

## บทที่ 5

### วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

#### การปลูกปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วพุ่มดำ เป็นปุ๋ยพืชสด

ในการทดลองครั้งนี้ปลูกพืชตระกูลถั่วที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ ปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วพุ่มดำ เพื่อทำการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมกันที่อายุ 60 วันหลังปลูกมีลักษณะการเจริญเติบโตแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบเลื้อยพัน (climbing bean) คือถั่วพุ่มดำ และกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตแบบทรงพุ่มคือปอเทืองและโสนอัฟริกัน (ทรงเขาวัวและอรรณพ, 2535) พืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิด มีความแตกต่างกันในทางสรีรวิทยาการเจริญเติบโต ศักยภาพการสร้างมวลชีวภาพ รวมถึงการตรึงหรือสะสมไนโตรเจน ความแตกต่างในลักษณะดังกล่าว ย่อมมีผลแตกต่างกันในการย่อยสลายและการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะไนโตรเจนหลังจากที่ถูกไถกลบ (Vlek *et al.*, 1981) ซึ่งจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกตามหลัง จากการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่าถั่วพุ่มดำให้น้ำหนักสดของมวลชีวภาพดีกว่าโสนอัฟริกันและปอเทือง เมื่อทำเป็นน้ำหนักแห้ง พบว่าปอเทืองและโสนอัฟริกันให้น้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพดีกว่าถั่วพุ่มดำ (ตาราง 2) ปริมาณการสะสมธาตุไนโตรเจนของโสนอัฟริกันและถั่วพุ่มดำ ดีกว่าปอเทือง (ตาราง 3) ซึ่งความแตกต่างในปริมาณการสะสมธาตุไนโตรเจน บ่งชี้ว่าโสนอัฟริกันและถั่วพุ่มดำเหมาะสมที่จะใช้เป็นปุ๋ยพืชสด (ตาราง 2) ซึ่งยังส่งผลให้ปริมาณการสะสมธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงกว่าปอเทือง (ตาราง 3) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความสูงของโสนอัฟริกันที่ปลูกในแปลงทดลองนี้มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด 116 เซนติเมตร ซึ่งเป็นความสูงที่ต่ำ เนื่องจากผลการทดลองของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2544) ได้ใช้โสนอัฟริกันเป็นพืชสดในนาข้าว พบว่าโสนอัฟริกัน มีความสูงอยู่ระหว่าง 273–285 เซนติเมตร ให้น้ำหนักสดส่วนเหนือดินระหว่าง 3,795–3,900 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นแสดงว่าความสูงที่ได้ในการทดลองนี้ยังไม่ใช่ความสูงตามระดับ จึงทำให้มีผลต่อมวลชีวภาพในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสดต่ำ และในส่วนของถั่วพุ่มดำมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบแผ่ปกคลุมพื้นที่ได้เร็วกว่าปอเทืองและโสนอัฟริกัน และมีความสูงแก่ในทางสรีรวิทยา (ระยะใกล้สุกแก่) ซึ่งมีปริมาณการสะสมไนโตรเจนในระดับที่ดี จึงเหมาะที่จะนำมาเป็นปุ๋ยพืชสดและนำมาเป็นพืชคลุมดินได้อีกวัตถุประสงค์หนึ่ง

## ผลของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเปลี่ยนสมบัติทางเคมี และสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน

ดินในแปลงทดลองเป็นดินชุดโคราช เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีอินทรีย์วัตถุอยู่ในดินระดับค่อนข้างต่ำ 1.36 % ความหนาแน่นรวมของดินอยู่ในระดับสูง 2.426 g/cm<sup>3</sup> การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินหลังการไถกลบพืชปุ๋ยสดทั้ง 3 ชนิดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงสมบัติหลายประการได้แก่ ปฏิกิริยาของดินหลังการไถกลบพืชปุ๋ยสดทั้ง 3 ชนิด มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ค่า pH ของดินมีค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น 0.1 ซึ่ง โสนอัฟริกันแสดงลักษณะของการลดความเป็นกรดของดินได้ดีกว่า ปอเทืองและถั่วพุ่มดำ จากการวิเคราะห์ดินหลังการไถกลบ 15 วัน ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นจาก 5.36 เป็น 5.6 หากมีการเพิ่มระยะเวลาในการไถกลบเป็น 30 วัน คาดว่าค่า pH ของดินจะเพิ่มสูงขึ้นได้อีก อินทรีย์วัตถุของดินหลังการไถกลบปุ๋ยพืชสดทั้ง 3 ชนิด เมื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุแล้วพบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุโดยเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น (0.08 %) แสดงว่าปุ๋ยพืชสดทั้ง 3 ชนิด สามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินได้เหมือนกัน โดยเฉพาะ โสนอัฟริกันจะให้อินทรีย์วัตถุได้ดีกว่า อาจเป็นผลจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ และปลดปล่อยอินทรีย์คาร์บอนแก่ดิน ซึ่งจะให้อินทรีย์วัตถุของดินสูงไปด้วย (Baldock and Skjemstad, 1999) การเพิ่มอินทรีย์วัตถุและเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่ดิน ธาตุไนโตรเจนที่เพิ่มเติมให้อยู่ในรูปสารอินทรีย์ ประกอบด้วยทั้งไนโตรเจนที่ปลดปล่อยได้รวดเร็ว และปลดปล่อยได้ช้า (Bouldin, 1988) นอกจากนี้ปุ๋ยพืชสดทั้ง 3 ชนิดสามารถปลดปล่อยไนโตรเจนให้แก่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉลี่ยแล้วให้แอมโมเนียมไนโตรเจน 3.10 mg/kg ให้ไนเตรทไนโตรเจน 19.23 mg/kg และให้ Total Nitrogen 58.66 mg/kg โดยปอเทืองให้แอมโมเนียมไนโตรเจนดีที่สุด ถั่วพุ่มดำให้ไนเตรทไนโตรเจนดีที่สุด และ โสนอัฟริกันให้ Total Nitrogen ดีที่สุด มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Nagarajah *et al.*, 1989 และ Backer *et al.*, 1991 รายงานว่าการปลดปล่อยแอมโมเนียมไนโตรเจนสูงสุดอยู่ในช่วง 10–15 วัน หลังจากการไถกลบจากนั้นจะเริ่มลดลง และสอดคล้องกับงานทดลองของ Wortmann *et al.*, 2000 พบว่าเมื่อไถกลบพืชตระกูลถั่ว ดินที่ระดับความลึก 0–30 เซนติเมตร ที่ไถกลบด้วยปอเทือง ถั่วเหลือง ถั่วแปบ จะมีปริมาณไนเตรทไนโตรเจน เฉลี่ย 11.84 กก./ไร่ และองค์ประกอบส่วนใหญ่ของซากต้นปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วพุ่มดำ มีค่า C : N ratio ประมาณ 19.96, 18.30 และ 19.51 เป็นส่วนที่มี C : N ratio แคม จึงย่อยสลายได้ง่ายและปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนได้รวดเร็ว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545) หากพิจารณาการปลดปล่อยอินทรีย์วัตถุไนโตรเจนโดยรวมแล้ว ถั่วพุ่มดำจะสามารถปลดปล่อยอินทรีย์วัตถุไนโตรเจน ได้ดีกว่า โสนอัฟริกันและปอเทือง (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - N = 25.00 mg/kg) ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสมีเพียง โสนอัฟริกันเท่านั้นที่สามารถปลดปล่อยและเพิ่มปริมาณของฟอสฟอรัสในดินได้ 19.38 mg/kg เนื่องจากดินหลังการไถกลบ

มีสภาพเป็นกรดปานกลาง และสาเหตุที่ปอเทืองและถั่วพุ่มดำไม่สามารถเพิ่มฟอสฟอรัสให้กับดินได้เป็นผลจากดินหลังการไถกลบปอเทืองและถั่วพุ่มดำ ยังมีสภาพเป็นกรดจัด ดังนั้นฟอสเฟตในดินที่พืชจะเอาไปใช้เป็นประโยชน์ จะขึ้นอยู่กับ pH ของดิน เมื่อดินเป็นกรดมากๆ จะส่งเสริมการตรึงฟอสเฟตให้อยู่ในรูปเหล็กและอลูมิเนียมฟอสเฟต ซึ่งยากแก่พืชที่จะใช้ประโยชน์ได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548) ในส่วนของโพแทสเซียมเมื่อไถกลบปุ๋ยพืชสดทั้ง 3 ชนิด มีค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น 32.70 mg/kg โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่เป็นส่วนประกอบของเซลล์พืช จะสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืช ทั้งในราก ลำต้น และใบ เมื่อไถกลบลงไปดินจึงปลดปล่อยโพแทสเซียมได้สูงขึ้นและ โสนอัฟริกันจะปลดปล่อยโพแทสเซียมได้ดี สำหรับการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน จะเห็นได้ว่าหลังการไถกลบ ปุ๋ยพืชสดทั้ง 3 ชนิด จะมีความสัมพันธ์ในการลดความหนาแน่นรวมของดิน ทำให้ดินร่วนซุย ได้ดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว แสดงว่าปุ๋ยพืชสดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นรวมของดิน ทำให้ดินร่วนซุยดีขึ้น (ตาราง 4 และ 5)

#### ผลของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในด้านความสูง

การใช้ปอเทืองและถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ส่งผลให้มีความสูงของข้าวโพดหวานเฉลี่ยสูงสุด อาจเป็นผลเนื่องมาจากปอเทืองมีการปลดปล่อยแอมโมเนียมไนโตรเจนลงสู่ดินได้ดี (4.90 mg/kg) ส่วนถั่วพุ่มดำนั้นมีการปลดปล่อยอนินทรีย์วัตถุไนโตรเจนโดยรวมได้ดีคือ  $(\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-)$   $(1.20 + 23.80 = 25.00 \text{ mg/kg})$  และมีปริมาณของน้ำหนักรากที่สะสมอยู่ในปริมาณที่สูง (1,836 กก.N/ไร่) จึงทำให้ข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโตในด้านความสูงที่สูงกว่าการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด เมื่อพิจารณาถึงผลการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ พบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเพียง 5.75 กก.N/ไร่ ก็เพียงพอที่จะทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเฉลี่ยสูงสุด (137.33 เซนติเมตร) และความสูงจะไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 23.00 กก.N/ไร่ ส่วนการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดมีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด 131.62 เซนติเมตร สำหรับวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ส่งผลให้ข้าวโพดหวานมีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ฉะนั้นแสดงว่าปุ๋ยพืชสดทั้ง 3 ชนิดมีผลทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานได้ระดับความสูงไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 23 กก.N/ไร่ และสามารถลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนลงได้ 17.25 กก.N/ไร่ จึงกล่าวได้ว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดลำพังอย่างเดียวสามารถทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นได้ในระดับหนึ่ง แต่เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมด้วยในอัตรา 5.75 กก.N/ไร่ ทำให้ความสูงของข้าวโพดหวาน

เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับที่เฉลี่ยสูงสุด สำหรับความสูงในระยะต่างๆ ที่แสดงในภาพที่ 1 , 2 และ 3 เป็นไปตามการเจริญเติบโตของความสูงของพืชในอัตรามาตรฐาน คือเป็นการเจริญเติบโตแบบ Sigmoid curve (ตาราง 6)

### **ผลของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อน้ำหนักสดส่วนเหนือดินของข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักสด (ลำดับ ใบ เศษของเปลือกฝัก ข้าวโพดหวาน)**

ผลจากการทดลองปลูกข้าวโพดหวานตามหลังการไถกลบพืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิด คือ ปอเทือง โสนอัฟริกันและถั่วพุ่มดำ เป็นปุ๋ยพืชสด จะเห็นได้ว่าชนิดของปุ๋ยพืชสดไม่มีผลต่อน้ำหนักสดส่วนเหนือดินของข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักสด โดยน้ำหนักสดส่วนเหนือดินของข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักสด ยังมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการใช้พืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวเป็นปุ๋ยพืชสดชนิดใดก็ได้ มีความเหมาะสมต่อผลผลิตของข้าวโพดหวานในด้านน้ำหนักสดส่วนเหนือดินของข้าวโพดหวานที่ระยะเก็บเกี่ยว (สัปดาห์ที่ 11) แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมด้วยทำให้น้ำหนักสดของข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักสดเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเมื่อเปรียบเทียบกับ การไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่าธาตุไนโตรเจนเริ่มมีบทบาทต่อผลผลิตของข้าวโพดหวานในด้านน้ำหนักสด ซึ่งข้าวโพดหวานได้นำธาตุไนโตรเจนมาใช้ในการเพิ่มผลผลิต โดยมีความต้องการไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในอัตราเพียง 5.75 กก.N/ไร่ ก็เพียงพอที่จะทำให้ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักสดส่วนเหนือดินเฉลี่ยสูงสุด (3,432 กก./ไร่) และน้ำหนักสดส่วนเหนือดินก็ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 23.00 กก.N/ไร่ ซึ่งจะทำให้ลดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนได้ 17.25 กก.N/ไร่ สอดคล้องกับรายงานของยงยุทธ (2548) กล่าวว่าต้นข้าวโพดที่ได้รับธาตุไนโตรเจนเพียงพอนั้น ต้นกล้าข้าวโพดจะมีไนโตรเจน 4-5 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อต้นข้าวโพดแก่จะมีประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และต่อช่วงข้าวโพดมีไนโตรเจน 0.6-1.6 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าในขบวนการสร้างผลผลิตของข้าวโพดหวานนั้นมีความจำเป็นที่ต้องเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้กับข้าวโพดหวาน เพื่อนำไปใช้ในการเพิ่มผลผลิตในด้านน้ำหนักสดส่วนเหนือดินของข้าวโพดหวาน (ตาราง 7)

