

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การใส่โบรอนให้กับถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม ไม่มีผลใดค่อน้ำหนักฝัก หรือ เมล็ด หรือลำต้นและใบ ผลที่ได้นั้นแตกต่างจากผลของการใส่โบรอนให้กับถั่วลิสงที่ปลูกในดิน บริเวณใกล้เคียง และเป็นดินที่มีปริมาณโบรอนต่ำเช่นเดียวกัน โดยการใส่โบรอนในอัตรา 1 กิโลกรัมโบรอนต่อเฮกตาร์ ได้เพิ่มน้ำหนักเมล็ดถั่วลิสงสูงกว่าการไม่ใส่โบรอนถึง ประมาณ 2 เท่า (เพิ่มพูน และคณะ, 2530) การที่ถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม ไม่ให้ ผลตอบสนองต่อธาตุโบรอนที่ใส่ลงไปนั้น อาจเนื่องมาจากรากของต้นถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม สามารถสกัดธาตุโบรอนจากดินได้ดี จึงทำให้ได้รับปริมาณโบรอนที่เพียงพอ ดังจะ เห็นได้จากข้อมูลปริมาณโบรอนทั้งหมดที่พืชดูดขึ้นไปมีค่าใกล้เคียงกัน ไม่ว่าใส่โบรอนหรือไม่ ใส่ (ตารางที่ 11) ความสามารถของรากในการสกัดธาตุอาหารนี้พบได้ในถั่ว *Stylosanthes hamata* cv. Verano ที่ไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส เนื่องจากมีระบบราก ที่สามารถดูดใช้ฟอสฟอรัสจากดินได้เพียงพอต่อการเจริญเติบโต (Gutteridge et al., 1977b) อีกประการหนึ่งการไม่พบอิทธิพลของการใส่โบรอน อาจเนื่องจากระดับความชื้น ในดินมีจำกัด ทำให้มีผลต่อการออกดอก ติดฝัก และติดเมล็ด ทั้งในช่วงการออกดอกของถั่ว ชนิดนี้เกิดในระยะเวลาช่วงแสงสั้น โดยเริ่มออกดอกในเดือนพฤศจิกายน และทยอยออก ดอกและติดเมล็ดไปจนถึงเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาหมกฝน ฉะนั้นปริมาณความชื้น ในดินจึงมีจำกัด ต้นถั่วอาศัยน้ำจากความชื้นที่เหลืออยู่ในดินแต่เพียงแหล่งเดียว เพื่อการ ออกดอก และติดฝักติดเมล็ด ตลอดจนเจริญเติบโตของฝักและเมล็ด ดังจะเห็นได้ว่าผลผลิต ในการทดลองครั้งนี้ต่ำมาก โดยมีน้ำหนักเมล็ดระหว่าง 1-15 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ เมื่อ เปรียบเทียบกับผลผลิตของ ภัทวารุธ และคณะ (2532) ซึ่งได้รับผลผลิตตั้งแต่ 56-256 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ดังในรายงานของ เพ็ชรจิตร (2530) ที่พบว่า การขาดน้ำในช่วงถั่ว คาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม กำลังติดฝักและเมล็ด มีผลทำให้ช่อดอกตอพื้นที่สุดลง และใน รายงานของ Argel และ Humphreys (1983) พบว่า การขาดน้ำทำให้ถั่ว *Stylosan*

