

ชื่อผลงานภาษาไทย ผลของโบรอนต่อการเพิ่มการมีชีวิตของละอองเกสรตัวผู้ในข้าวโพดสายพันธุ์แท้

ชื่อผลงานภาษาอังกฤษ EFFECTS OF BORON ON INCREASING POLLEN VIABILITY IN INBRED MAIZE LINES

ชื่อผู้วิจัย ณัฐวัตร พิระพันธ์ , ธัญชนก จ่อนดวง , ปัทมา หาญนอก

ชื่อผู้วิจัย Nattawat Peerapan, Thanchanok Chonduang, Pattama Hannok

ชื่อหน่วยงานที่ สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน: ปัทมา หาญนอก อีเมล: pattama_h@mju.ac.th

บทคัดย่อ:

ความสมบูรณ์ของละอองเกสร (Pollen fertility) เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความสำเร็จในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม โดยเฉพาะในข้าวโพดสายพันธุ์แท้ (Inbred lines) ที่มักมีความอ่อนแอทางพันธุกรรมและความไวต่อสภาพแวดล้อม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการฉีดพ่นโบรอนทางใบต่อการเพิ่มการมีชีวิตของละอองเกสร และศึกษาผลกระทบตอลักษณะทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโต วางแผนการทดลองแบบ Factorial ในแผนแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ 1) การฉีดพ่นโบรอนทางใบ (ฉีดพ่น และไม่ฉีดพ่น) และ 2) ข้าวโพดสายพันธุ์แท้ 4 สายพันธุ์ (Nei492024, Nei512008, Kei1618 และ Ki11) ผลการทดลองพบว่า การฉีดพ่นโบรอนทางใบส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของละอองเกสรเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 72.44% ซึ่งสูงกว่าชุดควบคุมที่ไม่ได้รับโบรอน (59.69%) คิดเป็นประสิทธิภาพการเพิ่มขึ้น 12.75% จากการวิเคราะห์ที่ไม่พบอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ร่วม (Interaction) ระหว่างพันธุกรรมและโบรอน ($P > 0.05$) แสดงให้เห็นว่า การตอบสนองต่อโบรอนมีความเสถียรในทุกสายพันธุ์ สำหรับความแปรปรวนทางพันธุกรรม พบว่าสายพันธุ์ Nei512008 และ Nei492024 ให้ค่าการมีชีวิตสูงสุด (73.17% และ 72.90% ตามลำดับ) ในขณะที่สายพันธุ์ Ki11 มีค่าต่ำที่สุด (54.58%) แต่กลับมีแนวโน้มการตอบสนองต่อโบรอนสูงที่สุด ในด้านลักษณะทางสรีรวิทยา พบข้อสังเกตที่สำคัญคือ การฉีดพ่นโบรอนส่งผลให้ค่าความเขียวใบลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.001$) โดยในต้นที่ไม่ได้รับโบรอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.70 SPAD unit แต่ในต้นที่ได้รับโบรอนมีค่าเท่ากับ 34.89 SPAD unit บ่งชี้ถึงอาการความเป็นพิษ (Phytotoxicity) ที่ทำให้เกิดอาการใบเหลือง (Chlorosis) และอาการใบไหม้บริเวณขอบใบ อาการดังกล่าวนี้มีความรุนแรงเกิดขึ้นต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ บ่งบอกได้ว่าในแต่ละสายพันธุ์มีความไวต่อความเป็นพิษของโบรอนที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม อาการดังกล่าวไม่ได้ส่งผลกระทบต่อผลการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลพบว่า ความสูงต้นในระยะออกดอกตัวผู้ (VT stage) ระหว่างต้นที่ได้รับและไม่ได้รับโบรอน (198.17 ซม. และ 203.08 ซม. ตามลำดับ) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) การศึกษาครั้งนี้จึงสรุปได้ว่า แม้การฉีดพ่นโบรอนจะก่อให้เกิดความเครียดทางใบ แต่ยังเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการยกระดับคุณภาพละอองเกสรในข้าวโพดสายพันธุ์แท้ได้ ซึ่งเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์

คำสำคัญ: ข้าวโพดสายพันธุ์แท้, การฉีดพ่นโบรอนทางใบ, การมีชีวิตของละอองเกสร, ค่า SPAD, ความเป็นพิษต่อพืช

Abstract:

Pollen fertility is a critical factor for the success of seed production, particularly in maize inbred lines, which often exhibit inbreeding depression and environmental sensitivity. This research aimed to evaluate the efficacy of foliar boron application on enhancing pollen viability and to study its effects on physiological traits and plant growth. The experiment was laid out in a Factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 replications, consisting of two factors: 1) foliar boron application (treated and untreated) and 2) four maize inbred lines (Nei492024, Nei512008, Kei1618, and Ki11). The results revealed that foliar boron application significantly increased the percentage of pollen viability ($P < 0.05$), with an average of 72.44%, which was higher than the untreated control (59.69%), representing an increase of 12.75%. Analysis showed no significant interaction effect between genotype and boron application ($P > 0.05$), indicating a stable response to boron across all inbred lines. Regarding phenotypic variation, Nei512008 and Nei492024 exhibited the highest viability (73.17% and 72.90%, respectively), whereas Ki11 recorded the lowest value (54.58%) but showed the highest tendency to respond to boron treatment. Physiologically, a key observation was that boron application highly significantly reduced leaf greenness ($P < 0.001$); untreated plants averaged 46.70 SPAD units, whereas treated plants averaged 34.89 SPAD units, indicating phytotoxicity that caused chlorosis and marginal leaf burn. The severity of these symptoms varied among the inbred lines, suggesting different levels of sensitivity to boron toxicity across genotypes. However, these symptoms did not affect vegetative growth. Results showed no statistical difference ($P > 0.05$) in plant height at the tasseling stage (VT) between treated and untreated plants (198.17 cm and 203.08 cm, respectively). Therefore, this study concludes that although foliar boron application induces foliar stress, it remains an effective method for enhancing pollen quality in maize inbred lines, directly benefiting seed yield improvement.

Keywords: Maize inbred lines, Foliar boron application, Pollen viability, SPAD value, Phytotoxicity