

### สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาความต้องการธาตุฟอสฟอรัส และซิลิเคอร์ของถั่วเหลืองที่ปลูกในชุดดินที่สำคัญทางภาคเหนือของประเทศไทยครั้งนี้ ได้แบ่งงานทดลองศึกษาวิจัยออก 3 ส่วนใหญ่ คืองานทดลองในท้องปฏิบัติการ งานทดลองในสภาพไร่เนา และงานทดลองในสภาพกระถางโดยใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 เป็นพืชทดสอบ ดินที่เป็นตัวแทนในการศึกษา ใช้ดินร่วนเหนียวชุดทางดง ในบริเวณหมู่บ้านสันผักหวาน ตำบลสันผักหวาน อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ และดินร่วนเหนียวปนทราย ชุดสันทราย ในบริเวณบ้านหนองเขียว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนดินดอนน้ำดินร่วนทรายโคราชในบริเวณโรงเรียนแม่สาว ตำบลแม่สาว อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง และดินร่วนเหนียวปากช่อง หมู่บ้านสหกรณ์สันกำแพง 4 อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลองปรากฏว่าในสภาพไร่เนา ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 ตอบสนองการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตไปจนถึงระดับการใส่ปุ๋ย 75 กก.  $P_2O_5$ /เฮคแตร์ โดยมีผลผลิต 2.98 2.36 และ 1.52 ตัน/เฮคแตร์ ในชุดดินทางดง สันทราย และปากช่อง ตามลำดับ ยกเว้นกรณีเดียวคือถั่วเหลืองที่ปลูกในชุดดินโคราชเท่านั้นที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตเพียงแค่ระดับ 37.5 กก.  $P_2O_5$ /เฮคแตร์ อย่างไรก็ตาม ชุดดินนาทางดง ซึ่งมีศักยภาพในการให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงที่สุดในการทดลองครั้งนี้สามารถให้ผลผลิตถึง 2.72 ตัน/เฮคแตร์ ในระดับการใส่ปุ๋ย 37.5 กก.  $P_2O_5$ /เฮคแตร์ ความแตกต่างนี้มีเพียงเล็กน้อยจากระดับการใส่ปุ๋ย 75 กก.  $P_2O_5$ /เฮคแตร์ ในการปฏิบัติที่จะให้คำแนะนำแก่เกษตรกร ปริมาณปุ๋ยฟอสเฟต 56.25 กก.  $P_2O_5$ /เฮคแตร์ น่าจะเพียงพอ

การพิจารณาจตุริกฤตของปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ต่อผลผลิตของถั่วเหลืองพบว่า ดินแต่ละชุดมีความแตกต่างในเชิงปริมาณของค่าฟอสฟอรัสต่าง ๆ คือ ดินทางดง มีจตุริกฤตที่ 8.3 PPM ในขณะที่ดินสันทราย ปากช่อง และโคราช มีจตุริกฤตอยู่ที่ 9.4 8.4 และ 16.0 PPM ตามลำดับ ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากความแตกต่างทางด้านกายภาพ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และองค์ประกอบทางด้านแร่ธาตุต้นกำเนิดดิน กล่าวโดยทั่วไปดินร่วนทรายมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ เช่น ดินโคราชสมควรจะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในปริมาณที่สูงกว่าดินที่มีปริมาณเคลย์ (clay) และอินทรีย์วัตถุมากกว่าเป็นจำนวน 2 เท่าตัว

การใช้ค่าวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในใบพืช สำหรับการประเมินสถานภาพความเพียงพอของฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตที่ดีของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 นั้นมีความเหมาะสมมากกว่าการใช้ค่าฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากดิน ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณฟอสฟอรัสในใบมีความสัมพันธ์กับผลผลิตเปรียบเทียบของถั่วเหลือง โดยไม่จำกัดว่าจะปลูกในดินชุดใด และปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่ 3 นับจากยอดของถั่วเหลืองจะเหมาะสมในการที่จะใช้เป็นเนื้อเยื่อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์มากกว่าใบที่ 4 เพราะสามารถให้ค่าสหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติกับค่าผลผลิตสูงถึง 0.919 0.863 0.714 และ 0.635 ในชุดดินสันทราย หางดง โคราช และปากช่อง ตามลำดับ จุดวิกฤตที่เหมาะสมสำหรับที่จะทำให้ถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพไร่นามีผลผลิตที่ดีควรจะอยู่ในช่วง 0.35 - 0.38 % ยกเว้นกรณีสำหรับชุดดินปากช่อง เท่านั้นที่ต้องการปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่ 3 เพียง 0.33 % ก็สามารถให้ผลผลิตในระดับที่น่าพอใจ

ส่วนทางด้านซัลเฟอร์นั้น ถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพไร่นาไม่แสดงผลการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยซัลเฟต ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากปริมาณซัลเฟตซัลเฟอร์ที่สกัดได้ในช่วง 13.1 ppm ในดินบนของชุดดินสันกำแพงยังเพียงพอ ส่วนดินชุดอื่น ๆ มีปริมาณซัลเฟตซัลเฟอร์ที่สกัดได้อยู่ในระดับที่สูงกว่านี้ คือ 36 29 และ 20 ppm ในดินชุดหางดง สันทราย และโคราชตามลำดับ ปริมาณซัลเฟตซัลเฟอร์ดังกล่าวสามารถทำให้ความเข้มข้นของปริมาณซัลเฟอร์ในใบที่ 3 ตกอยู่ในช่วง 0.20 - 0.27 %

