มีคูส่งน้ำ ดังนั้นจึงพบว่ามีเกษตรกรบางส่วนใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรมอย่างไรก็ตามจากการลงพื้นที่เพื่อศึกษาการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่หมู่บ้านหลักเมตรในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 เบื้องต้นพบว่าในพื้นที่เกษตรกรรมบางแปลงที่พบปัญหาคุณภาพน้ำมีค่าความเค็มอยู่ที่ระดับค่อนข้างสูง ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชบางชนิด นอกจากนี้ยังพบว่าปัญหาดินเค็มกระจายอยู่ในพื้นที่หมู่บ้านหลายแห่ง

ดินเค็มจะทำให้เกิดผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืชเนื่องจากความเค็มทำให้ความสามารถในการดูดน้ำของพืชลดลง มีผลกระทบต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและเมตาบอลิซึมของพืช (อภันตริ, 2542) การปรับปรุงและแก้ไขดินเค็มสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสร้างระบบระบายน้ำ การปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้โตเร็วรากลึก การใช้น้ำชะล้างดิน การปลูกพืชทนเค็ม การใช้วัสดุปรับปรุงดิน การใช้วัสดุคลุมดินเพื่อไม่ให้หน้าดินว่าง เป็นต้น การเลือกใช้วิธีใดควรพิจารณาตามความเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่และประเภทของเกลือที่มีอยู่ในพื้นที่นั้นๆ

อย่างไรก็ตาม ความเค็มในดิน มิได้ขึ้นอยู่กับปริมาณของเกลือที่มีอยู่เดิมในดินเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ ชนิดของเกลือที่เจือปนอยู่ในน้ำ และคุณภาพน้ำที่ใช้ ซึ่งหากมีน้ำที่มีคุณภาพดี วิธีการให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler) จะมีประสิทธิภาพการชะล้างดินดีที่สุด กรณีที่ไม่มีน้ำเพียงพอสำหรับล้างดิน อาจทำให้เกิดการสะสมเกลือได้ หรือการใช้น้ำมากเกินไป ปริมาณเกลือที่ติดตามมากับน้ำก็สะสมตกค้างไว้ในดินมากขึ้น (ชาคริต, 2544; อภิชาติ, 2524 และสิทธิพร, 2543)

โครงการนี้จึงต้องการศึกษาหาค่าความเค็มทั้งในดินและแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่หมู่บ้านหลักเมตรและผลกระทบของความเค็มของน้ำที่มีต่อการผลิตพืชและการสะสมความเค็มในดิน รวมทั้งหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในการชะล้างปริมาณสารละลายเกลือที่อยู่ในดินเพื่อลดระดับความเค็มที่สะสมอยู่ในดินให้น้อยลง

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาหาค่าความเค็มทั้งในดินและแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร

1.2.2 เพื่อศึกษาผลกระทบของความเค็มของน้ำที่มีต่อการผลิตพืชและการสะสมความเค็มในดิน

1.2.3 เพื่อคำนวณหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในการชะล้างความเค็มในดิน

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

พื้นที่หมู่บ้านหลักเมตร ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม



## บทที่ 2

### วิธีการดำเนินงาน

#### 2.1 ตรวจสอบวัดค่าความเค็มของน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ

เก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำ 3 ประเภท ได้แก่ บ่อน้ำใต้ดิน บ่อพักน้ำและคลองส่งน้ำชลประทานจากนั้นทำการตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (Electrical Conductivity) ด้วยเครื่อง EC Meter และเก็บพิกัดตำแหน่งที่ทำการเก็บตัวอย่างน้ำด้วยเครื่อง GPS โดยเก็บบันทึกผลทุกๆ 2 สัปดาห์ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 – มกราคม 2555 และวิเคราะห์ความเหมาะสมของชนิดพืชที่ปลูกกับค่าความเค็มของแหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้

#### 2.2 ศึกษาแนวโน้มความเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มของดินหลังการให้น้ำที่มีความเค็มแตกต่างกัน

สุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแปลงเพาะปลูกของเกษตรกร ไปทดสอบหาค่าความเค็มของดินในห้องปฏิบัติการ โดยวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินที่สกัดจากดินอิ่มตัวด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 25°C (Saturation Extract, ECe) และได้เลือกดินจากแปลงเพาะปลูกจำนวน 3 แปลงที่มีระดับความเค็มแตกต่างกัน มาใช้ทำการเพาะปลูก โดยมีการให้น้ำแก่พืช ซึ่งได้เลือกน้ำจากแหล่งน้ำในพื้นที่หมู่บ้านหลักเมตรที่ให้มีค่าความเค็มเฉลี่ยแตกต่างกัน 3 ระดับรวมทั้งสิ้น 9 ตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 1 ทดลองการให้น้ำแก่พืชวันละประมาณ 5 ลิตร (คิดเป็นความลึกของน้ำประมาณ 10.01 มิลลิเมตร) เป็นระยะเวลา 36 วัน โดยมีการตรวจวัดค่า EC ของน้ำทั้งก่อนและหลังการให้น้ำพืชที่ปลูกในขณะแสดงในภาพที่ 1 จากนั้นนำตัวอย่างดินจากขณะที่ปลูกพืชไปตรวจวัดค่าความเค็มของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต

ตารางที่ 1 กลุ่มการทดลองการให้น้ำพืชที่มีระดับความเค็มของดินและน้ำต่างกัน

ค่า EC เฉลี่ยของน้ำ ค่า EC ในดิน	$W_1$ (ECw= 4.13dS/m)	$W_2$ (ECw= 1.62dS/m)	$W_3$ (ECw= 0.22dS/m)
$S_1$ (ECe= 8.05dS/m)	$S_1W_1$	$S_1W_2$	$S_1W_3$
$S_2$ (ECe= 1.50dS/m)	$S_2W_1$	$S_2W_2$	$S_2W_3$
$S_3$ (ECe= 0.43dS/m)	$S_3W_1$	$S_3W_2$	$S_3W_3$



ภาพที่ 1 การทดลองปลูกพืชในภาชนะและการตรวจวัดค่า EC ของน้ำ

### 2.3 การคำนวณปริมาณน้ำเพื่อชะล้างความเค็มในดิน (Leaching Requirement, LR)

พืชแต่ละชนิดมีความทนทานต่อความเค็มของดินแตกต่างกัน สำหรับการปลูกพืชในพื้นที่ที่แหล่งน้ำและดินมีความเค็ม จำเป็นต้องมีการเพิ่มสัดส่วนปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืชทั้งหมดเพื่อชดเชยในการชะล้างเกลือในดินไม่ให้เกิดการสะสมตัวของเกลือในชั้นเขตรากพืช โดยพืชที่ปลูกยังให้ผลผลิตได้ไม่น้อยกว่า 90% ของผลผลิตสูงสุดสัดส่วนปริมาณน้ำที่ต้องเพิ่มให้แก่พืชนี้เรียกว่า Leaching Requirement (LR) ซึ่งหาได้จากสมการดังต่อไปนี้ (Andreas and Karen, 2002)

$$LR = \frac{EC_w}{5 \times EC_e - EC_w} \quad \dots\dots\dots\text{สมการที่ (1)}$$

โดย  $EC_w$ =ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำชลประทาน (dS/m)

$EC_e$ =ค่าการนำไฟฟ้าของดินที่จุดอิมตัว (dS/m) ซึ่งพืชชนิดที่ปลูกยังให้ผลผลิตได้ไม่น้อยกว่า 90% ของผลผลิตสูงสุด ค่านี้ขึ้นกับความทนเค็มของพืช

และปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืชทั้งหมด คำนวณได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$AW = \frac{WD}{1 - LR} \quad \dots\dots\dots\text{สมการที่ (2)}$$

โดย  $AW$ = ปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืชทั้งฤดูกาล(mm/season)

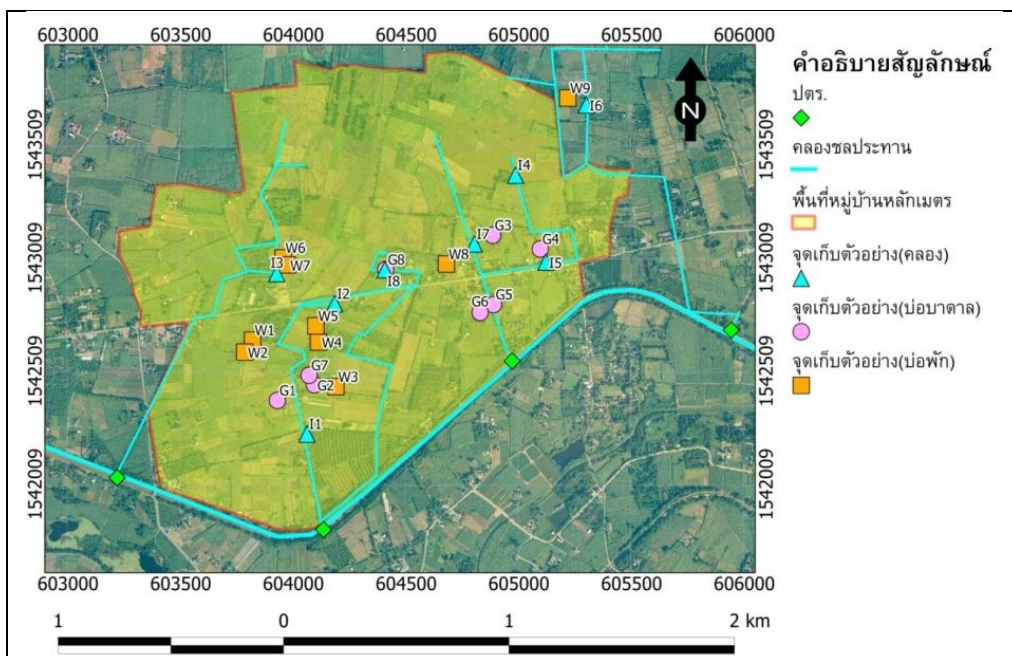
$WD$ =ปริมาณความต้องการน้ำของพืชทั้งฤดูกาล (mm/season)