### **ผลของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักสด (ลำดับ ใบ เศษของเปลือกฝัก ของข้าวโพดหวาน)**

ผลจากการทดลองปลูกข้าวโพดหวานตามหลังการไถกลบพืชปุ๋ยสด พบว่าปุ๋ยพืชสด ทั้ง 3 ชนิด ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักสด โดยมีค่าเฉลี่ยของ

น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินหลังการไถกลบปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วพุ่มดำ ที่ใกล้เคียงและไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการใช้พืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวเป็นปุ๋ยพืชสดชนิดใดก็ได้ มีความเหมาะสมต่อผลผลิตของข้าวโพดหวานในด้านน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักสด (สัปดาห์ที่ 11) เมื่อพิจารณาถึงระดับของปุ๋ยในโตรเจนพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยในโตรเจนร่วมด้วยทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักสด เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน แสดงให้เห็นว่าธาตุไนโตรเจนส่งผลต่อผลผลิตของข้าวโพดหวานในด้านน้ำหนักแห้ง ซึ่งข้าวโพดหวานได้นำธาตุไนโตรเจนมาใช้ในการเพิ่มผลผลิต โดยมีความต้องการไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในอัตราเพียง 5.75 กก./ไร่ ก็เพียงพอที่จะทำให้ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักสดเฉลี่ยสูงสุด (731 กก./ไร่) และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินก็ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยในโตรเจนในอัตรา 23.00 กก./ไร่ ซึ่งจะทำให้ลดอัตราการใส่ปุ๋ยในโตรเจนได้ 17.25 กก./ไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวโพดหวานเฉลี่ยสูงสุด (ตาราง 8)

#### ผลของปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยในโตรเจนต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน (ฝักสดทั้งเปลือก)

ผลจากการทดลองปลูกข้าวโพดหวานตามหลังการไถกลบพืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิด คือ ปอเทือง โสนอัฟริกันและถั่วพุ่มดำ เป็นปุ๋ยพืชสด จะเห็นได้ว่าชนิดของปุ๋ยพืชสดไม่มีผลต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน โดยผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานยังมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการใช้พืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวเป็นปุ๋ยพืชสดชนิดใดก็ได้มีความเหมาะสมต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน แต่การใส่ปุ๋ยในโตรเจนร่วมด้วยทำให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน แสดงให้เห็นว่าธาตุไนโตรเจนส่งผลต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน ซึ่งข้าวโพดหวานได้นำธาตุไนโตรเจนมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก โดยมีความต้องการไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในอัตราเพียง 5.75 กก./ไร่ ก็เพียงพอที่จะทำให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานเฉลี่ยสูงสุด (2,908 กก./ไร่) และผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานก็ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตรา 23 กก./ไร่ ซึ่งจะทำให้ลดอัตราการใส่ปุ๋ยในโตรเจนลงได้ 17.25 กก./ไร่ จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้นทำให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของขงยุทธ.2548 กล่าวว่า เมล็ดของข้าวโพดหวานเป็นที่สะสมไนโตรเจนในช่วงที่เก็บเกี่ยวเมล็ดมีไนโตรเจน 1-2 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงสุกแก่ทางสรีรวิทยา น้ำหนักเมล็ดมีประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์

ของน้ำหนักส่วนเหนือดิน ดังนั้นเมล็ดจึงสะสมไนโตรเจนไว้ราว 50–80 เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนในส่วนที่เหนือดินทั้งหมด ในส่วนการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดเมื่อความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงขึ้นจาก 28 เป็น 40 กรัม N/กก. ผลผลิตสัมพัทธ์เพิ่มจาก 40 เป็น 90 เปอร์เซ็นต์ แต่การเพิ่มความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงขึ้นจาก 40 เป็น 48 กรัม N/กก.ก็ไม่เพิ่มผลผลิตสัมพัทธ์อีกต่อไป (ยงยุทธ, 2548) ซึ่งจากผลการทดลองนี้ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการเพิ่มระดับของปุ๋ยไนโตรเจน เป็นประการสำคัญ จะเห็นได้ว่าระดับของปุ๋ยไนโตรเจนส่งผลให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 9)

### ผลของปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน (ฝักสดเหลือเปลือกสุดท้าย กก./ไร่)

ผลจากการทดลองปลูกข้าวโพดหวานตามหลังการไถกลบพืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิด คือ ปอเทือง โสนอัฟริกันและถั่วพุ่มดำ เป็นปุ๋ยพืชสด จะเห็นได้ว่าชนิดของปุ๋ยพืชสดไม่มีผลต่อผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้ายของข้าวโพดหวาน โดยผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้ายของข้าวโพดหวานมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการใช้พืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวเป็นปุ๋ยพืชสดชนิดใดก็ได้มีความเหมาะสมต่อผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้ายของข้าวโพดหวาน แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมด้วยทำให้ผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้ายของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และมีความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มมากขึ้นแสดงให้เห็นว่าธาตุไนโตรเจนส่งผลต่อผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้ายของข้าวโพดหวาน ซึ่งข้าวโพดหวานได้นำธาตุไนโตรเจนไปใช้ในการเพิ่มผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้าย โดยมีความต้องการไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้นคืออัตรา 11.50 กก.N/ไร่ จึงจะเพียงพอที่จะทำให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้ายมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด (2,252 กก./ไร่) และผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้ายของข้าวโพดหวาน ก็ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 23.00 กก.N/ไร่ (2,383 กก./ไร่) ซึ่งจะทำได้ลดอัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนลงได้ 11.50 กก.N/ไร่ จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้นทำให้ผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้ายของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นตาม สอดคล้องกับรายงานของ Sinclair and de Witt (1975) กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของปริมาณไนโตรเจนจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากเมล็ดมีความต้องการไนโตรเจนสูง และเพื่อให้ได้มาซึ่งไนโตรเจนที่จะนำไปสู่เมล็ดทำให้มีการเคลื่อนย้ายอินทรีย์ไนโตรเจนที่ส่วนของใบและลำต้น จึงจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณไนโตรเจนให้กับข้าวโพดหวาน (ตาราง 10)

### ผลของปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน (ฝักสดเปลือก กก./ไร่)

ผลจากการทดลองปลูกข้าวโพดหวานตามหลังการไถกลบพืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิดคือ ปอเทือง โสนอัฟริกันและถั่วพุ่มดำ เป็นปุ๋ยพืชสด จะเห็นได้ว่าชนิดของปุ๋ยพืชสดไม่มีผลต่อผลผลิตฝักสดเปลือกของข้าวโพดหวาน โดยผลผลิตฝักสดเปลือกของข้าวโพดหวาน ยังมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการใช้พืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิด ดังกล่าวเป็นปุ๋ยพืชสดชนิดใดก็ได้มีความเหมาะสมต่อผลผลิตฝักสดเปลือกของข้าวโพดหวาน แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมด้วยทำให้ผลผลิตฝักสดเปลือกของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และมีความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มมากขึ้น แสดงให้เห็นว่าธาตุไนโตรเจนส่งผลต่อผลผลิตฝักสดเปลือกของข้าวโพดหวาน ซึ่งข้าวโพดหวานได้นำธาตุไนโตรเจนไปใช้ในการสร้างเมล็ดและเพิ่มผลผลิตฝักสดเปลือกของข้าวโพดหวาน โดยมีความต้องการไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้นคืออัตรา 11.50 กก.N/ไร่ จึงจะเพียงพอที่จะทำให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตฝักสดเปลือก มีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด (2,120 กก./ไร่) และผลผลิตฝักสดเปลือกของข้าวโพดหวานก็ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 23.00 กก.N/ไร่ (2,231 กก./ไร่) ซึ่งจะทำให้ลดอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนลงได้ 11.50 กก.N/ไร่ จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้นมีผลทำให้ผลผลิตฝักสดเปลือกของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นตามซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Arunin *et al.*, 1994 โดยการไถกลบ โสนอัฟริกัน ปอเทือง และถั่วพุ่ม ในชุดดินปากช่อง (Pc) หลังจากการย่อยสลายเป็นเวลา 15 วัน ระดับไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 0.12 เป็น 0.18 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัส โปแตสเซียมโดยเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 106 และ 148 เป็น 139 และ 174 ppm ตามลำดับ และไถกลบปอเทืองร่วมกับปุ๋ยเคมี (16-16-8) อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (คิดเป็น 4.8 กก.N/ไร่, 4.8 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่, 2.4 กก.K<sub>2</sub>O /ไร่) ในชุดดินวาริน (Wa) ให้ผลผลิตข้าวโพดหวาน(ฝักสดเปลือก) สูงสุด มากกว่าแปลงเปรียบเทียบที่ไม่มีการปลูกพืชปุ๋ยสด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธสงค์และคณะ (2543) ซึ่งใช้ปุ๋ยอินทรีย์โดยการไถกลบถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด (ไถกลบหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเขียว) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (คิดเป็น 3.75 กก.N/ไร่, 3.75 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่, 3.75 กก.K<sub>2</sub>O /ไร่) สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวานให้สูงขึ้นมากกว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ (คิดเป็น 7.5 กก.N/ไร่, 7.5 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่, 7.5 กก.K<sub>2</sub>O /ไร่) ถึง 9.03 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 11)

### ความหวานของข้าวโพดหวาน (ฝักสดปอกเปลือก)

ผลจากการทดลองปลูกข้าวโพดหวานตามหลังการไถกลบพืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิด คือ ปอเทือง โสนอัฟริกันและถั่วพุ่มดำ เป็นปุ๋ยพืชสด จะเห็นได้ว่าชนิดของปุ๋ยพืชสดไม่มีผลต่อความหวานของข้าวโพดหวาน โดยความหวานของข้าวโพดหวานมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการใช้พืชตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวเป็นปุ๋ยพืชสดชนิดใดก็ได้มีความเหมาะสมต่อความหวานของข้าวโพดหวาน ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมด้วยไม่มีผลทำให้ค่าของความหวานของข้าวโพดหวานมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน แสดงว่าปฏิกิริยาของสิ่งแวดล้อมไม่แสดงอิทธิพลต่อความหวานของข้าวโพดหวาน การแสดงออกของปริมาณความหวานจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางพันธุกรรมของพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์นั้นๆ โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยของความหวานของข้าวโพดหวาน หลังการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียว จะให้ความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 23.00 กก. N/ไร่ ซึ่งสามารถลดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนลงได้ถึง 23.00 กก. N/ไร่ (ตาราง 12)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



### สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของชนิดปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยในโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า

1. ถั่วพุ่มดำมีความเหมาะสมในการเพิ่มธาตุไนโตรเจน โดยสามารถปลดปล่อยอนินทรีย์วัตถุในโตรเจนโดยรวมคือ Ammonium Nitrogen ( $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ ) + Nitrate Nitrogen ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ) ( $1.20 + 23.80 = 25.00 \text{ mg/kg}$ ) ได้ดีกว่า และ ให้น้ำหนักสดของมวลชีวภาพได้ดีกว่า โสนอัฟริกัน และปอเทือง
2. โสนอัฟริกันปลดปล่อยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมได้ดีกว่า และ แสดงสมบัติของการปรับสภาพดินเพื่อลดความเป็นกรดของดินได้ดีกว่า ถั่วพุ่มดำและปอเทือง
3. ปุ๋ยพืชสดทั้ง 3 ชนิด สามารถลดและใช้ทดแทนปุ๋ยไนโตรเจน เพื่อคุณสมบัติด้านความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน โดยใช้ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา  $5.75 \text{ กก. N /ไร่}$  และมีคุณสมบัติในการลดความหนาแน่นรวมของดินได้ดี และทำให้ดินร่วนซุยดีขึ้น
4. ปุ๋ยพืชสดทั้ง 3 ชนิด สามารถลดและใช้ทดแทนปุ๋ยไนโตรเจน เพื่อคุณสมบัติด้านผลผลิตฝักสดเหลือเปลือกสุดท้าย และผลผลิตฝักสดเปลือก โดยใช้ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา  $11.50 \text{ กก. N /ไร่}$
5. สิ่งแวดล้อมไม่แสดงอิทธิพลต่อความหวานของข้าวโพดหวาน การแสดงออกของปริมาณความหวานจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางพันธุกรรมของพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์นั้นๆ