รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

๑. **ชุดโครงการวิจัย** :

๒. โครงการวิจัย : การจัดดินและน้ำสวนทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำเค็ม

Soil and water management in durian orchard of Nonthaburi province affected by water salinity

๓. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ความสามารถในการทนเค็มของทุเรียน

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Salt tolerance of durian (*Durio zibethinus* L.)

๔. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: นายทวีศักดิ์ แสงอุดม	สถาบันวิจัยพืชสวน
ผู้ร่วมงาน	: น.ส. ลาวัณย์ จันทร์อัมพร	สถาบันวิจัยพืชสวน
	น.ส. นันทรัตน์ ศุภกำเนิด	สถาบันวิจัยพืชสวน
	น.ส. ยุพิน กสินเกษมพงษ์	สถาบันวิจัยพืชสวน
	น.ส. อัมพิกา ปุนนจิต	สถาบันวิจัยพืชสวน

๕. **บทคัดย่อ** :

การทดลองให้สารละลายเกลือ (โซเดียมคลอไรด์) ที่ระดับความเค็ม ๐ (น้ำประปา) ๒ ๔ ๘ และ ๑๖ dS/m กับต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุประมาณ ๒ ปี ที่ปลูกในกระถางในโรงเรือนหลังคาคลุมพลาสติกที่สวนเฉลิมพระเกียรติ ๕๕ พรรษา กรมวิชาการเกษตร ดำเนินการระหว่างเดือนธันวาคม ๒๕๕๗ – กันยายน ๒๕๕๙จากการวัดค่าดรรชนีความเขียว และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียนด้วย chlorophyll meter (atLEAF®) และบันทึกอาการผิดปกติของต้นทุเรียน พบว่า ต้นทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ ๘ และ ๑๖ dS/m มีใบร่วงเมื่อให้สารละลายเกลือต่อเนื่องกันนาน ๕ วัน โดยที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ ๑๖ dS/m ลดลงมากที่สุด ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าต้นทุเรียนอายุประมาณ ๒ ปี สามารถเจริญเติบโตได้หากน้ำที่ใช้รดมีระดับความเค็มไม่เกิน ๔ dS/m (๒.๔ กรัม/ลิตร) หากน้ำมีความเค็มมากกว่านี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน

Four concentration of salinity water (sodium chloride solution), ๒ ๔ ๘ and ๑๖ dS/m, were irrigated to the ๒-year-old durian trees (Monthong variety) compared with tap water (๐ dS/m). The experiment was conducted in the greenhouse, located at Royal Agricultural Park, Department of Agriculture, during December ๒๐๑๔ – September ๒๐๑๖. Leaf chlorophyll content were recorded with chlorophyll meter (atLEAF®). Leaves of durian trees were fallen

after irrigated with ๘ and ๑๖ dS/m salinity water for ๕ days continuously. Salinity water at ๑๖ dS/m caused the lowest leaf chlorophyll content. The result showed that young durian trees can withstand no more than ๔ dS/m salinity water. Salinity water with concentration higher than ๔ dS/m will affect growth and development of durian.

๖. **คำนำ :**

น้ำเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีความสำคัญในการทำการเกษตร เนื่องจากน้ำเป็นองค์ประกอบของพืช และมีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชทั้งในด้านสรีรวิทยาและกระบวนการทางชีวเคมี น้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการเกษตรมีค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า ๐.๗ เดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) (FAO, ๑๙๘๕) การนำน้ำจากแหล่งน้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมไปใช้ จะทำให้ดินเกิดการสะสมเกลือและทำให้พืชที่ปลูกได้รับผลกระทบจากเกลือที่สะสมในดิน หากมีการสะสมในปริมาณมากจะทำให้การดูดใช้น้ำของพืชลดลง (Shalhevet and Bernstein, ๑๙๖๘)

