

1. คำนำ

ในการควบคุมพื้นที่ปลูกฝิ่นบนที่สูง ได้มีการแนะนำให้เกษตรกรชาวเขาปลูกพืชชนิดต่างๆ ทดแทนการปลูกฝิ่น ซึ่งได้แก่ ไม้ดอก ไม้ประดับ พืชผัก ไม้ผลเมืองหนาวและถั่วแดงหลวง (*Phaseolus vulgaris* L.) สำหรับถั่วแดงหลวงเป็นพืชที่มีอายุสั้น และใช้ต้นทุนการผลิตค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่น แม้ว่าพื้นที่สูงมีศักยภาพเหมาะสมกับการผลิตถั่วแดงหลวง กล่าวคือในพื้นที่บางแห่ง เกษตรกรชาวเขาสามารถปลูกถั่วแดงหลวงได้ผลผลิตสูงถึง 300-450 กก./ไร่ แต่การผลิตถั่วแดงหลวงบนพื้นที่สูง ยังมีปัญหาในด้านผลผลิตต่ำคือมีผลผลิตเฉลี่ย 70-150 กก./ไร่ (จรัญ, 2526) และยังมีแนวโน้มว่าผลผลิตจะลดต่ำลงไปเรื่อยๆ เนื่องจากดินที่ใช้ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง ทั้งนี้เป็นเพราะพื้นที่สูงส่วนใหญ่มีความลาดชัน มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ง่ายและยังมีความเป็นกรดสูง ตลอดจนขาดธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชและมีรายงานว่าถั่วแดงหลวงที่ปลูกบนพื้นที่สูงมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสเฟต (Tiyawalee et al., 1978) การใส่เชื้อไรโซเบียมเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตถั่วแดงหลวงเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน มีรายงานว่าการใช้เชื้อไรโซเบียมทำให้ผลผลิตของถั่วแดงหลวงที่ปลูกบนพื้นที่สูงหลายแห่ง มีผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เช่น ที่หนองหอย ต.แม่แรม อ.แมริม จ.เชียงใหม่ การใช้เชื้อทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่เชื้อประมาณ 38% (Tiyawalee et al., 1978) สำหรับที่สถานีวิจัยขุนช่างเคี่ยน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ซึ่งดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใช้เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ CIAT 899, UMR 1899 และ TAL 182 ทำให้ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋ามมีการเกิดปมดื้อขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับผลผลิตแม้ว่าการใช้เชื้อไม่ทำให้ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋ามมีผลผลิตแตกต่างจากการไม่ใส่เชื้ออย่างมีนัยสำคัญ แต่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 43-58% เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สำหรับพื้นที่ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง ซึ่งมีอินทรีย์วัตถุ 4% และมีเชื้อไรโซเบียมอยู่แล้วในดินตามธรรมชาติ เช่น ที่สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ การใช้เชื้อไรโซเบียม ทั้ง 3 สายพันธุ์ไม่มีผลทำให้ถั่วแดงหลวงพันธุ์ต่างๆ คือ หมอกจ๋าม, MKS1, MKS3 และ MKS14 มีการเกิดปมและผลผลิตแตกต่างจากการไม่ใส่เชื้ออย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ UMR 1899 ทำให้ผลผลิตของถั่วแดงหลวงเพิ่มขึ้นประมาณ 12 - 23% เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่เชื้อ (อำพรพรณและคณะ, 2536, อำพรพรณและคณะ, 2537) ส่วนสายพันธุ์ TAL 182 ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 4% (อำพรพรณและคณะ, 2536) การใช้เชื้อไรโซเบียมจึงเป็นวิธีที่น่าจะเหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วแดงหลวงบนพื้นที่สูง เพราะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี อีกทั้งไม่ทำให้เกิดผลตกค้างที่ทำให้ดินเป็นกรด

