

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. ชุดโครงการวิจัย :
2. โครงการวิจัย : การจัดดินและน้ำสวนทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำเค็ม  
Soil and water management in durian orchard of Nonthaburi province affected by water salinity
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ความสามารถในการทนเค็มของทุเรียน  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Salt tolerance of durian (*Durio zibethinus* L.)
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง : นายทวีศักดิ์ แสงอุดม สถาบันวิจัยพืชสวน  
ผู้ร่วมงาน : น.ส. ลาวัญย์ จันทร์อัมพร สถาบันวิจัยพืชสวน  
น.ส. นันทรัตน์ ศุภก่าเนต สถาบันวิจัยพืชสวน  
น.ส. ยุพิน กสินเกษมพงษ์ สถาบันวิจัยพืชสวน  
น.ส. อัมพิกา ปูนนจิต สถาบันวิจัยพืชสวน
5. บทคัดย่อ :

การทดลองให้สารละลายเกลือ (โซเดียมคลอไรด์) ที่ระดับความเค็ม 0 (น้ำประปา) 2 4 8 และ 16 dS/m กับต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุประมาณ 2 ปี ที่ปลูกในกระถางในโรงเรือนหลังคาคลุมพลาสติกที่สวนเฉลิมพระเกียรติ 55 พรรษา กรมวิชาการเกษตร ดำเนินการระหว่างเดือนธันวาคม 2557 – กันยายน 2559 จากการวัดค่าตรงความเขียว และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียนด้วย chlorophyll meter (atLEAF®) และบันทึกอาการผิดปกติของต้นทุเรียน พบว่า ต้นทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ 8 และ 16 dS/m มีใบร่วงเมื่อให้สารละลายเกลือต่อเนื่องกันนาน 5 วัน โดยที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ 16 dS/m ลดลงมากที่สุด ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าต้นทุเรียนอายุประมาณ 2 ปี สามารถเจริญเติบโตได้หากน้ำที่ใช้รดมีระดับความเค็มไม่เกิน 4 dS/m (2.4 กรัม/ลิตร) หากน้ำมีความเค็มมากกว่านี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน

Four concentration of salinity water (sodium chloride solution), 2 4 8 and 16 dS/m, were irrigated to the 2-year-old durian trees (Monthong variety) compared with tap water (0 dS/m). The experiment was conducted in the greenhouse, located at Royal Agricultural Park, Department of Agriculture, during December 2014 – September 2016. Leaf chlorophyll content were recorded with chlorophyll meter (atLEAF®). Leaves of durian trees were fallen after irrigated with 8 and 16 dS/m salinity water for 5 days continuously. Salinity water at 16 dS/m caused the lowest leaf chlorophyll content. The result showed that young durian trees can withstand no more than 4 dS/m salinity water. Salinity water with concentration higher than 4 dS/m will affect growth and development of durian.

## 6. คำนำ :

น้ำเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีความสำคัญในการทำการเกษตร เนื่องจากน้ำเป็นองค์ประกอบของพืช และมีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชทั้งในด้านสรีรวิทยาและกระบวนการทางชีวเคมี น้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการเกษตรมีค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า 0.7 เดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) (FAO, 1985) การนำน้ำจากแหล่งน้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมไปใช้ จะทำให้ดินเกิดการสะสมเกลือและทำให้พืชที่ปลูกได้รับผลกระทบจากเกลือที่สะสมในดิน หากมีการสะสมในปริมาณมากจะทำให้การดูดใช้น้ำของพืชลดลง (Shalhevet and Bernstein, 1968)

พืชที่ปลูกในดินที่มีสารละลายเกลือมากกว่าปกติมีผลต่อพื้นที่ใบ (total leaf area) เช่น พื้นที่ใบของพริก (bell pepper) ลดลง 82% เมื่อได้รับสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นมากกว่า 50 mmol/L หรือเท่ากับ 2.92 g/L (Chartzoulakis and Klapaki, 2000) พืชที่ปลูกในดินที่มีเกลือละลายน้ำได้ในปริมาณมากจะชะงักการเจริญเติบโต และอาจส่งผลให้พืชตายได้

