

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการวิจัยเรื่อง ผลของการตอกลงต่อสรีรวิทยาการทนเค็มของมะเขือเทศ

ทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภททุนอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

ความสำคัญและที่มา

ดินเค็มเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่ำกว่าที่ควรจะเป็น การแก้ปัญหาที่มีหลายแนวทางประกอบด้วย การแก้ปัญหาดิน เช่น การล้างเกลือ การปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ การเกษตรกรรม การหยุดยั้งการทำนาเกลือ การหยุดยั้งการตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น อีกแนวทางหนึ่งคือการปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจให้ทนเค็มมากขึ้น โดยวิธีการผสมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีมาตรฐาน (conventional breeding) การนำเทคนิคทางชีวโมเลกุลมาช่วยในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์พืช (molecular breeding) การใช้เทคโนโลยีชีวภาพมาช่วยในการปรับปรุงพันธุ์ เช่น การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ การสร้างพืชตัดแปลงพันธุกรรม เป็นต้น ซึ่งการศึกษาในด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชให้ทนเค็มโดยวิธีดังกล่าวมีนักวิทยาศาสตร์ทำการวิจัยค่อนข้างมาก มีผลงานวิจัยเป็นจำนวนมากในต่างประเทศ ซึ่งนักวิจัยไทยอาจนำมาศึกษาต่อยอด หรือใช้ประโยชน์ได้ เช่น การนำเครื่องหมายโมเลกุลมาใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์พืชให้ทนเค็ม

อย่างไรก็ตามยังมีแนวทางการเพิ่มผลผลิตของพืชเมื่อปลูกในดินเค็มอีกแนวทางหนึ่ง ซึ่งยังมีการวิจัยในประเทศไทยน้อยมาก คือ การใช้เทคนิคต่างๆ ในการปลูก (cultural techniques) เพื่อชักนำให้พืชที่อ่อนแอมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ทำให้สามารถทนเค็มได้มากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาหาวิธีการเหนี่ยวนำมะเขือเทศพันธุ์อ่อนแอให้ทนเค็มมากขึ้นโดยการวิธีการตอกลงพันธุ์อ่อนแอเข้ากับต้นต่อที่เป็นพันธุ์ทนเค็ม แล้วศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ความสามารถในการทนเค็ม และผลผลิต ถ้าวิธีการดังกล่าวสามารถทำให้มะเขือเทศพันธุ์อ่อนแอทนเค็มมากขึ้น และให้ผลผลิตมากขึ้น ก็จะสามารถทำงานวิจัยต่อยอดหาแนวทางที่จะทำให้วิธีการดังกล่าวมีความสะดวกรวดเร็ว สามารถใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ และในระดับไร่นา ซึ่งจะเป็นวิธีการที่ไม่ต้องลงทุนสูง ไม่ต้องพึ่งพาต่างชาติ ไม่ต้องใช้สารเคมีหรือครุภัณฑ์ราคาแพง เหมาะกับสภาพเศรษฐกิจของประเทศไทยซึ่งมุ่งเน้นแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงและการพึ่งตนเอง

วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการทนเค็มของมะเขือเทศแต่ละพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้อง

2) เพื่อให้ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับผลของการตอกลงมะเขือเทศพันธุ์อ่อนแอบนต้นต่อพันธุ์ทนเค็มต่อลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการทนเค็มในระยะต้นอ่อนจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทำการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการตอบสนองทางสรีรวิทยาของมะเขือเทศ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ HW96, Sida, THBW104 และ THBW109 ซึ่งมีระดับความทนเค็มดังนี้ HW96 (ทนเค็ม) Sida (ทนเค็มปานกลาง) THBW104 (อ่อนแอ) และ THBW109 (อ่อนแอ) [ระดับความทนเค็มได้ข้อมูลจากการศึกษาเบื้องต้น ในโครงการวิจัยที่ได้รับงบประมาณ เมื่อปีงบประมาณ 2552] โดยปลูกพืชในกระถางดิน จนมีอายุ 15 วัน จากนั้นแบ่งพืชเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (รดน้ำ) และกลุ่มที่ได้รับ ความเครียดเกลือ (รดด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 140 มิลลิโมลาร์ เป็นเวลา 15 วัน) เก็บตัวอย่าง พืชเพื่อการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง น้ำหนักสดและแห้งของราก ลำต้น ใบ และลักษณะทาง สรีรวิทยาของใบ ได้แก่ ปริมาณคลอโรฟิลล์ โพรตีน โพลแซคเคียมไอออน และโซเดียมไอออน
2. เปรียบเทียบวิธีการต่อกิ่งพันธุ์ (scion) เข้ากับต้นตอ (rootstock) แบบต่างๆ ได้แก่ วิธีผาน 2 วิธี (แบบผานบวบ และแบบลิ้ม) ทาแผลด้วยสารเร่งการเจริญ หรือไม่ทา และทำให้ต้นพันธุ์ยึดติดกับต้น ตอโดยใช้ท่อพลาสติกสวม หรือพันแผลด้วยพาราฟิล์ม
3. ศึกษาผลของการต่อกิ่งโดยใช้พันธุ์ทนเค็ม (HW96) เป็นต้นตอและใช้พันธุ์อ่อนแอ (THBW109) เป็น ต้นพันธุ์ และทำสลับกัน โดยปลูกมะเขือเทศทั้ง 2 พันธุ์ในกระถางจนมีอายุ 45 วัน จากนั้นทำการต่อกิ่ง ประกอบด้วยพันธุ์ HW96 และ THBW109 ที่ต่อกิ่งกับตัวเอง (self-HW96 และ self-THBW109) ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ ชุดทดสอบได้แก่ กิ่งพันธุ์ HW96 ต่อบนต้นตอ THW109 (HW96-THBW109) และกิ่งพันธุ์ THBW109 ต่อบนต้นตอ HW96 (THBW109-HW96) หลังจากต่อกิ่งแล้วทำการอนุบาล ต้นเป็นเวลา 30 วัน จากนั้นเริ่มให้ความเครียดเกลือโดยรดด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 100 มิลลิ โมลาร์ เก็บตัวอย่างใบก่อนให้เกลือ และหลังจากให้เกลือเป็นเวลา 10 และ 25 วัน เพื่อนำมาวัดค่า ทางสรีรวิทยาต่างๆ ได้แก่ ปริมาณคลอโรฟิลล์ ค่าการรั่วไหลของไอออนจากเซลล์ โพรตีน ปริมาณ โพลแซคเคียมและโซเดียมไอออน
4. ศึกษาผลของการต่อกิ่งต่อผลผลิตในสภาพที่ได้รับ ความเครียดเกลือ ทำการต่อกิ่งระหว่างพันธุ์ HW96 และ THBW109 ดังกล่าวในข้อ 3 ทำการต่อกิ่งเมื่อต้นพืชมีอายุ 45 วัน เริ่มให้ความเครียดเกลือโดย รดด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 100 มิลลิโมลาร์ หลังจากต่อกิ่งแล้ว 30 วัน และรดด้วยน้ำเกลือ จนกระทั่งพืชออกดอก ติดผล จนผลแก่ ทำการเก็บข้อมูลด้านผลผลิต

