

การใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการอุ้มน้ำในพื้นที่ดินทรายจัด

Agricultural Waste Improves Water Holding Capacity of Heavy Sandy Area

ภูมิศักดิ์ อินทนนท์

Pumisak Intanon

Abstracts

A study was conducted using agricultural waste to improve the efficiency of the water holding capacity in heavy sandy area. The experiment was start in farmer field at T.Srikai A. Warin chumrap, Ubon Ratchathani provice. Using a Randomized Complex Block Design (RCBD) methodology, 5 treatments and 4 replications (1 replication being 25 m²) were conducted. The treatments included a control, rice straw, water hyacinth, coconut dust and saw dust. The agricultural waste was added at a rate of 2 tons per rai one month, before the cropping of soybean for testing. Data collection and analysis included meteorological data, the chemical and physical properties of the soil before and after planting, growth curves, yields and yield components.

The results show that the chemical and physical characteristics of the soil were enhanced adding agricultural waste. In one trial, pH increased from 4.5 to 5.4 and organic matter content from 0.7% to 1.3%. Soil porosity expanded from 44.6% to 52.1%, and the water holding capacity of the soil was threefold that of the control group.

Soybean yield was higher with all treatments containing agricultural waste. In addition, positive effects were evident in plant characteristics, such as plant height, stem size, leaf number, number of pods per plant and number of seeds per pod. Crop yields, stem size and leaf number were most affected by water hyacinth, coconut dust, saw dust and rice straw respectively. Results by statistical analysis showed agricultural waste treatments, compared with the control, significantly affected the growth curve and soybean yield, even during the initial stages. Water hyacinth treatment gave the highest yield, with the next best being coconut dust.

Keywords: Agricultural waste, sandy area, water holding capacity

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000
Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000

บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพการอุ้มน้ำของพื้นที่ดินทรายจัด เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร ต.ศรีโค อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร ซึ่งประกอบด้วยดำรับทดลองดังนี้ แปลงควบคุม ฟางข้าวสับ ผักตบชวาสับ ขุยมะพร้าวและขี้เลื่อย โดยใส่วัสดุต่าง ๆ ในอัตรา 2 ตัน/ไร่ ก่อนปลูกพืช 1 เดือนใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 เป็นพืชทดสอบ ทำการเก็บข้อมูลด้านภูมิอากาศ คุณสมบัติด้านกายภาพและเคมีของดินทั้งก่อนปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต การเจริญเติบโตของพืช ผลผลิตและ องค์ประกอบผลผลิต

ผลการศึกษาพบว่าคุณสมบัติของดินในแปลงทดลองมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังการใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ทั้งในด้านเคมีและด้านกายภาพ เช่น ความเป็นกรด-ด่าง (pH) จาก 4.5 เป็น 5.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุจากร้อยละ 0.70 เป็น 1.3 ส่วนความชื้นของดินหรือความพรุนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 44.6 เป็น 52.1 ความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น 1.3 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ได้ใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในแปลงควบคุม การใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรทุกชนิดพบว่า มีอิทธิพลที่ดีต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งในด้านความสูง ขนาดลำต้น จำนวนใบเขียว จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม โดยพบว่าผักตบชวา ขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย ฟางข้าว ให้ค่าสูงสุดตามลำดับซึ่งทุกดำรับทดลองที่ใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองดีกว่าแปลงควบคุมอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ โดยผักตบชวาและขุยมะพร้าวให้ผลผลิตสูงสุดและใกล้เคียงกัน และการใส่ผักตบชวาทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตสูงขึ้น 1.2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม

บทนำ

ปัญหาทรัพยากรดินและน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาการเกษตรในภูมิภาคนี้ เนื่องจากสภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย คุณสมบัติด้านกายภาพและด้านเคมีของดินไม่เหมาะต่อการปลูกพืช ทำให้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ยังพบปัญหาการพังทลายและสูญเสียธาตุอาหารจากดินสูง การสูญเสียธาตุอาหารคิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,395 ล้านบาทต่อปี (นงลักษณ์ และคณะ, 2530) ดินมีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำต่ำ การแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) และการตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ (ประสาธ, 2535) นอกจากนี้ปัญหาดังกล่าวภูมิภาคนี้ยังประสบปัญหาความแห้งแล้ง อุณหภูมิสูง อัตราการระเหยน้ำสูง ปริมาณน้ำฝนการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ จึงทำให้เกิดความแห้งแล้ง ทำให้ผลผลิตเสียหายซึ่งเป็นผลต่อเนื่องมาจากดินขาดความอุดมสมบูรณ์และมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำต่ำ

