

ผลของดินจอมปลวกต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตมะละกอ พันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองในประเทศไทย

รภัสสา จันทาศรี^{1*} ทวีทรัพย์ ไชยรักษ์² และ สุนทร โชคสวัสดิ์ธนะกิจ³

¹ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

³ สาขาวิชาบริหารธุรกิจเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ดินจอมปลวกต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของมะละกอพันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองและเพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตมะละกอโดยใช้ดินจอมปลวก ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร บ้านหนองโก อ.บรบือ จ.มหาสารคาม ระหว่างเดือน มิถุนายน - ธันวาคม 2559 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design : RCBD) ทำการทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ดินจอมปลวก (control) 2) ใส่ดินจอมปลวก อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น (วิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ) 3) ใส่ดินจอมปลวก อัตรา 4 กิโลกรัม/ต้น และ 4) ใส่ดินจอมปลวก อัตรา 6 กิโลกรัม/ต้น ผลการวิจัยพบว่า การใส่ดินจอมปลวกทุกอัตราให้ความสูงต้น จำนวนดอกต่อต้น ปริมาณผลผลิตต่อไร่ จำนวนผลต่อต้น ขนาดผล ต้นทุนการผลิต รายได้และกำไร มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ใส่ดินจอมปลวก ขณะที่เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนวันที่ออกดอกแรก และน้ำหนักผล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใส่ดินจอมปลวก อย่างไรก็ตามการใส่ดินจอมปลวกทุกอัตรามีแนวโน้มส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะละกอพันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองสูงกว่าการไม่ใส่ดินจอมปลวก สำหรับอัตราการใช้ดินจอมปลวกที่เหมาะสมในการผลิตมะละกอพันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองและมีผลตอบแทนสูงสุด คือ การใส่ดินจอมปลวก อัตรา 6 กิโลกรัมต่อต้น ให้ปริมาณผลผลิตสูงสุด 12,730.56 กิโลกรัม/ไร่ และให้กำไรสูงสุด 20,124 บาทต่อไร่

คำสำคัญ: ดินจอมปลวก มะละกอพันธุ์ครั้งเนื้อเหลือง การเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิต และ จำนวนวันที่ออกดอกแรก

* ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: janthasri@hotmail.com

Effect of Termite Soil on Growth and Quality of Papaya (cv. *Yellow Krang*) in Thailand

Rapatsa Janthasri^{1*} Taweessab Chaiyarak² Sunthorn Choksawatthanakij³

^{1,2} Program in Agriculture, Faculty of Agricultural Technology,

Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham 44000, Thailand

³ Program in Agricultural Business Administration, Faculty of Agricultural Technology,

Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham 44000, Thailand

Abstract

The purpose of this research was to study the effects of using termite soil on the growth and yield of papaya, and to study the cost and return of papaya production using termite soil. Randomized Complete Block Design (RCBD) was conducted in 4 replications, each consisting of 4 treatments: 1) No anthill soil(control) 2) Put the termite soil rate of 2 kg / plant. (the way farmers practice) 3) Put the termite soil 4 kg / plant. 4) Put the termite soil 6 kg / plant. The research found that all treatment using termite soil have height plant, number of flowers per plant, yield per rai, number of fruits per plant, size of fruit, cost of production, revenue and profit were statistically significant difference in control treatment. While the circumference stem, first flowering days and fruit weight were not significantly different. However, the application of each termite soil have effect on the growth and yield of papaya, which was higher than that all treatment. For rate of termite soil suitable for the highest production of papaya were application 6 kg per tree. The highest yield was 12,730.56 kg / rai and the highest yield was 20,124 baht per rai.

Keywords: termite soil, papaya (cv. *Yellow Krang*), growth, quality of yield and first flowering days