### บทที่ 3

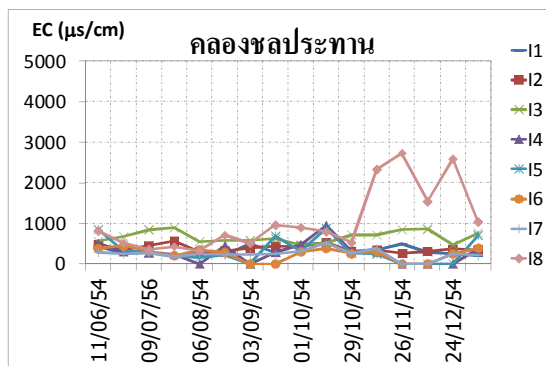
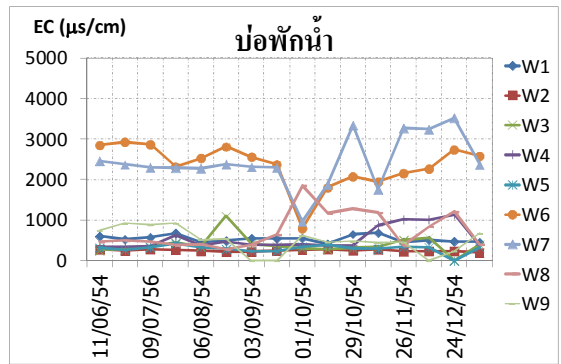
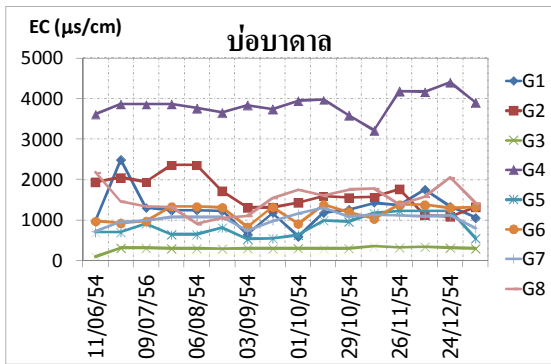
#### ผลการศึกษา

#### 3.1 ผลการตรวจวัดความเค็มของน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ

จากการสำรวจข้อมูลและเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำในพื้นที่หมู่บ้านหลักเมตร 3 ประเภท ได้แก่ บ่อน้ำบาดาลจำนวน 8 บ่อ บ่อกักน้ำจำนวน 9 บ่อ และคลองชลประทานจำนวน 8 ตำแหน่ง ดังแสดงในภาพที่ 2 ผลจากการตรวจวัดความเค็ม ดังแสดงในภาพที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการชลประทานตามระบบสหรัฐอเมริกา (ตารางที่ 2) พบว่า ค่า EC เฉลี่ยจากบ่อกักน้ำจำนวน 1 บ่อ (G<sub>4</sub>) และบ่อน้ำบาดาลจำนวน 2 บ่อ (W<sub>6</sub> และ W<sub>7</sub>) มีคุณภาพอยู่ในระดับต่ำมาก (สูงกว่า 2,250  $\mu\text{s/cm}$ ) ซึ่งเมื่อนำไปใช้ในการชลประทานจะมีผลต่อพืชทั่วไป ทำให้การเจริญเติบโตชะงักหรือมีผลผลิตลดลง นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำจากคลองชลประทานและบ่อกักน้ำ ส่วนใหญ่มีค่า EC อยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำดีถึงปานกลาง ในขณะที่ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำจากบ่อน้ำบาดาลส่วนมากพบว่าอยู่ในเกณฑ์คุณภาพค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับปลูกพืชที่ทนเค็ม



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงตำแหน่งตรวจวัดค่าความเค็มจากแหล่งน้ำต่างๆ



ภาพที่ 3 ผลการตรวจวัดความเค็มของแหล่งน้ำต่างๆ (EC)

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำเพื่อการชลประทานตามระบบสหรัฐอเมริกา (USSL, 1954)

คุณภาพน้ำ	ความเค็ม		ผลกระทบต่อพืช
	g/L	µS/cm	
ดี	<0.2	0-250	ใช้สำหรับชลประทานกับพืชได้ทุกชนิด
ปานกลาง	0.2-0.5	250-750	มีผลต่อพืชที่ไม่ทนเค็มใช้กับพืชที่ทนเค็มปานกลาง
ต่ำ	0.5-1.5	750-2,250	ใช้กับพืชทนเค็มระวังการระบายน้ำไม่ให้เกลือสะสมในดิน
ต่ำมาก	>1.5	>2,250	มีผลต่อพืชทั่วไป ไม่เหมาะจะนำมาใช้เพื่อการชลประทาน

นอกจากนี้ได้ทำสำรวจการปลูกพืชของเกษตรกรเปรียบเทียบกับค่าความเค็มของน้ำว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า ตัวอย่างที่ G4มีการนำน้ำจากบ่อน้ำบาดาลซึ่งมีค่า EC เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์คุณภาพต่ำมากไปใช้ในการปลูกกล้วยซึ่งถือว่าไม่เหมาะสมเนื่องจากกล้วยเป็นพืชที่มีค่าความทนเค็มต่ำ ส่วนตัวอย่างที่ G8ถือว่ามีความเหมาะสมระดับปานกลางเนื่องจากผักชีเป็นพืชที่มีค่าความทนเค็มระดับปานกลางแต่น้ำที่ใช้มีค่า EC เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์คุณภาพต่ำ อย่างไรก็ตาม ส่วนมากระดับความเค็มของน้ำมีความเหมาะสมกับพืช เนื่องจากพืชที่ปลูกส่วนใหญ่มีความทนทานต่อความเค็มอยู่ในระดับปานกลาง-สูง

ตารางที่ 3 การประเมินความเหมาะสมของพืชกับค่าความเค็มของแหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก

จุดเก็บน้ำ	ค่า EC เฉลี่ย ( $\mu\text{S/cm}$ )	พืชที่ปลูก	ความเหมาะสม	
บ่อน้ำบาดาล	G1	1,269.563	ฝรั่งกระชายโหระพา	เหมาะสม
	G2	1,654.188	กระชาย	เหมาะสม
	G3	301.813	ชะอมตะไคร้	เหมาะสม
	G4	3,844.214	กล้วยกระชาย	ไม่เหมาะสม(กล้วย)
	G5	855.267	กะเพราโหระพา	เหมาะสม
	G6	1,186.125	กะเพราโหระพา	เหมาะสม
	G7	1,027.875	มะม่วง	เหมาะสม
	G8	1,516.438	ผักชีลาวกระชาย	ปานกลาง(ผักชีลาว)
บ่อพักน้ำ	w1	541.688	เผือก	เหมาะสม
	w2	249.938	เผือก	เหมาะสม
	w3	416.733	กระชาย	เหมาะสม
	w4	556.312	ข้าว	เหมาะสม
	w5	319.933	ข้าว	เหมาะสม
	w6	2,351.188	หน่อไม้ฝรั่งพริก	เหมาะสม
	w7	2,440.438	หน่อไม้ฝรั่งพริก	เหมาะสม
	w8	739.375	กล้วย	เหมาะสม
	w9	609.539	หน่อไม้ฝรั่ง	เหมาะสม

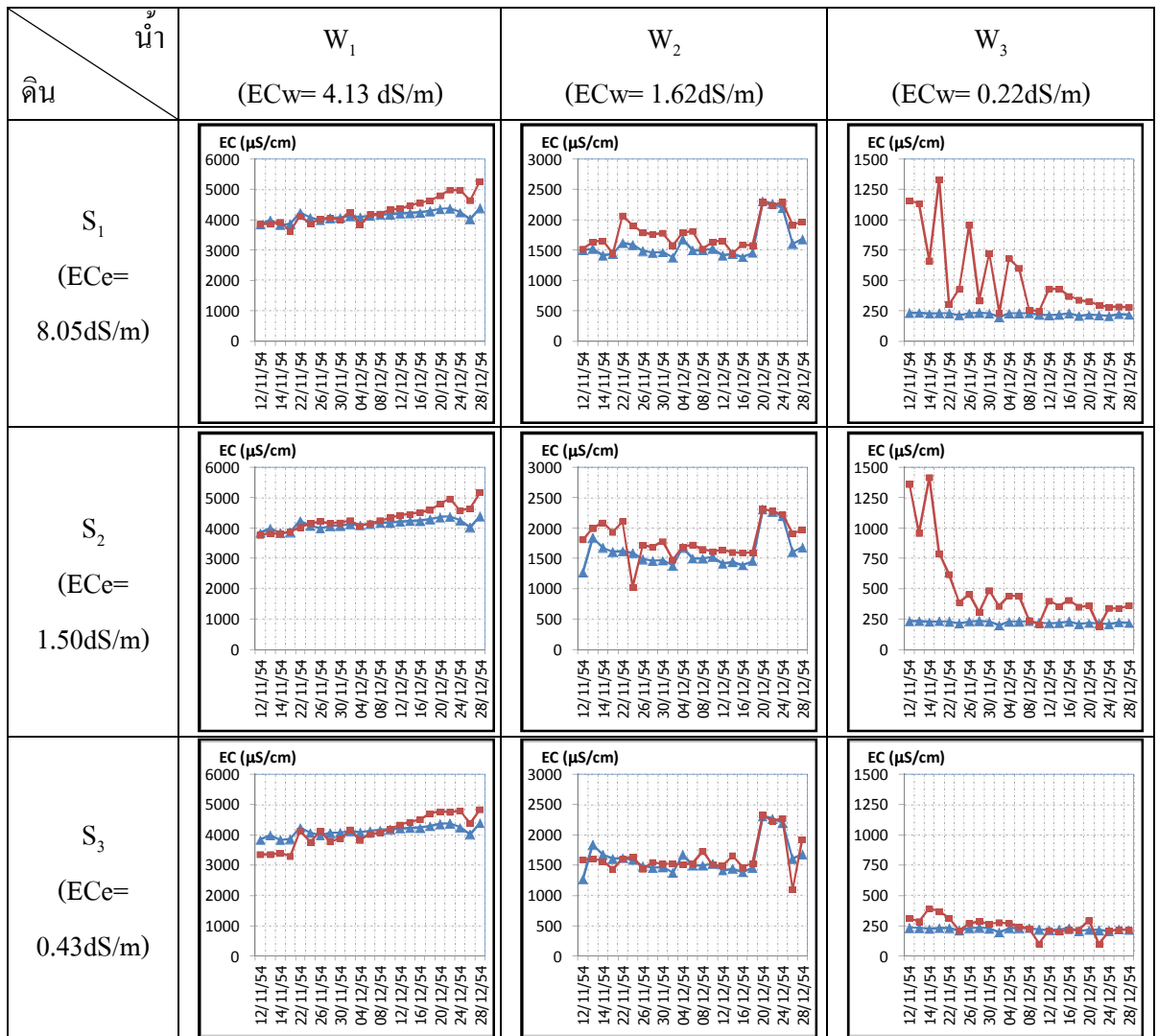
### 3.2 ผลการทดลองการชะล้างความเค็มของดินด้วยน้ำที่มีค่าระดับความเค็มแตกต่าง

