ว.วิชาการ กษ. 11 : 7 - 14 (2536)

อิทธิพลของพืชบำรุงดินชนิดต่าง ๆ ต่อผลผลิตข้าวในเขตนาชลประทาน

Effects of Various Green Manures on Rice Yield in Irrigated Areas

ทัศนีย์ สงวนสัจ[1] ไพจิตร คงเจริญ[2] สารนิติ สงวนสัจ[2]
จันทนา สรสิริ[3] แพรพรรณ กุลนทีทิพย์[4] ยสิศร์ อินทรสถิตย์[1]

Tasanee Sa-nguansaj[1] Paijit Kong-jaroen[2]
Saraniti Sa-nguansaj[2] Chantana Sorasiri[3]
Prawphan Kulnateetip[4] Yasit Indrastit[1]

Abstract

Three leguminous green manure (GM) crops viz., *Sesbania rostrata, Vigna sinensis* and *V. radiata were* Planted at Chinat Rice Research Station during 1987-1991. The studies aimed at the GM crops impact on wet season rice and the change of the soil properties. The experimental design was RCB with 4 replicates and 4 treatments (3 GM crops and control). The result stated that fresh weight of *S. rostrata* at 50 days after seedlings (DAS) gave the highest yield, 3,039 kg/rai, while those of *V. sinensis* at 50 DAS and *V. radiata* at 35 DAS were 2,045 and 1,687 kg/rai respectively.*S. rostrata* gave the highest Nitrogen content, 11.8 kg/rai, while *V. sinensis* and *V. radiata* gave the contents of 60.0 and 4.85 kg/rai respectively. All the GM crops improved rice yield by 7-12% when compared with control. Rice grown after *S. rostrata* showed the highest yield of 740 kg/rai while those grown after *V. sinensis, V. radiata* and control were 713, 706 and 658 kg/rai respectively.

The result of sort analyses after 4 years of continuous GM crops plantation showed that the organic matter, P, K and cation exchange capacity (CEC) were increased and were greater than the control plot. Hence, the result of this study indicated that incorporation of GM crops before rice plantation improved rice yield and soil properties.

Keywords : green manure, rice yield, irrigated paddy.

[1] ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130
Phitsanulok Rice Research Center, Amphoe Wangtong, Phitsanulok 65130

[2] สถานีทดลองข้าวชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000
Chainat Rice Research Station, Amphoe Muang, Chainat 17000

[3] กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Planning and Technical Division, Dept. of Agriculture, Chatuchuck, Bangkok 10900

[4] กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Agricultural Chemistry Division, Dept. of Agriculture, Chatuchuck, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

ทำการทดลองปลูกพืชตระกูลถั่ว 3 ชนิด เป็นพืชบำรุงดิน ได้แก่ โสนอัฟริกัน ถั่วพุ่มและถั่วเขียว โดยไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ก่อนปลูกข้าวนาปีเปรียบเทียบกับการไม่ปลูกพืชบำรุงดินในดินนาชุดสระบุรี ที่สถานีทดลองข้าวชัยนาทปี พ.ศ. 2530-34 เพื่อศึกษาผลกระทบต่อผลผลิตข้าวในฤดูนาปีและศึกษาความเปลี่ยนแปลงด้านคุณสมบัติของดินบางประการ ผลการทดลองพบว่า พืชบำรุงดินที่นำมาทดลองทุกชนิดช่วยให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบ 7-12% โดยผลผลิตของข้าวที่เพิ่มขึ้นผันแปรตามน้ำหนักสดของพืชบำรุงดินก่อนการไถกลบ โสนอัฟริกันให้น้ำหนักสดก่อนการไถกลบสูงสุด 3,039 กก./ไร่ ตามด้วยถั่วพุ่ม และถั่วเขียว ซึ่งได้ 2,045 และ 1,687 กก./ไร่ ตามลำดับ ในทำนองเดียวกันข้าวที่ปลูกตามโสนอัฟริกัน ให้ผลผลิตสูงสุด 740 กก./ไร่ รองลงมา ได้แก่ ผลผลิตข้าวที่ปลูกตามถั่วพุ่มและถั่วเขียว (713 และ 706 กก./ไร่) และแปลงไม่ปลูกพืชบำรุงดินให้ผลผลิตต่ำสุด 658 กก./ไร่ ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลองพบว่าแปลงที่ปลูกพืชบำรุงดินทุกชนิดมีปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดิน ธาตุอาหารพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) เพิ่มขึ้นสูงกว่าแปลงไม่ปลูกพืชบำรุงดิน