* Corresponding author: E-mail: janthasri@hotmail.com

บทนำ

มะละกอนับว่าเป็นพืชวัฒนธรรมที่คุ้นเคย และมีความเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนไทยทั่วทุกภาคของประเทศ และนิยมปลูกไว้ตามบริเวณบ้านเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน ปัจจุบันความต้องการมะละกอกภายในประเทศมีปริมาณเพิ่มสูงมากทั้งในรูปของการบริโภคผลดิบ บริโภคผลสุก และส่งโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อแปรรูปเป็นผลไม้กระป๋อง ซอส มะเขือเทศ ซอสพริก อุตสาหกรรมฟอกหนัง สิ่งทอ และอุตสาหกรรมผลิตเนื้อและปลากระป๋อง เป็นต้น (Janthasri, 2004) นอกจากนี้มะละกอดิบเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการทำส้มตำ พื้นที่ปลูกมะละกที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี 3 แหล่งใหญ่ๆ คือ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ และ อ.เลิงนกทา จ.มุกดาหาร ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการผู้บริโภค ทำให้ต้องสั่งซื้อมะละกจากภาคกลาง โดยเฉพาะพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลือง (ศรีราชภัฏ) ครึ่งเนื้อแดง (จ. มหาสารคาม) และพันธุ์แขกนวล (จ.กาฬสินธุ์) เป็นที่นิยมของแม่ค้าส้มตำมากเป็นพิเศษ เนื่องจากได้เส้นมะละกอกที่กรอบอร่อยมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ปัจจุบันพื้นที่ปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนลดลง เนื่องจากปัญหาการระบาดของโรคไวรัสใบด่างจุดดวงแวงทำให้ผลผลิตมะละกอโดยภาพรวมลดลง (Chaiyaboon, 2012) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อปริมาณผลผลิตมะละกอสตทั้งประเทศ ก่อให้เกิดผลต่อเนื่องไปยังภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ใช้มะละกอเป็นวัตถุดิบ นอกจากนี้พื้นที่ผลิตมะละกอเพื่อบริโภคผลดิบส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งสภาพดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเนื่องจากลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่ค่อนข้างเป็นดินทราย มีปริมาณแร่ดินเหนียวที่เป็นตัวดูดซับธาตุอาหารน้อยมากและมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำประมาณ 1% หรือต่ำกว่า (Janthasri, 2011) อีกทั้งดินมีการ

ปลูกพืชติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปีและขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ส่งผลให้ดินเสื่อมคุณภาพลงได้ เช่น โครงสร้างดินจะเสื่อมลง ส่งผลให้ศักยภาพของดินสำหรับการผลิตมะละกอในภูมิภาคนี้มีผลผลิตต่ำกว่าทุกภาคของประเทศไทย เป็นต้น (Gaba *et al.*, 2011) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และดินเหนียวในการปรับปรุงบำรุงดินที่เสื่อมโทรมเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถแก้ไขปัญหการชะล้างของธาตุอาหารพืชได้และช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ซึ่งส่งผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน โดย Janthasri (2007) ศึกษาการใช้ดินจอมปลวกต่อผลผลิตมะละกอสายพันธุ์แขกนวลและแขกดำดำเนิน ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม พบว่า การใช้ดินจอมปลวกทุกอัตราไม่ทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมะละกอ 2 สายพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใส่ดินจอมปลวก แต่มีแนวโน้มให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของมะละกอเพิ่มขึ้น สำหรับอัตราการใช้ดินจอมปลวกที่เหมาะสมที่สุด คือ อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้น อย่างไรก็ตาม Janthasri and Atiwetin (2005) พบว่ามะละกอที่ปลูกในดินที่ผสมดินจอมปลวกมี ความสูงต้นจำนวนใบและชีวมวลสูงกว่าดินที่ไม่ใส่ดินจอมปลวก เกษตรกรจึงพยายามหาวัสดุต่างๆ เช่น แร่ดินเหนียว ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ดินชั้นบน วัสดุอินทรีย์อื่นๆ และดินจอมปลวก มาใช้ในการปรับปรุงดิน เช่นเดียวกับเกษตรกรใน อ. กุฉินารายณ์ จ. กาฬสินธุ์ ที่นิยมปลูกมะละกอด้วยดินจอมปลวกหรือดินโพนซึ่งเป็นดินเหนียวมาใช้เป็นวัสดุเพาะกล้าพริก เนื่องจาก เชื่อว่าดินจอมปลวกมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าดินชั้นอื่นๆ สอดคล้องกับ Janthasri (2014) พบว่า การปลูกมะละกอโดยใช้ดินจอมปลวก และดินร่วน มีความแตกต่างกัน ด้านการให้ปริมาณผลผลิตโดยดินจอมปลวกให้ปริมาณผลผลิตต่อต้นและคุณภาพของผลดีกว่าดินร่วน ขณะที่คุณสมบัติทางกายภาพของดิน พบว่าดินจอมปลวกในทุกพื้นที่ที่มีปริมาณของอนุภาคดินเหนียว