ดังนั้นในการแก้ปัญหาการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงต้องแก้ไขปัญหาระบบการดินและน้ำให้มีความอุดมสมบูรณ์และมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการปลูกพืชโดยเฉพาะการเพิ่มประสิทธิภาพการอุ้มน้ำในพื้นที่ดินทรายจัด โดยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีคุณสมบัติช่วยอุ้มน้ำเปรียบเสมือนโพลิเมอร์ธรรมชาติและช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ดังนั้นการศึกษารังนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและมีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำเพื่อนำมาพัฒนา

พื้นที่ดินทรายจัดและพื้นที่เสื่อมโทรม ช่วยเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรและช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร ต.ศรีโค อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วยตำรับทดลองดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม กรรมวิธีที่ 2 ใช้ฟางสับ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ผักตบชวาสับ กรรมวิธีที่ 4 ใช้ขุยมะพร้าว และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ขี้เลื่อย สำหรับวัสดุเหลือใช้ทางเกษตรที่ใช้ในการทดลองนี้ใส่ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ โดยไถกลบก่อนทำการปลูกพืชเป็นเวลา 1 เดือน และใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 เป็นพืชทดสอบ ใช้ระยะปลูก 40x20 cm. ใส่ปุ๋ยรองพื้น อัตรา 3-9-6 กิโลกรัม/ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ถอนแยกถั่วเหลืองเมื่ออายุ 15 วัน และตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ของอายุการเจริญเติบโต เป็นต้นไปจนถึงสัปดาห์ที่ 13 ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์ เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระดับความลึก 0-10, 10-20, 20-30 และ 30-40 ซม. เพื่อวิเคราะห์หาคุณสมบัติด้านเคมีดินประกอบด้วย ความเป็นกรดต่างใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุใช้วิธี Walkly and Black (1965) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ใช้วิธี Kjeldahl ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ใช้วิธี Bray II ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) และด้านกายภาพดินศึกษาลักษณะเนื้อดิน (soil texture) ใช้วิธี Hydrometer และทำการวัดระดับน้ำใต้ดินและความสามารถในการอุ้มน้ำของดินด้วยวิธีของพิมพันธ์ (2526) ส่วนข้อมูล

พืชเก็บข้อมูลพืชครั้งแรกตั้งแต่อายุ 3 สัปดาห์หลังงอกและเก็บข้อมูลครั้งต่อไปทุก 2 สัปดาห์จนกระทั่งถึงอายุเก็บเกี่ยวที่อายุ 91 วัน โดยวัดการเจริญเติบโตพืช (Crop growth) ทั้งความสูง จำนวนใบ น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งสะสมส่วนต้น ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต (Yields and yield components) โดยคำนวณผลผลิตต่อพื้นที่ (กิโลกรัม/ไร่) ส่วนองค์ประกอบผลผลิตนับจำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนัก 100 เมล็ด

ผลการทดลอง

1. การวัดสภาพภูมิอากาศบริเวณแปลงทดลอง

1.1 ฝนและอุณหภูมิ

ปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการทดลองเริ่มมีฝนตั้งแต่ต้นเดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน 2547 พบว่าปริมาณฝนสูงสุดวัดได้ 334 มิลลิเมตรในเดือนกรกฎาคม ส่วนปริมาณน้ำฝนสูงสุดต่อวันวัดได้ 76 มิลลิเมตรในเดือนกันยายน (Fig.1)

