



<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index>

บทความวิจัย

การจัดการแปลงปลูกด้วยวัสดุอินทรีย์ที่มีผลต่อคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเชียงใหม่ 60

วิมลนันท์ กันเกตุ¹ พรทิพย์ ศรีมงคล¹ เรวัตร จินดาเจีย² และ สุรัสวดี พรหมอยู่^{1*}

¹ ภาควิชาเกษตรและทรัพยากร คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47000

² สถาบันวิจัยลุ่มน้ำโขง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 301300

ข้อมูลบทความ

Article history

รับ: 17 พฤษภาคม 2567

แก้ไข: 17 มิถุนายน 2567

ตอบรับการตีพิมพ์: 22 มิถุนายน 2567

ตีพิมพ์ออนไลน์: 27 มิถุนายน 2567

คำสำคัญ

วัสดุอินทรีย์

คุณภาพเมล็ด

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

บทคัดย่อ

การจัดการแปลงปลูกพืชด้วยวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมนับเป็นหนึ่งในกำรกำรเกษตรที่ยั่งยืนตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (GDSs) เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และเพิ่มประสิทธิภาพในการกำรเกษตรของประเทศไทย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในแปลงปลูก ที่มีผลต่อคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเชียงใหม่ 60 วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design แบ่งออกเป็น 9 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (ชุดควบคุม) 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีของเกษตรกร 3) ใส่ฟางข้าว 4) ใส่มูลวัว 5) ใส่มูลไก่ 6) ใส่ถ่านชีวภาพ 7) ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว 8) ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว 9) ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ผลการศึกษาพบว่าชนิดของวัสดุอินทรีย์มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ได้แก่ น้ำหนักเมล็ด ปริมาณเมล็ดดี ความชื้นของเมล็ด ความงอกเมล็ด ปริมาณโปรตีนและไขมันของเมล็ด โดยคุณภาพด้านสีของเมล็ดไม่แตกต่างกันระหว่างวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ส่วนแปลงปลูกถั่วเหลืองที่ใส่มูลวัวมีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยมากที่สุด ในขณะที่แปลงปลูกถั่วเหลืองที่ใส่ถ่านชีวภาพ และใส่ปุ๋ยเคมี มี % เมล็ดดีเฉลี่ยมากที่สุด สำหรับแปลงปลูกถั่วเหลืองที่ใส่ฟางข้าวส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความชื้นเฉลี่ยสูงสุด ส่วนแปลงปลูกที่ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว และแปลงปลูกที่ใส่ถ่านชีวภาพเพียงอย่างเดียว มี % ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี แปลงปลูกถั่วเหลืองที่ใส่ฟางข้าวทำให้เมล็ดถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยน้อยที่สุด และแปลงปลูกที่ใส่ถ่านชีวภาพ และมูลวัว มีปริมาณไขมันของเมล็ดถั่วเหลืองมากที่สุดไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการแปลงปลูกด้วยวัสดุอินทรีย์สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และองค์ประกอบทางเคมีให้เป็นไปตามมาตรฐานสินค้าเกษตรประเภทถั่วเหลืองเมล็ดแห้งได้

บทนำ

ถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merrill.) เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออก บริเวณประเทศจีนและญี่ปุ่น (Qiu et al., 1999) และได้แพร่กระจายไปสู่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ทั้งนี้เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชอาหารที่สำคัญ มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย และเป็นหนึ่งในพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย จากสถานการณ์ความต้องการถั่วเหลืองในปัจจุบันที่เพิ่มมากขึ้นทั้งความต้องการบริโภคโดยตรง และใช้เพื่อแปรรูปเป็นอาหารสัตว์ พบว่าการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองในประเทศไทยในปี 2566 คาดว่าไทยจะมีพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง 81,190 ไร่ ได้ผลผลิต 22,252 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่คิดเป็น 274 กิโลกรัม ในขณะที่ความต้องการใช้เมล็ดถั่วเหลืองภายในประเทศเฉลี่ย 3.40-3.50 ล้านตันต่อปี (Office of Agricultural Economics, 2023) ส่งผลทำให้อุตสาหกรรมถั่วเหลืองของไทยต้องพึ่งพาการนำเข้ามากกว่า 99 % ของความต้องการใช้ทั้งหมด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

ในการเพิ่มศักยภาพการผลิตถั่วเหลืองภายในประเทศทั้งด้านปริมาณและคุณภาพผลผลิตเพื่อลดปริมาณการนำเข้า และเพิ่มความมั่นคงทางอาหารของประเทศ เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชอาหารหลักสำหรับการบริโภคและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประเด็นปัญหาการผลิตถั่วเหลืองของประเทศไทยที่สำคัญโดยเฉพาะพื้นที่ปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ปริมาณผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าศักยภาพของพื้นที่ และผลผลิตไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดการรับซื้อ เนื่องจากดินส่วนใหญ่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย มีอินทรีย์วัตถุและความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (Somboonkaew et al., 2022) การจัดการแปลงปลูกด้วยวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมเป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้ในการปรับปรุงสภาพดิน สามารถลดต้นทุนการใช้สารเคมี ลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรและปลอดภัยต่อผู้บริโภค ทั้งนี้จากการรวบรวมข้อมูลวิชาการพบว่าการใช้วัสดุอินทรีย์สามารถทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของพืชปลูกสูงขึ้นได้ มีความสามารถในการอุ้มน้ำและธาตุอาหาร อีกทั้งช่วยในการปรับปรุง

*Corresponding author

E-mail address: csnsrwd@ku.ac.th (S. Promyou)

Online print: 27 June 2024 Copyright © 2024. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2024.24>

โครงสร้างดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการจัดการแปลงโดยการใส่วัสดุอินทรีย์น่าจะส่งเสริมให้เมล็ดถั่วเหลืองที่ผลิตได้มีคุณภาพดี (Ratneetoo, 2009) การศึกษาระบบการผลิตถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตามมาตรฐานนับเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นงานทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ สำหรับการจัดการแปลงปลูกที่มีต่อคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 โดยทำการวัดคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมี การวัดคุณภาพ ได้แก่ สีของเมล็ด เมล็ดดี ความชื้นในเมล็ด และความงอกของเมล็ด การวัดองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณโปรตีนในเมล็ด และปริมาณไขมันในเมล็ด

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

ดำเนินการวิจัยในพื้นที่ตำบลหนองอ้อ อำเภอนองวัวของจังหวัดอุดรธานี ช่วงเดือนมกราคม ถึง เมษายน 2566 ตรวจสอบคุณสมบัติของดินก่อนทดลอง พบว่า ดินมีความชื้นอยู่ที่ 2.86 % และการเก็บดินแบบ composite sample เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินพบว่าการทดลองดินเป็นกรดจัด (pH 5.41) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ (6.05 กรัม/กิโลกรัม) ปริมาณไนโตรเจนรวมและโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำมาก (0.26 กรัม/กิโลกรัม และ 24 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง (10.75 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และดินไม่เป็นที่เค็ม (ค่าการนำไฟฟ้า 0.29 เดซิซีเมนส์/เมตร

ใช้แปลงทดลองขนาด 3x3 เมตร ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร จัดการแปลงปลูกโดยใช้วัสดุอินทรีย์ครั้งเดียวก่อนปลูก และดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ 1 ครั้ง เมื่อถั่วเหลืองอายุ 15-20 วันหลังปลูกให้น้ำแบบกระจายทั่วแปลงทุก ๆ 10-14 วัน กำจัดโรคและแมลงตลอดระยะเวลาปลูก เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแต่ละแปลงที่อายุเก็บเกี่ยว 90 วันหลังปลูก (ระยะฝักเป็นสีน้ำตาล) นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเข้ามาประเมินคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design, CRD) โดยกำหนดให้มี 9 กรรมวิธีทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ (แปลง) ดังต่อไปนี้

กรรมวิธีทดลองที่ 1 ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร (สูตร 16-8-8 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่)

กรรมวิธีทดลองที่ 3 ใส่ฟางข้าวอัตรา 2 ตัน/ไร่

กรรมวิธีทดลองที่ 4 ใส่มูลวัวอัตรา 2 ตัน/ไร่

กรรมวิธีทดลองที่ 5 ใส่มูลไก่อัตรา 2 ตัน/ไร่

กรรมวิธีทดลองที่ 6 ใส่ถ่านชีวภาพ 2 ตัน/ไร่

กรรมวิธีทดลองที่ 7 ใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 1 ตัน/ไร่ ร่วมกับฟางข้าวอัตรา 1 ตัน/ไร่

กรรมวิธีทดลองที่ 8 ใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 1 ตัน/ไร่ ร่วมกับมูลวัวอัตรา 1 ตัน/ไร่

กรรมวิธีทดลองที่ 9 ใส่ถ่านชีวภาพอัตรา 1 ตัน/ไร่ ร่วมกับมูลไก่อัตรา 1 ตัน/ไร่

โดยตรวจสอบสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารของวัสดุอินทรีย์แต่ละชนิดดังแสดงใน Table 1

การบันทึกผลการทดลอง

เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ทั้งแปลงระยะเก็บเกี่ยวอายุ 90 วันหลังปลูก (Figure 1) นำผลผลิตที่ได้มากะเทาะเมล็ดทำการตรวจวัดคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด โดยทำการบันทึกผลการทดลองดังนี้



Figure 1 Soybean seeds cv. Chiang Mai 60 at 90 days after planting.

1. คุณภาพด้านสีของเมล็ด (seed colour) วัดสีเมล็ดด้วยเครื่องวัดสี (Chroma Meter CR-400, Konica Minolta, Japan) โดยนำเมล็ดถั่วเหลืองใส่ถ้วยพอลิเอสเตอร์โดยให้ระดับของเมล็ดเสมอกับขอบด้านบนของถ้วย ให้เครื่องมือวัดสัมผัสกับผิวเมล็ดถั่วเหลืองมากที่สุด บันทึกค่า L a และ b ซึ่งค่า L คือ ค่าแสดงความสว่างของสีเมล็ด ค่า a แสดงสีเขียว และค่า b แสดงถึงสีเหลืองของเมล็ด โดยทำการวัดทั้งหมด 3 ซ้ำ โดยแต่ละครั้งก่อนวัดทำการคลุกเคล้าเมล็ดให้กระจายสม่ำเสมอ

2. น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด (grams/100 seeds) โดยสุ่มนับเมล็ดจำนวน 100 เมล็ดนำมาชั่งน้ำหนัก

3. เมล็ดดี (good seed) โดยทำการชั่งน้ำหนักเมล็ดทั้งหมด คัดเมล็ดเสียและเมล็ดที่เป็นโรคออก จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักของเมล็ดดีดังแสดงใน Figure 2 และทำการคำนวณหา % เมล็ดดี (ISTA, 2010)

$$\text{เมล็ดดี (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด} - \text{น้ำหนักเมล็ดดี} \times 100}{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด}}$$

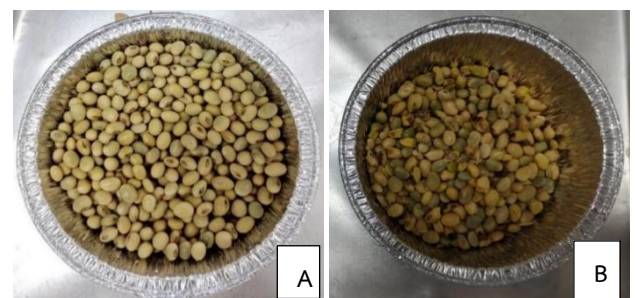


Figure 2 Good seed (A) damaged seed (B) of soybean seed cv. Chiang Mai 60.

4. ความชื้นในเมล็ด (% moisture content) นำเมล็ดถั่วเหลืองทดสอบความชื้นด้วยวิธี Hot air oven method นำเมล็ดเข้า

ตัวอย่าง 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งน้ำหนักหลังอบ คำนวณความชื้นเป็น % โดยน้ำหนักสด ตามวิธีของ ISTA (2010)

$$\text{ความชื้นในเมล็ด (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดก่อนอบ} - \text{น้ำหนักเมล็ดหลังอบ}}{\text{น้ำหนักก่อนอบ}} \times 100$$

5. ความงอกของเมล็ด (% seed germination) ทดสอบด้วยการเพาะบนกระดาษเพาะ (between paper test) กำหนดให้รากงอก 0.5-1.0 เซนติเมตรนับเป็นเมล็ดที่งอก ทำการนับจำนวนต้นที่งอกในวันที่ 7 ของการทดลอง ซึ่งแบ่งเป็นลักษณะต่าง ๆ คือ ต้นงอกปกติ ต้นงอกผิดปกติ เมล็ดแข็ง คำนวณ % ความงอกจากจำนวนเมล็ดที่งอกปกติ ตามวิธีของ ISTA (2010)

6. ปริมาณโปรตีนและไขมันในเมล็ด (protein content and fat content, g/100g) ตามวิธีของ AOAC (2019)

วิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี LSD (Least significant difference test)

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

คุณภาพด้านสีของเมล็ด (seed colour)

การจัดการแปลงปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแต่ละกรรมวิธี ได้แก่ ไม่ใส่วัสดุปลูก (ชุดควบคุม) ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร ใส่ฟางข้าว ใส่มูลวัว ใส่มูลไก่ ใส่ถ่านชีวภาพ ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว และใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ แต่ละกรรมวิธีมีคุณภาพด้านสีของเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้วัสดุอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ไม่มีผลต่อค่าสีของเมล็ดถั่วเหลืองที่แสดงลักษณะคุณภาพสีด้วยค่า L แสดงถึง ค่าความสว่าง (lightness) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีค่าเฉลี่ย 50.57-53.72 ค่า a แสดงถึงสีเขียว (greenness) มีค่าเฉลี่ย 2.38-3.16 และค่า b แสดงถึงสีเหลือง (yellowness) ของเมล็ดมีค่าเฉลี่ย 20.24-23.74 (Table 2) สีของเมล็ดพันธุ์เป็นหนึ่งในคุณภาพหลักที่ถูกกำหนดในมาตรฐานการรับซื้อเมล็ดถั่วเหลือง โดยคุณภาพเมล็ดถั่วเหลืองที่ดีต้องมีสีผิวเมล็ดเป็นสีเหลือง (Department of Internal Trade, 2011) ซึ่งในทุกกรรมวิธี การจัดการแปลงปลูกด้วยวัสดุอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ในการศึกษาไม่มีความแตกต่างทางสถิติของสีผิวเมล็ดถั่วเหลือง ซึ่งลักษณะสีของเมล็ดพันธุ์ที่ปรากฏภายนอกโดยภาพรวมเป็นสีเหลืองมีความมันเงา และไม่พบสีผิวเมล็ดถั่วเหลืองเป็นสีเขียว ซึ่งลักษณะสีเขียวของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองนั้นจัดเป็นลักษณะด้อยคุณภาพอย่างหนึ่งที่ไม่นิยมนำไปเป็นเมล็ดพันธุ์หรือนำเข้าโรงงานสกัดน้ำมันได้ แต่มักถูกส่งไปยังโรงงานผลิตอาหารสัตว์ (Somboonkaew et al., 2022)

น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด

น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) เมล็ดถั่วเหลืองน้ำหนัก 100 เมล็ดทุกกรรมวิธีเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 19.05-31.33 กรัม โดยเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากแปลงปลูกที่ใส่วัสดุอินทรีย์มูลวัว มีน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 31.33 กรัม รองลงมาคือเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากแปลงปลูกที่ใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ใส่ถ่านชีวภาพ ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (ชุดควบคุม) และใส่มูลไก่ มีน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด

เฉลี่ยเท่ากับ 28.56 27.11 23.38 23.32 22.09 19.12 และ 19.05 กรัม ตามลำดับ การใส่ฟางข้าวมีน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 15.11 กรัม (Table 3) เช่นเดียวกับการรายงานของ Nurmalasari et al. (2023) พบว่ามูลวัวมีผลช่วยเพิ่มจำนวนฝัก และน้ำหนักเมล็ดต่อต้นในถั่วเหลือง ทั้งนี้จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารของวัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง (Table 1) เห็นได้ว่าวัสดุอินทรีย์แต่ละชนิดให้ปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกัน ในมูลวัวที่ใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินมีสัดส่วนปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงกว่าวัสดุชนิดอื่น ๆ ซึ่งธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของโปรตีนที่พืชใช้สำหรับการแบ่งเซลล์ และเกี่ยวข้องกับเอนไซม์ที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสง ดังนั้นธาตุไนโตรเจนจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นตัวกำหนดปริมาณและคุณภาพผลผลิตได้ นอกจากนี้มูลวัวยังทำให้สภาพดินปลูกมีความโปร่งและร่วนซุยระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี และปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชได้ดี (Sudarsono et al., 2013)

เมล็ดดี (good seed)

% เมล็ดดีของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ถั่วเหลืองมี % เมล็ดดีเฉลี่ย 67.51-81.58 % โดยเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากแปลงปลูกที่ใส่วัสดุอินทรีย์ประเภทถ่านชีวภาพมี % เมล็ดดีเฉลี่ยมากที่สุด (81.58 %) และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมี (80.38 %) รองลงมาคือเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากแปลงปลูกที่ใส่ ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว ใส่มูลวัว ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (ชุดควบคุม) ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว และใส่มูลไก่ มี % เมล็ดดีเฉลี่ยเท่ากับ 78.78 76.24 74.31 73.42 และ 70.29 % ตามลำดับ ส่วนการใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่มี % เมล็ดดีเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 67.51 และไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ฟางข้าวเพียงอย่างเดียว (68.14 %) (Table 3) จากการทดลองครั้งนี้เป็นการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในฤดูแล้งฝนทิ้งช่วง (ระหว่างเดือนมกราคมถึงเมษายน) ซึ่งพบการระบาดของแมลงที่สำคัญในการผลิตได้แก่ เบริกแมลงมุม และ หนอนเจาะฝัก เป็นแมลงศัตรูพืชชนิดปากดูด ส่งผลเสียหายต่อผลผลิตถั่วเหลืองเป็นอย่างมาก (Sritongtae et al., 2021) เมล็ดเสียที่พบประกอบด้วยเมล็ดที่เป็นโรค เมล็ดอ่อน และเมล็ดที่ถูกแมลงทำลายโดยแมลงที่สำคัญในการผลิตในฤดูแล้ง ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อให้ได้เมล็ดคุณภาพดีมีความจำเป็นต้องวางแผนวิธีการป้องกัน และกำจัดแมลงศัตรู เพื่อรักษาคุณภาพผลผลิตให้เป็นไปตามศักยภาพของสายพันธุ์

ความชื้นในเมล็ด (% moisture content)

ความชื้นในเมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมล็ดถั่วเหลืองมีความชื้นเฉลี่ย 8.53-9.15 % โดยเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากแปลงปลูกที่ใส่ฟางข้าวเมล็ดมีความชื้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 9.15 % ส่วนเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากแปลงปลูกกรรมวิธีต่าง ๆ ได้แก่ ไม่ใส่วัสดุปลูก (ชุดควบคุม) ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร ใส่มูลวัว ใส่มูลไก่ ใส่ถ่านชีวภาพ ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว และใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ พบว่าความชื้นในเมล็ดถั่วเหลืองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.53-8.96 % (Table 3) เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงจะมีการหายใจหรือเผาผลาญอาหารในอัตราสูง ทำให้เกิดความร้อนและความชื้นเพิ่มขึ้น ความร้อนที่สะสมมากขึ้นจะทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมเร็วขึ้น ความชื้นมีความสำคัญต่อเมล็ดพันธุ์ คือทุก ๆ 1 %

ที่ความชื้นในเมล็ดพันธุ์ลดลง อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์นั้นจะนานขึ้นอีกเท่าตัว ซึ่งหมายความว่า ถ้าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความชื้น 9 % สามารถเก็บรักษาได้นาน 6 เดือน และหากเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองดังกล่าวที่มีความชื้น 8 % จะสามารถเก็บได้นาน 12 เดือน ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรประเภทถั่วเหลืองเมล็ดแห้งได้กำหนดมาตรฐานขั้นต่ำค่าความชื้นของเมล็ดถั่วเหลืองให้ไม่เกิน 13 % โดยน้ำหนัก (National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards, 2013) จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการแปลงปลูกด้วยวัสดุอินทรีย์ประเภทต่างๆทำให้คุณภาพเมล็ดถั่วเหลืองได้คุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนดเรื่องความชื้นในเมล็ดความงอกของเมล็ด (% seed germination)

% ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) เมล็ดถั่วเหลืองมีความงอกของเมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 61.09-85.14 % โดยเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว และใส่ถ่านชีวภาพเพียงอย่างเดียว พบว่ามีความงอกของเมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเท่ากับ 85.14 84.16 และ 83.42 % ตามลำดับ รองลงมาคือเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากแปลงปลูกที่ใส่มูลวัว ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ไส้วัวสดอินทรีย์ (ชุดควบคุม) และกรรมวิธีที่ได้รับมูลไก่แห้งอัตรา 2 ตัน/ไร่ ส่งผลให้อัตราความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เฉลี่ยเท่ากับ 80.55 80.35 79.38 73.22 และ 72.16 % ตามลำดับ ส่วนการใส่ฟางข้าวเพียงอย่างเดียวทำให้เมล็ดถั่วเหลืองมี % การงอกน้อยที่สุดเท่ากับ 61.09 % (Table 3) เป็นไปได้ว่าฟางข้าวเป็นวัสดุอินทรีย์ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูง มีสารลิกนินและซิลิกาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญทำให้ยากต่อการย่อยสลาย การใส่ฟางข้าวที่ไม่ผ่านกระบวนการหมักลงในดินโดยตรงมักจะเกิดกระบวนการ immobilization ส่งผลให้ดินมีปริมาณไนโตรเจนลดลง และอาจมีสารพิษตกค้างส่งผลให้อัตราการงอกของเมล็ดลดลง (Kumar et al., 2008) จากการรายงานของ Aroonrungsikul (2013) พบว่า เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ได้จากแปลงผลิตที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีอัตราการงอก และความแข็งแรงของเมล็ดต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ได้จากแปลงผลิตที่ใส่ปุ๋ยเคมี แต่จากการศึกษาในเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 กลับพบว่าการใช้วัสดุอินทรีย์ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว และใส่ถ่านชีวภาพเพียงอย่างเดียว มีประสิทธิภาพดีส่งผลให้เมล็ดมีอัตราการงอกไม่ต่างจากการใส่ปุ๋ยเคมี

ปริมาณโปรตีน (protein content, g/100g)
เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแต่ละกรรมวิธีมีปริมาณโปรตีนแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) เมล็ดถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ย 30.71-44.91 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดถั่วเหลือง 100 กรัม โดยกลุ่มของเมล็ดถั่วเหลืองจากกรรมวิธี ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร ใส่มูลวัว ใส่มูลไก่ ใส่ถ่านชีวภาพ ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว และใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ มีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยมากที่สุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเท่ากับ 43.93-44.91 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดถั่วเหลือง 100 กรัม รองลงมาคือ เมล็ดถั่วเหลืองจากแปลงปลูกที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (ชุดควบคุม) มีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับ 35.11 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดถั่วเหลือง 100 กรัม ส่วนการใส่ฟางข้าวเพียงอย่างเดียวเมล็ดถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยน้อยที่สุด

เท่ากับ 30.71 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดถั่วเหลือง 100 กรัม (Table 3) ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรประเภทถั่วเหลืองเมล็ดแห้ง ได้กำหนดเกณฑ์แบ่งชั้นคุณภาพดังนี้ คือ ชั้นที่ 1 ขนาดเมล็ดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 4.8 มิลลิเมตร ปริมาณโปรตีนมากกว่าหรือเท่ากับ 36 % ชั้นที่ 2 ขนาดเมล็ดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่ต่ำกว่า 4.50 มิลลิเมตร ปริมาณโปรตีนต่ำกว่า 36 % และชั้นที่ 3 ขนาดเมล็ดคละขนาด ปริมาณโปรตีนต่ำกว่า 36 % (National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards, 2013) ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าการจัดการแปลงปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ด้วยวัสดุอินทรีย์ในแต่ละกรรมวิธีส่วนใหญ่ได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นไปตามเกณฑ์แบ่งชั้นคุณภาพ ชั้นที่ 1 (ปริมาณโปรตีนมากกว่าหรือเท่ากับ 36 %) ยกเว้น เมล็ดถั่วเหลืองจากแปลงปลูกที่ไม่ใส่วัสดุปลูก (ชุดควบคุม) และเมล็ดถั่วเหลืองจากแปลงปลูกที่ใส่ฟางข้าวเพียงอย่างเดียว (Table 3)

ปริมาณไขมัน (fat content, g/100g)

เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแต่ละกรรมวิธีมีปริมาณไขมันแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) เมล็ดถั่วเหลืองมีปริมาณไขมันเฉลี่ย 15.66-24.40 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดถั่วเหลือง 100 กรัม โดยกลุ่มของเมล็ดถั่วเหลืองจากกรรมวิธีใส่ถ่านชีวภาพ มูลวัว และปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร มีปริมาณไขมันเฉลี่ยมากที่สุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเท่ากับ 23.07-24.40 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดถั่วเหลือง 100 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือเมล็ดถั่วเหลืองจากแปลงปลูกที่ใส่ฟางข้าว ใส่มูลไก่ ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลวัว และใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ มีปริมาณไขมันเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 17.39-20.64 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดถั่วเหลือง 100 กรัม ส่วนเมล็ดถั่วเหลืองจากแปลงปลูกที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (ชุดควบคุม) พบว่ามีปริมาณไขมันเฉลี่ยน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 15.66 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดถั่วเหลือง 100 กรัม (Table 3) เมื่อเปรียบเทียบกับผลการรายงานองค์ประกอบทางเคมีตามลักษณะประจำพันธุ์ของ ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันในเมล็ดไม่ต่ำกว่า 20 % (Hongrat, 2003) ซึ่งจากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่าการจัดการแปลงปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ด้วยวัสดุอินทรีย์กรรมวิธีที่มีปริมาณไขมันในเมล็ดถั่วเหลืองต่ำกว่าลักษณะประจำพันธุ์ ได้แก่ เมล็ดถั่วเหลืองจากแปลงปลูกที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (ชุดควบคุม) ใส่ฟางข้าวเพียงอย่างเดียว ใส่มูลไก่ ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับฟางข้าว (Table 3) ที่อาจเป็นผลมาจากปริมาณธาตุอาหารที่ถั่วเหลืองได้รับไม่เหมาะสมระหว่างการติดเมล็ด หรือความชื้นในเมล็ดที่ต่ำเกินไประหว่างการสะสมไขมัน ส่งผลให้เมล็ดถั่วเหลืองมีปริมาณไขมันต่ำได้

สรุปผลการวิจัย

การจัดการแปลงปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ด้วยวัสดุอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเชียงใหม่ 60 โดยมีแนวโน้มช่วยเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์และองค์ประกอบทางเคมีเทียบเท่าการใช้ปุ๋ยเคมีแสดงให้เห็นว่าการทำระบบเกษตรอย่างยั่งยืนในสภาพพื้นที่ปลูกที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการจัดการแปลงปลูกด้วยวัสดุอินทรีย์สามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรประเภทถั่วเหลืองเมล็ดแห้งได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมประจำปีงบประมาณ 2565

Table 1 Chemical properties and fertilizer of organic materials use in these studies

Types of organic materials	pH	Organic matter (%)	N (%)	C:N ratio	P (%)	K (%)
Straw	6.41	24.84	0.61	23.21:1	0.03	0.38
Cow manure	8.18	28.86	3.20	11.83:1	0.32	0.84
Chicken manure	8.65	27.75	1.39	4.94:1	2.10	1.37
Biochar	9.21	28.77	0.93	17.63:1	0.15	1.71

Table 2 Effect of organic materials on seed colour of soybean seeds cv. Chiang Mai 60 at 90 days after planting

Types of organic materials	Seed Colour		
	L	a	b
Control (Without organic materials)	53.02	2.62	20.72
Chemical fertilizers (16-8-8)	52.73	2.79	21.11
Straw	50.57	2.68	20.24
Cow manure	53.72	2.54	21.61
Chicken manure	52.03	2.73	20.59
Biochar	51.41	2.66	20.93
Biochar + Straw	51.43	2.53	20.62
Biochar + Cow manure	52.95	2.38	23.74
Biochar + Chicken manure	52.72	3.16	21.21
F – test	ns	ns	ns
CV (%)	33.55	35.02	40.11

ns = non-significantly different.

Table 3 Effect of organic materials on quality and chemical composition of soybean seeds cv. Chiang Mai 60 at 90 days after planting

Organic materials	Quality and chemical composition of soybean seeds cv. Chiang Mai 60					
	Seed weight ¹ (g/100 seeds)	Good seed ¹ (%)	Moisture content ¹ (%)	Seed germination ¹ (%)	Protein content ¹ (g/100g)	Fat content ¹ (g/100g)
Control (without organic materials)	19.12 ^c	74.31 ^c	8.53 ^b	73.22 ^c	35.11 ^b	15.66 ^c
Chemical fertilizers (16-8-8)	28.56 ^b	80.38 ^a	8.94 ^b	85.14 ^a	43.97 ^a	23.07 ^a
Straw	15.11 ^e	68.14 ^d	9.15 ^a	61.09 ^d	30.71 ^c	17.39 ^b
Cow manure	31.33 ^a	76.24 ^b	8.56 ^b	80.55 ^b	43.93 ^a	23.33 ^a
Chicken manure	19.05 ^d	70.29 ^c	8.67 ^b	72.16 ^c	44.01 ^a	18.38 ^b
Biochar	23.32 ^c	81.58 ^a	8.96 ^b	83.42 ^a	44.91 ^a	24.40 ^a
Biochar + Straw	22.09 ^c	78.78 ^b	8.75 ^b	80.35 ^b	44.54 ^a	19.69 ^b
Biochar + Cow manure	27.11 ^b	73.42 ^c	8.78 ^b	84.16 ^a	44.61 ^a	20.32 ^b
Biochar + Chicken manure	23.38 ^c	67.51 ^d	8.96 ^b	79.38 ^b	44.33 ^a	20.64 ^b
F – test	**	*	*	**	*	*
CV (%)	52.01	30.33	46.18	28.92	47.11	50.06

^{1/} Mean within the same column followed by different letters are significantly at $p \leq 0.01$ using LSD.

ns = non-significantly different.

* = significantly different at $P \leq 0.05$.