เลือกใช้ดินจากแปลงเพาะปลูกของเกษตรกรที่มีค่าความเค็มต่างกัน 3 ระดับ และทดลองปลูกพืชและให้น้ำเป็นระยะเวลา 36 วัน โดยใช้น้ำที่มีระดับความเค็มต่างกัน 3 ระดับ รวมทั้งสิ้น 9 กลุ่มตัวอย่างการทดลอง และตรวจวัดค่า EC ของน้ำทั้งก่อนและหลังการให้น้ำแก่พืช ผลการทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 4

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าน้ำที่มีความเค็มน้อย ( $W_3$  ซึ่งมีค่า EC ต่ำ) มีความสามารถที่จะชะล้างความเค็มของดินเค็มได้ สังเกตได้จากค่า EC ของน้ำหลังให้น้ำพืชโดยเฉพาะกรณีดิน  $S_1$  และ  $S_2$  จะมีความเค็มเพิ่มมากขึ้น แต่จะมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความเค็มในดินถูกชะล้างออกมามากในช่วงวันแรกๆ ยกเว้นดิน  $S_3$  ซึ่งมีค่าความเค็มต่ำอยู่แล้ว การให้น้ำที่มีความเค็มต่ำจึงไม่มีผลต่อการชะล้างความเค็ม สังเกตได้จากค่า EC ที่มีค่าน้อยใกล้เคียงกันทั้งก่อนและหลังการให้น้ำ ส่วนกรณีน้ำ  $W_2$  นั้นพบว่าหลังการให้น้ำ ค่า EC เพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อยเช่นเดียวกับกรณีน้ำ  $W_1$  แต่สำหรับกรณีน้ำ  $W_1$  ค่า EC ของน้ำหลังการให้น้ำมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในช่วงหลัง

ทั้งนี้เมื่อนำดินไปตรวจสอบหาค่าความเค็มหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช (36 วัน) พบว่ากรณีน้ำที่มีความเค็มน้อย ( $W_3$ ) สามารถชะล้างความเค็มของดินได้โดยเฉพาะกรณีดิน  $S_1$  และ  $S_2$  มีค่า EC ของดิน ลดลงจาก 8.05 และ 1.50 dS/m เหลือเพียง 0.96 และ 0.57 dS/m ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับภาพที่ 3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าความเค็มถูกชะล้างลงค่อนข้างมากในช่วงแรกของการให้น้ำ และเมื่อพิจารณากรณีดิน  $S_1$  ซึ่งมีความเค็มสูง เมื่อให้น้ำ ทั้ง  $W_1$ ,  $W_2$  และ  $W_3$  ซึ่งมีค่า EC ของน้ำต่ำกว่า EC ของดิน  $S_1$  ทั้งหมด พบว่า EC ของดิน  $S_1$  มีค่าลดลงจาก 8.05, 1.50 และ 0.43 dS/m เหลือเพียง 5.01, 3.68 และ 0.98 dS/m ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณากรณีน้ำ  $W_1$  และ  $W_2$  ซึ่งมีค่า EC ของน้ำสูงกว่าค่า EC ของดิน  $S_1$  และ  $S_2$  เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ค่า EC ของดินทั้ง  $S_1$  และ  $S_2$  มีค่าเพิ่มสูงขึ้น แสดงว่าการให้น้ำที่มีค่า EC สูงกว่าค่า EC ของดิน จะทำให้ดินเกิดการสะสมความเค็มขึ้น



หมายเหตุ : = ค่า EC ของน้ำก่อนการให้น้ำพืช      : ค่า EC ของน้ำหลังการให้น้ำพืช










ภาพที่ 4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำก่อนและหลังการให้น้ำพืช

**ตารางที่ 5** ผลการวิเคราะห์ค่าความเค็มของดินภายหลังการให้น้ำที่มีค่าระดับความเค็มแตกต่างกัน

ค่า EC ในดิน ก่อนทำการทดลอง	ค่า EC ในดินหลังการทดลอง(dS/m)		
	$W_1$ (ECw= 4.13 dS/m)	$W_2$ (ECw= 1.62dS/m)	$W_3$ (ECw= 0.22dS/m)
$S_1 = 8.05\text{dS/m}$	5.01	3.68	0.96
$S_2 = 1.50\text{dS/m}$	2.99	2.73	0.57
$S_3 = 0.43\text{dS/m}$	3.84	3.26	0.47

สำหรับพืชที่ได้ทดลองปลูก ได้เลือกผักชีเนื่องจากเป็นพืชที่มีทนเค็มต่ำ พบว่าการเจริญเติบโตของกลุ่มตัวอย่างในภาชนะปลูกทั้ง 9 มีความแตกต่างกันดังแสดงในภาพที่ 5 พบว่าผักชีที่ปลูกโดยให้น้ำที่มีค่าความเค็มสูง ( $W_1$ ) จะได้ผลผลิตค่อนข้างน้อยแตกต่างจากตัวอย่างอื่นอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้เมื่อพิจารณากรณีน้ำ  $W_1$  และ  $W_2$  การเจริญเติบโตของผักชีเมื่อปลูกในดิน  $S_1$  จะเติบโตช้ากว่าและได้ผลผลิตน้อยกว่าที่ปลูกในดิน  $S_2$  และ  $S_3$  ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากดิน  $S_1$  เมื่อเริ่มปลูกมีความเค็มสูง จึงอาจจะส่งผลกระทบต่อการงอกของผักชีด้วย



ดิน \ น้ำ	W <sub>1</sub> (EC <sub>w</sub> = 4.13 dS/m)	W <sub>2</sub> (EC <sub>w</sub> = 1.62dS/m)	W <sub>3</sub> (EC <sub>w</sub> = 0.22dS/m)
S <sub>1</sub> (EC <sub>e</sub> = 8.05dS/m)			
S <sub>2</sub> (EC <sub>e</sub> = 1.50dS/m)			
S <sub>3</sub> (EC <sub>e</sub> = 0.43dS/m)			

ภาพที่ 5 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักชีที่ปลูกภายใต้ความเค็มของดินและน้ำที่แตกต่างกัน

### 3.3 ผลการคำนวณ Leaching Requirement (LR) และปริมาณน้ำเพื่อชะล้างความเค็มในดิน

จากผลการตรวจวัดค่าเฉลี่ย EC ของน้ำที่มีความเค็มแตกต่างกัน 3 ระดับ เมื่อต้องการนำน้ำไปใช้ในการเพาะปลูก ควรเพิ่มสัดส่วนความต้องการน้ำเพื่อช่วยในการชะล้างเกลือในเขตราก ทั้งนี้ ได้คำนวณค่า LR ตามสมการที่ 1 กรณีใช้น้ำที่มีค่า EC ต่างกัน 3 ระดับ สำหรับพืชที่ทนทานต่อความเค็มของดินที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 6 โดยสัดส่วนน้ำที่เพิ่มให้แก่พืชนี้จะช่วยให้พืชยังคงได้รับผลผลิตไม่น้อยกว่า 90% ของผลผลิตสูงสุด

ตัวอย่างการใช้งานค่า LR เช่น กรณีต้องการปลูกพืชที่ไม่ทนเค็มโดยใช้น้ำ  $W_2$  ซึ่งมีค่า LR เท่ากับ 0.1933 คำนวณเป็นปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืช ตามสมการที่ 2 โดยสมมติว่ามีความต้องการน้ำของพืชทั้งฤดูกาล (WD) เท่ากับ 100 mm จะต้องเพิ่มปริมาณน้ำที่ให้แก่พืชทั้งฤดูกาล (AW) เท่ากับ  $100 / (1 - 0.1933) = 123.96$  mm หรือเพิ่มปริมาณน้ำให้พืชกว่า 23.96% จึงจะเพียงพอต่อการชะล้างความเค็มโดยไม่ทำให้ผลผลิตลดลงน้อยกว่า 90% ทั้งนี้ หากน้ำที่ให้แก่พืชมีค่า EC ต่ำกว่า LR ก็จะไม่ลดลงด้วย และถ้าต้องการปลูกพืชที่มีความทนทานต่อความเค็มสูง ค่า LR ก็จะไม่ลดลงด้วยเช่นกัน ทำให้ไม่จำเป็นต้องเพิ่มน้ำเพื่อชะล้างความเค็มในดินมากนัก

ตารางที่ 5 Leaching Requirement สำหรับพืชที่มีความทนทานต่อความเค็มของดินที่แตกต่างกัน

น้ำ / ความทนเค็มของพืช	$W_1$ (EC <sub>w</sub> = 4.13 dS/m)	$W_2$ (EC <sub>w</sub> = 1.62dS/m)	$W_3$ (EC <sub>w</sub> = 0.22dS/m)
ไม่ทนเค็ม (0-2dS/m)	0.7036	0.1933	0.0225
ทนเค็มต่ำ (2 – 4dS/m)	0.2602	0.0881	0.0111
ทนเค็มปานกลาง (4 – 8dS/m)	0.1151	0.0422	0.0055
ทนเค็มสูง (8 – 16dS/m)	0.0544	0.0207	0.0028

## บทที่ 4

### สรุปและวิจารณ์ผล

โครงการนี้ได้ตรวจวัดความเค็มของดินและแหล่งน้ำในพื้นที่หมู่บ้านหลักเมตร ตำบลทุ่งขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งพบว่าน้ำจากบ่อบาดาลมีค่าความเค็มค่อนข้างสูงและการปลูกพืชของเกษตรกรบางรายไม่เหมาะสมกับค่าความเค็มของน้ำ ซึ่งอาจทำให้ได้รับผลผลิตน้อยกว่าที่ควรจะได้รับ

ในการทดลองให้น้ำที่มีความเค็มต่างระดับกันกับดินที่มีความเค็มต่างระดับกัน พบว่ากรณีน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้า (EC) ที่ต่ำกว่าค่า EC ของดิน ซึ่งหมายถึงน้ำที่ให้ความเค็มน้อยกว่าดิน น้ำจะช่วยชะล้างความเค็มของดินออกมาได้ ในทางตรงกันข้ามหากน้ำมีค่า EC มากกว่าดิน จะทำให้ดินเกิดการสะสมความเค็มได้