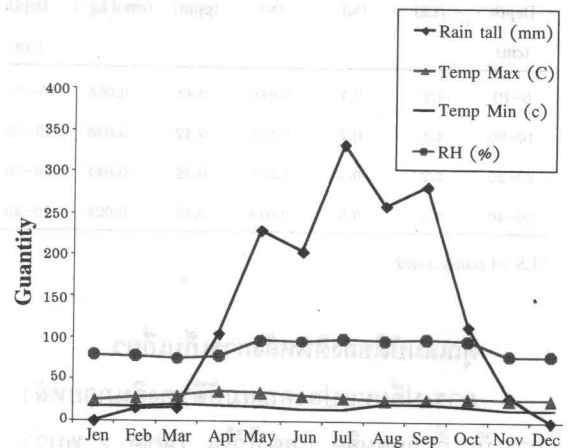


Fig. 1 Climatical data of research area

1.2 ระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดินวัดจากการขุดฝังท่อ PVC แล้ววัดระดับน้ำใต้ดินบริเวณแปลงทดลอง พบว่าน้ำใต้ดินเฉลี่ยอยู่ลึกที่สุด 224 เซนติเมตร จากผิวดินในเดือนเมษายน และระดับตื้นที่สุด 26 เซนติเมตรจากผิวดิน (Fig. 2)

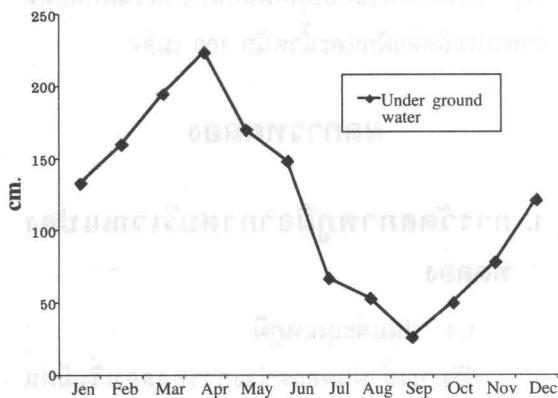


Fig. 2 Under ground water data of research area

2. คุณสมบัติของดิน

คุณสมบัติของดินก่อนการทดลอง

จากการวัดสมบัติของดินก่อนปลูก ซึ่งแสดงไว้ใน Table 1 พบว่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมีค่าเฉลี่ยที่ pH4.5 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ประมาณ 0.19-0.41 ppm ปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.6-0.7 และปริมาณไนโตรเจนรวมร้อยละ 0.019-0.049 ซึ่งมีปริมาณต่ำมาก ทำให้ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ของดินมีค่าต่ำไปด้วย จึงจำเป็นต้องเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินในปริมาณมากก่อนการปลูกพืช คุณสมบัติด้านกายภาพของดิน พบว่าเป็นดินร่วนปนทราย (Loamy sand) อนุภาคดินทรายเฉลี่ยบริเวณรากพืช (root zone) ที่ระดับ 0-40 เซนติเมตร มีค่า 75.6% ซึ่งถือว่าเป็นดินทรายจัดและจากค่าความหนาแน่นรวมปริมาณช่องว่างในดินแล้วแสดงให้เห็นว่าดินมีความสามารถอุ้มน้ำต่ำ (Table 1)

Table 1 Soil Chemical and physical properties before planting on May, 2004

Soil Depth (cm)	pH (1:5)	OM (%)	Total N (%)	Avail P (ppm)	CEC (cmol kg ⁻¹)	Soil Depth (cm)	Bulk Density (g/cm ³)	Porosity (%)	Soil Hardness (g/cm ³)	Particle Size Distribution			Texture Class
										Sand(%)	Silt(%)	Clay(%)	
0-10	4.5	0.7	0.049	0.41	0.056	0-10	1.30	44.60	9.62	74.61	24.97	0.42	LS*
10-20	4.6	0.7	0.046	0.42	0.038	10-20	1.40	43.60	4.35	74.94	24.66	0.40	LS
20-30	4.2	0.6	0.031	0.32	0.041	20-30	1.51	44.10	4.90	75.04	24.60	0.36	LS
30-40	4.5	0.6	0.019	0.19	0.024	30-40	1.53	42.21	3.61	78.00	21.81	0.19	LS

*LS =Loamy sand

คุณสมบัติของดินหลังการเก็บเกี่ยว

การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินภายหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต แสดงไว้ใน Table 2 พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะบริเวณผิวดิน (0-10 cm) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

เพิ่มขึ้นจาก 0.7 เป็น 1.3% ความเป็นกรดจัดลดลงจาก pH4.5 เป็น 5.4 ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) เพิ่มขึ้นจาก 0.056 เป็น 0.130 cmolcgk⁻¹ ส่วนคุณสมบัติด้านกายภาพภายหลังการทดลอง พบว่าความพรุนของดินในทุก

