วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาครั้งนี้ เมื่อนำถั่วเหลืองและถั่วเขียวผิวมันเข้ามาปลูกร่วมในระบบการปลูกพืช โดยปลูกเป็นพืชที่สองปลายฤดูฝนตามหลังข้าวโพด ปรากฏว่าถั่วเขียวมีการเจริญเติบโตและการสะสมไนโตรเจน สูงกว่าของถั่วเหลืองอยู่ถึงประมาณ 1.7 เท่า (ตารางที่ 1) มีข้อที่น่าสังเกตุว่าถั่วเหลืองในการทดลองนี้มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำคือให้การเจริญเติบโตเมื่อคิดเป็นน้ำหนักแห้งได้ประมาณ 1,595 กก./เฮกแตร์ และให้ผลผลิต 742 กก./เฮกแตร์เท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักแห้งและผลผลิตของพันธุ์เดียวกันที่มีการรายงานไว้โดย เทวา (2531) และ พิมลรัตน์ (2534) ทำการศึกษาได้น้ำหนักแห้ง 4,415 และ 5,326 กก./เฮกแตร์ตามลำดับ และได้ผลผลิต 2,093 และ 2,568 กก./เฮกแตร์ตามลำดับ และได้ผลผลิต 3,120 กก./เฮกแตร์ (เฉลิมพล และวีณา 2534) นอกจากนี้ถั่วเหลืองยังมีลักษณะประจำพันธุ์สามารถให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 938-2,188 กก./เฮกแตร์ (ทรงเชาว์ 2531) สาเหตุที่ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร อาจเป็นผลกระทบจากวัชพืชแห้วหมู (Cyperus rotundus) ที่ขึ้นอยู่หนาแน่นในแปลงถั่วเหลือง ไม่สามารถกำจัดได้ทันถึงแม้จะใช้ทั้งสารเคมีและการเขตกรรม ในขณะที่แปลงถั่วเขียวมีอยู่น้อยกว่ามาก ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นไปได้ว่าวัชพืชแห้วหมูอาจปลดปล่อยสารบางชนิด (Gilreath and Locascio, 1980) ที่มีผลยับยั้งการเจริญของถั่วเหลืองแต่ไม่มีผลต่อถั่วเขียว จากการตรวจเอกสารถึงแม้ไม่พบว่าแห้วหมูปล่อยสารที่มีพิษต่อถั่วเหลืองก็ตาม แต่ก็มีรายงานว่าพืชชนิดนี้สามารถปล่อยสารที่เป็นพิษต่อพืชหลายชนิด (Wang et al., 1967; Jangaard et al., 1971) ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าถั่วเหลืองก็อาจได้รับผลกระทบจากสารดังกล่าว

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณการสะสมไนโตรเจนของถั่วทั้งสอง(ตารางที่ 4 และ 5) จะเห็นได้ว่าถั่วเขียวมีการสะสมสูงกว่าของถั่วเหลือง จากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในถั่วเขียว 120.5 กก./เฮกแตร์ และในถั่วเหลือง 52.3 กก./เฮกแตร์นั้นเป็นผลรวมที่พืชได้จากดินโดยการดูดของรากและจากการตรึงจากอากาศของไรโซเบียม และผลจาก

การวัดปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงของถั่วทั้งสองในระหว่างการเจริญ พบว่าถั่วเหลืองตรึงได้ 47.1 กก./เฮกแตร์ (ตารางที่ 4) และถั่วเขียวตรึงได้ 102.3 กก./เฮกแตร์ (ตารางที่ 5) นั่นหมายความว่าในระหว่างการเจริญของพืชนั้นถั่วเหลืองมีการใช้ไนโตรเจนจากดิน 5.2 กก./เฮกแตร์ ในขณะที่ถั่วเขียวใช้ 18.2 กก./เฮกแตร์ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณการตรึงไนโตรเจนกับรายงานอื่น ๆ พบว่าถั่วเหลืองมีปริมาณการตรึงไนโตรเจนน้อยกว่าปกติ จากรายงานการศึกษาของ เฉลิมพล และวีณา (2534) พบว่าถั่วเหลืองตรึงไนโตรเจนได้ 229 กก./เฮกแตร์ ในขณะที่ พิมลรัตน์ (2534) และ Kucey et al. (1988) วัดปริมาณการตรึงได้ 188.9 และ 135.3-162.7 กก./เฮกแตร์ตามลำดับ สำหรับปริมาณการตรึงไนโตรเจนของถั่วเขียวนั้นพบว่ามีการตรึงปกติ ทั้งนี้จากรายงานของ Suwanarit and Chotechaungmanirat (1986) และ เศรษฐา และคณะ (2533) พบว่าถั่วเขียวตรึงไนโตรเจนได้ 37.5 และ 46.9 กก./เฮกแตร์ตามลำดับ จากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในต้นพืชดังกล่าวส่วนหนึ่งจะถูกเคลื่อนย้ายหรือถูกส่งไปยังเมล็ด และผลจากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในผลผลิต (เมล็ด) ซึ่งเป็นส่วนที่จะถูกเก็บเกี่ยวออกไปในที่สุด มีในถั่วเหลือง 51.7 กก./เฮกแตร์ และในถั่วเขียว 48.0 กก./เฮกแตร์ (ตารางที่ 6) ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงค่าความสมดุลย์ของไนโตรเจนระหว่างปริมาณการตรึงกับปริมาณที่ถูกเก็บเกี่ยว หรือถูกเคลื่อนย้ายออกไปจากพื้นที่แล้วของถั่วเหลืองมีค่า -4.6 กก./เฮกแตร์ ในขณะที่ถั่วเขียวมีค่า +54.2 กก./เฮกแตร์ จากค่าสมดุลย์นี้แสดงว่าเมื่อนำถั่วเหลืองเข้ามาปลูกแล้วจะลดไนโตรเจนในดิน 4.6 กก./เฮกแตร์ หรือ 8 กก./เฮกแตร์ ถ้าหากมีการเก็บเกี่ยวทั้งต้นออกไปจากพื้นที่ แต่ถ้าใช้ถั่วเขียวปลูกแล้วจะเพิ่มไนโตรเจนในดินได้อีก 49.1 กก./เฮกแตร์ (เมื่อมีการเก็บทั้งฝักออกไป) ซึ่งคล้ายกับที่ Narwal et al. (1983) และ Chapman and Myers (1987) ทำการศึกษาในถั่วเขียวผิวมันพบว่าหลังจากเก็บเกี่ยวสมดุลย์ไนโตรเจนที่ได้มีค่า +30-60 และ +23 กก./เฮกแตร์ตามลำดับ สำหรับถั่วเหลือง Chapman and Myers (1987) พบว่าสมดุลย์ไนโตรเจนหลังจากเก็บเกี่ยวเท่ากับ -6 กก./เฮกแตร์

ผลการวิเคราะห์ % Total N ในดินก่อนเริ่มการทดลองและหลังการปลูกถั่วทั้งสองพบว่า % Total N ไม่เปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เพราะเหตุว่าในการวิเคราะห์ Total N ได้ร่อนเอาส่วนของซากพืชทิ้ง แต่ในธรรมชาติซากพืชจะปลดปล่อยอินทรีย์ไนโตรเจนออกมาให้ข้าวโพดใช้ประโยชน์ ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต อย่างไรก็ตามค่า % Total N อาจไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นดัชนีบ่งบอกการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงน่าจะใช้ค่าวิเคราะห์ตัวอื่นเช่น NO_3^- และ NH_4^+