พืชที่ปลูกในดินที่มีสารละลายเกลือมากกว่าปกติมีผลต่อพื้นที่ใบ (total leaf area) เช่น พื้นที่ใบของพริก (bell pepper) ลดลง ๘๒% เมื่อได้รับสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นมากกว่า ๕๐ mmol/L หรือเท่ากับ ๒.๙๒ g/L (Chartzoulakis and Klapaki, ๒๐๐๐) พืชที่ปลูกในดินที่มีเกลือละลายน้ำได้ในปริมาณมากจะชะงักการเจริญเติบโต และอาจส่งผลให้พืชตายได้

ความทนทานต่อความเค็มของพืช ขึ้นอยู่กับชนิดพืชและระดับความเค็มที่แปรเปลี่ยนไป โดยโซเดียมไอออนที่แตกตัวแล้วอาจเหนี่ยวนำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุแคลเซียมน้อยลง ซึ่งพืชอาจแสดงอาการ chlorosis อาการขอบใบไหม้ และ necrosis ให้เห็น มีรายงานว่าพืชแสดงอาการเนื่องจากความเป็นพิษจากการได้รับเกลือมากกว่า ๑๕๐ mmol/L หรือเท่ากับ ๘.๗๖ g/L (Chartzoulakis and Loupassaki, ๑๙๙๗) นอกจากนั้นประจุต่างๆ ที่อยู่ในน้ำเค็ม เช่น คลอไรด์ ซัลเฟต คาร์บอเนต โซเดียมและโปแตสเซียมเองก็มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (Warrence *et al*., ๒๐๐๓) โดยหากมีในปริมาณสูงเกินไป พืชอาจแสดงอาการใบไหม้ หลุดร่วง หรืออาจไม่แสดงอาการผิดปกตินอกจากใบเล็ก และหนากว่าปกติ เนื่องจาก spongy parenchyma layer หนาขึ้นกว่าเดิม มีรายงานว่า ถั่วที่เจริญเติบโตในดินเค็มจะมีความหนาของใบเพิ่มขึ้นประมาณ ๓๐% ซึ่งเกิดจากการเพิ่มขนาดของเซลล์ใน spongy mesophyll หรือ เพิ่มใน palisade layer (Merri and Poljakoff-Mayber, ๑๙๖๗) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าระดับคลอโรฟิลล์ของต้นเบญจมาศ (*Chrysanthemum indicum*) ลดลงเมื่อได้รับโซเดียมคลอไรด์มากกว่า ๑๐๐ mmol/L หรือเท่ากับ ๕.๘๔ g/L (Chen *et al*., ๒๐๐๓)

พื้นที่ทำการเกษตรที่อยู่ติดกับปากแม่น้ำเจ้าพระยามักประสบปัญหาน้ำชลประทานในบางช่วงฤดูกาลมีความเค็มกว่าปกติ ทำให้พืชที่ปลูกได้รับผลกระทบต่อการเจริญเติบโต เนื่องจากปกติแล้วน้ำจะถูกดูดเข้าสู่พืชโดยกระบวนการ osmosis แต่หากน้ำในดินมีความเค็มสูง น้ำในรากพืชอาจไหลย้อนกลับไปสู่ดิน ทำให้พืชแสดงอาการขาดน้ำ ผลผลิตลดลง เนื่องจากการดูดซึมไนโตรเจนไม่สามารถดำเนินการได้ตามปกติ หรือหากเป็นรุนแรงพืชอาจตายได้ (www.qld.gov.au/environment/land/soil/soil-testing/soil-terms/, ๒๐๑๓) ดังเช่น กรณีในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๕๖ สวนทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีประสบปัญหาน้ำเค็มรุกเข้าสวนโดยไม่ทันตั้งตัวและมีความเค็มสูงถึง ๐.๙ ppt ทำให้การเจริญเติบโตของทุเรียนที่ปลูกใหม่ชะงักงันไป ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองเพื่อให้ทราบว่าทุเรียนในระยะปลูกใหม่มีความสามารถในการทนเค็มได้มากน้อยเพียงใดสำหรับเป็นข้อมูลในการจัดการคุณภาพน้ำสำหรับทุเรียนต่อไป

๗. **วิธีดำเนินการ** :

- อุปกรณ์

ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อายุประมาณ ๒ ปี

วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว

กระถางพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด ๑๖ นิ้ว และจานรองถาด