คำหลัก : พืชบำรุงดิน ผลผลิตข้าว นาชลประทาน

คำนำ

เกษตรกรมักปลูกข้าวอย่างต่อเนื่องตลอดปีในพื้นที่นาในเขตชลประทาน และใช้พื้นที่บางส่วนปลูกพืชอื่นในฤดูแล้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ใช้เพื่อการเกษตร ดินจึงถูกใช้ทำการเกษตรตลอดปี ดินที่ใช้ปลูกพืชเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นแหล่งให้อาหารแร่ธาตุแก่พืช เมื่อปลูกพืชติดต่อกันเป็นเวลานาน ธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินจะถูกพืชดูดไปใช้ในการเจริญเติบโตและติดไปกับผลผลิตมากกว่าปริมาณที่เหลืออยู่ในตอซัง หากไม่มีการอนุรักษ์ดินมาตั้งแต่เริ่มปลูกพืช คุณสมบัติที่ดีของดินจะเกิดการสูญเสียแทบหมดสิ้น ทำให้ดินเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว (เล็ก และสุนันท์ 2535) การอนุรักษ์โดยใช้สารอินทรีย์วัตถุบำรุงดินเป็นวิธีการที่สำคัญในการรักษาระดับของผลผลิตให้อยู่คงที่ (ธวัชชัยและดำริ 2531) แต่การเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินต้องคำนึงถึงวัสดุอินทรีย์ในพื้นที่ที่ผลิตได้ง่ายและมีคุณค่าในการบำรุงดินด้วย ซึ่งได้แก่ปุ๋ยพืชสด (สุวิทย์ 2519)

ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการไถกลบพืชหรือส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ยังสดอยู่ลงในดิน เมื่อเน่าเปื่อยผุพังจะช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชแก่ดิน ให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชยิ่งขึ้น พืชที่นำมาใช้ทำปุ๋ยพืชสดมีหลายประเภทเช่นพืชตระกูลถั่วได้แก่ ถั่วต่าง ๆ โสน ปอเทือง และพืชน้ำได้แก่ จอก แหนแดงและผักตบชวาเป็นต้น (นิรนาม 2531) แต่ส่วนมากใช้พืชตระกูลถั่วเพราะสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยอาศัยจุลินทรีย์ดิน ก่อให้เกิดปมที่รากเป็นการเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่ดิน นอกจากนี้ยังเป็นพืชที่ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว มีกิ่งก้าน ใบและรากแตกแขนงมากทำให้ได้น้ำหนักสดสูง และส่วนของต้นยังมีโปรตีนสูงกว่าพืชชนิดอื่น เมื่อสับกลบลงดินแล้วมีการเน่าเปื่อยผุพังเร็ว สามารถปลูกพืชตามได้ภายใน 2-4 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิด อายุและสภาพแวดล้อมที่ปลูกพืชปุ๋ยสดนั้น (พิทยากร 2535) ยงยุทธ (2528) รายงานว่าอัตราการสลายตัวของซากพืชและการปลดปล่อยธาตุอาหารของพืชปุ๋ยสดจะเกิดขึ้นเร็วมากในช่วง 1-2 เดือน หลังจากนั้นอัตราการปลดปล่อยธาตุอาหารจะต่ำลงและควรปลูกพืชตามหลังการไถกลบพืชปุ๋ยสดภายใน 7-10 วัน แต่ดำริและคณะ (2527) มีความเห็นว่าการทิ้งช่วงเวลาไถกลบพืชปุ๋ยสดขึ้นอยู่กับสภาพของดิน ถ้าเป็นดินเหนียวควรใช้เวลาประมาณ 15 วัน และดินทรายควรกลบไว้อย่างน้อย 21 วัน มิฉะนั้นพืชที่ปลูกตามจะมีอาการขาดไนโตรเจน สำหรับโสนอัฟริกันไถกลบทิ้งไว้ 2-21 วัน ไม่ทำให้ผลผลิตของข้าวแตกต่างกันทางสถิติ แต่ไถกลบทิ้งไว้ 21 วัน ข้าวให้ผลผลิตสูงสุด (วรรณรัตน์ และ

