

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ดินสันทรายมีเนื้อดินหยาบ มีอินทรีย์วัตถุ และ CEC ต่ำ ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยให้แก่ข้าวไม่เพียงพอที่จะให้ผลผลิตสูง การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 100 กิโลกรัม N/เฮกตาร์สามารถเพิ่มผลผลิตขึ้นได้ 4-17 กิโลกรัม/กิโลกรัม N ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยดินนั้นทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงสุด ปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ให้แก่ข้าวในกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยครั้งเดียวและคลุกกลดินจะมีการสูญเสียโดยขบวนการชะล้างสูง แต่ถ้ามีการแบ่งใส่จะมีการสูญเสียโดยการไหลบ่ามากขึ้น การสูญเสียไนโตรเจนในรูปก๊าซโดยขบวนการ denitrification ในแต่ละกรรมวิธีใส่ปุ๋ยไม่แตกต่างกัน ทำให้ผลผลิตข้าวที่ได้รับเนื่องจากการใส่ปุ๋ยครั้งเดียวโดยคลุกกลดินกับการแบ่งใส่ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเจนที่ปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆ จะเป็นวิธีการใส่ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพที่สุด เพิ่มผลผลิตได้สูง และสูญหายออกจากระบบดิน-พืช น้อย

ไนโตรเจนจากปุ๋ยที่ตกค้างอยู่ในดินจะปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ต่อข้าวสาลี และถั่วเหลืองที่ปลูกตามเพียง 8-38 % ของปุ๋ยตกค้าง ส่วนที่เหลืออยู่ในดินซึ่งจะปลดปล่อยให้แก่พืชที่ปลูกตามหลัง ข้าวสาลีสามารถดูดใช้ไนโตรเจนที่ปลดปล่อยออกมาได้ดีกว่าถั่วเหลือง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะถั่วเหลืองสามารถใช้ไนโตรเจนจากการตรึงที่ปมรากของถั่วเหลืองเอง

การใช้ฟางข้าวคลุกกลดินเพื่อเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืชนั้น พบว่าปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยออกมาจากฟางเป็นประโยชน์ต่อพืช ได้ค่อนข้างต่ำเพียง 17-25 % เท่านั้น เนื่องจากฟางข้าวมี C/N ratio ที่กว้าง จึงทำให้เกิดการนำเอาไนโตรเจนจากดินไปใช้ในการสลายตัวของฟางทำให้ทั้งถั่วเหลืองและข้าวสาลีมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับฟางข้าวจึงช่วยเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองและข้าวสาลีได้ ดังนั้นผลผลิตที่ได้จากการใช้ปุ๋ยร่วมกับฟางและการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียวจึงไม่แตกต่างกัน ไนโตรเจนจากปุ๋ยถูกจับยึดไว้ไม่เป็นที่ประโยชน์มากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับฟางข้าว แต่ถ้าใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียวก็มีการสูญหายได้สูง ปริมาณไนโตรเจนจากฟางและปุ๋ยสามารถตรวจพบ (recovery) ได้ในระบบ ดิน-พืช สูงขึ้นเมื่อมีการใช้ร่วมกัน และมีแนวโน้มที่จะส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจนในดินสูงขึ้นกว่าการใช้ปุ๋ยหรือฟางเพียงอย่างเดียว

ข้าวสาลีมีความสามารถดูดใช้ไนโตรเจนจากฟางข้าวได้ และไม่แตกต่างจากถั่วเหลือง แต่ปริมาณไนโตรเจนที่ตกค้างในดินในระบบข้าว-ถั่วเหลืองสูงกว่าระบบข้าว-ข้าวสาลี เนื่องจากการตรึงไนโตรเจนในถั่วเหลือง ทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินทำการจับยึดไนโตรเจนไว้ในรูป

ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช (immobilization) ได้มากกว่าในระบบข้าวสาลี ทำให้ไนโตรเจนจากปุ๋ยและฟางตกค้างอยู่ในดินสูงกว่าในระบบของข้าวสาลี และไนโตรเจนจำนวนนั้นจะเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกตามมา

การที่ดินชุดนี้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ และ CEC ต่ำ ทำให้การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพต่ำ เกิดการสูญเสียได้ง่ายทั้งในรูปของการชะล้างและการสูญหาย โดยขบวนการ denitrification แนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยคือการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน เพื่อเป็นแหล่งของไนโตรเจนที่จะปลดปล่อยออกมาให้เป็นประโยชน์ต่อข้าว ได้ตลอดฤดูปลูก

การจัดการเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยว เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เกษตรกรสามารถกระทำได้ คือ จากการทดลองนี้ พบว่าการใช้ฟางข้าวคลุมกลบดินแล้วปลูกข้าวเหลืองและข้าวสาลี สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจน และทำให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินมีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกตามหลัง การคลุมฟางข้าวลงดินโดยไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจนร่วมด้วยก็จะก่อให้เกิดผลเสียต่อพืชที่ปลูกได้เนื่องจากขบวนการ N-immobilization โดยจุลินทรีย์

นอกจากนี้ในฟางข้าวยังมีธาตุอาหารต่าง ๆ ซึ่งเมื่อสลายตัวแล้วจะปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ได้ การใช้ฟางข้าวจึงเป็นการเพิ่มเติมธาตุอาหารต่าง ๆ เหล่านี้ กลับคืนลงสู่ดิน ซึ่งนับว่าเป็นธาตุอาหารที่ค่อนข้างประหยัดมาก จากการทดลองนี้ได้ฟางข้าวประมาณ 1,000-1,300 กิโลกรัม/ไร่ มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบถึง 8 กิโลกรัม ถ้าคิดเป็นราคาของปุ๋ยไนโตรเจนจากราคาปัจจุบัน (ยูเรียราคา กิโลกรัมละ 6 บาท) ก็จะประหยัดปุ๋ยไนโตรเจนไปได้ 104 บาท

การจัดการระบบพืชก็เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถทำได้ จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าข้าวเหลืองในระบบ ข้าว-ข้าวเหลือง สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ทำให้มีไนโตรเจนทั้งหมดในดินเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าระบบข้าว-ข้าวสาลี (ตารางที่ 14 การทดลองที่ 3) ดังนั้นถ้ามีการจัดการเศษซากพืชประกอบโดย การใช้ฟางข้าว และเศษซากของต้น ใบ และฝักข้าวเหลือง หลังการเก็บเกี่ยว ใส่กลับลงดินก็จะสามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนสู่ระบบได้มากกว่าระบบของข้าว-ข้าวสาลี เนื่องจากในองค์ประกอบของต้นและใบข้าวเหลืองมีไนโตรเจนสูงกว่าข้าวสาลี

การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่ข้าวที่ปลูกในดินชุดสีนทราย ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จะไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยจึงต้องพิจารณาควบคู่ไปด้วย การใส่ปุ๋ย ร่วมกับการใส่เศษซากพืช และการเลือกระบบพืชตระกูลถั่ว เพื่อจะช่วยรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้อยู่ในระดับที่สูงได้