นอกจากนี้ในการคำนวณสัดส่วนปริมาณน้ำเพื่อชะล้างความเค็มในดิน (Leaching Requirement, LR) โดยไม่ทำให้ผลผลิตลดลงน้อยกว่า 90% ซึ่งเป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับชนิดพืชและความเค็มของน้ำ หากน้ำยังมีคุณภาพต่ำ (มีค่า EC สูง) เมื่อนำไปใช้ในการปลูกพืชที่ทนทานต่อความเค็มต่ำ จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณน้ำที่ให้แก่พืชโดยใช้สัดส่วน LR ในการคำนวณ ซึ่งปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นนี้จะใช้ในการชะล้างความเค็มไม่ให้สะสมตัวในดินซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาดินเค็มและเป็นอันตรายต่อพืชหรือส่งผลกระทบต่อผลผลิตได้

อย่างไรก็ตามวิธีการใช้ LR ในการคำนวณปริมาณน้ำเพื่อชะล้างความเค็มเป็นทางเลือกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมความเค็มของดินเท่านั้น ซึ่งยังมีวิธีที่นับว่าได้ผลประหยัดคุ่มค่า เกษตรกรสามารถจัดการด้วยตนเองได้คือการเลือกพันธุ์พืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับระดับความเค็มของดิน เช่น ดินที่มีค่าความเค็ม 2-4 dS/m สามารถปลูกผักกาด มะม่วง ส้ม กล้าย เป็นต้น ค่าความเค็ม 4-8 dS/m สามารถปลูกข้าว ข้าวโพด แตงโม สับปะรด ผักชี เป็นต้น หรือค่าความเค็ม 8-16 dS/m สามารถปลูกมะเขือเทศ ข้าวพันธุ์ทนเค็ม มันเทศ มะม่วงหิมพานต์ เป็นต้น (ชาคริต, 2544) นอกจากนี้ หากต้องการปรับปรุงดินเค็มอย่างถาวรควรใช้น้ำที่มีคุณภาพดีในการชะล้างความเค็มออกจากดินหรือเลือกใช้วิธีอื่นๆ ในการปรับปรุงดินที่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ที่ดินและปริมาณความเค็มในพื้นที่นั้นๆ

## เอกสารอ้างอิง

- ชาคริต มัลละพุทธิรินทร์. 2544. การศึกษาการปรับปรุงดินเค็มที่พบในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยวิธีการใช้น้ำชะล้างเกลือออกจากดิน. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมชลประทาน. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สิทธิพร เงินประเสริฐศรี. 2534. วิศวกรรมการระบายน้ำ. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.
- อภันตรี พฤกษ์พงศ์. 2542. อิทธิพลของความเค็มต่อปริมาณธาตุอาหารพืช และคุณภาพเมล็ดข้าวหอมสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาปฐพีวิทยา. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิชาติ อนุกุลอำไพ. 2524. คู่มือการชลประทานระดับไร่นา. สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ปทุมธานี.
- Andreas P. Savva and Karen Frenken. 2002. **Irrigation Manual Module 4: Crop Water Requirement and Irrigation Scheduling.** Water Resources Development and Management Officers, FAO Sub-Regional for East and South Africa., Harare.
- U.S.Salinity Laboratory Staff. 1954. **Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soil.** Agric. Handbook. 60. U.S.Dept.Agric., Washington D.C.

ภาคผนวก ก  
ตารางเก็บข้อมูลความถี่ของน้ำ

ตารางผนวกที่ ก1 ผลการตรวจวัดข้อมูลความเค็มของน้ำ

วันที่ 11 มิ.ย. 54						
สถานที่	พิกัด		EC	SALTS	Temp.	หมายเหตุ
	N	E	$\mu\text{s,mmho}$	หน่วย		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	603			
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	277			
8 _ 6	603932	1542385	969			
ช.6 ใน	604063	1542237	433			
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1937			
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	258			
พิทมาย(บาดาล)	604073	1542496	724			
ร้านค้า	604115	1542643	348			
ในนา	604109	1542714	300			
บ่อนา	604103	1542714	320			
ช.6 หน้า	604187	1542812	472			
ช.9	603929	1542945	555			
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2850			
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	2460			
นากลางซอย	603868	1543249	443			
นากลางซอย	604219	1543269	393			
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	2720			
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	286			
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	103			
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	2180			
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	813			
วีรศักดิ์	604682	1542987	467			
ช.3ใน	604988	1543381	501			
ช.3นา	604974	1543389	501			
ช.3 นอก	605123	1542996	849			
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3620			
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1194			
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	745			
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	379			
ประตู 1	605946	1542696	250			
ประตู 2	604973	1542559	251			
ประตู 3			246			
ประตู 4	603222	1542044	244			
บึง1	604044	1544423	733			
บึง2	603956	1544287	738			
บึง3	603956	1544370	734			
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	702			
ช.4	604831	1542774	980			

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 25 มิ.ย. 54			SALTS หน่วย	Temp. หมายเหตุ
	พิกัด		EC		
	N	E	µs,mmho		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	524		
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	247		
8 _ 6	603932	1542385	2490		
ช.6 ใน	604063	1542237	244		
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	2050		
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	276		
พีหมาย(บาดาล)	604073	1542496	947		
ร้านค้า	604115	1542643	354		
ในนา	604109	1542714	256		
บ่อนา	604103	1542714	266		
ช.6 หน้า	604187	1542812	340		
ช.9	603929	1542945	667		
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2930		
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	2380		
นากลางซอย	603868	1543249	332		
นากลางซอย	604219	1543269	332		
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	2840		
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	246		
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	315		
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1464		
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	519		
วีรศักดิ์	604682	1542987	494		
ช.3ใน	604988	1543381	299		
ช.3นา	604974	1543389	298		
ช.3 นอก	605123	1542996	327		
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3860		
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1510		
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	926		
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	445		
ประตู 1	605946	1542696	243		
ประตู 2	604973	1542559	244		
ประตู 3			245		
ประตู 4	603222	1542044	245		
บึง1	604044	1544423	710		
บึง2	603956	1544287	708		
บึง3	603956	1544370	694		
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809			
ช.4	604831	1542774	929		

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 9 ก.ค. 54			SALTS หน่วย	Temp. หมายเหตุ
	พิกัด		EC		
	N	E	$\mu\text{s,mmho}$		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	579		
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	285		
8 _ 6	603932	1542385	1311		
ช.6 ใน	604063	1542237	286		
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1951		
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	344		
พีหมาย(บาดาล)	604073	1542496	1001		
ร้านค้า	604115	1542643	358		
ในนา	604109	1542714	328		
บ่อนา	604103	1542714	329		
ช.6 หน้า	604187	1542812	447		
ช.9	603929	1542945	842		
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2870		
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	2300		
นากลางซอย	603868	1543249	480		
นากลางซอย	604219	1543269	480		
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	2060		
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	268		
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	314		
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1344		
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	354		
วีรศักดิ์	604682	1542987	469		
ช.3ใน	604988	1543381	278		
ช.3นา	604974	1543389	253		
ช.3 นอก	605123	1542996	286		
หรี(บาดาล)	605098	1543054			
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1621		
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	887		
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	318		
ประตู 1	605946	1542696	262		
ประตู 2	604973	1542559	261		
ประตู 3			262		
ประตู 4	603222	1542044	261		
บึง1	604044	1544423	695		
บึง2	603956	1544287	678		
บึง3	603956	1544370	673		
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	917		
ช.4	604831	1542774	977		



## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 23 ก.ค. 54			หมายเหตุ
	พิกัด		EC	
	N	E	$\mu\text{S}, \text{mmho}$	
			SALTS	Temp.
			หน่วย	
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	681	
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	262	
8 _ 6	603932	1542385	1245	
ช.6 ใน	604063	1542237	201	
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	2360	
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	454	
พื้หมาย(บาดาล)	604073	1542496	1076	
ร้านค้า	604115	1542643	620	
ในนา	604109	1542714	448	
บ่อนา	604103	1542714	431	
ช.6 หน้า	604187	1542812	556	
ช.9	603929	1542945	891	
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2320	
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	2290	
นากลางซอย	603868	1543249	456	
นากลางซอย	604219	1543269	441	
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	1428	
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	179	
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	303	
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1325	
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	426	
วีรศักดิ์	604682	1542987	383	
ช.3ใน	604988	1543381	236	
ช.3นา	604974	1543389	246	
ช.3 นอก	605123	1542996	191	
หรี(บาดาล)	605098	1543054		
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1516	
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	920	
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	206	
ประตู 1	605946	1542696	176	
ประตู 2	604973	1542559	173	
ประตู 3			176	
ประตู 4	603222	1542044	175	
บึง1	604044	1544423	684	
บึง2	603956	1544287	645	
บึง3	603956	1544370	655	
ช.4 ลุง(บาดาล)	604891	1542809	648	
ช.4	604831	1542774	1336	

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 6 ส.ค. 54			Temp. หน่วย	หมายเหตุ
	พิกัด		EC		
	N	E	$\mu\text{S}, \text{mmho}$		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	455		
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	245		
8 _ 6	603932	1542385	1245		
ช.6 ใน	604063	1542237	283		
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	2360		
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	345		
พีหมาย(บาดาล)	604073	1542496	1076		
ร้านค้า	604115	1542643	379		
ในนา	604109	1542714	342		
บ่อนา	604103	1542714	340		
ช.6 หน้า	604187	1542812	300		
ช.9	603929	1542945	551		
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2530		
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	2280		
นากลางซอย	603868	1543249	333		
นากลางซอย	604219	1543269	330		
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	1510		
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	249		
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	303		
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	910		
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	325		
วีรศักดิ์	604682	1542987	396		
ช.3ใน	604988	1543381			
ช.3นา	604974	1543389			
ช.3 นอก	605123	1542996	160		
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3760		
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1516		
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	512		
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	344		
ประตู 1	605946	1542696	176		
ประตู 2	604973	1542559	176		
ประตู 3			177		
ประตู 4	603222	1542044	177		
บึง1	604044	1544423	715		
บึง2	603956	1544287	710		
บึง3	603956	1544370	713		
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	648		
ช.4	604831	1542774	1336		