สำหรับงานทดลองในกระถาง ถึงสภาพการตอบสนองการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และซัลเฟอร์ให้ผลไปในทางเดียวและแตกต่างกันไปจากผลการทดลองในสภาพไร่นาในหลายประเด็นด้วยกัน ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ทั้งหมดในกระถางที่บรรจุดิน 20 กก. ค่อนข้างจะให้ค่าที่ใกล้เคียงกับระดับฟอสฟอรัสที่สกัดได้ 0-15 ซม. ในสภาพไร่นา โดยเฉพาะในกรณีของชุดดินหางดง และสันทราย คือมีค่าตกประมาณ 7.2 และ 8.7 ppm ตามลำดับ ในขณะที่ในสภาพไร่นาตกอยู่ระหว่าง 6.8 - 8.5 ppm ในดินหางดง และ 9.4 ppm ในดินสันทราย ส่วนดินโคราช และปากช่องนั้น จุดวิกฤตของปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในสภาพกระถางทดลอง ค่อนข้างจะต่ำกว่าค่าที่ได้จากสภาพไร่นา คือต้องการเพียง 12.6 และ 5.1 ppm ตามลำดับ ในขณะที่ในสภาพไร่นาต้องการถึง 16.0 และ 8.4 ppm ความแตกต่างของผลการทดลองนี้อาจจะสืบเนื่องมาจากถั่วเหลืองสามารถใช้ประโยชน์จากฟอสฟอรัสในสภาพกระถางที่มีการปรับปรุงสมบัติทางด้านกาย-

ภาพและ ไม่มีปัญหาในเรื่องของน้ำคลอเจนได้รับการเสริมธาตุอาหารรองอื่น ๆ อย่างพร้อมมูล นอกจากนั้นผลการทดลองในสภาพกระถางยัง ได้ช่วยเสริมข้อมูลเกี่ยวกับค่าซิลิเคตที่ เหมาะสมของดินนาทางตง สันทราย และดินดอนโคราช ว่าควรอยู่ในช่วง 16 - 20 ppm ในดินหน้าลึก 0 - 15 ซม. ในขณะที่ดินปากช่องอาจลดต่ำลงมาได้ที่ 13 - 14 ppm

สภาพการทดลองในกระถางมีผลกระทบต่อบริมาณความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในใบของถั่วเหลือง ทำให้จุดวิกฤตของค่าวิเคราะห์ใบที่ 3 ลดลงมาอยู่ที่ 0.29% เมื่อต้องการยกระดับผลผลิตเปรียบเทียบ 95% ของผลผลิตสูงสุด ดังนั้นการใช้ค่าวิเคราะห์ใบสำหรับกรณีของฟอสฟอรัสจึง ไม่เหมาะสมในขณะที่ค่าวิเคราะห์ใบของซิลิเคตค่อนข้างจะใช้ได้ และบ่งบอกถึงสถานะความเป็นประโยชน์ของซิลิเคตในดินได้ดีกว่าการใช้ปริมาณซิลิเคตที่สกัดได้ และจากการอาศัยค่าวิเคราะห์ทั้งใบ 3 และ 4 ในสภาพทดลองในกระถาง สามารถชี้แนะให้เห็นว่าจุดวิกฤตของค่าวิเคราะห์ปริมาณซิลิเคตในใบควรจะไม่ต่ำกว่า 0.2%

ผลการศึกษาและวิจัยครั้งนี้สามารถที่จะให้ข้อเสนอแนะที่จะ เป็นผลประโยชน์ต่องานทดลองทางด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช หลายประการด้วยกันคือ

1. การปรับปรุงทางกายภาพ โดยเฉพาะทางด้านความร่วนซุยของดิน ซึ่งมีผลอย่างมากในการยกระดับของผลผลิตให้เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารของพืช
2. การปรับปรุงดินด้วยเศษวัสดุซากพืช ตลอดจนการยกระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน เป็นสิ่งจำเป็นในการทดลอง เกี่ยวกับธาตุอาหารพืช
3. การกระจายและปริมาณของน้ำฝน เป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการทดลองบนที่ดอน ดังนั้นการเลือกพื้นที่สำหรับงานทดลอง สมควรจะมีการตรวจสอบอย่างละเอียดรอบคอบ
4. งานทดลองเพื่อทดสอบผลกระทบของวิธีการใส่ปุ๋ยกับผลผลิต และความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และซิลิเคตในใบของถั่วเหลือง น่าจะได้รับความสนใจในอนาคต
5. ผลงานทดลองในสภาพกระถาง หากมีการจัดการอย่างเหมาะสมและมีปริมาณดินที่พอเพียง สามารถให้ข้อมูลที่เป็นการคาดคะเนสภาพที่ควรจะเป็นของธาตุอาหารพืชในไร่นาได้ โดยเฉพาะการใช้ผลการวิเคราะห์ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน
6. การควบคุมสภาพแวดล้อมรอบ ๆ กระถางทดลอง โดยเฉพาะอุณหภูมิ อาจทำให้ข้อมูลทางด้านปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบพืชใกล้เคียงกับสภาพไร่นา