คณะ 2532 ก 2532 ข และ 2532 ค) ปุ๋ยพืชสดที่ได้จากพืชตระกูลถั่วเป็นแหล่งให้ธาตุอาหารไนโตรเจนที่สำคัญ นอกจากนี้ยังมีธาตุอาหารอื่นเช่น ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและธาตุอาหารเสริมอื่น ๆ (จุลธาตุ) อีกหลายชนิด (พิทยากร 2535, พิชิต และปรีดา 2535) ซึ่งเมื่อพืชสลายตัวแล้วจะสะสมอยู่ในดินให้พืชที่ปลูกตามนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

เนื่องจากพืชตระกูลถั่วหลายชนิดสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี สถานีทดลองข้าวชัยนาทจึงทำการทดลองหาชนิดของพืชตระกูลถั่วที่ดีและเหมาะสมในการที่จะนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อบำรุงดินนาให้มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ ทั้งนี้โดยการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักของพืชในพืชทดลองแต่ละชนิดก่อนไถกลบ แล้วปลูกข้าวตามหลังจากไถกลบและศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของข้าว เป้าหมายของโครงการคือการลดการใช้ปุ๋ยเคมีในอนาคตโดยการใช้ปุ๋ยพืชสด

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองเดือนพฤษภาคม 2530 ถึงธันวาคม 2534 ที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ RCB ขนาดแปลงทดลอง 20 x 40 ม. มี 4 ซ้ำ และ 4 กรรมวิธี คือปลูกพืชบำรุงดิน 3 ชนิด ได้แก่โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) (เฉพาะปี 2531 ใช้โสนจีนแดง, *Sesbania cannabina แทนโสนอัฟริกัน*) *ถั่วเขียว (Vigna radiata)* ในอัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กก. ไร่ และถั่วพุ่ม (*Vigna sinensis*) ในอัตรา 8 กก./ไร่ ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสมที่สุด (วรรณรัตน์ และคณะ 2532 ข) มีแปลงไม่ปลูกพืชบำรุงดินเป็นแปลงเปรียบเทียบ ใส่ปุ๋ย $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ก่อนปลูกพืชบำรุงดินทั้ง 3 ชนิด ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่ สำหรับโสนอัฟริกัน ส่วนถั่วพุ่มและถั่วเขียวใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 กก./ไร่ ใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เมื่อพืชแต่ละชนิดออกดอก 50% ชั่งน้ำหนักสดก่อนไถกลบ สำหรับโสนอัฟริกันซึ่งเป็นพืชไวต่อช่วงแสงไถกลบเมื่ออายุ 50 วัน และเก็บตัวอย่างพืชไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารที่อยู่ในรูปของอินทรีย์วัตถุ ฤดูฝนปักดำข้าวพันธุ์ กข 7 (พ.ศ. 2530-32) ระยะปักดำ 25 x 25 ซม. จำนวน 3 ต้น/กอ ในทุกกรรมวิธีทดลอง เนื่องจากเกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและโรคใบหงิกในช่วงปี พ.ศ.2532-33 จึงเปลี่ยนพันธุ์ข้าวเป็นพันธุ์ กข 23 ในปี พ.ศ.2533-34 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กก./ไร่ก่อนปักดำ 1 วันและสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ ระยะกำเนิดช่อดอก ประเมินผลผลิตข้าว และเก็บตัวอย่างดินนำไปวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านคุณสมบัติทางเคมีของดิน และธาตุอาหารพืชในดินก่อนและหลังการทดลอง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. น้ำหนักสดและปริมาณธาตุอาหารในพืชบำรุงดินก่อนไถกลบ

ก. น้ำหนักสดของพืชบำรุงดิน พืชตระกูลถั่วแต่ละชนิดที่นำมาทดลองปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดให้น้ำหนักสดก่อนการไถกลบแตกต่างกัน จากตารางที่ 1 โสนอัฟริกันให้น้ำหนักสดก่อนไถกลบสูงสุด คือ 3,039 กก./ไร่ รองลงมาได้แก่ถั่วพุ่มและถั่วเขียว ซึ่งให้น้ำหนักสด 2,045 และ 1,687 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนโสนจีนแดงที่ปลูกในปีแรก (พ.ศ.2531) ให้น้ำหนักสด 1,616 กก./ไร่ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่นำมาทดลองมีเปอร์เซนต์ความงอกต่ำ (งอกน้อยกว่า 40%) ประกอบกับมีลักษณะต้นเตี้ยออกดอกเร็ว (เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 35 วัน) จึงทำให้น้ำหนักสดก่อนไถกลบต่ำกว่าพืชอื่น ในปีต่อไปได้ใช้โสนอัฟริกันแทนโสนจีนแดง โสนอัฟริกันที่ปลูกในสภาพดินนามีการเจริญเติบโตดี ทนแล้งและสภาพน้ำท่วมขังได้ สร้างปมที่ลำต้นมากและแตกกิ่งก้านพอสมควร เมื่อไถกลบที่อายุ 60 วัน (พ.ศ.2532) ให้น้ำหนักสดสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วพุ่มและถั่วเขียว และข้าวที่ปลูกตามโสนอัฟริกันให้ผลผลิตสูงสุดด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของวรรณรัตน์ (2532) แต่ในทางปฏิบัติพบว่าโสนอัฟริกันเมื่อไถกลบที่อายุ 60 วัน แล้วปักดำข้าวภายใน 3-4 สัปดาห์ ส่วนที่เป็นลำต้นของโสนยังไม่สลายตัว ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการปักดำข้าว ทั้งนี้เนื่องจากโสนอัฟริกันเมื่อมีอายุมากขึ้น ลำต้นส่วนที่เป็นเนื้อไม้ซึ่งประกอบด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนินมีปริมาณเพิ่มขึ้นและย่อยสลายยาก (พิทยากร 2535) ในปีต่อ ๆ ไปจึงไถกลบโสนอัฟริกันที่อายุ 50 วัน ถึงแม้ว่าจะให้น้ำหนักต้นสดต่ำกว่าที่อายุ 60 วัน แต่การย่อยสลายดีกว่าและไม่เป็นปัญหาเวลาปักดำข้าว สำหรับถั่วพุ่มและถั่วเขียวไถกลบเมื่อออกดอก 50% โดยมีอายุ 50 และ 35 วัน ตามลำดับ แต่พืชทั้งสองชนิดนี้มีลำต้นอ่อน เมื่อไถกลบแล้วสลายตัวได้ง่ายและสามารถปักดำข้าวหลังการไถกลบภายใน 1-2 สัปดาห์ (พิทยากร 2535)

Table 1 Fresh weight of 3 different green manure crops before incorporation, Chainat Rice Experiment Station, wet season, 1988-1991.

Treatment	Duration	Fresh weight (Kg/rai)				Mean Yield
	(d)	1988	1989	1990	1991	(Kg/rai)
Sesbania cannabina	45	1616 b	-	-	-	1616
S. rostrata	50	-	3868 a	2440 a	2810 a	3039
Vigna sinensis	50	2734 a	1758 b	1838 a	1850 b	2045
V. radiata	35	1890 b	1450 b	1807 a	1600 b	1687
CV (%)		12.9	11.5	22.4	7.3	

Data with the same letters (are not differ) significantly different by DMRT (P = 0.05).

ข. น้ำหนักแห้งและปริมาณธาตุอาหารพืช ก่อนไถกลบพืชปุ๋ยสด ปี พ.ศ.2534 ได้เก็บตัวอย่างพืชไปวิเคราะห์หาน้ำหนักแห้งและปริมาณธาตุอาหารพืชได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พบว่าโสนอัฟริกันให้น้ำหนักแห้งสูงสุด 702 กก./ไร่ ตามด้วยถั่วพุ่มและถั่วเขียว (293 และ 262 กก./ไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักสดแล้วโสนอัฟริกันให้น้ำหนักแห้ง 25% ถั่วพุ่มและถั่วเขียวให้ 15.8 และ 16.4% ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

Table 2 Fresh weight and dry weight of 3 green manure crops, Chainat Rice Experiment Station, wet season, 1991.

Treatment	Duration	Weight (kg/rai)		Dry weight
	(d)	Fresh	Dry	(%)
Sesbania rostrata	50	2810	702	25
Vigna sinensis	50	1850	293	15.8
V. radiata	35	1600	262	16.4

Table 3 Plant analyses of 3 green manure crops, Chinat Rice Experiment Station, wet season, 1991.

Treatment	Duration	Nutrients (%)			N content
	(d)	N	P	K	(kg/rai)
Sesbania rostrata	50	1.68	0.15	2.4	11.8
Vigna sinensis	50	2.05	0.22	3.2	6.0
V. radiata	35	1.85	0.23	3.0	4.85

จากตารางที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุไนโตรเจนในรูปของอินทรีย์วัตถุในดิน พบว่าโสนอัฟริกันให้ปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงสุด 11.8 กก./ไร่ รองลงมาได้แก่ ถั่วพุ่มและถั่วเขียวซึ่งให้ 6.0 และ 4.85 กก./ไร่ตามลำดับ อย่างไรก็ตามอายุของโสนอัฟริกันก่อนไถกลบมีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุไนโตรเจนในพืช กล่าวคือเมื่อโสนมีอายุมากขึ้น ปริมาณไนโตรเจนในพืชจะสูงขึ้นด้วย (Arunin *et al.* 1988 และ Ladha *et al.* 1988) และจากการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชทั้ง 3 ชนิด พบว่าถั่วพุ่มมีปริมาณธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับโสนอัฟริกันและถั่วเขียว โดยมีธาตุไนโตรเจน 2.05% และโพแทสเซียม 3.2% โสนอัฟริกันมีธาตุไนโตรเจน 1.68% ฟอสฟอรัส 0.15% และโพแทสเซียม 2.4% ส่วนถั่วเขียวมีธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่ำกว่าถั่วพุ่มแต่มีธาตุฟอสฟอรัสสูงสุด คือ 0.23% การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การบำรุงดินนาโดยใช้พืชตระกูลถั่วเช่นถั่วเขียว ถั่วพุ่มและโสนอัฟริกันเป็นพืชปุ๋ยสด ใช้เวลาเพียง 35-50 วัน จะสามารถสะสมธาตุไนโตรเจนในดินได้สูง 4.8-11.8 กก./ไร่ และธาตุโพแทสเซียม 8-17 กก./ไร่ แม้ว่าจะมีธาตุฟอสฟอรัสเพียง 0.6-1.0 กก./ไร่ ก็ตามแต่จะได้จุลธาตุอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของพืชซึ่งจุลธาตุเหล่านี้พืชจำเป็นต้องใช้เพื่อการเจริญเติบโตเช่นเดียวกัน แต่ใช้ในปริมาณที่น้อยกว่าธาตุอาหารหลักอันได้แก่ ไนโตรเจน และโพแทสเซียม

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว

ค่าเฉลี่ยของความสูงและจำนวนรวงต่อกอที่วัดในระยะข้าวโน้มรวง ก่อนและหลังการทดลองปลูกพืชปุ๋ยสดบำรุงดิน

มีความแตกต่างกัน ตามตารางที่ 4 ก่อนการทดลอง (พ.ศ.2530) ความสูงของข้าวเฉลี่ยได้ 117 ซม. และมีจำนวนรวง 14 รวง/กอ หลังจากปลูกพืชปุ๋ยสดบำรุงดินเป็นเวลา 4 ปีติดต่อกัน ข้าวที่ปลูกตามพืชปุ๋ยสดทุกชนิดมีการเจริญเติบโตดีกว่าแปลงเปรียบเทียบ และในกลุ่มพืชปุ๋ยสดที่ใช้ทดลอง ข้าวที่ปลูกตามโสนอัฟริกันมีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยมีความสูงเฉลี่ย 124 ซม. มีจำนวนรวง 17 รวง/กอ ส่วนข้าวที่ปลูกตามถั่วพุ่มและถั่วเขียวมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน (16 รวง/กอ) การที่ข้าวมีการเจริญเติบโตดีเมื่อปลูกตามโสนอัฟริกันอาจเนื่องจากโสนอัฟริกันให้น้ำหนักสดก่อนการไถกลบสูงกว่าและให้ธาตุไนโตรเจนแก่ดินมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วพุ่มและถั่วเขียวจึงมีผลให้การเจริญเติบโตของข้าวแตกต่างกัน ส่วนแปลงไม่ปลูกพืชบำรุงดินมีความสูงและจำนวนรวงต่อกอต่ำสุด (119 ซม. 15 รวง/กอ)

Table 4 Rice growth characteristic before and after incorporation of 3 green manure crops, Chainat Rice Experiment Station, wet season, 1987 and 1991.