ความทนทานต่อความเค็มของพืช ขึ้นอยู่กับชนิดพืชและระดับความเค็มที่แปรเปลี่ยนไป โดยโซเดียมไอออนที่แตกตัวแล้วอาจเหนี่ยวนำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุแคลเซียมลดลง ซึ่งพืชอาจแสดงอาการ chlorosis อาการขอบใบไหม้ และ necrosis ให้เห็น มีรายงานว่าพืชแสดงอาการเนื่องจากความเป็นพิษจากการได้รับเกลือมากกว่า 150 mmol/L หรือเท่ากับ 8.76 g/L (Chartzoulakis and Loupassaki, 1997) นอกจากนั้นประจุต่างๆ ที่อยู่ในน้ำเค็ม เช่น คลอไรด์ ซัลเฟต คาร์บอเนต โซเดียมและโปแตสเซียมเองก็มีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของพืช (Warrence *et al.*, 2003) โดยหากมีในปริมาณสูงเกินไป พืชอาจแสดงอาการใบไหม้ หลุดร่วง หรืออาจไม่แสดงอาการผิดปกตินอกจากใบเล็ก และหนากว่าปกติ เนื่องจาก spongy parenchyma layer หนาขึ้นกว่าเดิม มีรายงานว่า ถั่วที่เจริญเติบโตในดินเค็มจะมีความหนาของใบเพิ่มขึ้นประมาณ 30% ซึ่งเกิดจากการเพิ่มขนาดของเซลล์ใน spongy mesophyll หรือ เพิ่มใน palisade layer (Merri and Poljakoff-Mayber, 1967) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าระดับคลอโรฟิลล์ของต้นเบญจมาศ (*Chrysanthemum indicum*) ลดลงเมื่อได้รับโซเดียมคลอไรด์มากกว่า 100 mmol/L หรือเท่ากับ 5.84 g/L (Chen *et al.*, 2003)

พื้นที่ทำการเกษตรที่อยู่ติดกับปากแม่น้ำเจ้าพระยามักประสบปัญหาน้ำชลประทานในบางช่วง ฤดูกาลมีความเค็มกว่าปกติ ทำให้พืชที่ปลูกได้รับผลกระทบต่อการเจริญเติบโต เนื่องจากปกติแล้วน้ำจะถูกดูด เข้าสู่พืชโดยกระบวนการ osmosis แต่หากน้ำในดินมีความเค็มสูง น้ำในรากพืชอาจไหลย้อนกลับไปสู่ดิน ทำให้พืชแสดงอาการขาดน้ำ ผลผลิตลดลง เนื่องจากการดูดซึมน้ำไนโตรเจนไม่สามารถดำเนินการได้ตามปกติ หรือ หากเป็นรุนแรงพืชอาจตายได้ ([www.qld.gov.au/environment/land/soil/soil-testing/soil-terms/](http://www.qld.gov.au/environment/land/soil/soil-testing/soil-terms/), 2013) ดังเช่น กรณีในปี พ.ศ. 2555 และ 2556 สวนทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีประสบปัญหาน้ำเค็มรุกเข้าสวน โดยไม่ทันตั้งตัวและมีความเค็มสูงถึง 0.9 ppt ทำให้การเจริญเติบโตของทุเรียนที่ปลูกใหม่ชะงักงันไป ดังนั้นจึง ได้ทำการทดลองเพื่อให้ทราบว่าทุเรียนในระยะปลูกใหม่มีความสามารถในการทนเค็มได้มากน้อยเพียงใด สำหรับเป็นข้อมูลในการจัดการคุณภาพน้ำสำหรับทุเรียนต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ :

### - อุปกรณ์

ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อายุประมาณ 2 ปี

วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน ขี้เถ้าแกลบ ชุยมะพร้าว

กระถางพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 16 นิ้ว และจานรองถาด

เครื่องมือวัดค่าการนำไฟฟ้า ยี่ห้อ HM Digital รุ่น COM-100

เครื่องมือวัดค่าความเค็มและความชื้นและคลอโรฟิลล์ในใบพืช ยี่ห้อ atLEAF (FT GREEN

LLC,USA)

### - วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 กรรมวิธี 2 ซ้ำ (ทุเรียน 1 ต้นต่อ 1 ซ้ำ) กรรมวิธี ประกอบด้วยการให้น้ำที่มีค่าความเค็ม 5 ระดับ คือ

ระดับความเค็มของน้ำ 0 mS/cm (น้ำประปา) (น้ำหนักเกลือ 0 g/l)

ระดับความเค็มของน้ำ 2 mS/cm (น้ำหนักเกลือ 1.2 g/l)

ระดับความเค็มของน้ำ 4 mS/cm (น้ำหนักเกลือ 2.4 g/l)

ระดับความเค็มของน้ำ 8 mS/cm (น้ำหนักเกลือ 4.8 g/l)

ระดับความเค็มของน้ำ 16 mS/cm (น้ำหนักเกลือ 9.6 g/l)

2. ผสมวัสดุปลูกและชั่งน้ำหนักจำนวน 15 กิโลกรัมใส่กระถางทดลองแต่ละใบ ย้ายต้นทุเรียน ลงกระถาง ภายในโรงเรือนคลุมหลังคาพลาสติก

3. สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูกก่อนการทดลอง วิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า (EC 1:5)

4. ชั่งน้ำหนักเกลือที่ใช้ผสมแต่ละระดับความเค็ม คือ 0, 1.2, 2.4, 4.8 และ 9.6 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เมื่อผสมแล้ววัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย และรดสารละลายความเข้มข้นตามที่กำหนดแทนการให้น้ำ วันละ 1 ครั้ง ๆ ละ 2 ลิตร เวลาเช้า (7.00 – 8.00 น.)

5. สุ่มใบทุเรียนในตำแหน่งใบที่ 3 นับจากยอด ต้นละ 3 ใบ ทำการวัดค่าดัชนีความเขียวและคลอโรฟิลล์ในใบพืชทุกวันในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. โดยวัด 3 ค่าต่อครั้งในแต่ละใบ

6. สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูกหลังจากรดสารละลายเกลือ แล้วนำวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า (EC 1:5)

7. บันทึกข้อมูลค่าดัชนีความเขียวและคลอโรฟิลล์ในใบพืช และอาการผิดปกติต่างๆ ที่เห็นได้จากลักษณะภายนอก

- เวลาและสถานที่

เวลา ธันวาคม 2557 - กันยายน 2559

สถานที่ สวนเฉลิมพระเกียรติฯ กรมวิชาการเกษตร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