สูงกว่าดินร่วน สมบัติของดินจอมปลวกที่มีความแตกต่างไปจากดินในป่า โดยเฉพาะสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และสภาวะของน้ำที่จะส่งผลต่อปัจจัย ที่มีความสำคัญต่อปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ทั้งนี้ ดินจอมปลวกส่วนใหญ่จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าดินที่อยู่รอบๆ จอมปลวก เนื่องจากปลวกใช้อินทรีย์วัตถุซึ่งได้มาจากการย่อยเนื้อเยื่อพืชเป็นสารเชื่อมเม็ดดินเข้าด้วยกันในการสร้างรังปลวก ดินจอมปลวกจะช่วยเพิ่มธาตุอาหารในดิน และช่วยดูดซับน้ำและแร่ธาตุอาหารพืชและทำให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้น (Kaewfoo *et al.*, 2010) การนำดินจอมปลวกมาใช้ในการปรับปรุงดินดั่งที่เกษตรกรปฏิบัติจึงเป็นสิ่งที่ควรศึกษา เนื่องจากเป็นการนำเอาวัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ อีกทั้งยังสามารถจัดหาได้ง่ายสะดวกสามารถพบได้ทุกพื้นที่ในประเทศไทยและมีราคาถูก ดังนั้น การศึกษาผลของดินจอมปลวกต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตมะละกอ จะเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยเกษตรกรลดต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยเคมี และเป็นการส่งเสริมการใช้วัสดุธรรมชาติที่พบในท้องถิ่นที่หาได้ง่าย ตลอดจนสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการแนะนำส่งเสริมเกษตรกรอย่างเหมาะสมต่อไปในอนาคต ดังนั้น การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ดินจอมปลวกต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของมะละกอพันธุ์ศรีเมืองและศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตมะละกอโดยใช้ดินจอมปลวก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร บ้านหนองโก อ.บรบือ จ.มหาสารคาม ระหว่างเดือน มิถุนายน ถึงเดือน ธันวาคม 2559 นำดินจอมปลวกมาจากพื้นที่แปลงเกษตรกร บ้านหนองโก อ.บรบือ เป็นดินจอมปลวกที่ยังมีปลวกอาศัยอยู่ (Table 1)

2. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design : RCBD) ทำการทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ดินจอมปลวก (control) 2) ใส่ดินจอมปลวก อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น (วิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ) 3) ใส่ดินจอมปลวก อัตรา 4 กิโลกรัม/ต้น และ 4) ใส่ดินจอมปลวก 6 กิโลกรัม/ต้น

3. การเตรียมต้นกล้า นำเมล็ดพันธุ์มะละกอครึ่งเนื้อเหลือง แขน้ำอุ่น อุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง คัดเมล็ดที่ลอยน้ำทิ้ง นำเมล็ดที่เหลือน้ำด้วยผ้าขาวบางหรือนำเมล็ดห่อผ้าเก็บไว้ในถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น เก็บไว้ในที่ร่มประมาณ 3-5 วัน เปลือกของเมล็ดจะเริ่มแตกออกเห็นรากสีขาวแทงออกมา จึงนำเมล็ดไปเพาะในถุงพลาสติกดำ ขนาด 2x6 นิ้ว ถุงละ 1 เมล็ดลึก 1 เซนติเมตร โดยมีส่วนผสมของวัสดุเพาะ คือ หน้าดิน : แกลบดำ : ปุ๋ยคอก อัตรา 2 : 3 : 1 ปรับสภาพดินเพาะด้วยปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อโรคและป้องกันโรคโคนเน่าด้วยสารเมตาแลคซิล ปริมาณ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อต้นกล้าอายุ 20 วัน บำรุงด้วยปุ๋ยเกล็ดสูตร 25-5-5 ปริมาณ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้า อายุ 40 วัน

4. การเตรียมแปลงปลูก โดยการยกทรง ระยะปลูกระหว่างต้นและแถว 3x3 เมตร ขุดหลุมปลูกขนาดลึก 50 เซนติเมตร ตากดินไว้ 1 อาทิตย์ ใส่ดินจอมปลวก

ตามอัตราที่กำหนด พร้อมดินผสมในหลุมที่มี ส่วนประกอบของ ปุ๋ยหมัก : แกลบเผา : แกลบดิบ อัตรา (1:1:1) และ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อ หลุม คลุกเคล้าให้เข้ากัน หลังจากนั้น นำต้นกล้ามะละกอ ลงปลูกหลุมละ 2 ต้น เมื่อมะละกอมีอายุได้ 4 เดือน ทำ การคัดเลือกต้นกระเทยให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม การให้น้ำ และการให้ปุ๋ยจะทำทุกเดือน เมื่อต้นมะละกอเริ่มออก ดอกจะเพิ่มปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 ปริมาณ 100 กรัม/ ต้น/เดือน จนกระทั่งเก็บผลผลิตเรียบร้อยแล้วในเดือนที่ 8 เมื่อพบโรคและแมลงสามารถป้องกันได้ตามความจำเป็น เช่น carbosulfan ป้องกันเพลี้ยไฟ และ benomyl ป้องกันโรคแอนแทรกคโนส เป็นต้น

5. การบันทึกข้อมูล

5.1 การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และ เส้นรอบวงโคนต้น วัดเมื่อมะละกอออกดอกแรก จำนวน วันที่ออกดอก จำนวนดอก/ต้น (นับเมื่อมะละกออายุ 4 เดือน – 6 เดือน)

5.2 เก็บข้อมูลคุณภาพผลมะละกอผล โดยสุ่ม เก็บผลอายุ 7 เดือน ระยะสุก 70 % (ผลเริ่มมีแต้มเหลือง ที่ปลายผล) จำนวน 3 ผล/ต้น เก็บข้อมูลค่าเฉลี่ยในส่วน ของ ปริมาณผล/ต้น น้ำหนักผล/ลูก (กก.) ความหนา เนื้อ (ซม.) วัดบริเวณที่หนาและบางที่สุด เมื่อผ่าผลตาม ขวาง หาค่าเฉลี่ย ความแน่นเนื้อ โดยใช้เครื่อง firmness tester (Effegi, Italy) และ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ได้ (%TSS)

5.3 ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต

6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของลักษณะต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาและเปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี โดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) (Bricker,1989 ; Gomez and Gomez,1984)

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์คุณสมบัติบางประการของดินจอม ปลวกเปรียบเทียบกับดินปกติในพื้นที่บ้านหนองโก อ.บรบือ จ.มหาสารคาม พบว่า ลักษณะทางกายภาพ (ทราย ทรายแป้งและดินเหนียว) ของดินจอมปลวกมี สภาพเป็นทรายสูง มีความเป็นด่างและมีปริมาณ อินทรีย์วัตถุน้อยกว่าดินปกติ ส่วนปริมาณธาตุอาหาร พบว่า มีปริมาณธาตุอาหารบางชนิด (ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม) น้อยกว่าดิน ปกติ (Table 1) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mongkorn *et al.* (2014) ได้ตรวจสอบคุณสมบัติของดินจอมปลวก ในพื้นที่ปลูกพริกชี้หนูมีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมอยู่ในระดับต่ำกว่าดินปกติ

1. การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตด้านความสูงต้นและจำนวน ดอกต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ในขณะที่เส้นรอบวงโคนต้นและจำนวนวันออกดอก แรกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การใส่ดินจอมปลวก ที่ อัตรา 4 และ 6 กก./ต้น ทำให้มะละกอมีการเจริญด้าน ความสูงต้นมากกว่าการใส่ดินจอมปลวก 2 กก./ต้น และ control ตามลำดับ (Table 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mongkorn *et al.* (2014) ได้ทดสอบใส่ดินจอมปลวกใน การปลูกพริกชี้หนู พบว่า ความสูงต้นและเส้นรอบวงโคน ต้นของพริกชี้หนูไม่แตกต่างทางสถิติ การใส่ดินจอมปลวก ในอัตรา 6 ต้นต่อไร่ ทำให้พริกมีความสูงต้นและเส้นรอบ วงโคนต้นมากกว่าการใส่ดินจอมปลวกอัตรา 4 และ 2 ต้น ต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีการใส่ดินจอมปลวก 2 กก./ต้น พบว่า มะละกอมีจำนวนวันออกดอกแรกนานกว่า การใส่ ดินจอมปลวก 4 และ 6 กก./ต้น และ control ตามลำดับ ส่วนจำนวนดอกต่อต้น พบว่า control ให้จำนวนดอก/ ต้น มากที่สุด (140.42 ดอก) ในขณะที่กรรมวิธีการใส่ดิน จอมปลวก 2 4 และ 6 กก./ต้น ให้จำนวนดอก 91.57 96.23 และ 98.47 ดอก/ต้น ตามลำดับ (Table 2)

สอดคล้องกับคุณสมบัติของดินจอมปลวกที่มีปริมาณฟอสฟอรัสน้อยกว่าดินปกติ (Table 1) จึงส่งผลให้จำนวนดอก/ต้นน้อยกว่าดินปกติ

2. ผลผลิต

ผลการวิจัยพบว่า การใส่ดินจอมปลวกทุกอัตราไม่ทำให้น้ำหนักผลแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีการใส่ดินจอมปลวก อัตรา 6 กก./ต้น ให้น้ำหนักผลมากที่สุด 1.49 กก. รองลงมาคือ กรรมวิธีการใส่ดินจอมปลวก 2 และ 4 กก./ต้น ส่วนกรรมวิธีการไม่ใส่ดินจอมปลวกให้น้ำหนักผลน้อยที่สุด 0.84 กก./ต้น (Table 3) ในขณะที่ ผลผลิต/ไร่ จำนวนผล/ต้น และขนาดผล มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ดินจอมปลวกอัตรา 6 กก./ต้น ให้ผลผลิต/ไร่ มากกว่า 4, 2 กก./ต้น และ control ตามลำดับ (12,730.56, 10,450.34, 11,320.49 และ 9,280.20 กก./ไร่) Table 3 กรรมวิธีการใส่ดินจอมปลวกอัตรา 6 กก./ต้น ให้จำนวนผล/ต้น และขนาดผล/ต้น สูงที่สุด (991.38 ผล (นับระยะการให้ผลผลิต 4 เดือน) และ 34.29×52.80 ซม.) กรรมวิธีการไม่ใส่ดินจอมปลวกให้จำนวนผล/ต้น ต่ำ และขนาดผล น้อยที่สุด (549.10 ผล และ 24.00×38.00 ซม.) ซึ่งขัดแย้งกับการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินจอมปลวกใน Table 1 ที่พบว่า ดินจอมปลวกมีปริมาณธาตุอาหารน้อยกว่าดินปกติแต่ให้ผลผลิตได้ดีกว่าดินปกติ (Table 3) สอดคล้องกับ Johnson and Decoteau (1996) วิเคราะห์คุณภาพดินจอมปลวกที่มีปริมาณธาตุอาหารบางชนิดสูงกว่าดินปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Janthasri (2014) ได้รายงานปริมาณผลผลิตของมะละกอพันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองที่ปลูกในดินที่มีรังมดแดงอาศัยอยู่ใต้ดินและดินปกติ อัตรา 3 กก./ต้น พบว่า ดินที่มีรังมดแดงอาศัยอยู่ใต้ดิน จะให้ปริมาณผลผลิตมะละกอสูงกว่ามะละกอที่ปลูกในดินปกติ ถึง 2 เท่า ในขณะที่

คุณภาพของผลผลิตด้าน ความแน่นเนื้อ ความหนาเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชระหว่างดินจอมปลวกกับดินในป่าเต็งรัง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Kaewfoo *et al.*, 2010)

3. ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนการผลิต

ต้นทุนการผลิต รายได้ และกำไร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กรรมวิธีการใส่ดินจอมปลวกอัตรา 6 กก./ต้น เพิ่มต้นทุนการผลิตมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ แต่ให้รายได้และกำไรมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (Table 4) ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตมะละกอพันธุ์ครั้งเนื้อเหลือง พบว่า การใส่ดินจอมปลวกทุกอัตรามีต้นทุนการผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ดินจอมปลวก ดังนั้น การใส่ดินจอมปลวกจึงเป็นตัวแปรสำคัญในการผลิต โดยการไม่ใส่ดินจอมปลวกให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุด (6,582 บาท/ไร่) และกรรมวิธีการใส่ดินจอมปลวก 6 กก./ไร่ ให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าการใส่ดินจอมปลวก 4 และ 2 กก./ต้น (6,976 ,6,860 และ 6,710 บาท/ไร่) ตามลำดับ กรรมวิธีการใส่ดินจอมปลวก 6 กก./ต้น สร้างรายได้และกำไรมากที่สุด (27,100 บาท/ไร่ และ 20,124 บาท/ไร่) การไม่ใส่ดินจอมปลวกให้รายได้กำไรต่ำสุด (23,000 และ 16,418 บาท/ไร่) (Table 4) สอดคล้องกับงานของ Janthasri (2007) ได้ผลิตมะละกอในระบบผสมผสานโดยการลดต้นทุนการผลิต โดยการใส่ปุ๋ยใส่เดือนและดินจอมปลวกสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ 50% และมะละกอสามารถให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ดินที่ใส่ปุ๋ยใส่เดือน สร้างรายได้หลังหักต้นทุนได้ 20,000 บาทต่อไร่ ดินที่ใส่จอมปลวก สร้างรายได้หลังหักต้นทุนได้ 24,000 บาทต่อไร่ ขณะที่ดินใส่ปุ๋ยเคมี สร้างรายได้หลังหักต้นทุน ได้ 15,000 บาทต่อไร่

4. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินก่อนและหลังการทดลอง

การใส่ดินจอมปลวกไม่ทำให้ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังการทดลองเปลี่ยนแปลงไปมากนัก โดยกรรมวิธีที่ใส่ดินจอมปลวกมีค่าอยู่ระหว่าง 7.70-7.58 ซึ่งช่วยรักษาระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์โดยกรรมวิธีที่ใส่ดินจอมปลวกมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ระหว่าง 1.58-1.72% และมีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 112.40 - 105.49 มก./กก. อยู่ในเกณฑ์สูง ส่วนฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีปริมาณสูงมากทั้งที่ใส่และไม่ใส่ดินจอมปลวก โดยมีค่าอยู่ในช่วง 40.16-91.43 มก./กก. (Table 5) สอดคล้องกับ Kaewfoo *et al.* (2010) กล่าวว่า ดินจอมปลวกมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) ซึ่งต่างจากดินป่าเต็งรังเนื้อดินเป็นดินร่วน (loam) และดินร่วนปนทรายแป้ง (silt loam) ดินจอมปลวกมีสัดส่วนการกระจายของอนุภาคดินทราย คิดเป็นร้อยละ 39.53 ทรายแป้ง ร้อยละ 27.49 และ ดินเหนียว ร้อยละ 32.98 โดยพบว่า ดินในพื้นที่ทำการวิจัย บ้านหนองโก อ. บรบือ จ.มหาสารคาม มีลักษณะเนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายจัด มีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูง และค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เท่ากับ 7.50 ซึ่งแตกต่างเล็กน้อย (Table 5) ขณะที่ดินจอมปลวกมีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำ และมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำ และค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน 6.40 ซึ่งเป็นกลาง (Table 1) กล่าวคือ ดินในพื้นที่ทำการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง ตรงกันข้ามกับดินจอมปลวกที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เมื่อมะละกอได้รับอาหารหลักเพียงพอแล้ว การใส่ดินจอมปลวกที่มีปริมาณธาตุอาหารไม่มากนัก จึงไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะละกอนัก สอดคล้อง

กับการรายงานของ Mongkorn *et al.* (2014) ได้ทดสอบการปลูกพริกชี้หนูในดินจอมปลวก พบว่า ดินจอมปลวกให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกไม่แตกต่างจากดินที่ไม่ใส่จอมปลวก และการร่อนดินจอมปลวกผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. เพื่อลดความแน่นทึบของดินแล้วให้น้ำอย่างพอเพียง พืชที่เจริญในดินจอมปลวกมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับพืชที่ปลูกในดินชั้นบนและดินชั้นล่าง โดยขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของดินบริเวณนั้นและเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พืชที่ปลูกในดินชั้นบน ดินชั้นล่างและดินผสมจอมปลวกตอบสนองต่อปุ๋ยใกล้เคียงกัน แม้ว่าดินที่ใส่ดินจอมปลวกมีอนุภาคดินเหนียวและคาร์บอนอินทรีย์สูงกว่าดินที่ไม่ใส่ดินจอมปลวกและทำให้ประจุความชื้นในดินและจุดเหี่ยวถาวรสูงขึ้นแต่ไม่มีผลต่อประจุในการอุ้มน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชด้านผลผลิตมะละกอพันธุ์ศรีราชภัฏ (ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่) จำนวนผล/ต้น (ผล) น้ำหนักผล (กก.) และ ขนาดผล (กว้างx ยาว) (ซม.) ทุกกรรมวิธีสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ดินจอมปลวก เนื่องจากมะละกอได้รับธาตุโพแทสเซียมจากการใส่ดินจอมปลวก โดยจะเห็นว่กรรมวิธีที่ไม่ใส่ดินจอมปลวกมีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพียง 76.85 มก./กก. ซึ่งอยู่ในปริมาณปานกลาง ขณะที่กรรมวิธีที่ใส่ดินจอมปลวกมีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 112.40-102.50 มก./กก. ซึ่งอยู่ในปริมาณสูง สอดคล้องกับรายงานของ (Johnson and Decoteau, 1996) พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมให้สูงขึ้นจะทำให้มวลชีวภาพและผลผลิตสูงขึ้น กิจกรรมของปลวกและสมบัติของดินจอมปลวกอาจส่งผลต่อโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช โดยจอมปลวกขนาดใหญ่มีส่วนสำคัญต่อการเพิ่มความหลากหลายชนิดพรรณพืชและปริมาณธาตุอาหารให้แก่ป่า (Kaewfoo *et al.*, 2010)

Table 1 Some properties of termite soil and soil in the research area.

Properties soil	Soil in the research area	Termite soil
Sandy soil ^{1/} (%)	61.24	72.50
White sand ^{1/} (%)	32.57	29.67
Clay soil ^{1/} (%)	9.16	6.73
pH meter ^{2/}	5.22	6.40
Organic matter ^{3/} (%)	1.43	1.20
Phosphorus ^{4/} (mg./Kg.)	65.81	8.37
Potassium ^{5/} (mg./Kg.)	72.50	42.39
Calcium ^{5/} (mg./Kg.)	2380.11	481.47
Magnesium ^{5/} (mg./Kg.)	120.70	95.11

Note: ^{1/}Hydrometer (modified) ^{2/}pH meter (soil;water = 1:1) ^{3/} Wet oxidation (Walkley and Black) ^{4/} Bray II (modified)
^{5/}NH₄OA₆, Atomic Absorption Spectrophotometer

Table 2 Height, Diameter at base, number of days to first flowering and number of flower/plants

Treatments	Height (cm.)	Diameter at base (cm.)	Number of days to first flowering (day)	Number of flower/plants
Control	142.91b	52.11	150.12	140.42a
Termite soil 2 kg / tree	148.18b	52.30	152.60	91.57c
Termite soil 4 kg / tree	156.70a	56.61	149.41	96.23c
Termite soil 6 kg / tree	158.22a	58.24	150.83	98.47b
F-test	**	ns	ns	**
CV.(%)	2.15	5.40	3.20	3.61

ns = non significant difference ** = statistically significant difference at 99% confidence level^{1/} Mean values followed by different superscripts in the same column signify a statistically significant different at 95% confidence level using Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Table 3 Yields, number of fruit/plant, fruit weight, Fruit sizes (width x length) of papaya (cv. *Yellow Krang*)

Treatments	Yields (Kg./Rai)	Number of fruit/plant (total 4 month)	fruit weight (Kg)	Fruit sizes (cm.)
Control	9,280.20c	549.10c	0.84	24.00b x 38.00b
Termite soil 2 kg / tree	11,320.49a	832.50b	1.58	33.15a x 40.71b
Termite soil 4 kg / tree	10,450.34b	792.18b	1.20	35.20a x 48.17a
Termite soil 6 kg / tree	12,730.56a	991.38a	1.49	34.29a x 52.80a
Average	10,945.40	791.29	1.27	31.66 x 44.92
F-test	**	**	ns	**
CV.(%)	5.10	3.24	6.81	8.39

ns = non significant difference ** = statistically significant difference at 99% confidence level¹² Mean values followed by different superscripts in the same column signify a statistically significant different at 95% confidence level using Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Table 4 Production cost (Baht / rai), income, Profit in papaya (cv.*Yellow Krang*) production.

Treatments	Production cost (Baht / rai) ^A	Income (Baht/rai) ^A	Profit (Baht / rai) ^A
Control	6,582d	23,000b	16,418c
Termite soil 2 kg / tree	6,710c	25,600b	18,890b
Termite soil 4 kg / tree	6,860b	26,750ab	19,890a
Termite soil 6 kg / tree	6,976a	27,100 a	20,124a
F-test	**	**	**
CV.(%)	2.21	2.84	3.10

ns = non significant difference ** = statistically significant difference at 99% confidence level¹² Mean values followed by different superscripts in the same column signify a statistically significant different at 95% confidence level using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ; ^A The price of fresh papaya 5 Baht / kg

Table 5 Changes in soil properties pre-trial and after application Treatment.

Properties soil	Pre-trial	Treatment			
		Control	Termite soil 2 kg / tree	Termite soil 4 kg / tree	Termite soil 6 kg / tree
pH meter ^{1/}	7.50	7.17	7.63	7.70	7.58
Organic matter ^{2/} (%)	1.37	1.06	1.58	1.66	1.72
Phosphorus ^{3/} (mg./Kg.)	42.11	91.43	51.07	49.20	40.16
Potassium ^{4/} (mg./Kg.)	104.76	76.85	112.40	105.49	102.50

^{1/} pH meter (soil : water = 1:1) ^{2/} Wet oxidation (Walk and Black) ^{3/} Bray II (modified) ^{4/} NH₄OAc₁ Atomic Absorption Spectrophotometer จำแนกตามคณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2544) ความเป็นกรด-ด่าง : < 3.5 = กรดรุนแรงมากที่สุด ; 3.5-4.4 = กรดรุนแรงมาก ; 4.5-5.5 = กรดจัดมาก ; 5.1-5.5 = กรดจัด ; 5.6-6.5 = กรดปานกลาง ; 6.6-7.3 = เป็นกลาง ; 7.4-7.8 = ต่างเล็กน้อย ; 7.9-8.4 = ต่างปานกลาง ; 8.5-9.0 = ต่างจัด ; > 9.0 = ต่างจัดมาก จำแนกตามกรมพัฒนาที่ดิน (2553) อินทรีย์วัตถุ (%) : ต่ำ = 0.5 -1.0 ; ค่อนข้างต่ำ = 1.0 -1.5 ; ปานกลาง = 1.5 -2.5 ; ค่อนข้างสูง = 2.5-3.5 ; สูง 3.5-4.5 ; สูงมาก = > 4.5 ฟอสฟอรัส : ต่ำมาก = <3 ; ต่ำ = 3-5 ; ค่อนข้างต่ำ = 6-10 ; ปานกลาง = 11-15 ; ค่อนข้างสูง = 16-25 ; สูง = 26-45 ; สูงมาก = > 45 โพแทสเซียม : ต่ำมาก = < 30 ; ต่ำ = 30-60 ; ปานกลาง = 60-90 ; สูง = 90-120 ; สูงมาก = >120

สรุปผลการวิจัย

การใส่ดินจอมปลวกในการผลิตมะละกอสามารถเพิ่มการเจริญเติบโต คือ ความสูงต้น จำนวนดอก/ต้น จำนวนผล/ต้น ขนาดของผล และปริมาณผลผลิตของมะละกอพันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองได้สูงกว่าการไม่ใส่ดินจอมปลวก โดยดินจอมปลวกอัตรา 6 กิโลกรัมต่อต้นให้ปริมาณผลผลิตมะละกอสูงสุด 12,730.56 กก./ไร่ และให้กำไรสูงสุด 20,124 บาทต่อไร่

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย สำนักงานเกษตรอำเภอบรบือ อ. บรบือ จ.มหาสารคาม พร้อมด้วย ชาวบ้านหนองโก อ. บรบือ ที่ได้ช่วยเหลือในการดูแลจัดการแปลงมะละกอ ตลอดระยะเวลาการวิจัย

References

- Bricker, A. A. 1989. MSTAT-C user's guide. Cary, NC: Statistical Analysis System Institute Inc.
- Chaiyaboon, W. 2012. Papaya production for unripe consumption in Maha Sarakham Province. Special problems research report of Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham. (in Thai)
- Gomez, K. A. and Gomez, A. A. 1984. Statistical procedures for agricultural research. New York: John Wiley & Sons.
- Gaba, M., Comelis, W.K and Steppe, K. 2011. Effect of termite mound material on the physical properties of sandy soil and on the growth characteristics of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in semi and Niger. Plant & Soil. 338: 451-466.
- Kaewfoo, M., Marod, D., Wiwatwittaya, D and Bunyavejchewin, S. 2010. Effects of Some Properties of Soils from Large Termite Mounds on the Vegetation Pattern in Dry Dipterocarp Forest at Mae Ping National Park, Lumphun Province. Thai Journal Forestry 29 (2): 26-36. (in Thai)
- Janthasri, R. 2004. A study of papaya tolerance to papaya ring spot virus in Ubol Ratchathani Province. Research report of the School of Agriculture, Ubol Ratchathani University. (in Thai)
- Janthasri, R. 2007. Commercial papaya (1st ed.). Ubol Ratchathani: Ubol Ratchathani University Press (in Thai)
- Janthasri, R. 2011. Papaya cultivation management to reduce the spread of papaya ringspot virus Research report of Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham. (in Thai)
- Janthasri, R. 2014. The situation of "Krang" papaya production in Kalasin Province. Research report for the Thailand Research Fund, Bangkok. (in Thai)
- Janthasri, R., and Atiwetin, P. 2005. Effects of 3 kinds of fertilizer on the growth of papaya for unripe consumption in Maha Sarakham Province. Research report of Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham. (in Thai).
- Janthasri, R., and Janthasri, K. 2005. Comparison of papaya cultivars' tolerance to Papaya Ring Spot Virus in Ubol Ratchathani Province. Ubol Ratchathani University Academic Journal. 8(1): 8-19. (in Thai)
- Johnson, C.D. and Decoteau, D.R. 1996. Nitrogen and Potassium Fertility Affects Jalapeno Pepper Plant Growth, Pod Yield and pungency. Mapping of Horticulture Crops. 31(7): 1097-1118.
- Mongkorn, P., Sawudyotin, S. and Dejbhimon, K. 2014. Effect of Termite Mound Material on Hot Wave Bird Chilli (*Capsicum frutesces* Linn.) Yield. Prawarun Agr J. 11(1): 9-17. (in Thai)