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 20 ส.ค. 54				หมายเหตุ	
	พิกัด		EC	SALTS		Temp.
	N	E	$\mu\text{s}, \text{mmho}$	หน่วย		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	496		31.5	
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	220		32.2	
8 _ 6	603932	1542385	1233		29	
ช.6 ใน	604063	1542237	220		29.9	
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1719		29.5	
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	1099		32.5	
พื้หมาย(บาดาล)	604073	1542496	1075		29.7	
ร้านค้า	604115	1542643	466		31.9	
ในนา	604109	1542714	347		32.6	
บ่อนา	604103	1542714	287		34.2	
ช.6 หน้า	604187	1542812	318		32.2	
ช.9	603929	1542945	570		28.7	
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2810		32	
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	2380		31.6	
นากลางซอย	603868	1543249	327		34.3	
นากลางซอย	604219	1543269	327		34.3	
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	1641		33.8	
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	229		30.1	
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	297		28.8	
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1049		29.5	
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	712		30.8	
วีรศักดิ์	604682	1542987	280		30.8	
ช.3ใน	604988	1543381	437		31.5	
ช.3นา	604974	1543389				
ช.3 นอก	605123	1542996	220		28.4	
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3650		28.6	
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1474		31.7	
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	547		33.7	
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	289		28.7	
ประตู 1	605946	1542696	208		29.1	
ประตู 2	604973	1542559	207		29.7	
ประตู 3			206		29.1	
ประตู 4	603222	1542044	203		29.7	
บึง1	604044	1544423	612		28.5	
บึง2	603956	1544287	624		28.3	
บึง3	603956	1544370	609		28.1	
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	815		28.3	
ช.4	604831	1542774	1312		29.2	

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 3 ก.ย. 54				หมายเหตุ	
	พิกัด		EC	SALTS		Temp.
	N	E	$\mu\text{S}, \text{mmho}$	หน่วย		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	556		29	
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	222		29.6	
8 _ 6	603932	1542385	652		28.4	
ช.6 ใน	604063	1542237	510		28.5	
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1312		29.2	
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	412		29.5	
พื้หมาย(บาดาล)	604073	1542496	739		29.4	
ร้านค้า	604115	1542643	389		29.5	
ในนา	604109	1542714	241		29.9	
บ่อนา	604103	1542714	241		29.9	
ช.6 หน้า	604187	1542812	400		28.9	
ช.9	603929	1542945	580		28.5	
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2560		28.7	
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	2320		28.5	
นากลางซอย	603868	1543249	312		30.2	
นากลางซอย	604219	1543269	318		30.1	
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	1530		29.5	
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	230		29.4	
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	312		28.7	
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1107		28.7	
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	507		27.4	
วีรศักดิ์	604682	1542987	388		27.7	
ช.3ใน	604988	1543381				
ช.3นา	604974	1543389				
ช.3 นอก	605123	1542996				
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3840		28.3	
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1425		29.8	
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721				
ช.1 (คลอง)	605302	1543691				
ประตู 1	605946	1542696	233		29.3	
ประตู 2	604973	1542559	233		28.7	
ประตู 3			234		28.7	
ประตู 4	603222	1542044	233		28.5	
บึง1	604044	1544423	585		31.1	
บึง2	603956	1544287	585		31	
บึง3	603956	1544370	587		31.1	
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	538		28	
ช.4	604831	1542774	835		29.9	

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 1 ต.ค. 54					หมายเหตุ
	พิกัด		EC	SALTS	Temp.	
	N	E	$\mu\text{s}, \text{mmho}$	หน่วย		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	549	258	33.6	
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	249	118	34.4	
8 _ 6	603932	1542385	1178	671	29.2	
ช.6 ใน	604063	1542237	264	125	34.3	
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1314	654	29.7	
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	358	168	33.1	
พื้หมาย(บาดาล)	604073	1542496	985	473	29.7	
ร้านค้า	604115	1542643	389	183	31.6	
ในนา	604109	1542714	243	120	34.7	
บ่อนา	604103	1542714	240	114	33.5	
ช.6 หน้า	604187	1542812	435	205	33.1	
ช.9	603929	1542945	623	302	29.4	
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2370	1200	32.4	
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	2300	1160	32	
นากลางซอย	603868	1543249	406	150	33	
นากลางซอย	604219	1543269	406	150	33	
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	1388	677	33.9	
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	241	114	29.5	
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	301	114	29.4	
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1552	764	28.6	
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	957	460	29.7	
วีรศักดิ์	604682	1542987	641	304	30	
ช.3ใน	604988	1543381	291	138	29.3	
ช.3นา	604974	1543389	290	138	29.4	
ช.3 นอก	605123	1542996	691	329	28.4	
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3740	2015	28.4	
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530				
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721				
ช.1 (คลอง)	605302	1543691				
ประตู 1	605946	1542696	233	110	29.6	
ประตู 2	604973	1542559	220	105	29.4	
ประตู 3			219	104	29.6	
ประตู 4	603222	1542044	219	104	29.3	
บึง1	604044	1544423	661	321	32	
บึง2	603956	1544287	585	277	32.5	
บึง3	603956	1544370	631	298	31.6	
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	553	262	28	
ช.4	604831	1542774	1326	644	29	

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 15 ต.ค. 54					หมายเหตุ
	พิกัด		EC	SALTS	Temp.	
	N	E	$\mu\text{s}, \text{mmho}$	หน่วย		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	555	263	29.9	
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	262	122	29.5	
8 _ 6	603932	1542385	599	280	29	
ช.6 ใน	604063	1542237	479	226	31.9	
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1439	694	29	
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	300	141	33	
พีหมาย(บาดาล)	604073	1542496	1158	552	29.6	
ร้านค้า	604115	1542643	406	190	32	
ในนา	604109	1542714	338	158	31.9	
บ่อนา	604103	1542714	348	163	33	
ช.6 หน้า	604187	1542812	429	200	30.4	
ช.9	603929	1542945	464	244	27.1	
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	796	376	25.7	
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	970	376	25.7	
นากลางซอย	603868	1543249				
นากลางซอย	604219	1543269				
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190				
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	306	143	29.1	
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	307	142	28.8	
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1751	853	29.3	
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	894	423	30.1	
วีรศักดิ์	604682	1542987	1854	1320	30.5	
ช.3ใน	604988	1543381	469	225	27.9	
ช.3นา	604974	1543389				
ช.3 นอก	605123	1542996	316	153	27.3	
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3940	2010	28.6	
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1398	673	29.4	
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	627	297	29	
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	300	140	25.5	
ประตู 1	605946	1542696	247	117	28	
ประตู 2	604973	1542559	246	115	28	
ประตู 3			243	116	28	
ประตู 4	603222	1542044	245	116	28	
บึง1	604044	1544423	553	259	32	
บึง2	603956	1544287	552	248	32	
บึง3	603956	1544370	555	261	32.2	
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	638	299	27.8	
ช.4	604831	1542774	917	439	29	

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 29 ต.ค. 54					หมายเหตุ
	พิกัด		EC	SALTS	Temp.	
	N	E	$\mu\text{S}, \text{mmho}$	หน่วย		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	410	197	33.4	
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	285	139	34.4	
8 _ 6	603932	1542385	1183	565	28.8	
ช.6 ใน	604063	1542237	518	244	29.7	
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1588	771	29.1	
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	283	132	30.8	
พื้หมาย(บาดาล)	604073	1542496	1316	636	29.3	
ร้านค้า	604115	1542643	378	176	31.1	
ในนา	604109	1542714	394	182	30.7	
บ่อนา	604103	1542714	393	184	31.4	
ช.6 หน้า	604187	1542812	537	253	29.9	
ช.9	603929	1542945	522	294	28.3	
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	1803	930	33.1	
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	1872	958	32	
นากลางซอย	603868	1543249	432	216	34.1	
นากลางซอย	604219	1543269	435	210	33.8	
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	970	480	36	
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	513	251	30.1	
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	312	145	29.8	
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1601	780	29.1	
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	792	371	28.2	
วีรศักดิ์	604682	1542987	1169	884	30.6	
ช.3ใน	604988	1543381	945	470	29.7	
ช.3นา	604974	1543389	1006	490	29.8	
ช.3 นอก	605123	1542996	875	433	29.5	
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3970	2030	28.2	
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1324	635	29.4	
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	463	227	34.6	
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	386	188	28.9	
ประตู 1	605946	1542696	267	128	30.6	
ประตู 2	604973	1542559	268	132	30.6	
ประตู 3			270	132	30	
ประตู 4	603222	1542044	270	133	31.8	
บึง1	604044	1544423	546	265	31.9	
บึง2	603956	1544287	579	278	31.7	
บึง3	603956	1544370	579	282	32	
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	994	471	27.4	
ช.4	604831	1542774	1386	670	29.2	

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 12 พ.ย. 54					หมายเหตุ
	พิกัด		EC	SALTS	Temp.	
	N	E	$\mu\text{s}, \text{mmho}$	หน่วย		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	656	319	30.1	
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	256	125	29.8	
8 _ 6	603932	1542385	1261	630	28.5	
ช.6 ใน	604063	1542237	294	143	26.9	
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1560	788	29.2	
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	313	150	27.8	
พื้หมาย(บาดาล)	604073	1542496	1090	777	29.6	
ร้านค้า	604115	1542643	378	182	28.7	
ในนา	604109	1542714	309	150	28.9	
บ่อนา	604103	1542714	309	150	28.9	
ช.6 หน้า	604187	1542812	311	152	26.1	
ช.9	603929	1542945	714	354	25.7	
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2080	106	29.2	
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	3340	1740	28.1	
นากลางซอย	603868	1543249				
นากลางซอย	604219	1543269				
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190				
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	251	121	26.8	
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	308	149	29.1	
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1760	884	29.1	
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	528	256	26.5	
วีรศักดิ์	604682	1542987	1285	638	27.7	
ช.3ใน	604988	1543381	316	152	26.4	
ช.3นา	604974	1543389				
ช.3 นอก	605123	1542996	258	127	26.5	
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3589	2100	28.4	
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1548	777	30.6	
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	481	230	28.6	
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	252	124	26.8	
ประตู 1	605946	1542696	229	112	27.6	
ประตู 2	604973	1542559	226	110	27.9	
ประตู 3			226	110	27.5	
ประตู 4	603222	1542044	226	110	27.7	
บึง1	604044	1544423	637	312	27.8	
บึง2	603956	1544287	632	310	27.8	
บึง3	603956	1544370	627	305	28.3	
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	966	475	27.7	
ช.4	604831	1542774	1205	600	28.6	



## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 26 พ.ย. 54					หมายเหตุ
	พิกัด		EC	SALTS	Temp.	
	N	E	$\mu\text{s}, \text{mmho}$	หน่วย		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	690	330	28.9	
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	275	130	29.4	
8 _ 6	603932	1542385	1428	689	28.7	
ช.6 ใน	604063	1542237	338	152	27.4	
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1572	790	28.2	
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	342	158	27.6	
พีหมาย(บาดาล)	604073	1542496	1135	542	29.2	
ร้านค้า	604115	1542643	873	415	28.1	
ในนา	604109	1542714	285	135	30.5	
บ่อนา	604103	1542714	288	135	30.4	
ช.6 หน้า	604187	1542812	339	157	27.1	
ช.9	603929	1542945	709	349	24.9	
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	1950	844	26.6	
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	1755	850	27.9	
นากลางซอย	603868	1543249				
นากลางซอย	604219	1543269				
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190				
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	318	149	27.7	
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	1537	746	28.3	
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1782	871	29.5	
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	2330	1160	26.6	
วีรศักดิ์	604682	1542987	1187	604	26.9	
ช.3ใน	604988	1543381	305	148	26.3	
ช.3นา	604974	1543389				
ช.3 นอก	605123	1542996	245	125	26.5	
หรี(บาดาล)	605098	1543054	3201	2040	28.7	
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1522	712	29.5	
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	445	225	28.5	
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	303	152	27.3	
ประตู 1	605946	1542696	224	110	28.9	
ประตู 2	604973	1542559	220	103	29.4	
ประตู 3			217	104	29.6	
ประตู 4	603222	1542044	215	102	28.8	
บึง1	604044	1544423	632	311	28.4	
บึง2	603956	1544287	630	309	28.5	
บึง3	603956	1544370	629	310	28.5	
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	1168	557	27.6	
ช.4	604831	1542774	1041	497	28.2	

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สถานที่	วันที่ 17 ก.ย. 54					หมายเหตุ
	พิกัด		EC	SALTS	Temp.	
	N	E	$\mu\text{S}, \text{mmho}$	หน่วย		
ช.8 บ่อ1	603822	1542651	470	225	30.8	
ช.8 บ่อ2	603787	1542599	207	102	32.1	
8 _ 6	603932	1542385	1060	516	28.8	
ช.6 ใน	604063	1542237	198	96.8	29.4	
ป่าหวิน(บาดาล)	604096	1542454	1322	648	29.6	
ป่าหวิน(บ่อ)	604192	1542445	395	190	31.5	
พีหมาย(บาดาล)	604073	1542496	798	386	30	
ร้านค้า	604115	1542643	393	188	31.5	
ในนา	604109	1542714	328	158	33	
บ่อนา	604103	1542714	331	164	32.4	
ช.6 หน้า	604187	1542812	345	166	32.8	
ช.9	603929	1542945	758	370	28.7	
ช.9 บ่อ 1	603958	1543015	2580	1290	31.7	
ช.9 บ่อ 2	603975	1542984	2370	1170	31.4	
นากลางซอย	603868	1543249	374	180	34.2	
นากลางซอย	604219	1543269	372	179	34.1	
บ่อ(ปลูกข้าวแล้ว)	604603	1543190	1525	749	32.8	
ปราณี(คลอง)	604806	1543076	212	103	29.7	
ปราณี(บาดาล)	604887	1543115	303	146	29	
อารมณ(บาดาล)	604413	1542963	1422	697	29.2	
อารมณ(คลอง)	604409	1542963	1038	505	29.1	
วีรศักดิ์	604682	1542987	401	192	30.1	
ช.3ใน	604988	1543381	365	171	29.6	
ช.3นา	604974	1543389	424	205	38.6	
ช.3 นอก	605123	1542996	704	342	28.1	
หวี(บาดาล)	605098	1543054	3900	1940	30.2	
ช.1 (บาดาล)	605247	1543530	1458	722	30.5	
ช.1 (บ่อ)	605221	1543721	677	327	33.2	
ช.1 (คลอง)	605302	1543691	387	186	28.1	
ประตู 1	605946	1542696	197.9	97	29.9	
ประตู 2	604973	1542559	196.4	96.3	29.9	
ประตู 3			196.7	96.4	29.8	
ประตู 4	603222	1542044	196.6	96.3	29.7	
บึง1	604044	1544423	580	279	32.2	
บึง2	603956	1544287	583	285	32.2	
บึง3	603956	1544370	583	285	32.2	
ช.4 ลง(บาดาล)	604891	1542809	552	266	28.2	
ช.4	604831	1542774	1327	649	29.2	

ภาคผนวก ข

ภาพกิจกรรมการทำงาน



ภาพผนวกที่ ข1 การนำน้ำจากบ่อบาดมาตรวจวัดค่าความเค็ม



ภาพผนวกที่ ข2 วัดความเค็มน้ำจากบ่อพักน้ำ



ภาพผนวกที่ ข3 วัดความเค็มน้ำจากบ่อพักน้ำ



ภาพผนวกที่ ข4 วัดความเค็มน้ำจากคลองส่งน้ำชลประทาน





ภาพผนวกที่ ข5 การขุดดินมาตรวจวัดค่าความเค็ม



ภาพผนวกที่ ข6 ลักษณะของดินที่ถูกขุด



ภาพผนวกที่ ข7 การถางวัชพืชเพื่อเตรียมแปลง

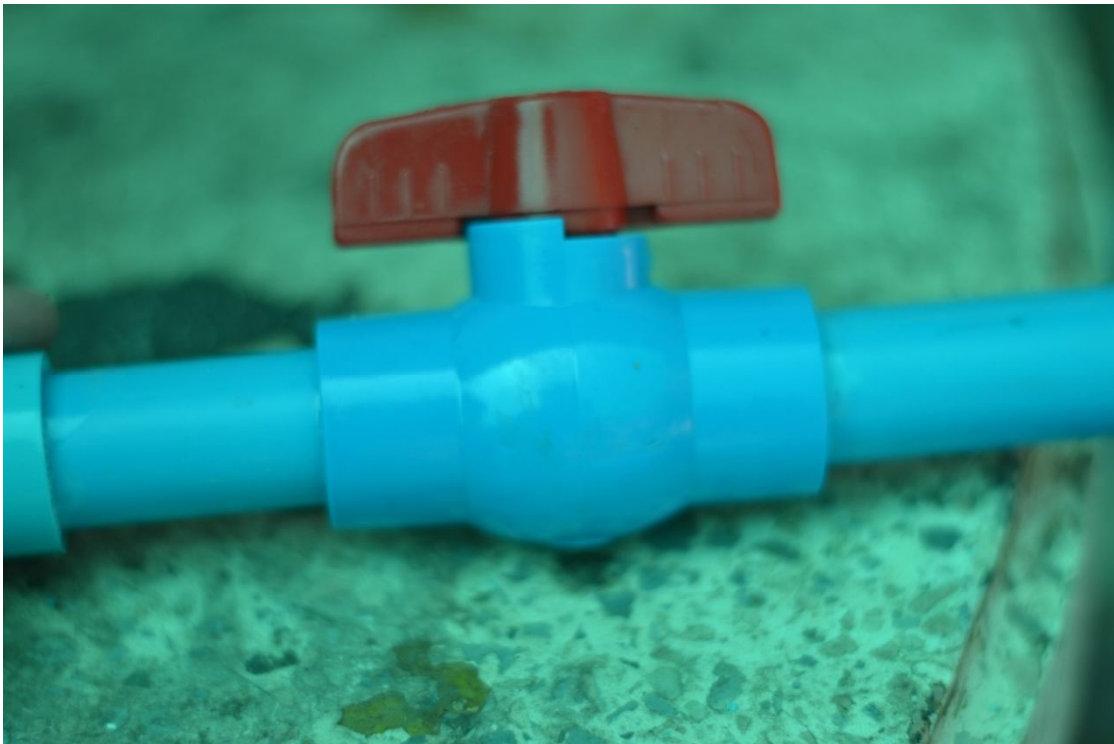


ภาพผนวกที่ ข8 การขุดดินมาตรวจวัดค่าความเค็ม





ภาพผนวกที่ ข9 ถังที่ใช้เป็นกระดางปลุกพืช



ภาพผนวกที่ ข10 วาล์วเปิดปิดน้ำ

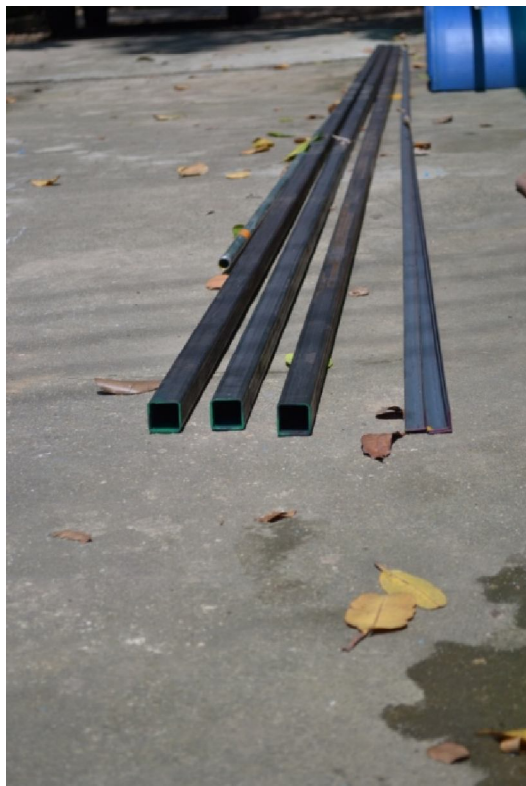




ภาพผนวกที่ ข11 กาวที่ใช้ต่อท่อพีวีซี



ภาพผนวกที่ ข12 ท่อน้ำที่ใช้ระบายน้ำ



ภาพผนวกที่ ข13 เหล็กกล่องที่นำมาประกอบเป็นแท่นรองรับรางเพาะปลูกริซ



ภาพผนวกที่ ข14 การเจาะรูเพื่อต่อท่อระบายน้ำ



ภาพผนวกที่ ข15 ลักษณะของรูระบายน้ำ



ภาพผนวกที่ ข16 การติดตั้งท่อระบายน้ำที่รางเพาะปลูก

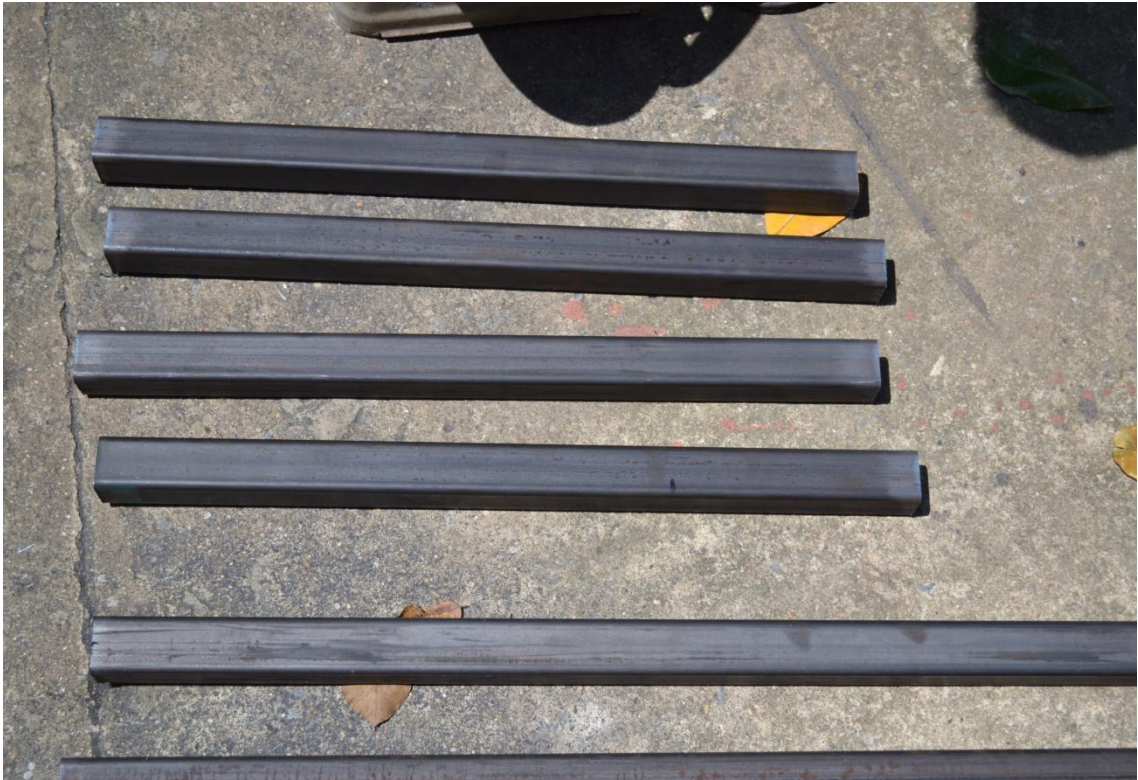




ภาพผนวกที่ ข17 ลักษณะของรางเพาะปลูกที่ประกอบเสร็จแล้ว



ภาพผนวกที่ ข18 การตัดเหล็กกล่อง



ภาพผนวกที่ ข19 เหล็กกล่องที่นำมาใช้ประกอบเป็นแท่นรับรางเพาะปลูก





ภาพผนวกที่ ข20 การเชื่อมเหล็กเพื่อทำขารับรางเพาะปลูก



ภาพผนวกที่ ข21 การทาสีแทนรับรางเพาะปลูก





ภาพผนวกที่ ข22 ลักษณะชุดทดลองที่ประกอบเสร็จ



ภาพผนวกที่ ข23 การติดตั้งชุดทดลองในพื้นที่





ภาพผนวกที่ ข24 ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกซึ่งมีความเค็มต่างกัน



ภาพผนวกที่ ข25 การถางวัชพืชเพื่อเตรียมแปลง





ภาพผนวกที่ ข26 การนำน้ำมารดให้แก่พืช



ภาพผนวกที่ ข27 การรดน้ำให้แก่พืช



ภาพผนวกที่ ข28 เมล็ดผักกาดพืซที่นำมาเพาะปลูก



ภาพผนวกที่ ข29 ยากำจัดแมลง





ภาพผนวกที่ ข30 การหว่านเมล็ดลงในแปลงเพาะปลูก



ภาพผนวกที่ ข31 การหว่านเมล็ดลงในแปลงเพาะปลูก



ภาพผนวกที่ ข32 การผสมน้ำยาฆ่าแมลง



ภาพผนวกที่ ข33 การฉีดน้ำยาฆ่าแมลง





ภาพผนวกที่ ข34 ฟางข้าวที่ใช้ในการคลุมหน้าดิน



ภาพผนวกที่ ข35 การทำการคลุมหน้าดินด้วยฟางข้าว



ภาพผนวกที่ ข36 การให้น้ำแก่พืชในแปลงเพาะปลูกด้วยระบบสปริงเกลอร์





ภาพผนวกที่ ข37 การเจริญเติบโตของผักกาด



ภาพผนวกที่ ข38 การเจริญเติบโตของผักกาด





ภาพผนวกที่ ข39 การเจริญเติบโตของผักกาด



ภาพผนวกที่ ข40 การเจริญเติบโตของผักกาด

ภาคผนวก ค

ตารางเก็บข้อมูลความเค็มของน้ำที่ให้แก่ดินที่ระดับความเค็มแตกต่างกัน

ตารางภาคผนวกที่ ค1 ความเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำก่อนและหลังการให้น้ำ

วันที่ 12/11/54							
บ้านฟาร์มณี	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
1	1270	2120	424	1080	5	3.78	
2	1270	1814	424	933	5	2.65	
3	1270	1592	424	801	5	3.35	
บ้านป่าหวี							
1	3850	3860	2010	2020	5	3.25	
2	3850	3770	2010	1970	5	2.57	
3	3850	3360	2010	1760	5	3.75	
บ้านพีพรชัย							
1	234	1157	121	576	5	3.4	
2	234	1363	121	680	5	2.35	
3	234	310	121	151	5	3.24	

วันที่ 13/11/54							
บ้านฟาร์มณี	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
1	1838	2110	906	1080	5	3.78	
2	1838	1996	906	1040	5	2.56	
3	1838	1615	906	784	5	3.34	
บ้านป่าหวี							
1	3990	3870	2030	2050	5	3.54	
2	3990	3820	2030	2010	5	2.68	
3	3990	3360	2030	1770	5	3.45	
บ้านพีพรชัย							
1	233	1136	113	563	5	3.75	
2	233	958	113	490	5	2.89	
3	233	287	113	140	5	3.35	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 14/11/54							
บ้านฟาร์มณ	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
1	1676	1894	818	928	5	3.57	
2	1676	2090	818	1060	5	2.78	
3	1676	1565	818	758	5	3.45	
บ้านป่าหวี							
1	3840	3930	2020	2060	5	3.21	
2	3840	3810	2020	2020	5	2.98	
3	3840	3390	2020	1760	5	3.35	
บ้านพีพรชัย							
1	228	662	112	321	5	3.57	
2	228	1518	112	794	5	2.15	
3	228	392	112	190	5	3.78	

วันที่ 15/11/54							
บ้านฟาร์มณ	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
1	1607	2070	809	1040	5	3.816	
2	1607	1935	809	961	5	4.73	
3	1607	1435	809	693	5	4.525	
บ้านป่าหวี							
1	3860	3620	2040	1900	5	3.65	
2	3860	3880	2040	2070	5	3.195	
3	3860	3300	2040	1744	5	3.8	
บ้านพีพรชัย							
1	232	1335	113	665	5	2.425	
2	232	789	113	388	5	1.3	
3	232	371	113	180	5	2.7	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 16/11/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ์							
1	1624	2070	788	1060	5	3.54	
2	1624	2110	788	1080	5	4.64	
3	1624	1603	788	778	5	4.23	
บ้านป่าหวิ							
1	491	1535	239	772	5	3.7	ใช้น้ำ ชลประทาน
2	491	2450	239	1270	5	3.38	
3	491	1264	239	631	5	3.8	
บ้านพี่พรชัย							
1	230	301	109	434	5	2.43	
2	230	618	109	301	5	1.7	
3	230	315	109	153	5	2.85	

วันที่ 18/11/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ์							
1	1588	1910	798	986	5	3.23	
2	1588	1030	798	994	5	4.7	
3	1588	1635	798	826	5	4	
บ้านป่าหวิ							
1	229	575	112	270	5	3.23	ใช้น้ำ ชลประทาน
2	229	1105	112	537	5	3.38	
3	229	341	112	159	5	3.553	
บ้านพี่พรชัย							
1	213	429	110	259	5	2.34	
2	213	387	110	297	5	1.76	
3	213	210	110	136	5	2.71	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 20/11/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร (lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพิอารมณ							
1	1485	1790	750	908	5	3.35	
2	1485	1714	750	868	5	2.67	
3	1485	1439	750	725	5	3.8	
บ้านป่าหวี							
1	487	2.09	236	1.06	5	3.91	
2	487	1320	236	663	5	3.75	ใช้น้ำชลประทาน
3	487	995	236	498	5	4.31	
บ้านพิพรชัย							
1	231	958	113	476	5	3.65	
2	231	454	113	221	5	3.9	
3	231	270	113	133	5	2.85	

วันที่ 22/11/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร (lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพิอารมณ							
1	1460	1756	625	875	5	3.78	
2	1460	1686	625	978	5	2.58	
3	1460	1548	625	835	5	3.15	
บ้านป่าหวี							
1	4250	4125	2150	2130	5	3.25	
2	4250	4025	2150	2278	5	2.98	
3	4250	4130	2150	2143	5	3.54	
บ้านพิพรชัย							
1	235	335	110	237	5	3.45	
2	235	305	110	207	5	2.78	
3	235	289	110	145	5	3.24	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 24/11/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ์							
1	1471	1782	709	871	5	3.135	
2	1471	1782	709	842	5	3.55	
3	1471	1519	709	760	5	2.55	
บ้านป่าหวิ							
1	4070	3880	2070	1980	5	3.15	
2	4070	4160	2070	2120	5	2.47	
3	4070	3760	2070	1900	5	2.1	
บ้านพี่พรชัย							
1	229	727	108	144	5	2	
2	229	486	108	226	5	3.56	
3	229	266	108	126	5	1.85	

วันที่ 26/11/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ์							
1	1378	1578	678	785	5	3.25	
2	1378	1478	678	758	5	3.75	
3	1378	1525	678	812	5	2.98	
บ้านป่าหวิ							
1	3987	4027	1798	1887	5	3.25	
2	3987	4218	1798	1875	5	3.75	
3	3987	4125	1798	1825	5	3.54	
บ้านพี่พรชัย							
1	198	235	157	175	5	2.78	
2	198	354	157	168	5	2.98	
3	198	278	157	172	5	3.1	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 28/11/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ์							
1	1677	1790	818	876	5	2.55	
2	1677	1686	818	819	5	3.55	
3	1677	1514	818	733	5	2.875	
บ้านป่าหวิ							
1	4060	4060	2080	2070	5	3.86	
2	4060	4160	2080	2140	5	4.865	
3	4060	3780	2080	1920	5	2.15	
บ้านพี่พรชัย							
1	230	681	107	321	5	2.025	
2	230	443	107	207	5	3.36	
3	230	270	107	127	5	3.29	