หลังจากที่ได้นำถั่วทั้งสองเข้ามาปลูกในระบบ เพื่อหวังการรักษาหรือเพิ่มความความอุดมสมบรูณ์ของดิน จึงทำการปลูกข้าวโพดเพื่อเป็นการทดสอบในเวลาต่อมาหลังจากที่ได้มีการเก็บเกี่ยวถั่วทั้งสองแล้ว ปรากฏว่าปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าวโพดมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจาก 16.1 กก./เฮกแตร์ในระบบข้าวโพด-ปล่อยว่าง-ข้าวโพดเป็น 36.5 กก./เฮกแตร์เมื่อนำถั่วเหลืองเข้ามาปลูกสลับ และมีค่า 51.1 กก./เฮกแตร์เมื่อนำถั่วเขียวเข้ามาปลูกสลับ คล้ายกับการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนจาก 0 เป็น 100 กก./เฮกแตร์ ปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าวโพดมีแนวโน้มสูงเช่นกัน (ตารางที่ 9) นอกจากนี้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดหลังจากปลูกถั่วเหลืองและถั่วเขียวมีค่าเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50-100 กก./เฮกแตร์ และ 100 กก./เฮกแตร์ตามลำดับด้วย (ตารางที่ 8) ส่วนผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกตามหลังถั่วทั้งสอง พบว่าสูงกว่าผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกตามหลังข้าวโพด ซึ่งคล้ายกับที่ Sinclair (1974), Sampet (1988), Clegg (1982), Rao (1978), Hughes (1988) และ Welch (1985) ได้ทำการศึกษานำพืชตระกูลถั่วเข้ามาปลูกหมุนเวียนกับพืชหลัก พบว่าผลผลิตที่ได้สูงกว่าเมื่อปลูกพืชหลักเพียงชนิดเดียว และจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกตามหลังถั่วเขียวให้ผลผลิตสูงกว่าเมื่อปลูกตามหลังถั่วเหลือง (ตารางที่ 10) และสมดุลย์ไนโตรเจนที่ได้ของถั่วเขียวมีค่าเป็นบวก (ตารางที่ 7) นั้นย่อมแสดงว่าการนำถั่วเขียวเข้ามาปลูกร่วมในระบบ ถั่วเขียวสามารถเพิ่มความอุดมสมบรูณ์ของดิน ในขณะที่สมดุลย์ไนโตรเจนของถั่วเหลืองติดลบ (ตารางที่ 7) แสดงว่าถั่วเหลืองไม่สามารถเพิ่มความอุดมสมบรูณ์ของดินได้ แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตของข้าวโพดเมื่อปลูกตามหลังถั่วเหลืองกลับมีค่าสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะใน

การคำนวณสมดุลย์ไนโตรเจนไม่ได้รวมค่าไนโตรเจนที่ติดอยู่ในราก ใบ ปม และก้านใบที่ร่วงหล่นตลอดฤดูกาล ซึ่งจะมีส่วนประกอบของไนโตรเจนอยู่ถึง 10-20 % ของไนโตรเจนในต้นทั้งหมด (Herridge ติดต่อส่วนตัว) และจากรายงานของ Heichel (1987) พบว่าเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตของถั่วเหลืองออกไปแล้ว มีไนโตรเจนในส่วนของ ใบ ต้น ราก และปมหลงเหลืออยู่ในดินถึง 16-37 กก./เฮกแตร์ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโทซึ่งยังไม่ได้พิมพ์เผยแพร่ (แววตา ติดต่อส่วนตัว) พบว่าใบที่ร่วงหล่น และรากที่หลงเหลืออยู่หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองออกไปจากพื้นที่แล้วมีไนโตรเจนอยู่ถึง 12 และ 7 กก. N/เฮกแตร์ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม การที่ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกตามมามีค่าสูง อาจเป็นผลมาจากสาเหตุอื่นคือถั่วเหลืองอาจทำให้สภาพแวดล้อมอื่นเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของข้าวโพด (Suwannarit et al., 1986) เช่น โครงสร้างของดิน ควบคุมโรคและแมลง และเกิดการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรีย์ไนโตรเจนในดินดีขึ้น (อภิพรรณ 2526; พรทิพย์ และ ดวงวรพร 2530; Welch, 1985) หรืออาจเป็นไปได้ว่าขณะที่ถั่วเหลืองเจริญเติบโตอยู่นั้นได้ปลดปล่อยไนโตรเจนในรูปกรดอะมิโนออกมาทางรากลงสู่ดินด้วย (Brenmer, 1982; Brophy and Heichel, 1989; d' Arcy-Lameta, 1986)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved