อิทธิพลของการใส่วัสดุอินทรีย์บางชนิดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในสภาพดินเนื้อหยาบ

Effects of Some Organic Materials Application on Growth and Yield of Soybean Variety Chiang Mai 60 under Coarse-texture Soil Conditions

พรทิพย์ ศรีมงคล[1] เรวัตร จินดาเจี่ย[2] และ วิมลนันทน์ กันเกตุ[1*]
Srimongkol, P. [1], Chindachia, R. [2] and Kanket, W. [1*]

[1]คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
[1] Faculty of Natural Resources and Agro-Industry, Kasetsart University, Chalemphrakiat Sakonnakhon Province Campus, Sakonnakhon, 47000
[2] สถานีวิจัยลำตะคอง เลขที่ 333 หมู่ 12 ต. หนองสาหร่าย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 301300
[2] Lamtakhong Research Station Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR) 333 Moo 12 Nongsarai pakchong Nakhon Ratchasima, 30130
** Corresponding author: wimolnan.k@ku.th*

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใส่วัสดุอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในสภาพดินเนื้อหยาบ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการจัดการเพิ่มผลผลิต และการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองโดยการใช้วัสดุอินทรีย์บางชนิดร่วมกับการใส่ถ่านชีวภาพ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 9 ตำรับทดลอง ประกอบด้วย ไม่ใส่วัสดุ (T1) ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร (T2) ใส่ฟางข้าวอัตรา 4 ตัน/ไร่ (T3) ใส่มูลโคอัตรา 4 ตัน/ไร่ (T4) ใส่มูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ (T5) ใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 4 ตัน/ไร่ (T6) ใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับฟางข้าวอัตรา 2 ตัน/ไร่ (T7) ใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับมูลโคอัตรา 2 ตัน/ไร่ (T8) และใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับมูลไก่อัตรา 2 ตัน/ไร่ (T9) บันทึกการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง 4 ระยะคือ การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ระยะออกดอก ระยะติดฝัก และระยะสุกแก่ และบันทึกองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ในระยะเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง จากผลการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของถั่วเหลือง โดยทำให้จำนวนข้อต่อต้น จำนวนใบต่อต้น และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของถั่วเหลืองสูงที่สุด และการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ทำให้ถั่วเหลืองระยะเก็บเกี่ยวมีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด และมีปริมาณผลผลิตสูงกว่าตำรับการทดลองอื่น แต่พบว่าการใส่ถ่านชีวภาพอย่างเดียวหรือใส่ร่วมกับปุ๋ยคอกไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในสภาพกระถาง

คำสำคัญ: ดินเนื้อหยาบ ถั่วเหลือง ถ่านชีวภาพ วัสดุอินทรีย์

Abstract

Study on effects of some organic materials application on growth and yield of soybean variety Chiang Mai 60 under coarse-texture soil conditions have objective to enhance growth and productivity of soybean growth by using some organic materials in combination with biochar application. The experiment was arranged as Randomized Complete Block Design with 4 replications and 9 treatments as followed: no organic material (T1), chemical fertilizer application follow by farmer (T2), rice straw application at rate of 4 tons/rai (T3), cattle manure application at rate of 4 tons/rai (T4), poultry manure application at rate of 4 tons/rai (T5), biochar application at rate of 4 tons/rai (T6), biochar at rate of 2 tons/rai combination with rice straw at rate of 2 tons/rai (T7), biochar at rate of 2 tons/rai combination with cattle manure at rate of 2 tons/rai (T8) and biochar at rate of 2 tons/rai combination with poultry manure at rate of 2 tons/rai (T9). Soybean growth were record at reproductive, flowering, pod development and maturity stage. Yield component and yield per rai were record at the mature stage. The results showed that application of poultry manure at rate of 4 tons/rai gave the highest vegetative growth of soybean in number of node per plant, number of leaves and dry weight. And it also provided the higher number of pod per plant and yield than the other treatments. But it was found that biochar application alone or with animal manure had no effect on growth and yield of soybean cv. Chiang Mai 60 grown in pot conditions.

Keywords: coarse-texture soil, soybean, biochar, organic materials

บทนำ

ถั่วเหลือง เป็นพืชที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ เพราะมีความต้องการใช้ในประเทศสูง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภค และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น น้ำนมถั่วเหลือง เต้าหู้ เต้าเจี้ยว เป็นต้น แต่ปัจจุบันถั่วเหลืองกลับมีพื้นที่ปลูกลดลง เนื่องจากเกษตรกรนิยมปลูกพืชแข่งขันตัวอื่นที่ดูแลรักษาง่ายและได้กำไรสูงกว่า และจากวิกฤตการณ์ภัยแล้งที่เกิดขึ้นถั่วเหลืองเป็นพืชอายุสั้น ปัจจุบันจึงเป็นพืชที่นิยมนำมาปลูกหลังนา หรือปลูกทดแทนนำปรัง เนื่องจากเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อย อีกทั้งช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน เพิ่มการสะสมธาตุอาหารพืช และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560)

ถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันที่มีมูลค่าการนำเข้าสูงที่สุดในประเทศถึง 72,611 ล้านบาท โดยเพิ่มขึ้นจากปี 2563 ร้อยละ 43.80 และมีอัตราการขยายตัวในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) ถึงร้อยละ 71.15 มีผลผลิตรวมและผลผลิตต่อไร่ในรอบการผลิต 2564/65 ค่อนข้างคงที่เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2563/64 แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบผลผลิตในรอบ 5 ปีที่ผ่านมากลับพบว่ามีผลผลิตรวมและผลผลิตต่อไร่ลดลงประมาณร้อยละ 10 อีกทั้งราคาผลผลิตถั่วเหลืองคละในรอบปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 11.40 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565; ศูนย์สารสนเทศ, 2565) จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทั้งในส่วนของปริมาณผลผลิตที่ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ และราคาผลผลิตที่ปรับตัวสูงขึ้น ถั่วเหลืองนับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่น่าจับตามอง และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพิ่มมากขึ้น และต้องมีการวิจัยเพื่อหาวิธีการที่จะเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้นในพื้นที่ที่เป็นดินเนื้อหยาบ เก็บกักความชื้นและธาตุอาหารได้ต่ำ ถึงแม้ว่าถั่วเหลืองจะเป็นพืชที่สามารถทนแล้งได้ค่อนข้างดีก็ตาม ทั้งนี้จากการรวบรวมข้อมูลวิชาการพบว่าการใส่วัสดุอินทรีย์เช่นปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และถ่านชีวภาพจากวัสดุเกษตร สามารถทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชปลูกสูงขึ้นได้ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับการใช้ถ่านชีวภาพนับเป็นวิธีการที่น่าสนใจ และควรส่งเสริมให้เกษตรกร เนื่องจากเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ ธาตุอาหาร อีกทั้งช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการรายงานของสายชลและคณะ (2563) ที่พบว่าการใส่ถ่านชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับวัสดุปลูกสามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิตของถั่วฝักยาว เพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มการสะสมธาตุอาหารในพืช อีกทั้งช่วยกักเก็บธาตุอาหารเพื่อเป็นประโยชน์ต่อพืชในรอบฤดูกาลปลูกถัดไป นอกจากนี้ Lui และคณะ (2022) ทำการศึกษาผลของการใช้ถ่านชีวภาพร่วมกับปุ๋ยอนินทรีย์ และปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพบว่า ตำรับการทดลองที่มีการใส่ถ่านชีวภาพส่งผลให้ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตสูงขึ้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการใช้วัสดุปรับปรุงดินดังกล่าวเพื่อหาวิธีการ และวัสดุที่เหมาะสมที่จะใช้ในการปลูกถั่วเหลืองทนแล้งในพื้นที่ดินเนื้อหยาบที่มีการเก็บกักน้ำและปริมาณธาตุอาหารพืชต่ำ