วันที่ 30/11/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ์							
1	1499	1813	720	884	5	2.48	
2	1499	1723	720	838	5	3.87	
3	1499	1533	720	741	5	2.654	
บ้านป่าหวิ							
1	4080	4000	2090	2050	5	3.75	
2	4080	4180	2090	2120	5	4.986	
3	4080	3880	2090	1960	5	2.15	
บ้านพี่พรชัย							
1	230	602	180	281	5	2.1	
2	230	439	180	206	5	3.45	
3	230	244	180	116	5	3.31	



## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 01/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร (lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพือารมณ							
1	1502	1520	731	740	5	2.3	
2	1502	1648	731	798	5	3.3	
3	1502	1732	731	844	5	2.99	
บ้านป่าหรี							
1	4125	4268	2175	2078	5	2.85	
2	4125	4250	2175	2125	5	2.25	
3	4125	4175	2175	2048	5	2.35	
บ้านพืพรชัย							
1	232	256	108	212	5	2.5	
2	232	237	108	204	5	3.05	
3	232	227	108	106	5	1.25	

วันที่ 04/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพือารมณ							
1	1524	1635	738	792	5	2.875	
2	1524	1611	738	780	5	2.95	
3	1524	1510	738	731	5	1.7	
บ้านป่าหรี							
1	4090	3840	2090	1950	5	3	
2	4090	4070	2090	3080	5	2.4	
3	4090	3830	2090	1930	5	3	
บ้านพืพรชัย							
1	220	247	105	529	5	1.6	
2	220	206	105	441	5	2.55	
3	220	104	105	221	5	1.45	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 06/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร (lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพิอารมณ							
	1	1415	1657	682	721	5	1.49
	2	1415	1634	682	796	5	1.34
	3	1415	1492	682	808	5	2.05
บ้านป่าหวี							
	1	4130	4180	2120	2140	5	2.78
	2	4130	4150	2120	2130	5	3.58
	3	4130	4030	2120	2060	5	2.65
บ้านพิพรชัย							
	1	215	433	101	202	5	1.34
	2	215	400	101	187	5	1.2
	3	215	211	101	101	5	1.36

วันที่ 08/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพิอารมณ							
	1	1442	1450	696	701	5	3.25
	2	1442	1600	696	777	5	3.26
	3	1442	1658	696	809	5	2.9
บ้านป่าหวี							
	1	4.17	4.2	2.12	2.13	5	3.5
	2	4.17	4.25	2.12	2.15	5	3.1
	3	4.17	4.08	2.12	2.08	5	3.23
บ้านพิพรชัย							
	1	219	432	105	203	5	1.3
	2	219	356	105	168	5	2.9
	3	219	202	105	94.8	5	2.35

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 10/12/54							
บ้านที่	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านที่อารมณ							
1	1386	1589	670	772	5	1.56	
2	1386	1594	670	774	5	2.3	
3	1386	1471	670	710	5	1.134	
บ้านป่าหวี							
1	4180	4340	2150	2220	5	2.3	
2	4180	4340	2150	2200	5	3.43	
3	4180	4200	2150	2150	5	2.26	
บ้านที่พรชัย							
1	230	370	104	173	5	1.45	
2	230	405	104	188	5	1.51	
3	230	213	104	100	5	0.75	

วันที่ 12/12/54							
บ้านที่	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านที่อารมณ							
1	1458	1578	686	754	5	2.88	
2	1458	1596	686	758	5	2.65	
3	1458	1530	686	798	5	2.75	
บ้านป่าหวี							
1	4220	4.36	2.16	2.23	5	2.5	
2	4220	4.42	2.16	2.26	5	3.75	
3	4220	4.33	2.16	2.22	5	1.8	
บ้านที่พรชัย							
1	208	339	101	159	5	2.2	
2	208	349	101	163	5	3.02	
3	208	217	101	102	5	2.4	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 14/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร (lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ							
1	2310	2290	1140	1130	5	0.85	
2	2310	2310	1140	1140	5	2.12	
3	2310	2330	1140	1140	5	1	
บ้านป่าหวิ							
1	4230	4470	2160	2290	5	2.9	
2	4230	4470	2160	2280	5	3.36	
3	4230	4420	2160	2250	5	2.35	
บ้านพี่พรชัย							
1	217	326	102	152	5	1.4	
2	217	361	102	167	5	2.15	
3	217	294	102	100	5	1.9	

วันที่ 16/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ							
1	2270	2240	1120	1100	5	1.49	
2	2270	2280	1120	1130	5	1.55	
3	2270	2230	1120	1100	5	1.965	
บ้านป่าหวิ							
1	4240	4560	2180	2340	5	2.66	
2	4240	4520	2180	2320	5	3.51	
3	4240	4500	2180	2360	5	2.2	
บ้านพี่พรชัย							
1	214	296	102	138	5	1.15	
2	214	186	102	388	5	1.1	
3	214	96.8	102	205	5	1.19	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 18/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ							
1	2200	2290	1080	1120	5	2.45	
2	2200	2220	1080	1110	5	2.45	
3	2200	2270	1080	1140	5	2.3	
บ้านป่าหวี							
1	4290	4630	2210	2430	5	2.235	
2	4290	4600	2210	2430	5	2.275	
3	4290	4710	2210	2420	5	1.25	
บ้านพี่พรชัย							
1	209	282	101	133	5	1.64	
2	209	339	101	158	5	1.25	
3	209	209	101	97.4	5	0.85	

วันที่ 20/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร (lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ							
1	1607	1916	786	929	5	2.25	
2	1607	1911	786	937	5	2.9	
3	1607	1099	786	933	5	2.7	
บ้านป่าหวี							
1	4360	4800	2230	2420	5	2.3	
2	4360	4810	2230	2520	5	3.31	
3	4360	4770	2230	2420	5	2.1	
บ้านพี่พรชัย							
1	223	283	107	132	5	1.45	
2	223	336	107	157	5	1.51	
3	223	218	107	103	5	0.75	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 22/12/54							
บ้านที่	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านที่อารมณ							
1	1683	1968	824	980	5	0.65	
2	1683	1973	824	988	5	2.3	
3	1683	1926	824	945	5	1.95	
บ้านป่าหวี							
1	4380	4980	2240	2580	5	2.54	
2	4380	4970	2240	2560	5	2.989	
3	4380	4760	2240	2450	5	2.43	
บ้านที่พรชัย							
1	217	281	107	131	5	1.65	
2	217	361	107	169	5	2.8	
3	217	214	107	101	5	1.2	

วันที่ 24/12/54							
บ้านที่	Ec		salt		ปริมาตร (ลิตร)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านที่อารมณ							
1	1789	1985	854	985	5	2.75	
2	1789	1954	854	975	5	3.5	
3	1789	1978	854	976	5	3.12	
บ้านป่าหวี							
1	4257	4985	2157	2257	5	3.15	
2	4257	4582	2157	2354	5	3.45	
3	4257	4785	2157	2345	5	2.98	
บ้านที่พรชัย							
1	225	247	112	127	5	3.12	
2	225	259	112	139	5	3.2	
3	225	256	112	127	5	3	

## ตารางภาคผนวกที่ ค1 (ต่อ)

วันที่ 26/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ์							
1	1694	1957	854	1010	5	0.8	
2	1694	1976	854	2070	5	2.1	
3	1694	1060	854	999	5	0.825	
บ้านป่าหวิ							
1	4020	4640	2150	2460	5	2.3	
2	4020	4650	2150	2460	5	3.375	
3	4020	4380	2150	2320	5	2.4	
บ้านพี่พรชัย							
1	213	298	110	143	5	1.6	
2	213	360	110	174	5	2.075	
3	213	214	110	104	5	1.2	

วันที่ 28/12/54							
	Ec( $\mu$ S/m)		salt(ppm)		ปริมาตร(lites)		หมายเหตุ
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
บ้านพี่อารมณ์							
1	1739	2060	851	1030	5	0.85	
2	1739	2010	851	997	5	2.1	
3	1739	2010	851	981	5	1.36	
บ้านป่าหวิ							
1	4390	5280	2250	2720	5	1.55	
2	4390	5170	2250	2670	5	3	
3	4390	4840	2250	2480	5	2.35	
บ้านพี่พรชัย							
1	209	276	99.3	130	5	1.983	
2	209	350	99.3	163	5	2.3	
3	209	209	99.3	98.1	5	1.125	

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล : นายพลกฤต ชาวนรินทร์

วัน/เดือน/ปีเกิด : 27/02/32

ที่อยู่ : 123/220 ถนน เพชรเกษม ต.หน้าเมือง อ.เมือง จ.ราชบุรี 70000

E-mail: farmhousedekben@hotmail.com

## การศึกษา :

ประถมศึกษา	โรงเรียนอนุบาล ราชบุรี
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนครุณา ราชบุรี
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี
ปริญญาตรี	ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน จ.นครปฐม





ชื่อ-นามสกุล : นายคณิติน บุญเต็ม

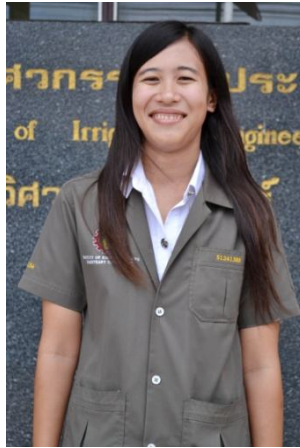
วัน/เดือน/ปีเกิด : 21/07/32

ที่อยู่ : 65 หมู่ 2 ต.โคกหม้อ อ.เมือง จ.ราชบุรี 70000

E-mail: kao\_pm@hotmail.com

**การศึกษา :**

ประถมศึกษา	โรงเรียนครุณา ราชบุรี
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนครุณา ราชบุรี
มัธยมศึกษาตอน	โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี
ปริญญาตรี	ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม



ชื่อ-นามสกุล : นางสาววีรัตน์ นาเลี้ยง

วัน/เดือน/ปีเกิด : 09/05/33

ที่อยู่ : 64/9 หมู่ 4 ต.ไทยवास อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม 73120

E-mail: devil\_74312@hotmail.com

**การศึกษา :**

ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดไทยवास (นิตคำพิธานุสรณ์)
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนวัดไร่จิงวิทยา
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย
ปริญญาตรี	ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม