

การเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนโดยใช้ปุ๋ยพืชสด

ประสิทธิ์ ชุติชูเดช

Abstract

Chutichudet, P.

Improvement of baby corn yield by using green manure

Songklanakarini J. Sci. Technol., 2002, 24(3) : 381-390

Suitable rates of compost and chemical fertilizers to improve baby corn yield have been reported ; information on an appropriate type of green manure to increase its yield is rather limited. Use of green manure showed from a farmer with a practicable method in actual fields, which is not expensive and can be adjusted to the physical and chemical characteristics of soil. Therefore , the major objective of this experiment was to find a way to improve the yield of baby corn through the use of five types of green manure treatments and control, comprising no green manure (control), mung bean (*Vigna radiata* L.), hyacinth bean (*Lablab purpureus* L.), sword bean (*Canavaria ensiformis* L.), cowpea (*Vigna unguiculata* L.) and sesbania (*Sesbania rostrata* Brem.). The treatments were arranged in a randomized complete block design with four replications on June 2000, tested at the experimental field of Agricultural Technology Department, Technology Faculty, Mahasarakham University, Kantharawichai

Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Muang, Maha Sarakham 44001 Thailand.

วท.ม. (เกษตรศาสตร์) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44001

Corresponding e-mail : prasit.c@techno.msu.ac.th

รับต้นฉบับ 28 พฤศจิกายน 2544

รับลงพิมพ์ 21 มีนาคม 2545

District, Maha Sarakham Province. The results indicated that sesbania used as green manure resulted in a fresh weight content higher than the others, and promoted plant height, plant diameter, leaf area, ear number / plant, yield both before and after peeling / rai, ear weight both before and after peeling / ear, ear diameter after peeling and standard yield content / rai consequently. In addition, the ear color after peeling was satisfactory for consumers. Yield contents / rai grown on the other sources of green manures were significantly lower ($P \leq 0.01$)

Key words : baby corn, green manure

บทคัดย่อ

ประสิทธิ์ ชุติชูเดช

การเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนโดยใช้ปุ๋ยพืชสด

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2545 24(3) : 381-390

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนโดยใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักมีเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลทางด้านการใช้ปุ๋ยพืชสดและชนิดของปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตยังมีจำกัด ซึ่งวิธีการดังกล่าวเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ในพื้นที่จริง โดยมีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูง ตลอดจนช่วยปรับปรุงลักษณะทางกายภาพ และเคมีของดินให้ดีขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนโดยใช้ปุ๋ยพืชสดที่ได้มาจากพืชตระกูลถั่ว ประกอบด้วย 6 กลุ่มได้แก่ การไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด (control) เปรียบเทียบกับการใช้ถั่วเขียว (*Vigna radiata* L.) ถั่วแปบ (*Lablab purpureus* L.) ถั่วพัว (*Canavaria ensiformis* L.) ถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata* L.) และโสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata* Brem.) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองในเดือนมิถุนายน 2543 บริเวณแปลงทดลองเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม ไถกลบพืชตระกูลถั่วเมื่อออกดอก 50% แล้วปล่อยให้ทิ้งไว้ 15 วัน จากนั้นจึงปลูกข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ มก. 2 จากผลการทดลองพบว่าโสนอัฟริกันมีน้ำหนักสดในปริมาณที่มากกว่าพืชตระกูลถั่วชนิดอื่น ๆ จึงมีผลทำให้ความสูงต้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้น พื้นที่ใบ จำนวนฝัก/ต้น ปริมาณผลผลิตทั้งเปลือกและหลังเปลือกเปลือก/ไร่ น้ำหนักฝักก่อนและหลังเปลือก/ฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางฝักหลังเปลือก และปริมาณผลผลิต/ไร่ ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ รวมทั้งยังมีลักษณะสีเนื้อของฝักตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ส่วนพืชตระกูลถั่วชนิดอื่น ๆ มีผลทำให้ปริมาณผลผลิต/ไร่ แตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ในปัจจุบันการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร เพื่อสนองความต้องการผู้บริโภคและบริโภคที่เพิ่มขึ้นมีสูงมาก ดังนั้นเกษตรกรผู้ผลิตจึงมีความจำเป็นที่จะใช้ปัจจัยในการผลิตสูงขึ้น โดยเฉพาะมีการใช้สารเคมีสังเคราะห์เพื่อกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนมีการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ต่างๆ ในปริมาณสูงเกินความจำเป็นและขาดความระมัดระวัง ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเร่งการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ (ประสาธ, 2535) ดังนั้นการปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วไถกลบเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด จึงเป็น