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาผลของการใส่วัสดุอินทรีย์ในดินทรายที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ดำเนินการทดลองในฟาร์มวิจัยด้านพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 9 ตำรับทดลอง ประกอบด้วย ไม่ใส่วัสดุ (T1) ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร (T2) ใส่ฟางข้าวอัตรา 4 ตัน/ไร่ (T3) ใส่มูลโคอัตรา 4 ตัน/ไร่ (T4) ใส่มูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ (T5) ใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 4 ตัน/ไร่ (T6) ใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับฟางข้าวอัตรา 2 ตัน/ไร่ (T7) ใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับมูลโคอัตรา 2 ตัน/ไร่ (T8) และใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับมูลไก่อัตรา 2 ตัน/ไร่ (T9) ทำการทดลองในกระถาง ชั่งดินใส่กระถางๆ ละ 9 กิโลกรัม จำนวน 36 กระถาง ใส่วัสดุตามตำรับการทดลองข้างต้น ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 กระถางละ 4 เมล็ด และถอนแยกคงเหลือไว้กระถางละ 2 ต้น ให้น้ำปริมาตร 800 มิลลิลิตร ทุกๆ 7-10 วัน ถอนหญ้า กำจัดโรคและแมลงตลอดระยะเวลาปลูก วัดการเจริญเติบโตของถั่งเหลือง 4 ระยะคือ การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ระยะออกดอก ระยะติดฝัก และระยะสุกแก่ บันทึกข้อมูลความสูง จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนใบต่อต้น ขนาดทรงพุ่ม และบันทึกองค์ประกอบผลผลิตคือน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดดีต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ในระยะเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง

วิเคราะห์ข้อมูล ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก Randomized Complete Block Design (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลอง Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

จากการศึกษาผลของการใส่วัสดุอินทรีย์ในดินเนื้อหยาบที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่า การใส่วัสดุอินทรีย์ที่ต่างกันไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของถั่วเหลืองทุกระยะการเจริญเติบโต โดยมีความสูงที่ระยะสุกแก่อยู่ระหว่าง 122.28-157.20 เซนติเมตร (Table 1)

การใส่วัสดุอินทรีย์ที่ต่างกันมีผลต่อจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองที่ระยะออกดอก โดยการใส่มูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ทำให้ถั่วเหลืองมีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 11.58 ข้อ/ต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับตำรับการทดลองอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่มูลโคอัตรา 4 ตัน/ไร่ ซึ่งมีจำนวนข้อ 10.41 ข้อ/ต้น ที่ระยะติดฝักและระยะสุกแก่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างตำรับการทดลองแต่มีแนวโน้มว่าการใส่มูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ทำให้ถั่วเหลืองมีจำนวนข้อต่อต้นสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับการทดลองอื่นๆ ที่ระยะติดฝักถั่วเหลืองมีจำนวนข้อต่อต้นระหว่าง 10.08-12.83 ข้อ/ต้น ส่วนที่ระยะสุกแก่มีจำนวนข้อต่อต้นระหว่าง 10.75-13.25 ข้อ/ต้น (Table 2)

Table 3 แสดงผลของการใส่วัสดุอินทรีย์ต่อจำนวนใบของถั่วเหลือง พบว่า การใส่วัสดุอินทรีย์ที่ต่างกันมีผลต่อจำนวนใบต่อต้นของถั่วเหลือง โดยการใส่มูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ทำให้ถั่วเหลืองมีจำนวนใบต่อต้นสูงที่สุดที่ระยะออกดอกและระยะติดฝัก คือ 13.66 และ 20.50 ใบ/ต้น ส่วนที่ระยะสุกแก่ พบว่า การใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับมูลไก่อัตรา 2 ตัน/ไร่ ทำให้ถั่วเหลืองมีจำนวนใบต่อต้นสูงที่สุด (17.00 ใบ/ต้น) ในขณะที่การใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับมูลโคอัตรา 2 ตัน/ไร่ทำให้ใบถั่วเหลืองล่วงมากกว่าตำรับการทดลองอื่น โดยมีจำนวนใบต่อต้นน้อยที่สุด คือ 5.08 ใบ/ต้น

Table 1 Effect of organic materials on height of soybean at vegetative growth, flowering stage, pod development and mature stage.

Treatments	Height (cm)			
	Vegetative growth	Flowering stage	Pod development	Mature stage
no organic material	31.83	81.67	122.75	127.18
chemical fertilizer application follow by farmer	33.58	76.59	118.42	122.28
rice straw application at rate of 4 tons/rai	28.58	88.83	138.08	157.20
cattle manure application at rate of 4 tons/rai	30.58	94.41	131.67	131.25
poultry manure application at rate of 4 tons/rai	33.75	98.09	146.42	154.10
biochar application at rate of 4 tons/rai	33.83	104.75	148.08	155.83
biochar at rate of 2 tons/rai combination with rice straw at rate of 2 tons/rai	30.25	87.58	127.75	128.87
biochar at rate of 2 tons/rai combination with cattle manure at rate of 2 tons/rai	30.16	91.41	134.75	138.87
biochar at rate of 2 tons/rai combination with poultry manure at rate of 2 tons/rai	28.67	85.00	130.50	132.94
CV (%)	15.82	21.17	21.19	21.03
F-test	ns	ns	ns	ns

Note: Numbers followed by different letters in a column were significantly different according to DMRT test (P<0.01), *Significant at P ≤ 0.05, **Significant at P ≤ 0.01, ns is not significant

Table 2 Effect of organic materials on number of node per plant soybean at vegetative growth, flowering stage, pod development and mature stage.