เครื่องมือวัดค่าการนำไฟฟ้า ยี่ห้อ HM Digital รุ่น COM-๑๐๐

เครื่องมือวัดค่าดรรชนีความเขียวและคลอโรฟิลล์ในใบพืช ยี่ห้อ atLEAF (FT GREEN LLC,USA)

- วิธีการ

๑. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน ๕ กรรมวิธี ๒ ซ้ำ (ทุเรียน ๑ ต้นต่อ ๑ ซ้ำ) กรรมวิธีประกอบด้วยการให้น้ำที่มีค่าความเค็ม ๕ ระดับ คือ

ระดับความเค็มของน้ำ ๐ mS/cm (น้ำประปา) (น้ำหนักเกลือ ๐ g/l)

ระดับความเค็มของน้ำ ๒ mS/cm (น้ำหนักเกลือ ๑.๒ g/l)

ระดับความเค็มของน้ำ ๔ mS/cm (น้ำหนักเกลือ ๒.๔ g/l)

ระดับความเค็มของน้ำ ๘ mS/cm (น้ำหนักเกลือ ๔.๘ g/l)

ระดับความเค็มของน้ำ ๑๖ mS/cm (น้ำหนักเกลือ ๙.๖ g/l)

๒. ผสมวัสดุปลูกและชั่งน้ำหนักจำนวน ๑๕ กิโลกรัมใส่กระถางทดลองแต่ละใบ ย้ายต้นทุเรียนลงกระถาง ภายในโรงเรือนคลุมหลังคาพลาสติก

๓. สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูกก่อนการทดลอง วิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า (EC ๑:๕)

๔. ชั่งน้ำหนักเกลือที่ใช้ผสมแต่ละระดับความเค็ม คือ ๐, ๑.๒, ๒.๔, ๔.๘ และ ๙.๖ กรัมต่อน้ำ ๑ ลิตร เมื่อผสมแล้ววัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย และรดสารละลายความเข้มข้นตามที่กำหนดแทนการให้น้ำ วันละ ๑ ครั้ง ๆ ละ ๒ ลิตร เวลาเช้า (๗.๐๐ – ๘.๐๐ น.)

๕. สุ่มใบทุเรียนในตำแหน่งใบที่ ๓ นับจากยอด ต้นละ ๓ ใบ ทำการวัดค่าดรรชนีความเขียวและคลอโรฟิลล์ในใบพืชทุกวันในช่วงเวลา ๗.๐๐ – ๘.๐๐ น. โดยวัด ๓ ค่าต่อครั้งในแต่ละใบ

๖. สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูกหลังจากรดสารละลายเกลือ แล้วนำวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า (EC ๑:๕)

๗. บันทึกข้อมูลค่าดรรชนีความเขียวและคลอโรฟิลล์ในใบพืช และอาการผิดปกติต่างๆ ที่เห็นได้จากลักษณะภายนอก