Treatment	Before (1987)		After (1991)	
	Plant height (cm)	Panicles (no./hill)	Plant height (cm)	Panicles (no./hill)
Sesbania rostrata	116	14	124	17
Vigna sinensis	118	15	122	16
V. radiata	117	14	121	16
Control	118	14	119	15

ข้าวที่ปลูกตามพืชปุ๋ยสดทุกชนิดให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบ (ตารางที่ 5) ผลผลิตข้าวก่อนทำการทดลองปลูกพืชปุ๋ยสดบำรุงดินในปี พ.ศ.2530 เฉลี่ยได้ 690 กก./ไร่ ปี พ.ศ.2531 ผลผลิตข้าวจากการทดลองทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ปี พ.ศ.2532 ข้าวที่ปลูกตามโสนอัฟริกันและถั่วพุ่มให้ผลผลิตแตกต่างจากแปลงเปรียบเทียบอย่างชัดเจน โดยข้าวที่ปลูกตามโสนอัฟริกันให้ผลผลิตสูงสุด 888 กก./ไร่ และข้าวที่ปลูกตามถั่วพุ่มได้ 842 กก./ไร่ ส่วนข้าวที่ปลูกตามถั่วเขียวได้ 819 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบที่ได้ผลผลิต 758 กก./ไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การทดลองปี พ.ศ. 2533 ข้าวพันธุ์ กข23 ได้รับความเสียหายจากโรคไหม้คอรวงประมาณ 20% ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ เป็นที่น่าสังเกตว่าแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดทุกชนิดเป็นโรคไหม้คอรวงรุนแรงกว่าแปลงเปรียบเทียบ ถึงแม้ผลผลิตของข้าวจะไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แปลงเปรียบเทียบซึ่งไม่ปลูกพืชบำรุงดินให้ผลผลิตข้าวสูงสุด 601 กก./ไร่ ผลผลิตข้าวลดลงตามชนิดและน้ำหนักสดของพืชปุ๋ยสดก่อนไถกลบ โดยข้าวที่ปลูกตามโสนอัฟริกันซึ่งเป็นโรคไหม้คอรวงรุนแรงที่สุดได้ผลผลิตต่ำสุด 565 กก./ไร่ ข้าวที่ปลูกตามถั่วพุ่มและถั่วเขียวได้ 572 และ 599 กก./ไร่ตามลำดับ แต่ปี พ.ศ.2534 ไม่มีโรคไหม้คอรวง ข้าวที่ปลูกตามโสนอัฟริกันให้ผลผลิตสูงสุด 766 กก./ไร่ รองลงมาได้แก่ผลผลิตข้าวที่ปลูกตามถั่วพุ่มและถั่วเขียวซึ่งได้ 713 และ 688 กก./ไร่ ตามลำดับ และแปลงเปรียบเทียบได้ผลผลิตต่ำสุด 638 กก./ไร่ จากการทดลองปลูกพืชปุ๋ยสดบำรุงดินก่อนปลูกข้าวเป็นเวลา 4 ปีติดต่อกัน พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวที่ปลูกตามพืชปุ๋ยสดทุกชนิดได้สูงกว่าแปลงเปรียบเทียบ 7-12% และผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นผันแปรตามน้ำหนักสดของพืชก่อนไถกลบ จึงพอจะสรุปได้ว่า น้ำหนักของพืชปุ๋ยสดก่อนการไถกลบน่าจะเป็นตัวบ่งถึงผลผลิตของข้าวที่เพิ่มขึ้น หรืออีกนัยหนึ่ง น้ำหนักสดของพืชปุ๋ยสดที่สูงกว่าน่าจะช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวได้ดีกว่า ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกันกับผลการทดลองของไพบูลย์ (2531) ที่ทดลองใช้พืชปุ๋ยสดกับข้าวโพดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3. ธาตุอาหารพืชในดิน เมื่อเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีดินก่อนทำการทดลอง (พ.ศ.2530) และหลังการทดลอง (พ.ศ.2534) พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ธาตุฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity-CEC) จากแปลงปลูกพืชปุ๋ยสดบำรุงดินเพิ่มขึ้นมากกว่าแปลงเปรียบเทียบ โดยแปลงที่มีการบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น 0.07-0.09% ส่วนแปลงเปรียบเทียบเพิ่มขึ้น 0.01% ธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น 1.5-4.8 ppm และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น 25-37 ppm ขณะที่แปลงเปรียบเทียบมีธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น 1 และ 8

ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 6) การที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นหลังการปลูกพืชบำรุงดินนับเป็นสิ่งที่ดี เนื่องจากอินทรีย์วัตถุมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพราะเป็นแหล่งให้ธาตุอาหารหลายชนิดแก่ต้นข้าวโดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และซัลเฟอร์ (S) (ประเสริฐและวิทยา 2531, พิทยากร 2535) แต่เนื่องจากพืชตระกูลถั่วมีอัตราส่วนของธาตุคาร์บอน (C) และไนโตรเจน (N) แคบ (C/N แคบ) ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นน้อยมาก ประกอบกับสภาพที่อยู่ในเขตฝนตกชุก อากาศร้อนและอุณหภูมิสูง ทำให้อัตราการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุที่ไถกลบลงไปในดินเกิดขึ้นสูง (ไพบูลย์ 2531) ดังนั้นปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินจึงเพิ่มขึ้นน้อย จำเป็นต้องใส่เพิ่มเติมอยู่เสมอเพื่อรักษาคุณสมบัติที่ดีของดินไว้ (สุวิทย์ 2519) จากการนำพืชปุ๋ยสดมาทดลอง 3 ชนิด พบว่าโสนอัฟริกันช่วยให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นมากกว่าถั่วพุ่มและถั่วเขียว และถั่วพุ่มมีปริมาณของธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมสูงกว่าถั่วเขียวและโสนอัฟริกัน ส่วนความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) นั้น แปลงที่มีการบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดทุกชนิดมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกเพิ่มขึ้นมากกว่าแปลงเปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดินเมื่อใช้ปุ๋ยพืชสดบำรุงดินให้ผลในทำนองเดียวกับผลงานวิจัยขององอาจ (2534) ที่ทดลองใช้อินทรีย์วัตถุบำรุงดินไร่ นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยพืชสดบำรุงดินยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างและคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น (Hesse 1984 และ Rinaudo *et al* 1988)

สรุปผลการทดลอง

1. พืชตระกูลถั่ว 3 ชนิด ที่ปลูกเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินได้แก่ โสนอัฟริกัน ถั่วพุ่มและถั่วเขียว พบว่าโสนอัฟริกันให้น้ำหนักสดก่อนไถกลบสูงสุด 3,039 กก./ไร่ ตามด้วยน้ำหนักของถั่วพุ่มและถั่วเขียว ซึ่งเท่ากับ 2,045 และ 1,687 กก./ไร่ ตามลำดับ

2. น้ำหนักสดก่อนไถกลบของพืชบำรุงดินน่าจะเป็นตัวบ่งถึงผลผลิตของข้าวที่เพิ่มขึ้น คือน้ำหนักสดของพืชที่สูงกว่าน่าจะช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวได้ดีกว่า

3. พืชบำรุงดินทุกชนิด ช่วยให้ข้าวมีการเจริญเติบโตดีกว่าและให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบ 7-12% ข้าวที่ปลูกตามโสนอัฟริกันให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่ผลผลิตข้าวที่ปลูกตามถั่วพุ่มและถั่วเขียว

4. โสนอัฟริกันมีข้อได้เปรียบกว่าถั่วพุ่มและถั่วเขียวเนื่องจากสามารถตรึงธาตุไนโตรเจนจากอากาศมาเก็บไว้ทั้งที่รากและลำต้น จึงให้ธาตุไนโตรเจนในรูปของอินทรีย์วัตถุในดินสูงถึง 11.8 กก./ไร่ ส่วนถั่วพุ่มและถั่วเขียวให้ธาตุไนโตรเจน 6.0 และ 4.85 กก./ไร่ ตามลำดับ

5. การปลูกพืชบำรุงดินแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งเป็นแหล่งสำคัญในการให้ธาตุอาหารหลายชนิดแก่พืช นอกจากนี้ยังเพิ่มปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่พืชใช้ประโยชน์ได้ในดินและเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ของดินสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบ

Table 5 Rice yield[1] before and after incorporation of 3 different green manure crops. Chainat Rice Expriment Station, wet season, 1989-1991.

Treatment	Rice yield (kg/rai)					Mean	Yield increase
	Before	After					
	1987	1988	1989	1990	1991		(%)
Sesbania cannabina	979	710 a	-	-	-	710	-
S. rostrata	-	-	888 a	565 a	766 a	740	12
Vigna sinensis	687	725 a	842 ab	572 a	713 ab	713	8
V. radiata	699	719 a	819 bc	599 a	688 bc	706	7
Control	696	637 a	758 c	601 a	638 c	658	-
CV (%)	3.3	8.1	3.6	5.3	4.8		

Data with same letters are not significantly different by DMRT (P = 0.05)

[1]In 1990 rice yield was damaged by neck blast at rippening stage.

Table 6 Soil analyses before and after using green manure crops, Chainat Rice Experiment Station, wet season 1987 and 1991.

Treatment	Before (1987)					After (1991)				
	pH	OM (%)	P ppm.	K ppm.	CEC me/100g soil	pH	OM (%)	P ppm.	K ppm./	CEC me/100g soil
Sesbania rostrata	5.4	1.55	5.5	72	8.75	6.1	1.64	7	97	14.4
Vigna sinensis	5.4	1.57	6.2	73	8.38	6.0	1.64	11	110	14.8
V. radiata	5.5	1.56	5.8	71	8.12	5.9	1.63	10	107	14.8
Control	5.3	1.58	6.0	72	8.78	6.0	1.59	7	80	13.0

เอกสารอ้างอิง

ดำริ ถาวรมาศ, ลัดดาวัลย์ มีสุข และประเสริฐ สองเมือง. 2527. การใช้วัสดุอินทรีย์บำรุงดิน. เอกสารประกอบการบรรยายทางวิชาการ. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 23 หน้า.

ธวัชชัย ณ นคร และดำริ ถาวรมาศ. 2531. การใช้อินทรีย์-วัตถุหมุนเวียนในประเทศไทย. ในรายงานการสัมมนา "การปลูกพืชในดินเลวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 132-149.

นิรนาม. 2531. โครงการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. *วารสารกรมพัฒนาที่ดิน* 6 (278) : 33-34

ประเสริฐ สองเมือง และวิทยา ศรีทานันท์. 2531. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ปรับปรุงดินนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานการสัมมนา "การปลูกพืชในดินเลวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น. สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 272-307.

พิชิต พงษ์สกุล และปรีดา พากเพียร. 2535. ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช. ในคู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. ศูนย์การพิมพ์พลชัย กรุงเทพฯ. หน้า 157,190.

พิทยากร ลิ่มทอง. 2535. การใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน. ในคู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. ศูนย์การพิมพ์พลชัย กรุงเทพฯ. หน้า 80-88.

ไพบูลย์ รัตนประทีป. 2531. การใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและเพิ่มผลผลิตของพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ในรายงานการสัมมนา "การปลูกพืชในดินเลวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ". ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดขอนแก่น สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 331-361.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2528. หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย. บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด กรุงเทพฯ. 274 หน้า.

เล็ก มอญเจริญ และสุนันท์ คุณาภรณ์. 2535. สถานะทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย. ในคู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. ศูนย์การพิมพ์พลชัย กรุงเทพฯ. หน้า 11-33.

วรรณรัตน์ โสมแผ้ว, ปกาสิต เมืองมูล และอนงค์ พุฒเพ็ง. 2532 ก. โสนอัฟริกา (*Sesbania rostrata*) กับการเพิ่มผลผลิตข้าวนาน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ในรายงานการสัมมนาทางวิชาการกลุ่มข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 119.

_____. 2532 ข. ผลของอัตราเมล็ดพันธุ์และอายุในการไถกลบของโสนอัฟริกา (*S. rostrata*) ต่อผลผลิตของข้าวนาดำ. ในรายงานการสัมมนาทางวิชาการกลุ่มข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 120.

_____. 2532 ค. ผลของระยะเวลาในการไถกลบโสนอัฟริกา. (*S. rostrata*) เมื่ออายุ 45 วันต่อผลผลิตของข้าว. ในรายงานการสัมมนาทางวิชาการกลุ่มข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 121.

สุวิทย์ สระทองคำ. 2519. การบำรุงดิน. เอกสารทางวิชาการเรื่อง การปรับปรุงบำรุงดินเพื่อการเกษตร และชุดดิน (Series) สำคัญที่ใช้ทำการเกษตรในประเทศไทย. กรม-

พัฒนาที่ดิน. หน้า 13-31.

องอาจ วีระโสภณ. 2534. การใช้วัสดุอินทรีย์บำรุงดินไร่. ว.วิชาการ กษ. 9 : 47-54.

Arunin S., C. Dissataporn, Y. Anuluxtipan and D. Nana. 1988. Potential of sesbania as a green manure in saline rice soil in Thailand. *In* Green Manure in Rice Farming. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines p. 83-95

Hesse, P.R. 1984. Potential of organic materials for soil improvement. *In* Organic Matter and Rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. p. 34-43.

Ladha, J.K., I. Watanabe and S. Saono. 1988. Nitrogen fixation by leguminous green manure and ices Practices for its enhancement in tropical lowland rice. *In* Green Manure in Rice Farming. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. p.165-183.

Rinaudo, G., D.Alazard and A.Moudiongui. 1988. Stem-nodulating legumes as green manure for rice in West Africa. *In* Green Manure in Rice Farming. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. p.97-109.