Treatments	Node per plant			
	Vegetative growth	Flowering stage	Pod development	Mature stage
no organic material	4.41	9.33 b	11.74	12.41
chemical fertilizer application follow by farmer	4.24	9.00 b	10.91	11.75
rice straw application at rate of 4 tons/rai	4.08	9.41 b	11.41	12.50
cattle manure application at rate of 4 tons/rai	4.08	10.41 ab	11.41	11.66
poultry manure application at rate of 4 tons/rai	4.33	11.58 a	12.83	13.25
biochar application at rate of 4 tons/rai	4.58	9.91 b	11.83	12.33
biochar at rate of 2 tons/rai combination with rice straw at rate of 2 tons/rai	3.91	9.75 b	10.08	10.75
biochar at rate of 2 tons/rai combination with cattle manure at rate of 2 tons/rai	4.33	9.41 b	11.74	12.58
biochar at rate of 2 tons/rai combination with poultry manure at rate of 2 tons/rai	3.74	9.33 b	11.25	12.00
CV (%)	15.37	8.10	11.93	13.67
F-test	ns	**	ns	ns

Note: Numbers followed by different letters in a column were significantly different according to DMRT test (P<0.01), *Significant at P ≤ 0.05, **Significant at P ≤ 0.01, ns is not significant

Table 3 Effect of organic materials on number of leaves soybean at vegetative growth, flowering stage, pod development and mature stage.

Treatments	Number of leaves			
	Vegetative growth	Flowering stage	Pod development	Mature stage
no organic material	4.33	8.41 d	15.16 cd	10.25 ab
chemical fertilizer application follow by farmer	4.58	9.08 cd	13.41 d	5.16 b
rice straw application at rate of 4 tons/rai	4.08	9.33 cd	15.16 cd	10.83 ab
cattle manure application at rate of 4 tons/rai	5.16	12.66 ab	17.33 abc	13.16 ab
poultry manure application at rate of 4 tons/rai	4.58	13.66 a	20.50 a	10.91 ab
biochar application at rate of 4 tons/rai	4.75	10.00 bcd	16.33 bcd	15.50 a
biochar at rate of 2 tons/rai combination with rice straw at rate of 2 tons/rai	4.08	10.33 bcd	16.75 bcd	13.16 ab
biochar at rate of 2 tons/rai combination with cattle manure at rate of 2 tons/rai	5.25	10.75 abcd	16.33 bcd	5.08 b
biochar at rate of 2 tons/rai combination with poultry manure at rate of 2 tons/rai	3.99	12.08 abc	18.75 ab	17.00 a
CV (%)	15.21	15.02	14.12	39.54
F-test	ns	**	*	**

Note: Numbers followed by different letters in a column were significantly different according to DMRT test (P<0.01), *Significant at P ≤ 0.05, **Significant at P ≤ 0.01, ns is not significant

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง

จากการศึกษาผลของการใส่วัสดุอินทรีย์ในดินเนื้อหยาบที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่า การใส่วัสดุอินทรีย์ที่ต่างกันมีผลต่อน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของถั่วเหลืองที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยการใส่มูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ทำให้ถั่วเหลืองมีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินสูงที่สุด 32.66 กรัม/กระถาง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่วัสดุ การใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร และการใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับมูลโคอัตรา 2 ตัน/ไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าการใส่มูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ทำให้ถั่วเหลืองมีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด คือ 25.58 ฝัก/ต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่ใส่วัสดุ การใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร การใส่ฟางข้าวอัตรา 4 ตัน/ไร่ และการใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 4 ตัน/ไร่ แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับใส่มูลโคอัตรา 4 ตัน/ไร่ และการใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว มูลโค และมูลไก่ (Table 4) ถึงแม้ว่าจะไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างวัสดุอินทรีย์ที่ใส่ในดินทรายต่อผลผลิตถั่วเหลือง แต่มีแนวโน้มว่าการใส่มูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับการทดลองอื่น

Table 4 Effect of organic materials on yield and yield component of soybean.