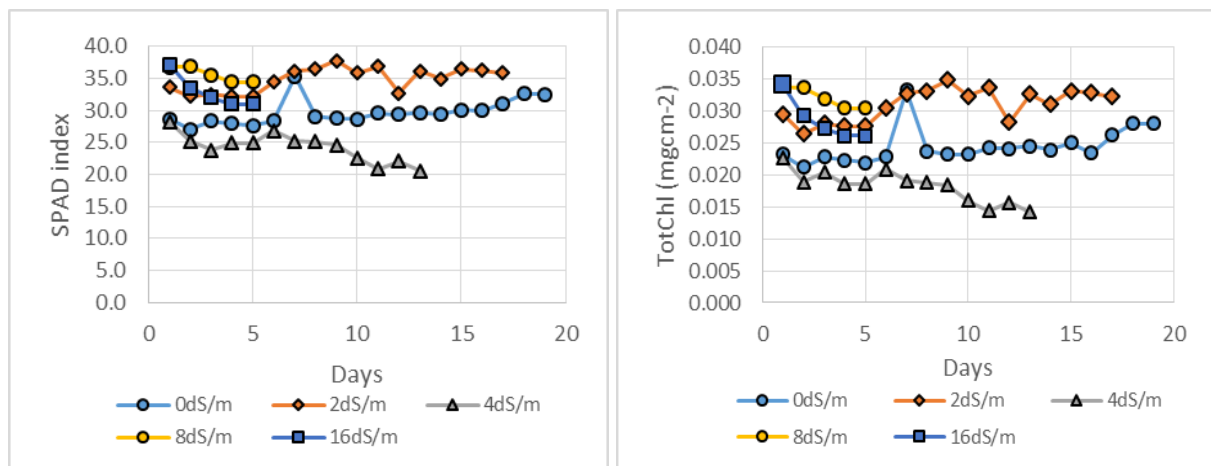
ค่าการนำไฟฟ้าก่อนการทดลองจากวัสดุปลูกของต้นทุเรียน พบว่า อยู่ในช่วง 0.35 – 0.60 dS/m ซึ่งเป็นค่าที่ไม่กระทบต่อพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) หลังจากรดสารละลายเกลือ 19 วัน พบว่า ค่าการนำไฟฟ้า สำหรับกรรมวิธีที่ 1 (ระดับความเค็มของน้ำ 0 dS/m) เท่ากับ 0.48 dS/m กรรมวิธีที่ 2 (ระดับความเค็มของน้ำ 2 dS/m) เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่ากับ 0.51 dS/m ส่วนกรรมวิธีที่ 3 (ระดับความเค็มของน้ำ 4 dS/m) กรรมวิธีที่ 4 (ระดับความเค็มของน้ำ 8 dS/m) และกรรมวิธีที่ 5 (ระดับความเค็มของน้ำ 16 dS/m) มีค่าการนำไฟฟ้าในวัสดุปลูกเพิ่มมากขึ้น แต่อยู่ในระดับที่ไม่กระทบต่อพืชทั่วไป เท่ากับ 0.80 1.18 และ 2.21 dS/m ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากค่าดัชนีความเขียวที่วัดได้เมื่อแปลงเป็นปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียน พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียน สำหรับต้นทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือระดับความเค็ม 16 dS/m หรือ โซเดียมคลอไรด์ 9.6 g/l (กรรมวิธีที่ 5) ลดลง เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีอื่น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kete Lee and van Iersel (2008) ที่รายงานว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ของต้นเบญจมาศลดลงเมื่อได้รับโซเดียมคลอไรด์ 9 g/l และ 4.1 g/l จากการทดลองของ Chen *et al* (2003) แต่อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี ซึ่งอาจเป็นเพราะจำนวนต้นทดลองน้อย เนื่องจากต้นไม่สม่ำเสมอ

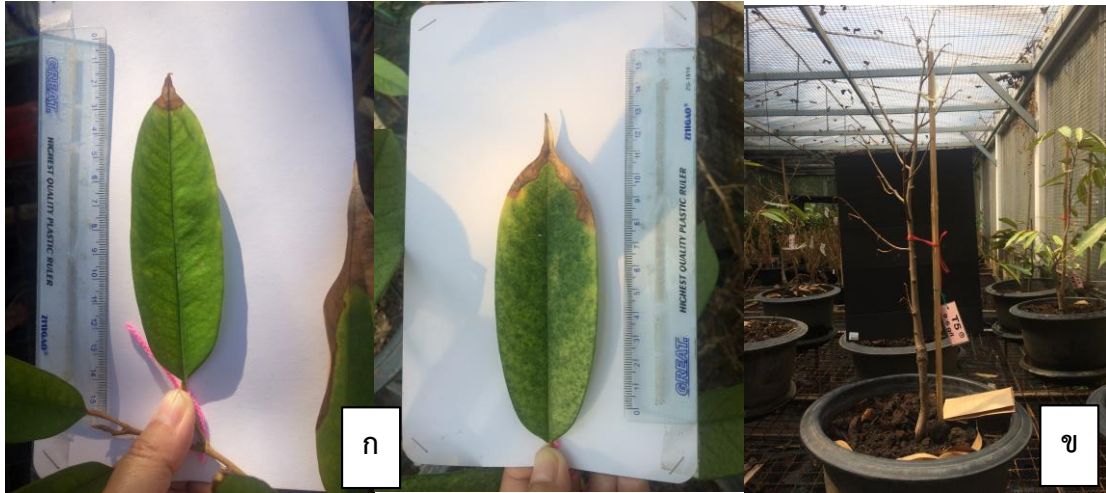
การเปลี่ยนแปลงหรืออาการผิดปกติของต้นทุเรียน พบว่า ใบทุเรียนหลุดร่วงหลังจากรดสารละลายเกลือที่ระดับความเค็ม 16 8 4 และ 2 dS/m เมื่อเวลาผ่านไป 5 13 และ 17 วัน ส่วนการรดด้วยน้ำประปา ยังไม่มีการหลุดร่วง (ภาพที่ 1) ลักษณะอาการที่อาจเกิดจากความเค็มของโซเดียมคลอไรด์ที่พบคือ ปลายใบแห้ง ขอบใบแห้ง (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 1 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของวัสดุปลูกทุเรียน และปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยของใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือที่ระดับความเค็มของน้ำ 0 2 4 8 และ 16 dS/m เป็นเวลา 19 วัน

