

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของระดับอินทรีย์วัตถุ และอัตราปุ๋ยเคมีที่มีต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 75 พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ในระดับต่างๆ ไม่ทำให้การเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองระยะแรก (7-21 วัน) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p \leq 0.05$  ยกเว้นเมื่อต้นถั่วมีอายุ 28 วันที่ พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอัตราปุ๋ยอินทรีย์ และระดับปุ๋ยเคมีต่อ ความสูง และดัชนีพื้นที่ใบ โดยความสูงของต้นถั่ว ในดำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 2.5 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี ในอัตรา 37-14-18 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O /ไร่ และในดำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5.0 ตัน มีความสูงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ต้นถั่วที่ปลูก โดยใส่ปุ๋ยเคมี 37-14-18 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O /ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 2.5 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 24.0-9.4-12.0 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O /ไร่ และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O /ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 12.0-4.7-6.0 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O /ไร่ จะเห็นได้ว่าการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองค่อนข้างสูง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในระดับ 5.0 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีนั้นกลับทำให้ความสูงลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์จำนวนมากดูดซับปุ๋ยเคมี ทำให้ความเป็นประโยชน์ลดน้อยลง แต่ปุ๋ยเคมีจะถูกปลดปล่อยออกมา เมื่อระยะเวลาผ่านไปนานขึ้น ดังจะเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ดินที่ พบว่า ในดินหลังการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มว่า ดินที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณ N, P และ K พอๆกับที่ระยะสร้างเมล็ด

ทางด้านผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัดในการไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์กับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 2.5 ตันต่อไร่ นั้นให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5.0 ตันต่อไร่ ซึ่งการไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์นั้นให้ผลผลิตน้อยกว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 อัตรา ซึ่งสอดคล้องกับชะลูด และคณะ (2539) พบว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ 1 ตันต่อไร่ เหมาะสมเมื่อใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองบริโภคน้ำมัน ได้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ 4 ตันคือ 1062.67 และ 1136.0 กก. แต่แตกต่างจาก พิทยากรและคณะ (2532) ที่รายงานว่า การใส่ปุ๋ยหมักไม่ควรต่ำกว่า 4 ตันต่อไร่ และใช้ปุ๋ยหมักที่อัตรา 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 อาจจะเนื่องมาจากปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชที่มีอยู่ในปุ๋ยหมักมิได้เป็นประโยชน์ต่อพืชทันทีทั้งหมด บางส่วนพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้โดยตรง ส่วนที่เหลือจะค่อยๆปลดปล่อยออกมาให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ลงไปนั้นในดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของดินทั้งทาง ด้านกายภาพ เคมี และ ชีวภาพของดินให้

ดีขึ้น การระบายอากาศของดินเพิ่มมากขึ้น ทำให้ระบบรากของพืชสามารถแพร่กระจายลงไปในดินได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราต่าง ๆ นั้นพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีที่ระดับ ปุ๋ยในโตรเจน 37.0 กก./ไร่, ปุ๋ยฟอสฟอรัส 14.0 กก./ไร่, ปุ๋ยโพแทสเซียม 18.0 กก./ไร่ จะให้ผลผลิตดีที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างการใส่ปุ๋ยเคมีที่ระดับในโตรเจน 12.0 กก./ไร่, ปุ๋ยฟอสฟอรัส 4.7 กก./ไร่, ปุ๋ยโพแทสเซียม 6.0 กก./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ไม่แตกต่างกัน แต่การไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ การใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 ระดับ ดังนั้น การใส่ปุ๋ยเคมีที่ระดับปุ๋ยในโตรเจน 12.0 กก./ไร่, ปุ๋ยฟอสฟอรัส 4.7 กก./ไร่, ปุ๋ยโพแทสเซียม 6.0 กก./ไร่ จึงเพียงพอ และเหมาะสมต่อความต้องการของพืช เมื่อพิจารณาจากผลผลิต และการวิเคราะห์ดินที่ระยะต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Cheelo (1995) รายงานว่าอัตราปุ๋ยในโตรเจนที่เหมาะสมที่ใช้ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 คือ 35 กิโลกรัมต่อ เฮกตาร์ เช่นเดียวกับ Thi Dinh (1997) รายงานว่าถั่วเหลืองต้องใช้ปริมาณไนโตรเจนประมาณ 100 กิโลกรัมสำหรับการผลิตเมล็ดให้ได้ 1,000 กก. Sinclair และ de Witt (1975) กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของปริมาณไนโตรเจนจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากเมล็ดมีความต้องการไนโตรเจนสูง และเพื่อให้ได้มาซึ่งไนโตรเจนที่จะนำไปสู่เมล็ด ทำให้มีการเคลื่อนย้ายอินทรีย์ไนโตรเจน ที่ส่วนของใบและลำต้น จึงจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณไนโตรเจนให้กับถั่วเหลือง

จากการศึกษาทางด้านองค์ประกอบผลผลิต พบว่า จำนวนฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก เมล็ดต่อต้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p \leq 0.05$  แต่พบว่า น้ำหนัก 100 เมล็ดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญแต่ ไม่พบความแตกต่างระหว่างการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ แต่พบการมีปฏิสัมพันธ์ในเชิงบวกกับการใส่ปุ๋ยเคมีทั้งในอัตราที่สูง โดยที่การไม่ใส่ปุ๋ยเคมีเลยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำที่สุด หากเพิ่มปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีมากขึ้นถึงระดับปุ๋ยในโตรเจน 37.0 กก./ไร่, ปุ๋ยฟอสฟอรัส 14.0 กก./ไร่, ปุ๋ยโพแทสเซียม 18.0 กก./ไร่ จะทำให้ได้น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งน้ำหนัก 100 เมล็ดจะมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีมากกว่าปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งจากการศึกษาของ กรุง (2534) พบว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 2000-3000 กก./ไร่ ร่วมกับการแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ มีผลทำให้น้ำหนักเมล็ด และน้ำหนักฝักมาตรฐานเพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์จะเป็นตัวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความเป็นประโยชน์ของปุ๋ยเคมีให้มากขึ้น (Gupta *et al.*, 1983) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ยังเป็นการเพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย โดยเฉพาะกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดิน เช่น กระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สาร กระบวนการที่แปรสภาพของอินทรีย์สารในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ (สมศักดิ์, 2528; Alexander, 1977; Oades, 1984) Sorenson และ Penus (1978) พบว่า ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการเกิดการ

ตอบสนอง คอปุ๋ยไนโตรเจน ก็คือระดับอินทรีย์วัตถุในดินซึ่งเป็นแหล่งของธาตุไนโตรเจน สำหรับถั่วเหลืองอีกทางหนึ่ง โดยถ้ามียินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับที่ให้ไนโตรเจนเพียงพอต่อความต้องการของพืชแล้วก็ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีในโตรเจน ซึ่งระดับความสมบูรณ์ของดิน และอัตราการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุเพื่อให้ได้ในโตรเจนแก่ถั่วเหลืองนั้น มักแตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ตามแต่สภาพแวดล้อม จึงเป็นเหตุให้ถั่วเหลืองมีความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ในระดับที่แตกต่างกัน

จากการศึกษาทางด้านเมล็ดพันธุ์ พบว่า การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด ด้วยการเพาะความงอกมาตรฐานในกระดาดเพาะ และการตรวจสอบความมีชีวิตด้วยการย้อมสีด้วยเตตระโซเลียม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ การสะสมไนโตรเจนในใบ และลำต้นนอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตแล้วยังเป็นประโยชน์ต่อการสะสมอาหารในเมล็ดอีกด้วย เนื่องจากในระยะสะสมอาหารในเมล็ด ใบแสดงอาการเสื่อมแก่ ซึ่งระหว่างการเสื่อมแก่ของใบ คาร์บอนและไนโตรเจนจะถูกเคลื่อนย้าย จากใบ และส่วนลำต้นไปยังเมล็ดที่กำลังพัฒนา ในโตรเจนในส่วนที่เคลื่อนย้ายนี้เป็นแหล่งไนโตรเจนที่สำคัญสำหรับเมล็ด (วันชัย, 2542) ทางด้านความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะเห็นได้ว่าการเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงไปดินร่วมกับอัตราปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มที่จะทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงที่ดียิ่งขึ้น

ในการวัดอัตราการตรึงไนโตรเจนนั้น เมื่อมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปดินเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ จะมีอัตราการตรึงไนโตรเจนที่แตกต่างกันชัดเจน ซึ่งการใส่ปุ๋ยเคมีจะทำให้อัตราการตรึงไนโตรเจนลดลง เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราต่างๆ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับพืชตระกูลถั่ว นั้นจะมีอิทธิพลทั้งส่งเสริม และยับยั้งการเกิดปม และการตรึงไนโตรเจน (Gukova, 1971) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณมาก อาจจะไปยับยั้งกิจกรรมต่างๆของไรโซเบียม รวมถึงการตรึงไนโตรเจนด้วย เพราะไนเตรทจะไปแย่งตำแหน่ง Leghaemoglobin จับกับ ออกซิเจน (Gibson และ Harper, 1985) เช่นเดียวกับ Chen และPhillips (1977) ที่พบว่าถ้าต้นถั่วได้รับปุ๋ยไนโตรเจนที่ไม่เหมาะสมจะทำให้ประสิทธิภาพของเอนไซม์ Nitrogenase และปริมาณสาร Leghaemoglobin ลดลง มีผลต่อเนื่องทำให้การตรึงไนโตรเจนลดลง