ระดับชั้นบริเวณรากพืช (root zone) มีค่าสูงขึ้นจาก 44.6 เป็น 52.1% ความแข็งของดินมีค่าลดลง ส่วนอนุภาคดินและเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (Table 2)

ความสามารถในการอุ้มน้ำ

ผลการศึกษาพบว่าการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรช่วยปรับปรุงความสามารถในการอุ้มน้ำของดินได้ดีขึ้น โดยเฉพาะขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย

ผักตบชวา และฟางสับช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการอุ้มน้ำได้ดี ตามลำดับ (Table 3) จะเห็นได้ว่าในเดือนสิงหาคมถึงตุลาคมความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น เพราะเป็นฤดูฝน แต่อย่างไรก็ตามในเดือนมิถุนายน (ต้นฝน) และเดือนธันวาคม (ปลายฝน) ทุกตำรับทดลองที่ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินเพิ่มสูงขึ้นกว่าแปลงควบคุม

Table 2 Soil Chemical and physical properties after harvesting period on December, 2004

Soil Depth (cm)	pH (1:5)	OM (%)	Total N (%)	Avail P ppm.	CEC (cmol kg ⁻¹)	Bulk Density (g/cm ³)	Porosity (%)	Soil Hardness (g/cm ³)	Particle Size Distribution			Texture Class
									Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	
0-10	5.4	1.3	0.076	0.81	0.130	1.30	52.1	7.10	74.1	24.0	1.9	LS ¹⁻²
10-20	5.4	1.2	0.071	0.48	0.100	1.40	53.4	4.10	74.3	24.2	1.5	LS
20-30	5.0	1.2	0.060	0.51	0.082	1.40	48.0	1.80	75.4	23.4	1.2	LS
30-40	4.8	1.0	0.063	0.42	0.082	1.52	45.6	1.76	75.8	23.2	1.0	LS

¹⁻²/LS = Loamy Sand

Table 3. Soil water holding capacity (%)

Treatments	June	August	October	December
Control	15.0 a	17.1 b	15.0 b	12.8 a
Rice straw	15.1 a	19.3 ab	15.1 b	14.0 a
Water hyacinth	15.0 a	20.1 ab	16.1 b	14.3 a
Coconut dust	15.1 a	22.4 a	17.5 a	15.6 a
Saw dust	15.0 a	20.2 ab	16.1 b	15.2 a
CV %	7.53	10.44	11.58	11.04

Means in column followed by the same letter are not significantly at P = 0.01, determined by DMRT

3. การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

ความสูงของถั่วเหลือง

การใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรทำให้ถั่วเหลืองเจริญเติบโตดี ถั่วเหลืองมีขนาดความสูงมากกว่าแปลงควบคุมในทุกตำรับทดลอง โดยพบ

ว่าการใช้ผักตบชวาให้ลำต้นสูงสุดตามด้วยขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย ฟางสับ และแปลงควบคุมตามลำดับ ความสูงของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วระหว่างสัปดาห์ที่ 3-11 (Fig. 3)

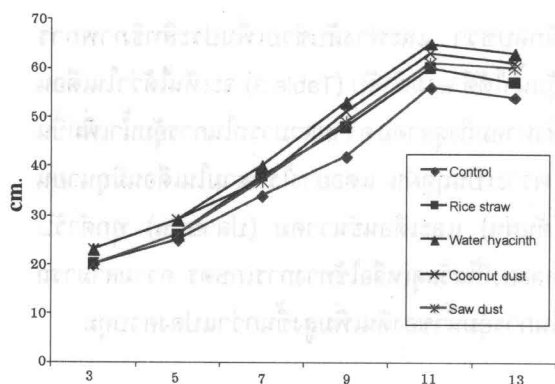


Fig. 3 Plant height of soybean plants during 3-13 weeks after sowing

ขนาดลำต้น

ผลการศึกษาพบว่า ทุกแปลงที่ใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรทำให้ถั่วเหลืองมีขนาดลำต้นโตกว่าแปลงควบคุมโดยพบว่าการใช้ผักตบชวาให้ขนาดลำต้นใหญ่สุดซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับขุยมะพร้าวตามด้วยขี้เลื่อย ฟางสับ และแปลงควบคุมตามลำดับ การขยายขนาดของลำต้นจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดช่วงสัปดาห์ที่ 3-13 (Table 4)