ระดับความเค็ม (dS/m)	ค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุปลูก (dS/m)		Total Chlorophyll (mg/cm <sup>2</sup> )
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	
0	0.44	0.48	0.028
2	0.45	0.51	0.028
4	0.60	0.80	0.028
8	0.57	1.18	0.029
16	0.35	2.21	0.026



ภาพที่ 2 ผลของสารละลายเกลือต่อการหลุดร่วงของใบทุเรียน



ภาพที่ 3 อาการผิดปกติที่พบในใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ (ก) และต้นทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ 16 dS/m (ข)

#### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ระดับความเค็มที่มีผลต่อต้นทุเรียนคือ 8 และ 16 dS/m ซึ่งมีใบร่วงเมื่อให้สารละลายเกลือต่อเนื่องกันนาน 5 วัน โดยที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ 16 dS/m ลดลงมากที่สุด ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าต้นทุเรียนอายุประมาณ 2 ปี สามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำที่มีระดับความเค็ม 4 dS/m (2.4กรัม/ลิตร) ถ้าความเค็มมากกว่านี้จะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต

#### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลระดับความเค็มของน้ำที่เป็นจุดวิกฤตที่ทุเรียนอายุน้อยอาจได้รับผลกระทบ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ สำหรับเผยแพร่แก่เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป สำหรับเป็นข้อมูลในการจัดการคุณภาพน้ำสำหรับทุเรียน และ เพื่อเตรียมการหากมีสภาวะน้ำเค็มรุนแรง

#### 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสวนเฉลิมพระเกียรติ ๕๕ พรรษา (นายสมเพชร พรหมเมืองดี) ที่อนุเคราะห์สถานที่ทดลอง นายไกรสร ตาวงค์ กรุณาแนะนำและช่วยวิเคราะห์สถิติ นางสาวนพดา ไกรรักษ์ นายบุญลือ เทียนมณี และทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลืองานทดลองจนแล้วเสร็จ

#### 12. เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่8). กรุงเทพมหานคร : เรื่องธรรมการพิมพ์.

- Chartzoulakis, K. and G. Klapaki. 2000. Response of two greenhouse pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. *Sci. Hort.* 86:247–260.
- Chartzoulakis, K. and M.H. Loupassaki. 1997. Effects of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant. *Agr. Water Mgt.* 32:215–225.
- Chen, F., S. Chen, W. Guo, and S. Ji 2003. Salt tolerance identification of three species of chrysanthemums. *Acta Hort.* 618:299–305.
- Kate Lee, M. and M. W. van Iersel. 2008. Sodium Chloride Effects on Growth, Morphology, and Physiology of Chrysanthemum (*Chrysanthemum x morifolium*). *HortScience.* 43:1888-1891.
- Merri, A and A. Poljakoff-Mayber. 1967. The effect of chlorine salinity on growth of bean leaves in thickness and in area. *Israel J. Bot.* 16:115-123.
- Shalhevet, J. and L. Bernstein. 1968. Effect of vertically heterogeneous soil salinity on plant growth and water uptake. *Soil Sci.* 106:85-93.
- Warrence, N. J., K.E. Pearson, and J. W. Bauder. 2003. The Basics of Salinity and Sodidity. Effects on Soil Physical Properties.  
[http://waterquality.montana.edu/docs/methane/basics\\_highlight.shtml#](http://waterquality.montana.edu/docs/methane/basics_highlight.shtml#Effects%20of%20Salinity%20on%20Plant%20Growth)  
Effects of Salinity on Plant Growth.
-