ยุทธวิธีหนึ่งที่จะช่วยยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้และใช้ต้นทุนต่ำ โดยเฉพาะพื้นที่ทำการเกษตรในเขตศูนย์สูตรซึ่งมักจะมีปัญหาการขาดธาตุอาหารในดิน (Graham and Vance, 2000) พืชที่เหมาะสมสำหรับใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดมักนิยมใช้พืชตระกูลถั่ว เนื่องจากเป็นพืชที่ขึ้นและเจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกชนิด รวมทั้งยังสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ทางรากโดยบริเวณรากพืชตระกูลถั่วจะมีแบคทีเรียพวก *Rhizobium* อาศัยอยู่ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ

มาเก็บไว้ที่ปมรากแก้ว ทำให้รากแก้วเกิดเป็นปมอยู่ในรูปของสารประกอบที่พืชสามารถนำไปใช้สร้างโปรตีนได้เมื่อมีการไถกลบเศษซากพืชตระกูลถั่วลงไปบนดินแล้วจะเกิดการสลายตัวและปลดปล่อยธาตุอาหารต่างๆ ออกมาให้กับพืชที่ปลูกตามมาอย่างช้าๆ (Ladha *et al.* 1992 ; Graham and Vance, 2000)

ชนิดของพืชตระกูลถั่วที่นิยมนำมาใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดได้แก่ ถั่วเขียว (*Vigna radiata* L.) ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนได้ปริมาณ 10-57 กก./ไร่ (ประสาธ, 2535) ถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata* L.) สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ 11.7-38.4 กก./ไร่ (ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2539) ถั่วพริ้ว (*Canararia ensiformis* L.) สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ 10-20 กก./ไร่ (จำลอง, 2544) ถั่วแสบ (*Lablab purpureus* L.) สามารถตรึงไนโตรเจนได้ 29-38 กก./ไร่ (Summerfield, 1980) และโสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata* Brem.) ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนได้ 49 กก./ไร่ (สมศรี, 2539) ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่ตลาดมีความต้องการเป็นปริมาณมาก ทั้งในรูปผักสดสำหรับบริโภคโดยตรงและเป็นวัตถุดิบสำหรับป้อนโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อผลิตเป็นข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง ในปี 2543 มีมูลค่าในการส่งออกมากกว่าหนึ่งพันล้านบาท แต่การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในปัจจุบัน มักประสบปัญหาเรื่องคุณภาพที่ไม่ได้มาตรฐานตามที่ตลาดต้องการ ทั้งนี้คงมีสาเหตุหลักจากดินขาดความอุดมสมบูรณ์ มีปริมาณแร่ธาตุอาหารไม่เพียงพอและเหมาะสมต่อความต้องการของพืช โดยเฉพาะพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทั้งนี้เพราะดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.0 % (ประสิทธิ์และเบญจวรรณ, 2542) มีการชะล้างแร่ธาตุอาหารจากดินสูง ดังนั้นการนำเอาพืชตระกูลถั่วมาใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อช่วยปรับปรุงบำรุงดินก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะนำไปสู่การพัฒนาผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนให้มีคุณภาพตลอดทั้งยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตและช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของปุ๋ยพืชสดที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งจะเป็นแนวทางเพื่อใช้ประกอบการ

ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่บริเวณแปลงทดลองเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2544 ชนิดของดินเป็นดินซุยร่อยเอ็ดลักษณะเป็นดินทราย (Loamy sand) ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 4.3 ความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสค่อนข้างต่ำ (จงรักษ์และคณะ, 2529) ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design มี 4 ซ้ำ โดยแบ่งสิ่งทดลองออกเป็น 6 กลุ่ม (treatment) ดังนี้คือ 1) แปลงควบคุมหรือแปลงไม่ปลูกพืชตระกูลถั่ว (control) 2) ปลูกถั่วเขียว (mung bean) อัตราเมล็ด 7 กก./ไร่ 3) ปลูกถั่วแสบ (hyacinth bean) อัตราเมล็ด 3.5 กก./ไร่ 4) ปลูกถั่วพริ้ว (sword bean) อัตราเมล็ด 5 กก./ไร่ 5) ปลูกถั่วพุ่ม (cow pea) อัตราเมล็ด 9 กก./ไร่ และ 6) ปลูกโสนอัฟริกัน (sesbania) อัตราเมล็ด 5 กก./ไร่ ตามลำดับ ใช้แปลงปลูกขนาด 4 × 5 เมตร จำนวน 24 แปลง ระยะปลูก 30 × 50 ซม. ปลูกด้วยวิธีการหยอดเมล็ด เมื่อพืชตระกูลถั่วออกดอกประมาณ 50% นำไปชั่งน้ำหนักสดของพืชตระกูลถั่วแต่ละชนิดที่ปลูกก่อน แล้วดำเนินการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดปล่อยทิ้งไว้ 15 วัน จึงเริ่มหยอดเมล็ดข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์มก. 2 ลงในหลุมที่เตรียมไว้ 3-5 เมล็ดต่อหลุม ระยะปลูก 30 × 30 ซม. ก่อนปลูกรองกันหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 3 ต้น บันทึกลักษณะการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อข้าวโพดมีอายุ 15, 22, 29, 36 และ 43 วันหลังปลูก ลักษณะการเจริญเติบโตประกอบด้วยความสูงของลำต้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้น พื้นที่ใบวัดโดยใช้วิธีการของ Francis *et al.* (1987) ซึ่งวัดความกว้างและความยาวของใบที่ 7 หรือใบที่ใหญ่ที่สุดของต้นมาคำนวณโดยใช้สูตร $Leaf\ area = 0.75$ (ความกว้าง × ความยาว) และบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ จำนวนฝักเฉลี่ย/ต้น จำนวนผลผลิตฝักทั้งเปลือกและภายหลังปอกเปลือก/ไร่ นำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือก

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก ความยาวฝักภายหลังปอกเปลือก ปริมาณผลผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (สุนันทา, 2529) สีเนื้อ โดยการเทียบสีจากแผ่นเทียบสี Munsell Colour Chart ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ โดยใช้ Refractometer และปริมาณเส้นใยของฝักตามวิธีการของ Gould (1977)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การนำเอาพืชตระกูลถั่วมาใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยพืชสด เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน ดังแสดงในผลการทดลองต่อไปนี้

1. ความสูงของลำต้น การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อนในระยะแรก คือเมื่ออายุ 15 และ 22 วัน หลังปลูก พบว่าทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (41.75 - 49.43 ซม.) (Table 1) แต่ความสูงของต้นข้าวโพด จะมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อข้าวโพดมีอายุตั้งแต่ 29 - 43 วันหลังปลูก โดยต้นข้าวโพดในกลุ่มควบคุมมีความสูงของลำต้นน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับปุ๋ยพืชสดทั้ง 5 ชนิด แต่ความสูงของต้นข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยพืชสดทั้ง 5 ชนิดไม่มี

ความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปุ๋ยพืชสดที่ใช้ในการทดลองนี้มีผลต่อความสูงของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์มก. 2 ทัดเทียมกัน

2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ต้นข้าวโพดในกลุ่มควบคุมเริ่มมีความแตกต่างทางสถิติกับต้นข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆ เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุ 36 วัน หลังปลูก โดยต้นข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยพืชสดจากไสนอัฟริกัน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมากกว่ากลุ่มอื่นๆ เล็กน้อย คือ 2.06 และ 2.08 ซม. ขณะต้นข้าวโพด อายุ 36 และ 43 วันหลังปลูก ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

3. พื้นที่ใบ จากผลการทดลองพบว่า พื้นที่ใบของต้นข้าวโพดฝักอ่อนเริ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่ช่วงอายุ 22 วันหลังปลูก ซึ่งกลุ่มควบคุมมีพื้นที่ใบน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับ Rudert และ Locascio (1979) ซึ่งรายงานว่าธาตุไนโตรเจนจากการย่อยสลายปุ๋ยพืชสด จะมีผลช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของพืช (Table 3) เมื่อต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุ 36 วัน ปุ๋ยพืชสดจากไสนอัฟริกันให้พื้นที่ใบสูงสุดตามด้วยถั่วพุ่ม แต่เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุได้ 43 วัน ไสนอัฟริกันและถั่วเขียวให้ขนาดของพื้นที่ใบสูงกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดชนิดอื่น

Table 1. Plant height (cm.) of baby corn at 15, 22, 29, 36 and 43 days after planting grown on different sources of green manures.

Treatment	Day after planting				
	15	22	29	36	43
Control	19.56	41.75	70.72a ¹	112.51a	149.88a
Mung bean	24.32	48.01	82.35b	130.14b	157.60b
Hyacinth bean	23.81	46.76	81.80b	130.02b	156.54b
Sword bean	23.94	46.74	86.84b	131.48b	156.85b
Cowpea	25.14	49.43	85.73b	136.51b	161.11b
Sesbania	24.43	48.82	86.00b	135.72b	167.54b
F-test	ns	ns	*	*	*
C.V (%)	6.24	7.53	7.68	7.21	8.56

¹Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by LSD

ns = not statistically different at 5% level * = significantly different at 5% level

Table 2. Stem diameter (cm.) of baby corn at 15, 22, 29, 36 and 43 days after planting grown on different sources of green manures.

Treatment	Day after planting				
	15	22	29	36	43
Control	0.48	0.94	1.55	1.68a ¹	1.71a
Mung bean	0.50	1.00	1.68	1.92b	1.96b
Hyacinth bean	0.53	1.04	1.64	1.85b	1.91b
Sword bean	0.52	1.02	1.74	1.90b	1.97b
Cowpea	0.58	1.34	1.78	1.89b	1.90b
Sesbania	0.55	1.14	1.82	2.06b	2.08b
F-test	ns	ns	ns	*	*
C.V (%)	5.17	7.82	8.49	8.36	9.22

¹Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by LSD

ns = not statistically different at 5% level * = significantly different at 5% level

Table 3. Leaf area (cm.²) of baby corn at 15, 22, 29, 36 and 43 days after planting grown on different sources of green manures.

Treatment	Day after planting				
	15	22	29	36	43
Control	62.42	176.73a ¹	342.13a	512.62a	563.87a
Mung bean	69.86	188.40a	370.05b	524.12b	609.82c
Hyacinth bean	72.53	206.10b	369.24b	525.14b	576.56b
Sword bean	67.23	196.68b	381.39b	523.95b	585.38b
Cowpea	74.98	210.00b	387.50b	535.37c	577.42b
Sesbania	76.24	223.47b	419.38c	583.95d	614.03c
F-test	ns	*	*	*	*
C.V (%)	6.42	7.95	10.40	8.56	10.21

¹Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by LSD

ns = not statistically different at 5% level * = significantly different at 5% level

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

4. จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น ทุกกลุ่มให้ผลผลิตจำนวนฝักต่อต้นโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (1.62-2.23 ฝัก/ต้น) ทั้งนี้ต้นข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยพืชสดจากโสนอัฟริกันมี

แนวโน้มให้ผลผลิตจำนวนฝักต่อต้นสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (2.23 ฝัก/ต้น) (Table 4) ซึ่งสอดคล้องกับทิพย์ (2530) ที่รายงานว่าข้าวโพดฝักอ่อนโดยทั่วไปจะให้ผลผลิต 1 - 3 ฝัก/ต้น

Table 4. Yield content and number ears per plant of unhusked and husked baby corn grown on different sources of green manures.

Treatment	Number of ears per plant	Yield content (kg / rai)	
		Unhusked ear	Husked ear
Control	1.62	1130.62 a ¹	252.49 a
Mung bean	1.88	1260.71 ab	267.05 ab
Hyacinth bean	1.92	1378.91 ab	285.80 b
Sword bean	1.84	1278.02 b	268.51 ab
Cowpea	1.96	1286.91 b	275.09 ab
Sesbania	2.23	1458.74 c	327.43 c
F-test	ns	**	**
C.V (%)	10.57	6.74	6.74