Treatments	Dry weight (g/pot)	Pods/plant	Seeds/pod	100 seeds weight (g)	Yield (g/pot)
no organic material	24.31 bcd	21.17 bcd	1.92	13.69	11.26
chemical fertilizer application follow by farmer	19.38 d	21.00 bcd	1.67	12.86	9.84
rice straw application at rate of 4 tons/rai	24.43 abcd	17.58 d	1.34	13.78	10.27
cattle manure application at rate of 4 tons/rai	29.37 abc	25.25 ab	2.26	13.84	10.74
poultry manure application at rate of 4 tons/rai	32.66 a	25.58 a	1.50	12.25	13.52
biochar application at rate of 4 tons/rai	27.06 abcd	20.08 cd	1.86	11.63	9.20
biochar at rate of 2 tons/rai combination with rice straw at rate of 2 tons/rai	26.08 abcd	23.33 abc	1.41	11.12	10.62
biochar at rate of 2 tons/rai combination with cattle manure at rate of 2 tons/rai	21.55 cd	21.50 abcd	1.38	12.33	12.93
biochar at rate of 2 tons/rai combination with poultry manure at rate of 2 tons/rai	31.71 ab	24.83 ab	2.31	13.32	10.24
CV (%)	15.99	13.52	31.82	15.11	21.70
F-test	**	*	ns	ns	ns

Note: Numbers followed by different letters in a column were significantly different according to DMRT test (P<0.01), *Significant at P ≤ 0.05, **Significant at P ≤ 0.01, ns is not significant

วิจารณ์ผล

การปลูกถั่วเหลืองหลังนามักประสบกับปัญหาความชื้นดินไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นดินเนื้อหยาบซึ่งเป็นดินที่มีการระบายน้ำดีแต่ความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารต่ำ ทำให้มีผลผลิตถั่วเหลืองต่ำ การศึกษาแนวทางในการปรับปรุงดินเนื้อหยาบให้สามารถเก็บกักความชื้นและธาตุอาหารได้ดี และส่งเสริมการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลือง โดยการใส่วัสดุอินทรีย์ที่เกษตรกรสามารถหาได้ท้องถิ่น เช่น ปุ๋ยคอก ซึ่งมีการนำมาใช้เพื่อปรับปรุงดินทำให้ดินมีการสะสมอินทรียวัตถุสูงขึ้น และเมื่อมีการใช้วัสดุอินทรีย์อย่างสม่ำเสมอสามารถทำให้ดินมีสมบัติทางกายภาพและเคมีดีขึ้นได้ (Wang *et al.,* 2017)

จากผลการทดลอง พบว่า การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของถั่วเหลือง โดยทำให้จำนวนข้อต่อต้น จำนวนใบต่อต้น และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของถั่วเหลืองสูงที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ยังมีผลทำให้ถั่วเหลืองระยะเก็บเกี่ยวมีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด สอดคล้องกับ Abdão dos Passos และคณะ (2014) ซึ่งศึกษาผลตกค้างของมูลไก่ มูลโค และถ่านชีวภาพ ต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่ว

เหลือง พบว่า การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 9 ตัน/เฮกตาร์ ให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงที่สุด (3.7 ตัน/เฮกตาร์) สูงกว่าการใส่มูลโคและถ่านชีวภาพอย่างเดียว นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยมูลไก่ร่วมกับปุ๋ยเคมียังช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงโดยไม่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองลดลงอีกด้วย เนื่องจากมูลไก่ มีธาตุอาหารจำเป็นสำหรับถั่วเหลือง โดยเฉพาะฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม จากรายงานของ วิมลนันทน์ และคณะ (2564) ซึ่งศึกษาการใช้วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตอ้อย พบว่า การใส่มูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้สูงกว่าวัสดุอินทรีย์ชนิดอื่น และส่งผลทำให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ถ่านชีวภาพ หรือ ไบโอชาร์ (biochar) คือ ถ่านที่ผลิตจากการนำชีวมวล (biomass) ชนิดต่างๆ ไปผ่านกระบวนการเผาในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนหรือมีออกซิเจนอยู่อย่างจำกัด ซึ่งเรียกว่า กระบวนการแยกสลายด้วยความร้อน (pyrolysis) (บัวหลวง และเสาวนีย์, 2563) ถ่านชีวภาพ ถูกนำมาใช้เป็นสารปรับปรุงสมบัติดิน ทั้งเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีผลต่อโครงสร้างของดิน เพิ่มความจุในการอุ้มน้ำ และลดความหนาแน่นของดิน สร้างสภาพแวดล้อมเป็นแหล่งสะสมอาหารให้จุลินทรีย์ (Atkinson *et al.*, 2010) ส่งผลทำให้พืชมีการเจริญเติบโตดีขึ้น (Hammes and Schmidt, 2009; จาวภา และคณะ, 2560) แต่จากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า การใส่ถ่านชีวภาพอย่างเดียวหรือใส่ร่วมกับปุ๋ยคอกไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในสภาพกระถาง

สรุปผล

จากผลการทดลองการศึกษาผลของการใส่วัสดุอินทรีย์ในดินทรายที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของถั่วเหลือง โดยทำให้จำนวนข้อต่อต้น จำนวนใบต่อต้น และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของถั่วเหลืองสูงที่สุด และการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 4 ตัน/ไร่ ยังมีผลทำให้ถั่วเหลืองระยะเก็บเกี่ยวมีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด แต่จากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่าการใส่ถ่านชีวภาพอย่างเดียวหรือใส่ร่วมกับปุ๋ยคอกไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในสภาพกระถาง

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้ง เอกสารแนะนำเลขที่ 7/2560. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บริษัท นิวธรรมดาการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด.

จาวภา มะนาวนอก, สันติไมตรี ก้อนคำดี, เกษสุดา เดชภิมล, วรรณวิภา แก้วประดิษฐ์, พลพินิจ และ ดรุณี โชติษฐยางกูร. 2560. ถ่านชีวภาพ: ผลต่อคุณสมบัติของดินและการเจริญเติบโตของข้าวนา หว่านน้ำตม (การทดสอบในสภาพกระถาง). แก่นเกษตร. 45(2): 209-220.

บัวหลวง ฝ้ายเยื่อ และเสาวนีย์ วิจิตรโกสุม. 2563. บทความ: “ถ่านชีวภาพ (biochar)” วัสดุปรับปรุงดินเพื่อ ส่งเสริมการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย. วารสารสิ่งแวดล้อม. 24(2): 1-9.

วิมลนันทน์ กันเกตุ, ศุภาวรรณ ประพันธ์ และพรทิพย์ ศรีมงคล. 2564. การปรับปรุงดินลูกรังเพื่อผลิตอ้อยในพื้นที่ส่งเสริมการปลูกอ้อยโรงงาน. *ใน* การประชุมวิชาการเกษตรแฟร์ นนทรีอีสาน ครั้งที่ 9 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร. สกลนคร. 27 พฤศจิกายน 2564 หน้า 133-141.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. ตัวชี้วัดเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย 2564. กรุงเทพฯ: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สายชล สุขญาณกิจ, สิริวรรณ สมิทธิอาภรณ์ และธนภัทร ปลื้มพวก. 2563. ผลของถ่านชีวภาพร่วมกับการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและความเข้มข้นธาตุอาหารในถั่วฝักยาวไร้ค้าง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 28(3): 443-454.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2564 (เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 402). กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Abdão dos Passos, A.M., P. Milanez de Rezende, E. R. Carvalho, A. M. Aker. 2014. Residual effects of the organic amendment poultry litter, farmyard manure and biochar on soybean crop. Agricultural Sciences. (5): 1376-1383.

Atkinson, C.J., J.D. Fitzgerald, and N.A. Hipps. 2010. Potential mechanisms for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils: A review. Plant and Soil. 33: 10-18.

Hammes, K. and W.I. Schmidt. 2009. Changes of Biochar in Soil. pp. 169-182. In: J. Lehmann and S. Joseph (eds). Biochar for Environmental Management: Science and Technology. Earthscan, United Kingdom.

Liu, M., C. Linna†, S. Ma, Q. Ma, J. Guo, F. Wang and L. Wang. Effects of biochar with inorganic and organic fertilizers on agronomic traits and nutrient absorption of soybean and fertility and microbes in purple soil. 2022. Frontiers of Plant Science. 13: 1-13.

Wang, X., Y. Ren, S. Zhanga, Y. Chena and N. Wang. 2017. Applications of organic manure increased maize (*Zea mays* L.) yield and water productivity in a semi-arid region. Agricultural Water Management. 187: 88–98.