ดังเช่นการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน แต่ถั่วแดงหลวงเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีการตรึงไนโตรเจนได้น้อย และไม่ค่อยแน่นอน เมื่อเทียบกับพืชตระกูลถั่วชนิดอื่น (Isoi and Yoshida, 1991; อ้างโดย Hansen et al., 1993) ปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงโดยเฉลี่ยมีประมาณ 34% ของปริมาณไนโตรเจนที่มีอยู่ในต้นพืช (Westermann et al., 1981) ในการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันระหว่าง *Rhizobium leguminosarum* biovar. *phaseoli* กับถั่วแดงหลวง ทั้งพืชอาศัยและจุลินทรีย์มีอิทธิพลต่อการเกิดปม การตรึงไนโตรเจน การสะสมไนโตรเจนในส่วนต่าง ๆ ของถั่ว (Franco and Dobereiner, 1967 ; Ruschel et al., 1982 อ้างโดย Hungria and Neves, 1987) ตลอดจนอัตราการเคลื่อนย้ายไนโตรเจนใน xylem และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้จากการตรึง (Ruschel and Saito, 1977; Ruschel et al., 1979; Ruschel et al., 1982 อ้างโดย Hungria and Neves, 1987) แต่ประสิทธิภาพของเชื้อไรโซเบียมในการเพิ่มผลผลิตถั่วแดงหลวง ขึ้นกับการตรึงไนโตรเจน หากเชื้อไรโซเบียมตรึงไนโตรเจนได้มากเพียงพอต่อความต้องการของถั่วแดงหลวง ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยไนโตรเจน แต่ถ้าเชื้อไรโซเบียมตรึงไนโตรเจนได้น้อย อาจจะต้องใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในช่วงที่กิจกรรมการตรึงเป็นไปไม่ได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร เพื่อให้ต้นถั่วได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต การศึกษาการตรึงไนโตรเจนของถั่วแดงหลวง จึงถือได้ว่ามีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการจัดการเพื่อให้ถั่วแดงหลวงได้ผลผลิตดี

การประเมินการตรึงไนโตรเจนของถั่วแดงหลวงนั้นมีหลายวิธี เช่น การเจือจางไอโซโทป ^{15}N และการวิเคราะห์สัดส่วนของสารประกอบยูรีโดตในน้ำเลี้ยงของตัวอย่างพืช (ureide เทคนิค) สำหรับ ureide เทคนิค เป็นวิธีที่น่าสนใจ เนื่องจากใช้ค่าใช้จ่ายต่ำกว่าวิธีการเจือจางไอโซโทป ^{15}N ในการประเมินการตรึงไนโตรเจนในถั่วเหลืองด้วยวิธีการดังกล่าว นอกจากจะใช้ตัวอย่างน้ำเลี้ยงของต้นพืชแล้ว ยังสามารถใช้ตัวอย่างลำต้นพืชที่ผ่านการอบให้แห้งและบดละเอียดแล้วในการวิเคราะห์ได้ด้วย แต่สำหรับถั่วแดงหลวงยังไม่มีผู้รายงานว่าสามารถประเมินการตรึงไนโตรเจนโดยอาศัยการวิเคราะห์สารประกอบไนโตรเจนในตัวอย่างเนื้อเยื่อพืชได้เช่นกัน การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้วิธีดังกล่าวในการศึกษาการตรึงไนโตรเจนของถั่วแดงหลวงน่าจะเป็นประโยชน์และน่าสนใจอย่างยิ่ง เพราะในการปลูกถั่วแดงหลวงในสภาพที่ขาดน้ำชลประทานหรือพื้นที่อาศัยน้ำฝนซึ่งมีความไม่แน่นอนของสภาพดินฟ้าอากาศ เมื่อดินแห้งมากจะไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำเลี้ยงได้ หากสามารถใช้ตัวอย่างพืชแห้งสำหรับการวิเคราะห์ยูรีโดตแทนได้ก็จะทำให้สามารถประเมินการตรึงไนโตรเจนของถั่วแดงหลวงในพื้นที่ที่มีสภาพดังกล่าวเช่นกัน ดังนั้นจึงมีการวิจัยเรื่องการวัดการตรึงไนโตรเจนของถั่วแดงหลวงโดยการวิเคราะห์ยูรีโดตในตัวอย่างลำต้นแห้งโดยมี

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. เพื่อสร้างสมการมาตรฐานในการประเมินการตรึงไนโตรเจนของถั่วแดงหลวงโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างดัชนียูรีโอไซด์สัมพัทธ์ที่ได้จากตัวอย่างพืชแห้งและน้ำเลี้ยงจากตอราก ซึ่งมีระดับการตรึงไนโตรเจนแตกต่างกันในสภาพการทดลองในกระถาง

2. ทดสอบความเหมาะสมของสมการในการประเมินการตรึงไนโตรเจนของถั่วแดงหลวงที่ปลูกในสภาพไร่