Table 4 Effect of agricultural waste on stem size (cm) of soybean plants during 3-13 weeks

Treatments	weeks after sowing					
	3	5	7	9	11	13
Control	0.285 a	0.301 b	0.371 c	0.481 b	0.545 c	0.545 c
Rice straw	0.341 a	0.364 ab	0.551 b	0.610 ab	0.631 bc	0.634 b
Water hyacinth	0.330 a	0.425 a	0.675 a	0.810 a	0.856 a	0.858 a
Coconut dust	0.314 a	0.430 a	0.680 a	0.815 a	0.853 a	0.855 a
Saw dust	0.280 a	0.311 b	0.437 c	0.622 ab	0.674 b	0.676 b
C.V. %	21.75	10.87	8.62	10.24	5.51	4.02

Means in column followed by the same letter are not significantly at $P = 0.01$, determined by DMRT

จำนวนใบ

ผลการศึกษาพบว่า การใช้ผักตบชวาให้จำนวนใบสูงสุดตามด้วยขุยมะพร้าว ฟางสับ

ขี้เลื่อยและแปลงควบคุมตามลำดับ (Table 5.) แสดงให้เห็นว่าอัตราการเจริญเติบโตดีและมีพื้นที่สำหรับการสังเคราะห์แสงมาก

Table 5 Effect of agricultural waste on leaf number of soybean plants during 3-13 weeks.

Treatments	weeks after sowing					
	3	5	7	9	11	13
Control	18 a	21 b	27 b	36 b	42 b	39 b
Rice straw	18 a	24 ab	33 ab	39 ab	48 ab	45 ab
Water hyacinth	21 a	27 a	36 a	45 a	54 a	51 a
Coconut dust	18 a	21 b	30 ab	39 ab	48 ab	45 ab
Saw dust	18 a	21 b	27 b	39 ab	45 b	42 b
C.V. %	9.62	10.52	12.49	6.89	8.39	5.78

Means in column followed by the same letter are not significantly at $P = 0.01$, determined by DMRT

การสะสมน้ำหนักรากแห้ง

ผลการศึกษาพบว่าลักษณะการสะสมน้ำหนักรากแห้งของถั่วเหลืองสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในอาทิตย์ที่ 3-7 โดยเฉพาะการใช้ผักตบชวาให้การสะสมน้ำหนักรากแห้งสูงสุดตามด้วยขุยมะพร้าว ฟางสับ ชีเลื่อย และแปลงควบคุมตามลำดับ (Table 6)

4. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

จำนวนฝักต่อต้น

ผลของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง พบว่าการใช้ผักตบชวาให้จำนวนฝักสูงสุด ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับขุยมะพร้าว ตามด้วยชีเลื่อย ฟางสับและแปลงควบคุมตามลำดับ โดยผักตบชวาและขุยมะพร้าวมีจำนวนฝักต่อต้น

23-24 ฝัก และการใช้ชีเลื่อยและฟางสับซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้น 22 ฝัก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุมซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้น 18 ฝัก (Table 7)

จำนวนเมล็ดต่อฝัก

การสำรวจจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลือง พบว่าการใช้ผักตบชวาให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุด ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับขุยมะพร้าวตามด้วยชีเลื่อย ฟางสับและแปลงควบคุมตามลำดับโดยผักตบชวาและขุยมะพร้าวมีค่าระหว่าง 3.8-4.1 เมล็ดต่อฝัก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชีเลื่อยและฟางสับซึ่งมีค่า 3.6 เมล็ดต่อฝักและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแปลงควบคุมที่มีค่า 2.0 เมล็ดต่อฝัก (Table 7)

Table 6 Effect of agricultural waste on dry matter accumulation (g/plant) of soybean plants during 3-13 weeks

Treatments	weeks after sowing					
	3	5	7	9	11	13
Control	8 b	43 a	146 b	160 b	170 a	160 a
Rice straw	12 ab	44 a	167 ab	178 ab	184 a	164 a
Water hyacinth	13 a	44 a	172 a	189 a	195 a	173 a
Coconut Dust	12 ab	45 a	168 ab	180 ab	187 a	170 a
Saw dust	12 ab	43 a	156 ab	166 b	175 a	164 a
C.V. %	13.34	6.79	7.47	6.09	8.75	5.73