** = significantly different at $P \leq 0.01$.

References

- Aroonrungsikul, C. (2013). Effect of various organic fertilizers on tomato seed yield and quality. *Proceedings of the 10th national seed conference 2013* (pp. 146-154). Hat Yai, Thailand: Prince of Songkla University Hat Yai Campus. (in Thai)
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2019). *Official methods of analysis of AOAC international* (16th ed.). Maryland, United States: The Association of Official Analytical Chemists.
- Department of Internal Trade. (2011). *Policy and measures for importing soybean 2011. Department of International Trade Promotion, Ministry of Commerce*. Accessed January 15, 2024. Retrieved from <https://agri.dit.go.th/file/doc/981-SOY2-for-you.pdf>. (in Thai)
- Hongrat, K. (2003). *The study of the substitution of tiger shrimp excrement for chemical fertilizer in soybean production*. (Master's thesis). Bangkok, Thailand: National Institute of Development Administration. (in Thai)
- International Seed Testing Association (ISTA). (2010). *International rules for seed testing rules*. Basesdorf, Switzerland: International Seed Testing Association.
- Kumar, A., Gaiind S., & Nain, L. (2008). Evaluation of thermophilic fungal consortium for paddy straw composting. *Biodegradation*, 19(3), 395-402. doi: 10.1007/s10532-007-9145-3
- National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. (2013). *Soybean*. Accessed September 15, 2023. Retrieved from <https://www.acfs.go.th/standard/download/Soybean.pdf>. (in Thai)
- Nurmalasari, A. I., Budiastuti, M. T. S., Rahayu, M., & Agung, A. M. T. (2023). The role of different types of biochar sources and organic fertilizers on soybean growth in Kayu Putih agroforestry systems. *Proceedings of the 3rd international conference on sustainable agriculture for rural development (ICSARD 2022)* (pp. 42-48). Purwokerto, Indonesia: Atlantis Press. doi: 10.2991/978-94-6463-128-9_6
- Office of Agricultural Economics. (2023). *Thailand foreign agricultural trade statistics*. Accessed June 10, 2023. Retrieved from <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/journal/2566/commodity2566.pdf>. (in Thai)
- Qiu, L., Chang, R., Sun, J., Li, X., Cui, Z., & Li, Z. (1999). The history and use of primitive varieties in Chinese soybean breeding. *Proceedings of the 6th world soybean research conference VI* (pp. 4-7). Illinois, United States: Superior Printing Champaign, Illinois.
- Ratneetoo, B. (2009). Organic fertilizer improves deteriorated soil. *Princess of Naradhiwas University Journal*, 1(2), 1-16. (in Thai)
- Somboonkaew, N., Pumprasert, J., Sattrapai, N., Sanosomneng, K., Srisawangwong, S., Dumkum, W., Keatmaneerat, S., Sumrettrum, P., Hemra, A., & Sri-iam, S. (2022). Assessment of postharvest loss in soybean supply chain. *Thai Agricultural Research Journal*, 40(2), 153-164. doi: 10.14456/thaidoa-agres.2022.13 (in Thai)
- Sudarsono, W. A., Melati, M., & Aziz, S. A. (2013). Growth, nutrient uptake and yield organic soybean through fertilizer application cowshed. *Indonesian Journal of Agronomy*, 41(3), 202-208.
- Sritongtae, C., Monkham, T., Sanitchon, J., Lodthong, S., Srisawangwong, S., & Chankaew, S. (2021). The feasibility study for off-season soybean production in research station for seed production. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 49(1), 87-104. doi:10.14456/kaj.2021.8. (in Thai)

Research article

Farm management with organic materials on quality and chemical composition of soybean seeds cv. Chiang Mai 60

Wimolnan Kanket¹ Porntip Srimongkol¹ Rewat Chindachia² and Surassawadee Promyou^{1*}

¹ Department of Agriculture and Resources, Faculty of Natural Resources and Agro-industry, Kasetsart University Chalermphrakiat Sakonnakhon Province Campus, Muang district, Sakonnakhon Province, 47000

² Lamtakhong Research Station Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Pakchong district, Nakhon Ratchasima Province, 30130

ARTICLE INFO**Article history**

Received: 17 May 2024

Revised: 17 June 2024

Accepted: 22 June 2024

Online published: 27 June 2024

Keyword

organic materials

seed quality

soybean seed

ABSTRACT

Farm management with organic materials is one of the sustainable agriculture practices following sustainable development guidelines (SDGs) to reduce impacts on health and the environment and increase efficiency in agricultural production in Thailand. This study investigated the effect of different organic materials in planting plots of soybean seeds cv. Chiang Mai 60 on seed quality and chemical composition. A completely randomized design with three replications was used. The experiment was divided into nine treatments consisting of: 1) control (without added organic materials), 2) chemical fertilizers (16-8-8), 3) straw, 4) cow manure, 5) chicken manure, 6) biochar, 7) biochar mixed with straw, 8) biochar mixed with cow manure, and 9) biochar mixed with chicken manure. The results showed that the different types of organic materials affected soybean seed quality, including seed weight, seed quantity, seed moisture, seed germination, and the protein and fatty acid content of soybean seeds. However, seed color was not significantly different among the applications of different organic materials. The cow manure application resulted in the highest seed weight, whereas the application of biochar and chemical fertilizers produced the highest quantity of good seeds. The use of straw in the soybean planting plot led to the highest seed moisture. The utilization of biochar mixed with cow manure and biochar alone resulted in the highest seed germination, which was not significantly different from the use of chemical fertilizers. The straw treatment resulted in the lowest protein content in the soybean seeds. Additionally, the highest fat content in soybean seeds was observed under the application of biochar and cow manure, with no significant difference from chemical fertilizers. This indicated that organic materials could enhance the seed quality and chemical composition of soybean seeds cv. Chiang Mai 60 to meet agricultural product standards for soybeans.

*Corresponding author

E-mail address: csnsrwd@ku.ac.th (S. Promyou)

Online print: 27 June 2024 Copyright © 2024. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2024.24>