

# บทที่ 1

## บทนำ



ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของโลก กรมพัฒนาที่ดิน (2529) รายงานว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่น ทั้งนี้ ปัจจัยที่สำคัญต่อการจำกัดผลผลิตพืช ได้แก่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การขาดน้ำ และ ปัญหาดินเค็ม

ดินเค็ม เป็นปัจจัยจำกัดต่อการผลิตพืชที่สำคัญประการหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ดินเค็มของภาคนี้มีถึง 17.8 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 15 ของพื้นที่ทั้งภูมิภาค (สมศรี อรุณินท์ 2531) ซึ่งเกลือที่พบส่วนใหญ่คือ โซเดียมคลอไรด์ กรมพัฒนาที่ดิน (2529) ได้ทำการสำรวจพบว่า พื้นที่ดินเค็มจัดมี 1.26 % ดินเค็มปานกลาง 3.87 % ดินเค็มเล็กน้อย 12.9 % และพื้นที่ที่มีศักยภาพเป็นดินเค็ม 15.54 % ของพื้นที่ทั้งหมด กรมพัฒนาที่ดิน อ้างโดยสมศรี อรุณินท์ (2531) ได้จำแนกดินเค็มออกเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้ค่าการนำไฟฟ้า ดังนี้ ดินปกติ มีค่า EC 0-4 mmho/cm ดินเค็มเล็กน้อย 4-8 mmho/cm ดินเค็มปานกลาง 8-16 mmho/cm และดินเค็มจัด มีค่า EC สูงกว่า 16 mmho/cm ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบมากในพวกดินทราย มี pH ต่ำถึงสูง มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ มีปริมาณโซเดียมและคลอไรด์สูง พื้นที่ดินเค็มประมาณ 75 % อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน ส่วนอีก 1.5 % ไม่มีการใช้ประโยชน์

Flowers และ Yeo (1981) รายงานว่า ข้าวเป็นพืชที่มีความไวต่อความเค็ม ความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ต่ำกว่า 50 มิลลิโมลาร์ ที่ข้าวได้รับในระยะต้นกล้า มีผลเสียต่อความอยู่รอด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว จากการศึกษาของสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) อ้างโดย Akbar และ Ponnampereuma (1982) รายงานว่า ระยะการเจริญเติบโตที่ต้นข้าวทนต่อความเค็ม พบในระยะงอก ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น และระยะการเจริญเติบโตเต็มที่ ส่วนระยะต้นกล้าและระยะผสมพันธุ์ จัดเป็นระยะที่ต้นข้าวอ่อนแอที่สุด สำหรับการตอบสนองของข้าวต่อการทนเค็ม ขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโต ระยะเวลาที่ได้รับเกลือ ความเข้มข้นของเกลือตลอดจน ธรรมชาติหรือชนิดของเกลือ สำหรับลักษณะทางสรีรวิทยาที่ตอบสนองในภาวะความเครียดเกลือ ได้แก่ การลดค่าการนำที่ปากใบ (Flowers et al., 1985) การสังเคราะห์ด้วยแสง และการคายน้ำ (Yeo et al., 1985)

Greenway และ Munns (1980) รายงานว่า การลดการเจริญเติบโตของพืชเนื่องจากความเครียดจากเกลือ เกิดจากปัจจัยร่วมกันระหว่างความสัมพันธ์ของน้ำ ความจำเพาะของไอออน และการลดการลำเลียงสารละลาย ในทำนองเดียวกัน Munns และ Termaat (1986) สรุปว่า ปัจจัยหลักที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ (ทั้งการแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์) คือ การดูดไอออน และการสังเคราะห์สารละลาย เพื่อทำให้เกิดความดันออสโมติกเพื่อนำไปใช้ในการดูดน้ำ การนำไนโตรเจนเพื่อการสังเคราะห์โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตสำหรับผนังเซลล์ ตลอดจนการสังเคราะห์ ATP Robinson และคณะ (1983) พบว่า การลดการเจริญเติบโตของพืช เกิดขึ้นจากการลดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ความเข้มข้นและชนิดของเกลือที่พืชได้รับ รวมทั้งความสัมพันธ์ของชนิดพืชที่มีความไวต่อเกลือ นอกจากนี้ การสะสมเกลือในใบพืช มีความสัมพันธ์กับการลดกิจกรรมการสังเคราะห์ด้วยแสง โครงสร้างภายในพืช (ultrastructure) ความเสียหายต่อขบวนการเมตาบอลิซึมและการเจริญเติบโตของพืช (Yeo and Flowers 1986)