thes hamata cv. Verano มีความหนาแน่นของช่อดอกและการติดฝักลดลง ซึ่งส่งผลให้ได้ผลผลิตเมล็ดต่ำ ถั่ว *Stylosanthes humilis* ที่ขาดน้ำในช่วงออกดอก โดยเฉพาะในช่วงปลายของการออกดอก จะทำให้ฝักร่วงและผลผลิตฝักแห้งลดลงมากที่สุด (Fisher and Cambell, 1977) ผลเสียที่เกิดจากการขาดน้ำทำให้ผลผลิตเมล็ดลดลงนี้ยังพบในพืชตระกูลถั่วอีกหลายชนิด เช่น ในถั่วลันเตา (Doorenbas and Kassam, 1979) ถั่วเหลือง (Obreza and Rhoads, 1981) ถั่วพุ่ม (Shouse et al., 1981) ด้วยเหตุที่ปริมาณน้ำที่มีอยู่จำกัดนี้เอง ทำให้ปริมาณโบรอนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ก็มีปริมาณจำกัดตามไปด้วย เนื่องจากการดูดโบรอนเข้าไปใช้ของพืชเป็นประเภท passive ซึ่งจำเป็นต้องเคลื่อนที่ไปกับน้ำ (Bowen and Nissen, 1976) การใส่โบรอนในอัตราต่าง ๆ จึงอาจไม่มีผลแตกต่างในเรื่องปริมาณโบรอนที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ และทำให้ไม่พบการตอบสนองต่อการใส่โบรอน

การทดลองในครั้งนี้มีค่าความแปรปรวนค่อนข้างสูง โดยอาจสูงกว่าค่าความแตกต่างอันเกิดจากอิทธิพลของโบรอน ค่าความแปรปรวนที่แสดงในรูปของค่า coefficient of variation (% C.V.) มีค่าอยู่ระหว่าง 56 ถึง 68 เปอร์เซ็นต์สำหรับน้ำหนักแห้งของผลผลิต และ 28 เปอร์เซ็นต์สำหรับน้ำหนักแห้งของลำต้นและใบ ความแปรปรวนของผลผลิตที่วัดได้อาจเนื่องมาจากพันธุกรรมของต้นถั่วเอง โดยต้นถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม เป็นพันธุ์ที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ จึงยังคงลักษณะพันธุ์ไม่พึงมีการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตที่มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง (Mendel, Turesson, Cited in Carroll, 1962) ความแปรปรวนดังกล่าวนี้พบในงานของ กัทธารุท และคณะ (2532) ถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม ที่ปลูกในดิน 6 ชุด ในพื้นที่ 6 จังหวัดของภาคตะวันออก เฉียงเหนือ เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 4 ปี พบว่าถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม ที่ปลูก ให้ผลผลิตแตกต่างกันมากตามปีที่ปลูกและชุดดิน ยกตัวอย่างเช่น ในปีแรกถั่วที่ปลูกในดินชุดสี่คือ จ.นครราชสีมา ไม่ให้ผลผลิต แต่ในปีที่ 2 ให้ผลผลิต 56 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในปีที่ 3 ไม่ให้ผลผลิต และในปีที่ 4 ให้ผลผลิต 68 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ส่วนดินชุดโคราชที่ จ.ขอนแก่น ถั่วก็ให้ผลผลิต 256 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ในปีแรก ให้ผลผลิต 125 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ในปีที่ 2 และไม่ให้ผลผลิตในปีที่ 3 ส่วนปีที่ 4 ให้ผลผลิต 93 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ฉะนั้นจึงเห็นได้ว่าผลผลิตของถั่วที่ได้รับมีความแปรปรวนอย่างมาก

ถึงแม้ว่าการใส่โบรอนไม่มีผลต่อผลผลิตของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม แต่การใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารอื่นๆ ทำให้ผลผลิตเมล็ดของถั่วเพิ่มขึ้นถึง 11.5 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับ การไม่ใส่ปุ๋ย ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการใส่ปุ๋ยได้ทำให้จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 5) และจากการมีจำนวนต้นที่ให้ผลผลิตในแปลงใส่ปุ๋ยมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6) ในขณะเดียวกันแปลงใส่ปุ๋ยมีจำนวนต้นทั้งหมดสูงกว่าแปลงไม่ใส่ปุ๋ยเช่นเดียวกัน แต่จากการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Analysis of Covariance พบความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดหรือฝักกับจำนวนต้นที่ให้ผลผลิต แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดหรือฝักกับจำนวนต้นทั้งหมด (ตารางผนวกที่ 1, 2, 3) และเมื่อคิดจำนวนต้นที่ให้ผลผลิตเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ก็พบว่า การใส่ปุ๋ยหรือไม่ใส่ปุ๋ยไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของต้นที่ให้ผลผลิต นั่นก็คือ แปลงที่มีจำนวนต้นที่อยู่รอดมากกว่าได้ให้จำนวนต้นที่ให้ผลผลิตมากกว่าตามไปด้วย และในส่วนของต้นที่ให้ผลผลิตนี้ การใส่ปุ๋ยทำให้น้ำหนักฝักหรือเมล็ดต่อต้น (คิดเฉพาะจำนวนต้นที่ให้ผลผลิต) มีมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางผนวกที่ 4, 5, 6) ทั้งนี้เนื่องจากการใส่ปุ๋ยทำให้จำนวนฝักต่อต้นมากกว่า (ตารางที่ 6)