Means in column followed by the same letter are not significantly at P = 0.01, determined by DMRT

Table 7 Yields and yield components of soybean plants

Treatments	Seed Yield (kg/rai)	Yield components		
		Pod/plant	Seed/pod	100 Seed weight (gm)
Control	120 b	18 b	2.0 b	18.16 b
Rice straw	135 ab	22 a	3.6 a	20.64 ab
Water hyacinth	148 a	24 a	4.1 a	22.31 a
Coconut dust	145 a	23 a	3.8 a	22.17 a
Saw dust	136 ab	22 a	3.6 a	19.84 ab
C.V. %	4.9	4.81	12.69	7.17

Means in column followed by the same letter are not significantly at P = 0.01, determined by DMRT

น้ำหนัก 100 เมล็ด

พบว่าการใช้ผักตบชวาและขุยมะพร้าวให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด 22 กรัม ส่วนการใช้ขี้เลื่อยและฟางสับให้น้ำหนัก 100 เมล็ด 20 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุมที่ให้ค่าน้ำหนัก 18 กรัม (Table 7)

ผลผลิต

ผลการทดลองพบว่าการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรทำให้คุณสมบัติของดินดีขึ้นและมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง โดยเฉพาะการใช้ผักตบชวา ขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย ฟางสับ โดยให้ผลผลิต 148, 145, 136, 135 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนแปลงควบคุมให้ผลผลิต 120 กิโลกรัมต่อไร่ หากแบ่งกลุ่มของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรแล้วพบว่า การใช้ผักตบชวาและขุยมะพร้าวทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 7)

วิจารณ์ผล

จากผลการทดลองพบว่าทุกคำรับทดลองที่ใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรทำให้คุณสมบัติทางด้านเคมีและทางด้านกายภาพของดินดีขึ้น (Table 1 และ 2) โดยเฉพาะแปลงทดลองที่ดินมีธาตุอาหารต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของดินในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่ง Motomura และคณะ (1984) รายงานว่าดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณดินบนมีอินทรีย์คาร์บอนร้อยละ 0.41 ส่วนดินชั้นกลาง % และดินชั้นล่างพบอินทรีย์คาร์บอนเพียงร้อยละ 0.29 และ 0.21 ตามลำดับ นอกจากนั้นดินยังมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ การแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ต่ำกว่า 5 me/100 กรัมดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 10 ppm โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 30-50 ppm ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก

ดังนั้นการที่เพิ่มอินทรีย์วัตถุในรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรลงไปในดินจึงมีผลทำให้คุณสมบัติด้านกายภาพและด้านเคมีปรับตัวดีขึ้น เช่น pH ของดินปรับจาก 4.5 เป็น 5.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงขึ้น จึงมีผลทำให้ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) สูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการที่อินทรีย์วัตถุย่อยสลายได้ประจุบวกเพิ่มขึ้น เช่นการแตกตัวของสารประกอบในกลุ่ม Carboxylic และ Phenolic จึงมีผลทำให้ความสามารถในการตรึงและแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงขึ้นตามไปด้วยส่วนความเป็นกรดเป็นด่างที่ปรับสภาพดีขึ้นนั้นสอดคล้องกับการทดลองของจินทนา (2543) โดยไถกลบตอซังข้าวอัตราดังแต่ 1 ตันต่อไร่ ทำให้ pH ของดินชุดแรกเพิ่มขึ้นจาก 5.6 เป็น 6.2 และอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.38 เป็น 0.67 ส่วนในดินชุดร้อยเอ็ดพบว่าการใช้ไถกลบตอซังข้าวอัตราดังแต่ 1 ตันต่อไร่ทำให้ pH ดินสูงขึ้นจาก 6.05 เป็น 6.7 และอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.32 เป็น 0.53

