

สรุป,วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

I ภาวะความเครียดจากการขาดน้ำ และการลดความเข้มแสงที่มีต่อผลผลิต

ช่วงของการเจริญเติบโตทำให้การจำกัดผลผลิตของข้าวโพดเกิดขึ้นมากขึ้นแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ภาวะความเครียดที่เกิดขึ้นในช่วงการเจริญเติบโตของลำต้น จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของทั้งต้น ซึ่งเป็นแหล่งผลิตอาหาร (source) ได้แก่ใบเป็นส่วนใหญ่ มีขนาดเล็กลง หรือมีค่า SLW เพิ่มขึ้น ทำให้สามารถผลิตอาหารได้น้อยลง ในขณะที่ความเครียดที่เกิดขึ้นในช่วงผสมเกสรจะจำกัดผลผลิตของเมล็ดมากที่สุด เนื่องจากจำนวนของแหล่งสะสมอาหาร (เมล็ด) ถูกจำกัด เพราะการผสมเกสรเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงถือว่าช่วงผสมเกสรเป็นช่วงที่วิกฤตต่อการให้ผลผลิตเมล็ด ส่วนความเครียดที่เกิดขึ้นในช่วงการเพิ่มน้ำหนักเมล็ด จะจำกัดผลผลิตของเมล็ดเช่นเดียวกัน เนื่องจากปริมาณอาหารคาร์โบไฮเดรตที่ถูกสร้างขึ้นและการเคลื่อนย้ายอาหารจากแหล่งผลิตเพื่อสะสมในเมล็ด ลดน้อยลง

จากผลการทดลองทั้งสอง คือภาวะความเครียดจากการขาดน้ำ และการลดความเข้มแสงมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้

1. ทั้งสภาพการขาดน้ำ และการลดความเข้มแสง ในช่วงผสมเกสรเป็นเวลา 7 วัน ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งทั้งต้นลดลง
2. มีผลทำให้ผลผลิตของเมล็ดลดลงในอัตราที่สูงกว่าผลผลิตทั้งต้น เนื่องจากจำนวนของแหล่งสะสมอาหารถูกจำกัด
3. ดรรชนีพื้นที่ใบมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะความเครียดจากการขาดน้ำ ทำให้ LAI ลดลงอย่างชัดเจน ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงรวมลดลง
4. ไม่มีผลต่อขนาดความหนาของใบ หรือ SLW เนื่องจากสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักใบ และพื้นที่ใบมีค่าใกล้เคียงกัน
5. สภาพการขาดน้ำทำให้ความสูงของต้นลดลงจากปกติ เนื่องจากความเต่งของเซลล์ลดลง ในระหว่างการลดแสง ทำให้การยืดขยายตัวของเซลล์เพิ่มขึ้น
6. การลดแสงทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของใบลดลง แปรผันตามระดับความเข้มแสงที่ข้าวโพดได้รับ
7. ความเข้มแสงที่ลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงการสะสมน้ำหนักของเมล็ด ทำให้อัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตของเมล็ดลดลงมากกว่าการลดแสงในช่วงผสมเกสร เนื่องจากแหล่งผลิตอาหารและการลำเลียงถูกจำกัดในระดับที่รุนแรงกว่าผลกระทบต่อการผสมเกสร

การทดลองทั้งสองได้ดำเนินการเพื่อทดสอบการตอบสนองของข้าวโพดที่ได้รับผลกระทบจากการจำกัดปัจจัยการผลิต เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และนำผลไปดัดแปลงเพื่อใช้ในแบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าวโพด ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้ได้ผลและข้อสรุปที่สำคัญสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในแบบจำลองพืชได้ในระดับเบื้องต้น อย่างไรก็ตามถ้าหากต้องการการประเมินผลที่ละเอียดจากการประเมินโดยแบบจำลอง มีความจำเป็นต้องทำการปรับปรุง เพิ่มความไวของการตอบสนองของแบบจำลอง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ต่อผลของการขาดน้ำในระดับต่างๆ ต่อศักยภาพของน้ำในใบพืช และอัตราการสังเคราะห์แสง

II ผลการใช้แบบจำลองเพื่อประเมินผลผลิต

ผลการประเมินจะถูกต้องแม่นยำเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความรู้เกี่ยวกับระบบการเจริญเติบโตของพืช แล้วนำมาสร้างระบบในแบบจำลองได้อย่างถูกต้อง

ในการประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดในครั้งนี้ พบว่าผลผลิตแตกต่างจากผลการทดลองที่ 1 จากการตรวจสอบเอกสารและวิเคราะห์การตอบสนองต่อปัจจัยที่สำคัญในแบบจำลอง พบว่าสาเหตุของความแตกต่างของผลผลิตอาจเกิดจากสาเหตุ 2 ประการคือ ประการแรก เกิดเนื่องจากสภาพแปลงทดลองถูกจำกัดโดยปัจจัยสภาพแวดล้อม นอกเหนือจากปัจจัยทดลองซึ่งไม่สามารถจัดออกไปได้ ส่วนประการที่ 2 เกิดจากการใช้ข้อมูลลักษณะพืชในแบบจำลองไม่ถูกต้องทั้งหมด จึงทำให้ผลการประเมินคลาดเคลื่อน โดยเฉพาะอัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุดและค่าประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของใบเริ่มต้นซึ่งใช้ค่าทั่วไปของ Penning de Vries และคณะ (1989) และคุณสมบัติในการอุ้มน้ำและความอุดมสมบูรณ์ของดินตลอดจนสมการความสัมพันธ์ (function) ระหว่างน้ำในดินกับศักยภาพของน้ำในใบกับอัตราการสังเคราะห์แสง

สำหรับการทดลองที่ 2 นั้น เป็นการศึกษาเพื่อค้นหาสาเหตุว่า ผลผลิตที่ลดลงเนื่องจากการเจริญเติบโตถูกจำกัดโดยการรดน้ำนั้น กระบวนการใดของการเจริญเติบโตที่ถูกจำกัด และขอบเขตของความรุนแรงต่อผลผลิตเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดและช่วงไหนสำคัญที่สุด ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการลดแสงต่อผลผลิต แสดงออกโดยผ่านอัตราการสังเคราะห์แสง ซึ่งความรุนแรงจะขึ้นอยู่กับระดับ ระยะเวลาของการลดแสง และช่วงการเจริญเติบโตของข้าวโพด จากการทดสอบการประเมินโดยแบบจำลองในการทดลองที่ 2 พบว่า แบบจำลองสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของแสงได้ดี และมีรูปแบบเช่นเดียวกับลักษณะการแสดงออกของพืชภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง แต่ยังคงมีความคลาดเคลื่อนในแง่ของน้ำหน้าพืชอยู่ระดับหนึ่ง ดังนั้นหากต้องการใช้การประเมินโดยแบบจำลองของพืช ศึกษารายละเอียดการตอบสนองของพืชภายใต้สภาพแวดล้อมที่แปรปรวนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือนี้ จำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบและปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำในดินกับศักยภาพของน้ำในพืช และการสังเคราะห์แสง รวมถึงความเปลี่ยนแปลงของ PLMXP และ PLEA กับระยะพัฒนาการของพืช