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลของความเครียดเกลือต่อการเจริญและสรีรวิทยาของมะเขือเทศ 4 สายพันธุ์ พบว่า ความเครียดเกลือทำให้การเจริญเติบโตและปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงเทียบกับชุดควบคุมที่รดน้ำ ตามปกติ โดยพันธุ์อ่อนแอจะลดลงมากกว่าพันธุ์ทนเค็ม ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นโดยพันธุ์อ่อนแอจะ เพิ่มขึ้นมากกว่าพันธุ์ทนเค็ม อัตราส่วนระหว่างโพลแซคเคียมและโซเดียมไอออนลดลง โดยพันธุ์ทนเค็ม จะลดลงน้อยกว่าพันธุ์อ่อนแอ พันธุ์ THBW109 จะอ่อนแอมากกว่า พันธุ์ THBW 104

2. จากการศึกษาเบื้องต้นเพื่อทดสอบวิธีการต่อกิ่งโดยใช้ต้นพันธุ์สีดา ต่อกับต้นตอพันธุ์สีดา พบว่า การตัดลำต้นของกิ่งพันธุ์แบบลิ้ม ต่อลงบนต้นตอโดยไม่ต้องทาสารเร่งการเจริญ และใช้พาราฟิล์มพันบริเวณที่ต่อกิ่งให้ติดกัน ได้ผลดีที่สุด คือทำให้มีเปอร์เซ็นต์ต้นรอดชีวิตมากกว่าวิธีอื่นๆ
3. การศึกษาผลของความเครียดเกลือต่อสรีรวิทยาของใบของต้นพันธุ์ HW96 ต่อบนต้นตอ THBW109 และใบของต้นพันธุ์ THBW109 ต่อบนต้นตอ HW 96 เปรียบเทียบกับกิ่งพันธุ์ที่ต่อกิ่งกับตัวเอง (self-grafted) เปรียบเทียบกับใบของต้นที่ไม่มีการต่อกิ่ง (non-grafted) พบว่า ใบของต้นพันธุ์อ่อนแอ (THBW109) ที่ต่อลงบนต้นตอของพันธุ์ทนเค็ม (HW96) มีลักษณะทางสรีรวิทยาต่างๆ ดีกว่าใบของต้นพันธุ์ THBW109 ที่ต่อบนต้นตอของตัวเอง ได้แก่ มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ (เทียบกับต้นที่รดน้ำปกติ) น้อยกว่า มีเปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของไอออนน้อยกว่า ปริมาณโพสลิ้นต่ำกว่า และมีค่าอัตราส่วนระหว่างโพแทสเซียมและโซเดียมไอออนสูงกว่า ในทางตรงกันข้ามใบของต้นพันธุ์ทนเค็ม (HW96) ที่ต่อบนต้นตอของพันธุ์อ่อนแอกลับมีลักษณะทางสรีรวิทยาที่บ่งชี้ว่า มีความอ่อนแอต่อความเค็มมากกว่าใบของกิ่งพันธุ์ HW96 ที่ต่อตัวเอง
4. การศึกษาผลของความเครียดเกลือต่อผลผลิตของต้นพันธุ์ HW96 ที่ต่อบนต้นตอ THBW109 และของต้นพันธุ์ THBW109 ต่อบนต้นตอ HW 96 พบว่า การต่อกิ่งพันธุ์อ่อนแอบนต้นตอพันธุ์ทนเค็มมีแนวโน้มที่จะทำให้พันธุ์อ่อนแอมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับผลผลิตของพันธุ์อ่อนแอที่ต่อกิ่งตัวเอง

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การต่อกิ่งพันธุ์ที่อ่อนแอต่อความเค็มบนต้นตอของพันธุ์ทนเค็มช่วยให้กิ่งพันธุ์อ่อนแอมีความสามารถทนเค็มได้มากขึ้นโดยเฉพาะในระยะก่อนการสืบพันธุ์ ผลการวิจัยนี้มีแนวโน้มว่าอาจนำไปประยุกต์ใช้เพิ่มระดับความทนเค็มของมะเขือเทศที่ปลูกในดินเค็ม แต่จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาวิธีการต่อกิ่งที่มีประสิทธิภาพดีกว่านี้ ใช้เวลาในการอนุบาลสั้นกว่านี้ และควรมีการทดลองในสภาพดินเค็มด้วย