ในปัจจุบันมีนักวิจัยหลายคนได้ให้ความสนใจในเรื่อง การสร้างสารประกอบอินทรีย์ของพืช เพื่อตอบสนองต่อภาวะความเครียดของสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สารพอลิเอมีน (Bagni and Pistocchi 1992)

พอลิเอมีน เป็นสารประกอบไนโตรเจน ประกอบด้วยสารพวก diamine ได้แก่ putrescine สาร triamine ได้แก่ spermidine และสาร tetramine ได้แก่ spermine (Bagni and Pistocchi 1992) ซึ่งมีรายงานมากมายว่า สารพอลิเอมีนมีบทบาทสำคัญต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโต และพัฒนาการของพืช (Evan and Maimberg 1989) Galston และ Kaur-Sawhney (1995) รายงานว่า หน้าที่ของพอลิเอมีนมีบทบาทต่อโครงสร้างและหน้าที่ของเมมเบรน ความสัมพันธ์กับกรดนิวคลีอิก การควบคุมโครงสร้างโปรตีนและกิจกรรมของเอนไซม์ บทบาทต่อการควบคุม pH ภายในเซลล์ ตลอดจนการสังเคราะห์ฮอร์โมน

การสร้างพอลิเอมีนในภาวะความเครียดจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ได้มีการศึกษาในหลายกรณี เช่น ความเครียดจากภาวะขาดน้ำ (Flores and Galston, 1984) ความเครียดจากเกลือ (Krishnamurthy and Bhagwat, 1989) การขาดโปรแตสเซียม (Aurisano *et al.*, 1993) และความเครียดจากความหนาวเย็น (Lee *et al.*, 1995) จากการศึกษาการสร้างพอลิเอมีนในภาวะความเครียดจากเกลือในข้าว Krishnamurthy และ Bhagwat (1989) พบว่า ภาวะความเครียดจากเกลือทำให้ข้าวทนเค็มมีการสะสม spermidine และ spermine ในปริมาณสูง ซึ่งสัมพันธ์กับการลดปริมาณ putrescine ขณะที่พันธุ์ข้าวไม่ทนเค็มมีการสะสม putrescine สูง โดยไม่สามารถรักษาระดับ

spermidine และ spermine อย่างไรก็ตาม จากรายงานดังกล่าวข้างต้น ยังไม่พบการศึกษาเกี่ยวกับพอลิเอมีนในพันธุ์ข้าวไทยที่ได้รับความเครียดจากไซเตียมคลอไรด์ ดังนั้นในการศึกษาคั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของไซเตียมคลอไรด์ต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสรีรวิทยา อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง การเจริญเติบโต และปริมาณพอลิเอมีนชนิดต่างๆ ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ร่วม (interaction) ระหว่างปัจจัยดังกล่าวในพันธุ์ข้าวไทยที่มีศักยภาพในการทนเค็มแตกต่างกัน

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยา การเจริญเติบโต ปริมาณพอลิเอมีนในใบข้าว ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในข้าว 4 พันธุ์ ทั้งในข้าวพันธุ์ทนเค็ม(พอคคาลิ) พันธุ์ทนเค็มปานกลาง (กข6 และ PTT85180-B-34-5C-2) และพันธุ์ไม่ทนเค็ม (IR28)

แผนดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. การศึกษาผลของไซเตียมคลอไรด์ต่อลักษณะทางสรีรวิทยา และการเจริญเติบโตของข้าว
2. การศึกษาผลของไซเตียมคลอไรด์ต่อปริมาณพอลิเอมีนในข้าว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบการเปลี่ยนแปลงปริมาณพอลิเอมีน อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง การเจริญเติบโต และปฏิสัมพันธ์ร่วมในข้าวที่ได้รับไซเตียมคลอไรด์ระดับแตกต่างกัน ซึ่งอาจใช้ทำนายศักยภาพในการทนเค็มของข้าวพันธุ์ต่างๆ และความสัมพันธ์ลักษณะนี้ยังไม่มีการศึกษามาก่อนในพันธุ์ข้าวไทย
2. ปัจจัยที่ศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคัดพันธุ์ข้าวทนเค็มในอนาคต และอาจใช้เป็นรูปแบบจำลอง (modelling) สำหรับการศึกษาทางสรีรวิทยาในพืชชนิดอื่น