- เวลาและสถานที่

เวลา ธันวาคม ๒๕๕๗ - กันยายน ๒๕๕๙

สถานที่ สวนเฉลิมพระเกียรติฯ กรมวิชาการเกษตร

๘. ผลการทดลองและวิจารณ์

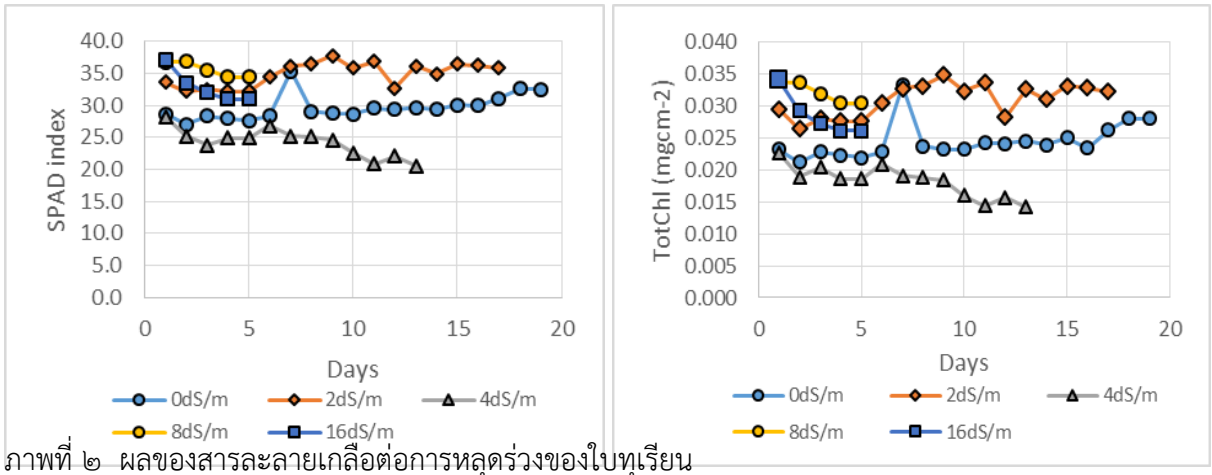
ค่าการนำไฟฟ้าก่อนการทดลองจากวัสดุปลูกของต้นทุเรียน พบว่า อยู่ในช่วง ๐.๓๕ – ๐.๖๐ dS/m ซึ่งเป็นค่าที่ไม่กระทบต่อพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, ๒๕๔๑) หลังจากรดสารละลายเกลือ ๑๙ วัน พบว่า ค่าการนำไฟฟ้า สำหรับกรรมวิธีที่ ๑ (ระดับความเค็มของน้ำ ๐ dS/m) เท่ากับ ๐.๔๘ dS/m กรรมวิธีที่ ๒ (ระดับความเค็มของน้ำ ๒ dS/m) เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่ากับ ๐.๕๑ dS/m ส่วนกรรมวิธีที่ ๓ (ระดับความเค็มของน้ำ ๔ dS/m) กรรมวิธีที่ ๔ (ระดับความเค็มของน้ำ ๘ dS/m) และกรรมวิธีที่ ๕ (ระดับความเค็มของน้ำ ๑๖ dS/m) มีค่าการนำไฟฟ้าในวัสดุปลูกเพิ่มมากขึ้น แต่อยู่ในระดับที่ไม่กระทบต่อพืชทั่วไป เท่ากับ ๐.๘๐ ๑.๑๘ และ ๒.๒๑ dS/m ตามลำดับ (ตารางที่ ๑)

จากค่าดรรชนีความเขียวที่วัดได้เมื่อแปลงเป็นปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียน พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียน สำหรับต้นทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือระดับความเค็ม ๑๖ dS/m หรือ โซเดียมคลอไรด์ ๙.๖ g/l (กรรมวิธีที่ ๕) ลดลง เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีอื่น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kete Lee and van Iersel (๒๐๐๘) ที่รายงานว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ของต้นเบญจมาศลดลงเมื่อได้รับโซเดียมคลอไรด์ ๙ g/l และ ๔.๑ g/l จากการทดลองของ Chen *et al* (๒๐๐๓) แต่อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี ซึ่งอาจเป็นเพราะจำนวนต้นทดลองน้อย เนื่องจากต้นไม่สม่ำเสมอ

การเปลี่ยนแปลงหรืออาการผิดปกติของต้นทุเรียน พบว่า ใบทุเรียนหลุดร่วงหลังจากรดสารละลายเกลือที่ระดับความเค็ม ๑๖ ๘ ๔ และ ๒ dS/m เมื่อเวลาผ่านไป ๕ ๑๓ และ ๑๗ วัน ส่วนการรดด้วยน้ำประปายังไม่มีการหลุดร่วง (ภาพที่ ๑) ลักษณะอาการที่อาจเกิดจากความเป็นพิษของโซเดียมคลอไรด์ที่พบคือ ปลายใบแห้ง ขอบใบแห้ง (ภาพที่ ๒)

ตารางที่ ๑ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของวัสดุปลูกทุเรียน และปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยของใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือที่ระดับความเค็มของน้ำ ๐ ๒ ๔ ๘ และ ๑๖ dS/m เป็นเวลา ๑๙ วัน