ส่วนการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพบว่าแปลงที่ใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรทุกแปลงทำให้ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตดีกว่าแปลงควบคุม ทั้งนี้เป็นผลมาจากสภาพดินที่ปรับสภาพธาตุอาหารต่ำเมื่อมีการใส่อินทรีย์วัตถุลงไปให้อัตราดังแต่ 2 ตันต่อไร่ จึงทำให้ปริมาณธาตุอาหารและคุณสมบัติในการอุ้มน้ำสูงขึ้น ส่วนชนิดของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พบว่าการใช้ผักตบชวาและขุยมะพร้าวทำให้การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองดีขึ้นใกล้เคียงกัน และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ขี้เลื่อยและฟางสับ ทั้งนี้ก็เป็นผลมาจากปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในวัสดุอินทรีย์แต่ละชนิดแตกต่างกันนั่นเอง โดยเฉพาะผักตบชวาที่มีปริมาณไนโตรเจนสะสมสูงสุดตามด้วยขุยมะพร้าว

ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนซีลีเยอและฟางข้าวมีปริมาณไนโตรเจนค่อนข้างต่ำ ดังนั้นเมื่อจุลินทรีย์ย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ดังกล่าว และจำเป็นต้องใช้ธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยพืชสดและจากดินเป็นแหล่งพลังงาน ผลจากการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในแปลงผักตบชวาและขุยมะพร้าว จึงเหลือปริมาณธาตุอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองมากกว่าโดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนซึ่งทำให้การสร้างลำต้นและใบ (Vegetative Phase) แสดงผลออกมาเด่นชัด

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า การใช้ผักตบชวาและขุยมะพร้าวทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงสุดคงเป็นผลโดยรวมจากการที่ดินได้รับการปรับปรุงด้านกายภาพและมีธาตุอาหารสูงขึ้น อันเนื่องมาจากประสิทธิภาพการอุ้มน้ำและธาตุอาหารสูงขึ้น จึงทำให้การเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านลำต้นและใบ (Vegetative Phase) เป็นไปด้วยดีและต่อเนื่อง ทำให้การพัฒนาผลผลิต (Reproductive Phase) ดีตามไปด้วย โดยเห็นได้จากการสะสมน้ำหนักแห้งและน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองในตำรับทดลองดังกล่าวซึ่งสอดคล้องกับการเจริญด้านลำต้นและใบ

สรุป

การใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรซึ่งได้แก่ฟางข้าว ผักตบชวา ขุยมะพร้าวและซีลีเยอ อัตรา 2 ตันต่อไร่ในดินทรายจัดทำให้คุณสมบัติด้านเคมีและด้านกายภาพของดินมีการเปลี่ยนแปลงและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแปลงควบคุมที่ไม่ได้ใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ส่วนอิทธิพลของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรแต่ละชนิดพบว่าการใช้

ผักตบชวา ขุยมะพร้าว ซีลีเยอและฟางสับมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วเหลืองดีขึ้นตามลำดับ โดยการใช้ผักตบชวาทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองดีที่สุดและเพิ่มขึ้น 1.2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม ดังนั้น การส่งเสริมให้เกษตรกรใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อลดต้นทุนการผลิตและช่วยปรับปรุงบำรุงดินจึงมีความเป็นไปได้สูงโดยเฉพาะผักตบชวา เพราะนอกจากช่วยลดปัญหาการจราจรทางน้ำแล้วยังใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- จันทนา ศรีไพบุลย์, วิมล ปิ่นไพฑูรย์ และรังสรรค์ ไชยฉุ่ม. 2543. บทบาทของการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยไนโตรเจนต่อความเป็นประโยชน์และปริมาณการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลือง. กลุ่มงานวิจัยนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กองเกษตรเคมี. http://www.disc.doa.go.th/research/nutrient_manage/p-nutrient-mana/nutrient-4.html
- นงลักษณ์ วิบูลสุข, พวงเล็ก โมรากุล, วิศิษฐ์ โชติตุกุด และไพโรจน์ โสมมัส. 2530. การเคลื่อนที่ของธาตุอาหารในดินทราย. รายงานผลการวิจัยกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการ เกษตร.
- ประสาท เกศพิทักษ์. 2535. เกษตรยั่งยืนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารดินและปุ๋ย. 14 (2):95-110.
- พิมพ์นธ์ เจริญสวัสดิ์. 2526. ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ของดิน. ภาควิชาปฐพีศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Black, C.A. 1965. Method of soil analysis part II. Agronomy 9 Am. Soc. Of Agron. Inc., Medison, Wiconsin.
- Motomura, S.M., A. Seirayosakol, and W. Chotikul. 1984. Study on soil productivity of paddy field in Thailand. Technical Bulletin of Tropical Agri. Res. Center, No.19.113-119.