เป็นที่น่าสังเกตว่า การใส่ปุ๋ยทำให้เกิดเมล็ดลีบในสัดส่วนที่สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย แต่เมื่อมองดูจำนวนเมล็ดทั้งหมด จะเห็นว่าการใส่ปุ๋ยทำให้ต้นถั่วผลิตเมล็ดในปริมาณที่มากกว่าถึง 4 เท่า (ตารางที่ 8) เมื่อประสบกับภาวะความแห้งแล้งจึงเป็นไปได้ว่าเมล็ดบางส่วนไม่สามารถเจริญเติบโตได้ โดยเมล็ดลีบในแปลงใส่ปุ๋ยมีมากกว่าแปลงไม่ใส่ปุ๋ยถึง 6 เท่า

เมล็ดถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม ในตำรับทดลองต่างๆ โดยทั่วไปแล้วมีความงอกอยู่ในระดับค่อนข้างสูงตั้งแต่ 84 ถึง 96 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) การใส่ปุ๋ยที่มีโบรอนหรือไม่มีโบรอน หรือไม่มีการใส่ปุ๋ย ไม่ได้ทำให้ความงอกของเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติ ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าเมล็ดของถั่วชนิดนี้ไม่น่ามีปัญหาเรื่องคุณภาพของเมล็ดทางด้านการงอก

สำหรับความแข็งแรงของเมล็ด (ตารางที่ 9) พบว่าการใส่ปุ๋ยโดยไม่ได้มีโบรอนร่วมด้วย ทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ การใส่ปุ๋ยที่มีโบรอนในอัตราตั้งแต่ 0.25 ถึง 1 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ ซึ่งสอดคล้องกับ

รายงานของ Bell และคณะ (1990) ที่พบว่า การขาดโบรอนทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงของต้นกล้าของถั่วเหลืองและถั่วเขียวลดลง อย่างไรก็ตามก็ตีระดับความแข็งแรงของเมล็ดถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม ยังอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ดังจะเห็นได้ว่าเมล็ดที่ผ่านกรรมวิธีการเร่งอายุยังคงให้ความงอกต่ำสุดเป็น 88 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้ว่าการใส่ปุ๋ยที่มีโบรอนร่วมด้วยสามารถเพิ่มความแข็งแรงของเมล็ดได้มากขึ้น แต่ความแข็งแรงของเมล็ดในแปลงใส่ปุ๋ยยังคงมีน้อยกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เหตุที่เมล็ดจากแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยมีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดจากแปลงใส่ปุ๋ยทั้งที่มีโบรอนร่วมด้วยนั้น น่าจะเกิดจากเมล็ดที่ไม่ได้รับปุ๋ยมีความเข้มข้นของโบรอนสูงกว่า การที่เมล็ดมีความเข้มข้นของโบรอนสูงกว่านี้ อาจเนื่องมาจากผลผลิตเมล็ดต่ำ โบรอนที่พืชดูดขึ้นไปในลำต้นและลำเลียงเข้าสู่เมล็ดได้ในสัดส่วนที่มากกว่า อย่างไรก็ตามก็ตีเมล็ดที่ได้รับโบรอนในระดับค่อนข้างสูงคือ 2 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ กลับทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดและความแข็งแรงลดลงจนต่ำกว่าหรือไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยที่ไม่มีโบรอน ผลที่เกิดขึ้นนี้ยังไม่สามารถอธิบายได้