ระดับความเค็ม (dS/m)	ค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุปลูก (dS/m)		Total Chlorophyll (mg/cm^2)
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	
๐	๐.๔๔	๐.๔๘	๐.๐๒๘
๒	๐.๔๕	๐.๕๑	๐.๐๒๘
๔	๐.๖๐	๐.๘๐	๐.๐๒๘
๘	๐.๕๗	๑.๑๘	๐.๐๒๙
๑๖	๐.๓๕	๒.๒๑	๐.๐๒๖



ภาพที่ ๒ ผลของสารละลายเกลือต่อการหลุดร่วงของใบทุเรียน

ภาพที่ ๓ อาการผิดปกติที่พบในใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ (ก) และต้นทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ ๑๖ dS/m (ข)

๙. **สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

ระดับความเค็มที่มีผลต่อต้นทุเรียนคือ ๘ และ ๑๖ dS/m ซึ่งมีใบร่วงเมื่อให้สารละลายเกลือต่อเนื่องกันนาน ๕ วัน โดยที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ ๑๖ dS/m ลดลงมากที่สุด ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าต้นทุเรียนอายุประมาณ ๒ ปี สามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำที่มีระดับความเค็ม ๔ dS/m (๒.๔กรัม/ลิตร) ถ้าความเค็มมากกว่านี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต

๑๐. **การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์**

ได้ข้อมูลระดับความเค็มของน้ำที่เป็นจุดวิกฤตที่ทุเรียนอายุน้อยอาจได้รับผลกระทบ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ สำหรับเผยแพร่แก่เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป สำหรับเป็นข้อมูลในการจัดการคุณภาพน้ำสำหรับทุเรียน และ เพื่อเตรียมการหากมีสภาวะน้ำเค็มหนุน

๑๑. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสวนเฉลิมพระเกียรติ ๕๕ พรรษา (นายสมเพชร พรมเมืองดี) ที่อนุเคราะห์สถานที่ทดลอง นายไกรศร ตาวงค์ กรุณาแนะนำและช่วยวิเคราะห์สถิติ นางสาวนพดา ไกรรักษ์ นายบุญลือ เทียนมณี และทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลืองานทดลองจนแล้วเสร็จ

๑๒. เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิยา. ๒๕๔๑. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่๘). กรุงเทพมหานคร : เรืองธรรมการพิมพ์.

Chartzoulakis, K. and G. Klapaki. ๒๐๐๐. Response of two greenhouse pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. *Sci. Hort.* ๘๖:๒๔๗–๒๖๐.

Chartzoulakis, K. and M.H. Loupassaki. ๑๙๙๗. Effects of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant. *Agr. Water Mgt.* ๓๒:๒๑๕–๒๒๕.

Chen, F., S. Chen, W. Guo, and S. Ji ๒๐๐๓. Salt tolerance identification of three species of chrysanthemums. *Acta Hort.* ๖๑๘:๒๙๙–๓๐๕.

Kate Lee, M. and M. W. van Iersel. ๒๐๐๘. Sodium Chloride Effects on Growth, Morphology, and Physiology of Chrysanthemum (*Chrysanthemum x morifolium*). *HortScience*. ๔๓:๑๘๘๘-๑๘๙๑.

Merri, A and A. Poljakoff-Mayber. ๑๙๖๗. The effect of chlorine salinity on growth of bean leaves in thickness and in area. *Israel J. Bot*. ๑๖:๑๑๕-๑๒๓.

Shalhevet, J. and L. Bernstein. ๑๙๖๘. Effect of vertically heterogeneous soil salinity on plant growth and water uptake. *Soil Sci.* ๑๐๖:๘๕-๙๓.

Warrence, N. J., K.E. Pearson, and J. W. Bauder. ๒๐๐๓. The Basics of Salinity and Sodicity. Effects on Soil Physical Properties. http://waterquality.montana.edu/docs/methane/basics_highlight.shtml# Effects of Salinity on Plant Growth.