¹Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by LSD

ns = not statistically different at 5% level

** = significantly different at 1% level

5. ปริมาณผลผลิตทั้งเปลือกและภายหลังปอกเปลือกต่อไร่ กลุ่มที่ไม่ได้มีการปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนปลูกข้าวโพดให้ผลผลิตทั้งก่อนและหลังปอกเปลือกในปริมาณน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ คือ 1,130.62 และ 252.49 กก./ไร่ ตามลำดับ (Table 4) ในขณะที่ต้นข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยพืชสดจากถั่วเขียว ถั่วพว้า และถั่วพุ่มให้ผลผลิตก่อนและหลังปอกเปลือกในระดับปานกลาง คือ 1,260.71 (267.05), 1,278.02 (268.51) และ 1,286.91 (275.09) กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนต้นข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยพืชสดจากถั่วแปบและโสนอัฟริกันให้ผลผลิตก่อนและหลังปอกเปลือกในปริมาณสูงคือ 1,378.91 (285.80) และ 1,458.74(327.43) กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ไซคซัยและคณะ (2540) รายงานว่าข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์มก.2 ที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 75 กก./ไร่ จะให้ปริมาณผลผลิตทั้งเปลือกและหลังปอกเปลือก 1,668 (301) กก./ไร่ ประกอบกับโสนอัฟริกันเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (Gines *et al.* 1986 ; Rinaudo *et al.* 1988) ทำให้มีปริมาณน้ำหนัสดกก่อนการไถกลบมากกว่าพืชตระกูลถั่วชนิดอื่นๆ (4,361.20 กก./ไร่) (Table 5) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Roger และ Watanabe (1986) ที่กล่าวว่าโสนอัฟริกันจะมีประสิทธิภาพของการตรึงไนโตรเจนมาก

Table 5. Means fresh weight of different sources of green manures before ploughing

Treatment	Mean fresh weight of green manures (kg/rai)
Control	-
Mung bean	988.46
Hyacinth bean	3756.89
Sword bean	2860.44
Cowpea	2984.25
Sesbania	4361.20

- = without green manure

กว่าพืชตระกูลถั่วชนิดอื่นๆ ประมาณ 5 -10 เท่า ดังนั้นต้นข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกตามมาจึงมีแนวโน้มให้ผลผลิตในปริมาณที่มากกว่ากลุ่มอื่นๆ

6. น้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือก น้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อน / ฝักทั้งก่อนและหลังปอกเปลือกในกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับต้นข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆ โดยผลผลิตที่ได้รับจากกลุ่มควบคุมให้น้ำหนัก / ฝักก่อนและหลังปอกเปลือก

น้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับปุ๋ยพืชสดจากโสสน้ำฝรั่งมีแนวโน้มให้น้ำหนัก / ฝักก่อนและหลังปอกเปลือกสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามผลวิเคราะห์ที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดที่ใช้ (Table 6) เนื่องจากโสสน้ำฝรั่งมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ทั้งส่วนรากและลำต้น (ทัศนีย์ และคณะ, 2536) ทำให้มีโอกาสสะสมหรือตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาเก็บไว้ได้ในปริมาณที่มากกว่าพืชตระกูลถั่วชนิดอื่นๆ ดังนั้นข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกตามมาจึงมีแนวโน้มให้ผลผลิตในปริมาณที่มากกว่ากลุ่มอื่นๆ

7. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของฝักข้าวโพดภายหลังปอกเปลือกจากทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 7) ผลผลิตที่ได้จากกลุ่มควบคุม ถั่วพุ่ม และถั่วพุ่มมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักภายหลังปอกเปลือกน้อยกว่า 1 ซม. (0.98, 0.99 และ 0.99 ซม. ตามลำดับ) ซึ่งต่ำกว่าขนาดมาตรฐานเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสำหรับส่งโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อบรรจุกระป๋อง (สมเกียรติ, 2536) ในขณะที่ผลผลิตที่ได้จากกลุ่มที่ได้รับปุ๋ยพืชสดจากถั่วเขียว ถั่วแปบ และโสสน้ำฝรั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักภายหลังปอกเปลือกตั้งแต่ 1 ซม. ขึ้นไป ซึ่งได้ขนาดมาตรฐานเส้นผ่าศูนย์กลางฝักตามที่โรงงาน

Table 6. Weights of unhusked and husked baby corn per ear grown on different sources of green manures.

Treatment	Ear weight (g/ear)	
	Unhusked ear	Husked ear
Control	47.92 a ¹	9.90 a
Mung bean	63.42 b	13.41 b
Hyacinth bean	64.02 b	13.47 b
Sword bean	65.20 b	13.71 b
Cowpea	67.72 b	12.83 b
Sesbania	69.28 b	14.99 b
F-test	*	*
C.V (%)	6.99	6.82

¹Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by LSD
* = significantly different at 5% level

ต้องการ (1.00, 1.00 และ 1.02 ซม. ตามลำดับ)

8. ความยาวฝักภายหลังปอกเปลือก ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจากทุกกลุ่มมีความยาวของฝักภายหลังปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 7) และทุกกลุ่มให้

Table 7. Ear diameter and length of husked baby corn grown on different sources of green manures.

Treatment	Ear diameter of husked baby corn (cm)	Ear length of husked baby corn (cm)
Control	0.98 ¹	5.54
Mung bean	1.00	5.70
Hyacinth bean	1.00	5.73
Sword bean	0.99	5.82
Cowpea	0.99	5.64
Sesbania	1.02	5.81
F-test	ns	ns
C.V.(%)	2.12	3.80

¹Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by LSD
ns = not statistically different at 5% level

ผลผลิตที่มีขนาดความยาวฝักได้มาตรฐานสำหรับส่งโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อแปรรูป (สมเกียรติ, 2536) ดังนั้นจากผลการทดลองจะพบว่าปุ๋ยพืชสดทั้ง 5 ชนิดที่ใช้ในการทดลองมีผลทำให้ความยาวฝักของข้าวโพดฝักอ่อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสำหรับส่งโรงงาน โดยกลุ่มที่ใช้ถั่วพรางเป็นปุ๋ยพืชสดมีแนวโน้มให้ความยาวฝักหลังปลูกเปลือกสูงสุด คือ 5.82 ซม. รองลงมาได้แก่ โสนอัฟริกัน ถั่วแปบ ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และกลุ่มควบคุมซึ่งมีความยาวฝัก 5.81, 5.73, 5.70, 5.64 และ 5.54 ซม. ตามลำดับ) (Table 7)

9. ปริมาณผลผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มาตรฐานคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนพิจารณาจากความยาวของฝักที่ได้มาตรฐาน (สมเกียรติ, 2536) แบ่งความยาวฝักออกเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ฝักขนาดเล็กมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4-7 ซม. ฝักขนาดกลางมีความยาว 7-10 ซม. ส่วนฝักขนาดใหญ่มีความยาว 10-13 ซม. นอกจากนี้ฝักที่มีคุณภาพยังต้องพิจารณาจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของฝักด้วย ฝักที่มีคุณภาพดีควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักระหว่าง 1.0-1.5 ซม. ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าผลผลิตที่ได้มาตรฐานโดยพิจารณาจากความยาวและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักภายหลังปลูกเปลือกของข้าวโพดฝักอ่อนจากทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 8) ทั้งนี้

เนื่องจากผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและเคมีของดินก่อนและหลังปลูกพืชตระกูลถั่ว (Table 9) มีปริมาณธาตุอาหารและลักษณะทางกายภาพใกล้เคียงกัน แต่ผลผลิตจากกลุ่มควบคุมมีปริมาณฝักที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ (135.98 กก./ไร่) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับปุ๋ยพืชสดจากโสนอัฟริกันให้ผลผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (221.53 กก./ไร่) ซึ่งสอดคล้องกับโชคชัยและคณะ (2540)

10. สีเนื้อ จากผลการทดลองพบว่าทุกกลุ่มมีลักษณะสีเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนใกล้เคียงกัน โดยมีสีเนื้อในระดับ 5Y9/6 ซึ่งสอดคล้องกับสุนันทา (2529) กล่าวว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีคุณภาพทั้งในแง่ของการนำไปใช้บริโภคสดและนำเข้าโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุกระป๋องควรมีสีของแกนอ่อนสีเหลืองหรือครีม ซึ่งตรงกับสี Munsell color chart ระดับ 5Y8.5/6 ซึ่งใกล้เคียงกันกับผลที่ได้จากการทดลองนี้

11. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ Agro-on Co., Ltd. (2000) กล่าวว่า คุณภาพและรสชาติของข้าวโพดฝักอ่อนที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ปริมาณน้ำตาลในฝัก ซึ่งจากการทดลองพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนในทุกกลุ่มมีของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน (Table 8) โดยมีน้ำตาล

Table 8. Ear quality, soluble solids and fiber content of baby corn grown on different sources of green manures.

Treatment	Ear quality of baby corn (kg/rai)	Soluble solids content (° brix)	Fiber content (%)
Control	135.98 ¹	9.58	0.014
Mung bean	164.39	9.48	0.013
Hyacinth bean	145.86	8.80	0.010
Sword bean	157.16	9.60	0.012
Cowpea	137.38	9.33	0.010
Sesbania	221.53	9.03	0.017
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	29.60	6.72	6.72

¹Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by LSD

ns = not statistically different at 5% level

Table 9. Physical and chemical characteristics of soil before and after planting different sources of green manures.

Treatment	OM (%)		N (%)		P (mg / 100 g)		K (meq / 100 g)		Bulk density (g/cm ³)	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
Control	0.56	0.38	0.03	0.01	0.66	0.46	0.75	0.60	1.81	1.83
Mung bean	0.56	0.66	0.03	0.06	0.66	0.54	0.75	0.64	1.81	1.80
Hyacinth bean	0.56	0.67	0.03	0.05	0.66	0.53	0.75	0.63	1.81	1.78
Sword bean	0.56	0.65	0.03	0.05	0.66	0.54	0.75	0.63	1.81	1.79
Cowpea	0.56	0.67	0.03	0.06	0.66	0.52	0.75	0.64	1.81	1.79
Sesbania	0.56	0.68	0.03	0.07	0.66	0.53	0.75	0.65	1.81	1.78

ในปริมาณ 8.80-9.60 ° brix สำหรับกลุ่มที่ใช้ถั่วพรางเป็นปุ๋ยพืชสดมีแนวโน้มให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดสูงสุดคือ 9.60 ° brix ในขณะที่กลุ่มที่ใช้ถั่วแปบเป็นปุ๋ยพืชสดมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ คือ 8.80 ° brix

12. ปริมาณเส้นใย คุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนที่ดีควรมีลักษณะเนื้อสัมผัสดี กรอบ ไม่หยาบหรือกระด้าง และที่สำคัญต้องมีปริมาณเส้นใยไม่สูงเกิน 1% (สุขเกษม, 2531) ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจากทุกกลุ่มมีปริมาณเส้นใยน้อยกว่า 1% และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 8) โดยกลุ่มที่ได้รับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพุ่มและถั่วแปบมีปริมาณเส้นใยน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ คือ 0.010 รองลงมาได้แก่ ถั่วพราง ถั่วเขียว กลุ่มควบคุม และ โสนอัฟริกัน ซึ่งมีปริมาณเส้นใย 0.012, 0.013, 0.014 และ 0.017 % ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

ชนิดของพืชตระกูลถั่วที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในดินชุดร่อยเอ็ด โดยพิจารณาจากผลผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ โสนอัฟริกัน รองลงมาได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วพราง ถั่วแปบ และถั่วพุ่ม ตามลำดับ เนื่องจากโสนอัฟริกันเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้รวดเร็ว มีน้ำหนักสดก่อนไถกลบสูง ทนแล้ง เมล็ดพันธุ์หาได้ง่าย สามารถขึ้นได้ดีในสภาพดินเกือบทุกชนิด

นอกจากนั้นจากการทดลองยังพบว่า โสนอัฟริกันยังมีแนวโน้มส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์มก. 2 ในด้านความสูงเฉลี่ยของลำต้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น พื้นที่ใบ จำนวนฝักเฉลี่ย / ต้น ปริมาณผลผลิตทั้งเปลือกและภายหลังการปอกเปลือก / ไร่ น้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือกเฉลี่ย / ฝัก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักหลังปอกเปลือกมากกว่ากลุ่มอื่นๆ ตลอดทั้งยังมีสีเนื้อของฝักได้คุณภาพตรงตามที่ผู้บริโภคต้องการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย และภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช) คณะเทคโนโลยีที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทดลอง วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือสำหรับการทดลอง รวมทั้ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์เบญจวรรณ ชูติชูเดช ที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลืองานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- จรงค์ษ์ จันท์เจริญสุข ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ ศุภพงศ์ ภาวพัฒนะพันธุ์ สมชาย กรีฑาภิรมย์ สุริยา สาสนรักกิจ และ สมบูรณ์ มั่นความดี. 2529. รายงานวิจัยการใช้วัสดุเหลือใช้เพื่อประโยชน์ทางด้านการเกษตร. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 129 หน้า.
- จำลอง กรัมย์. 2544. ถั่วพราง. ว.กสิกร 74(2) : 57.

- โชคชัย เอกทัศนาวรรณ ชไมพร เอกทัศนาวรรณ นพพงศ์ จุลจ่อหอ และ ฉัตรพงศ์ บาลลา. 2540. ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมเดี่ยวที่ไม่ต้องถอดยอด : พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2. ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาด้านพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครราชสีมา. 8 หน้า.
- ประสาท เกศพิทักษ์. 2535. เกษตรยั่งยืนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ว.ดินและปุ๋ย 14(2) : 95.
- ประสิทธิ์ ชูติชูเดช และ เบ็ญจวรรณ ชูติชูเดช. 2542. ผลของอินทรีย์วัตถุบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันแกวในพื้นที่อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม. รายงานการวิจัยภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม. 40 หน้า.
- ทัศนีย์ สงวนสังข์ ไพจิตร คงเจริญ สารนิตี สงวนสังข์ จันทนา สรสิริ แพรวพรรณ กุลนทีทิพย์ และ ยลิสร์ อินทรสติธิต์. 2536. อิทธิพลของพืชบำรุงดินชนิดต่างๆ ต่อผลผลิตข้าวในเขตนาชลประทาน. รายงานการสัมมนาเรื่องการพัฒนาข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. ครั้งที่ 5, 9-10 มีนาคม. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก. พิษณุโลก. 186 หน้า.
- ทิพย์ เลขะกุล. 2530. การปลูกข้าวโพดเพื่ออุตสาหกรรม. ฝ่ายฝึกอบรมสถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2539. ถั่วพุ่ม. สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 28 หน้า.
- สุขเกษม จิตสิงห์. 2531. การผลิตและเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพดอ่อน. เกษตรอุตสาหกรรม 4(37) : 51-54.
- สุนันทา สมพงษ์. 2529. การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพื่ออุตสาหกรรม. น. 1-54. ใน อุตสาหกรรมข้าวโพดฝักอ่อน. คณะทำงานข้าวโพดอุตสาหกรรม. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพฯ. 230 หน้า.
- สมเกียรติ กสิกรานันท์. 2536. การผลิตข้าวโพดฝักอ่อน. เกษตรก้าวหน้า 8(1) : 1-8.
- สมศรี อรุณินท์. 2539. การใช้ไส (Sesbania spp.) เป็นปุ๋ยพืชสดในดินเค็ม. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 29(4-6) : 108-120.
- Agro-on Co., Ltd. 2000. Postharvest Handling of Baby Corn. <http://www.agro-on.com.5p>.
- Francis, O., Pate, J.S. and Stern, W.R. 1987. Evaluation of N₂-fixation and nitrogen economy of a maize/cowpea intercrop system using ¹⁵N dilution methods. Plant and Soil 102 : 149-160.
- Gines, H.C., Furoc, R.E., Meelu, O.P., Dizon, M.A. and Morris, R.A. 1986. Studies on green manuring of rice in farmer field. Paper presented in the 2nd Annual Scientific Meeting of the Federation of the Crop Science Societies of the Philippines held at the Benguet State University; Baguio City. 30 April - 2 May. 15 p.
- Gould, W.A. 1977. Food Quality Assurance. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut. 314 p.
- Graham, P.H. and Vance, C.P. 2000. Nitrogen fixation in perspective : an overview of research and extension needs. Field Crop Research 65(2-3) : 93-106.
- Ladha, J.K., George, T. and Bohlool, B.B. 1992. Biological Nitrogen Fixation for Sustainable Agriculture. IRRI. Los Banos, Philippines. 212 p.
- Rinaudo, G., Alazard, D. and Moudiongui, A. 1988. Stem-nodulation legumes as green manure for rice in West Africa. pp. 97-109. In Green Manure in Rice Farming. International Rice Research Institute. Los Banos. Philippines. 523 p.
- Roger, P. and Watanabe, I. 1986. Technologies for utilizing biological nitrogen fixation in wetland rice : potentialities, current usage and limiting factors. Fertilizer Research 9 : 39 -77.
- Rudert, B.D. and Locascio, S.J. 1979. Growth and tissue composition of sweet corn as affected by nitrogen source, nitrapyrin and season. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104 (5) : 520 - 523.
- Summerfield, R.J. 1980. Effect of photoperiod and air temperature on growth and yield economic legumes. In Advances in Legume Science. Ed. by Summerfield, R.J. and A.H. Burting. Royal Botanic Gardens, Kew. 667p.