

ผลของรูปแบบที่เหมาะสมในการใช้ปุ๋ยแบบเม็ดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่

Effects of Granular Fertilizer Use Patterns on Growth and Yield of Upland Rice Production

วิณากร ที่รัก^{1*} วรณยุพา จู้ดศรี¹ และ ศรัณย์ อธิการยานันท์²
Winakon Theerak^{1*}, Waroonyupa Judsri¹ and Sarun Atiganyanun²

Received: 23 February 2024

Revised: 28 November 2024

Accepted: 5 March 2025

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการให้ปุ๋ยในการผลิตข้าวไร่พันธุ์หอมแดง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) แบ่งเป็น 5 กรรมวิธีๆละ 50 กระถาง จำนวน 5 ซ้ำๆละ 10 กระถาง การทดลองประกอบด้วยกรรมวิธีที่ 1 ไม่เติมธาตุอาหาร (ควบคุม) กรรมวิธีที่ 2 เติมปุ๋ยเคมี 46-0-0 โดยการหว่านผิวดิน กรรมวิธีที่ 3 เติมปุ๋ยเคมี 46-0-0 โดยการฝังกลบ กรรมวิธีที่ 4 เติมปุ๋ยอินทรีย์โดยการหว่านผิวดิน และกรรมวิธีที่ 5 เติมปุ๋ยอินทรีย์โดยการฝังกลบ ทำการศึกษาเปอร์เซ็นต์ต้นกล้ารอดตาย การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนหน่อต่อกอ ค่าความเขียวใบ (SPAD - unit) ในวันที่ 30 และวันที่ 65 ของการปลูก และเก็บข้อมูลวันที่ออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนรวงต่อกอ อายุสุกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ และน้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ด และธาตุอาหารพืชและจุลินทรีย์รวมในดินหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ความสูงต้น ความเขียวใบ และจำนวนต้นต่อกอของข้าวที่อายุ 30 วันมีความแตกต่างกันน้อย แต่วันที่ 65 พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบมีค่าดังกล่าวไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทั้งแบบหว่านผิวดินและฝังกลบและมีค่ามากกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ส่วนวันที่ออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนรวงต่อกอ และอายุสุกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์สอดคล้องกันกับการเจริญเติบโต แต่น้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ดพบว่าที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำหนักเมล็ดน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 และ ค่า pH ค่า EC ค่าอินทรีย์วัตถุในดิน (OM)

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปทุมธานี ประเทศไทย 13180

¹ Faculty of Agricultural Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Pathum-Thani, Thailand 13180

² ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี ประเทศไทย 12120

² National Nanotechnology Center, National Science and Technology Development, Pathum Thani, Thailand 12120

*ผู้พิมพ์ประสานงาน (Corresponding author) e-mail: winakon@vru.ac.th

ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (Total N) ปริมาณฟอสเฟตรวม (Total P_2O_5) ปริมาณโพแทสเซียมรวม (Total K_2O) ค่าคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) ปริมาณลดลงตามการเจริญเติบโตของข้าว ส่วนปริมาณจุลินทรีย์รวมพบว่าที่ไม่ใช้ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ปริมาณจุลินทรีย์รวมน้อยกว่าที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

คำสำคัญ: ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี การฝังกลบปุ๋ย ข้าวไร่ ข้าวหอมดง

ABSTRACT

The objective of this experiment is to investigate proper use of granular organic fertilizer in upland rice Hom Dong variety. The experiment was completely randomized designed (CRD) with five treatments, each with five 10-pot replications. This experimental was separated in 5 treatments including the first treatment (control), no nutrient was added. In the second and the third treatments, 46% urea fertilizer was added to the top soil surface and the soil subsurface, respectively. In the fourth and the fifth treatments, organic was used instead in the same respective manner. Rice survival rate and growth quantities, including height, number of shoots per tiller, and leaf greenness values (SPAD - unit) at 30 and 65 days were recorded. In addition, yield quantities i.e., number of days until 50% flowering, number of ears per tiller, number of days until 50% ripening, number of seeds per ear, healthy seed percentage, seed weight, and nutrients and bacterial content in soil were studied. The results showed that rice height, leaf greenness values, and the number of shoots per tiller at 30 days were similar among all treatments. On day 65, however, these quantities are higher ($p < 0.01$) under subsurface organic fertilizer treatment and both chemical fertilizer treatments. The number of days until 50% flowering, number of ears per tiller, number of days until 50% ripening, number of seeds per ear, and healthy seed percentage also followed the similar trend. However, seed weight under the organic fertilizer treatment was less than that under the chemical fertilizer treatment. Soil pH, electrical conductivity (EC), organic matter (OM), total nitrogen content, total phosphate content, total potash content, and carbon-to-nitrogen ratio decreased as rice grew. Bacteria content under the control and the chemical fertilizer treatments was less than that under the organic fertilizer treatment ($p < 0.01$).

Keywords: Organic Fertilizer; Chemical Fertilizer; Subsurface Fertilizer Placement; Upland Rice; Hom Dong Rice

บทนำ

ข้าวไร่คือข้าวที่ปลูกที่ดอนและไม่มีน้ำขัง มักปลูกเชิงภูเขาที่ดินไม่สม่ำเสมอและที่ดินน้ำน้อย นิยมปลูกแบบนาหยอด เกษตรกรนิยมปลูกก่อนเข้าฤดูฝน เมื่อฝนตกลงมาหรือเมล็ดได้รับความชื้นจากดิน ข้าวจะงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นข้าว เนื่องจากที่ดอนไม่มีน้ำขังและไม่มีการชลประทาน การปลูกข้าวไร่จึงต้องใช้น้ำฝนเพียงอย่างเดียว พื้นดินที่ปลูกข้าวไร่จะแห้งและขาดน้ำทันทีเมื่อสิ้นฤดูฝน ดังนั้นการปลูกข้าวไร่จะต้องใช้พันธุ์

อายุสั้น (ข้าวพันธุ์เบาหรือข้าวตอ) สามารถเก็บเกี่ยวได้ในปลายฤดูฝน พื้นที่การปลูกข้าวไร่ในประเทศไทยมีน้อย ปลูกมากในภาคเหนือและภาคใต้ ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางปลูกข้าวไร่น้อยมาก [1] ข้าวไร่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกเฉียงใต้กระจายในพื้นที่เฉพาะกลุ่มในจังหวัดชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ และจังหวัดสระแก้ว ซึ่งกระจายบริเวณที่ดอนและมีปลูกร่วมกับการปลูกข้าวโพดอาหารสัตว์ พันธุ์ข้าวไร่ที่กระจายปลูก ได้แก่ ข้าวหอมแดง ข้าวกล่ำ ข้าวเจ้าขาว ข้าวเจ้าแดง ข้าวเจ้างอ ข้าวเจ้าหอ ข้าวชิวแม่จัน ข้าวแดง ข้าวบุญเกิด ข้าวลาย ข้าวลิ้มผิว ข้าวหนวดปลาชุก ข้าวหอมงอ ข้าวหอมมะลิไร่ ข้าวหอมมะลิแดง ข้าวหอมลูกวัง ข้าวหางปลาไหล ข้าวเหนียวแดง และข้าวเหนียวดำ จากการศึกษาพบว่าข้าวไร่หรือข้าวที่ต้องการให้น้ำน้อยหนึ่งสายพันธุ์ที่นิยมปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและกระจายในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือข้าวหอมแดง ข้าวหอมแดงเป็นข้าวหอมเจ้าพื้นนุ่มพันธุ์พื้นเมืองของชาวญ้อกร เหมาะแก่การปลูกบนที่สูง ในป่าดง ลักษณะประจำพันธุ์ ต้นข้าวสูง 90-120 เซนติเมตร แตกกิ่งโดยทั่วไป 8-15 ต่อกอ เมื่อแก่สุกเปลือกสีทองนวล เมล็ดข้าวมีลักษณะอ้วนสั้น หางสั้น ขาวใส มีคุณภาพการหุงต้มได้ดี มีความอ่อนนุ่ม มีกลิ่นหอมคล้ายมะลิ เหมาะแก่การบริโภค [2,3] ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้าวหอมแดงเป็นตัวแทนข้าวไร่ในการศึกษา การปลูกข้าวไร่ส่วนใหญ่ประสบปัญหาข้าวไร่เจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควรตามลักษณะประจำพันธุ์ ปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากความอุดมสมบูรณ์ของดิน การเติมธาตุอาหารไม่เหมาะสมและไม่ถูกวิธี โดยเฉพาะการปลูกข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ การเติมธาตุอาหารพืชในการปลูกข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์เท่านั้น ซึ่งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตข้าวทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง แต่ข้อเสียของปุ๋ยอินทรีย์คือละลายและแตกตัวช้าหากมีความชื้นในดินน้อย เนื่องจากธาตุอาหารต่ำ และธาตุอาหารส่วนหนึ่งอาจเป็นส่วนใหญ่ได้จากการย่อยสลายโดยธรรมชาติของจุลินทรีย์ในดินที่สภาวะดินมีความชื้น จุลินทรีย์ทำหน้าที่เปลี่ยนสารอินทรีย์ในรูปของอินทรีย์วัตถุเป็นสารอนินทรีย์ที่พืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโต ส่งผลให้ระยะแรกพืชเจริญเติบโตอย่างช้าๆ แต่ได้ธาตุอาหารครบทั้ง 3 กลุ่มคือ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ ต่างจากปุ๋ยเคมีที่ละลายเร็วถึงมีความชื้นในดินน้อย แต่มีธาตุอาหารที่พืชต้องการเพียงแค่กลุ่มธาตุอาหารหลักเท่านั้น นอกจากนี้การเสริมธาตุอาหารเสริมบางชนิดเข้ากับการเลือกวิธีใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกข้าวจึงมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะข้าวไร่ที่ปลูกในพื้นที่น้ำน้อยอยู่แล้ว ซึ่งเป็นพื้นที่ดอนและพื้นที่ไหล่เขา ซึ่งพื้นที่เหล่านี้รวมถึงพื้นที่น้ำน้อยนอกเขตชลประทาน

การศึกษาค้นคว้าดำเนินการทดลองหาวิธีการที่เหมาะสมในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตข้าวไร่ เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรและผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตข้าวไร่และข้าวชนิดอื่นๆ ในพื้นที่ผลิตข้าวตนเองอย่างเหมาะสม ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว [4] กล่าวว่า ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์ควรใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการหมักปุ๋ยหมักเพื่อให้จุลินทรีย์ช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์ได้เร็วขึ้น ปุ๋ยอินทรีย์ควรใส่ก่อนการไถดะประมาณ 1 เดือน จึงทำให้การปลดปล่อยธาตุอาหารที่สมบูรณ์ ควรใช้อัตรา 300-500 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบไปพร้อมกับไถครั้งแรก ในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตข้าวไร่สามารถทำได้หลักๆ 2 วิธี คือ การหว่านผิวดินและการฝังกลบขึ้นอยู่ที่ความสะดวกของเกษตรกร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิตข้าวไร่ จึงทำการศึกษา “ผลของรูปแบบการใช้ปุ๋ยแบบเม็ดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร่” โดยการเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อหาความเหมาะสมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตข้าวไร่ ที่มีรูปแบบการผลิตแตกต่างจากการปลูกข้าวในเขตชลประทาน ซึ่งการผลิตข้าวในเขตชลประทานการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งวิธีการหว่านผิวดินและการฝังกลบจะไม่ได้รับผลกระทบในประเด็นนี้ เนื่องจากเขตชลประทานมีน้ำขังในแปลงนาตลอดระยะเวลาการปลูกข้าว

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่องนี้ทำการศึกษาในอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม 2566 วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely randomized design) จำนวน 250 กระถาง แบ่งเป็น 5 กรรมวิธี ๆ ละ 50 กระถาง จำนวน 5 ซ้ำๆ ละ 10 กระถาง ทำการทดลองปลูกข้าวไร้พันธุ์หอมแดง ในกระถางสี่ดำไม่เจาะรูขนาด 8 นิ้ว ใช้ดินในการปลูกข้าวพันธุ์หอมแดงกระถางละ 1 กิโลกรัมของน้ำหนักรวม โดยปลูกข้าวด้วยดินนาพื้นที่ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ที่ผ่านกระบวนการอบฆ่าเชื้อให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ระยะเวลาอบ 48 ชั่วโมง ทำการทดลองกับปุ๋ยอินทรีย์แบบเม็ดยี่ห้อทางการค้าซึ่งดินปลูกและปุ๋ยแบบเม็ดทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชและจุลินทรีย์รวมดังตารางที่ 1 และในการทดลองแต่ละกรรมวิธีอธิบายได้ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่เติมธาตุอาหาร (ควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 เติมปุ๋ยเคมี 46-0-0 โดยการหว่านผิวดิน

กรรมวิธีที่ 3 เติมปุ๋ยเคมี 46-0-0 โดยการฝังกลบ

กรรมวิธีที่ 4 เติมปุ๋ยอินทรีย์โดยการหว่านผิวดิน

กรรมวิธีที่ 5 เติมปุ๋ยอินทรีย์โดยการฝังกลบ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชและจุลินทรีย์รวมในปุ๋ยอินทรีย์แบบเม็ดและดินปลูกก่อนการทดลอง

สิ่งที่ศึกษา	pH ^{1/}	EC ^{2/} (mS/cm)	OM ^{3/} (%)	Total N ^{4/} (%)	Total P ₂ O ₅ ^{5/} (%)	Total K ₂ O ^{6/} (%)	C/N Ratio ^{7/}	จุลินทรีย์รวม ^{8/} (โคลินี)
ดินปลูก	7.60	1.02	1.11	0.60	0.49	0.90	0.35	4
ปุ๋ยอินทรีย์เม็ด	6.91	3.81	7.95	2.04	1.77	1.90	1.78	156

หมายเหตุ เครื่องมือ/วิธีการวิเคราะห์ ^{1/}pH meter, ^{2/}Conductivity meter, ^{3/}Walkley and Black, ^{4/}Kjeldahl method, ^{5/}Colorimetric method, ^{6/}Flame photometric method, ^{7/}Walkley and Black และ Kjeldahl method, ^{8/}Standard plate count

การศึกษานี้ทำการคัดเลือกเมล็ดข้าวที่มีความสมบูรณ์แช่น้ำ 48 ชั่วโมง นำมาปลูกในกระถาง ๆ ละ 1 เมล็ด ในโรงเรือนแบบกางมุ้ง ให้น้ำพุ่มตลอดการทดลองวันละ 2 ครั้ง (ช่วงเช้า เวลา 7.30 น. และช่วงเย็น 16.30 น.) ด้วยระบบการให้น้ำด้วยสปริงเกอร์ ให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีการทดลองทั้ง 4 วิธี หากพบโรคและศัตรูพืช ดำเนินการตามหลักวิชาการเกษตร ให้ปุ๋ย 2 ครั้งตลอดการทดลองครั้งละ 10 กรัมต่อกระถางโดยให้วันที่ 25 หลังปลูก และวันที่ข้าวอายุ 60 วัน ดำเนินการเก็บข้อมูลข้าว ได้แก่ ต้นกล้ารอดตาย โดยเก็บวันที่ 30 ของการปลูก การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนหน่อต่อกอ ค่าความเขียวใบ (SPAD - unit) วัดด้วยเครื่อง SPAD-502 Plus โดยเก็บวันที่ 30 และวันที่ 65 ของการปลูก และเก็บข้อมูลวันที่ออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนรวงต่อกอ อายุเมล็ดข้าวสุกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ และน้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ด รวมทั้งวิเคราะห์ธาตุอาหารและจุลินทรีย์รวมในดินหลังการทดลองในกระถางปลูกข้าว นำข้อมูลที่ได้หาค่าเฉลี่ย จากนั้นวิเคราะห์หาความแปรปรวน (One way ANOVA) ของข้อมูลโดยใช้วิธีการ Least Significant Difference (LSD) นำข้อมูลที่ได้วิจารณ์ผลและสรุปผลการศึกษา

ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่องผลของรูปแบบการใช้ปุ๋ยแบบเม็ดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร่ ผลการวิจัยอธิบายดังนี้

1. การศึกษาอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของข้าวหอมดง

อัตราการรอดตายของต้นกล้าข้าวหอมดงวันที่ 30 ของการปลูก พบว่าข้าวที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 และปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบหว่านผิวดินและฝังกลบ ต้นกล้าข้าวรอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ทุกกรรมวิธีการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 2 ส่วนการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้นข้าวหอมดงอายุ 30 วัน พบว่าการให้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบความสูงต้นสูงที่สุด รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ ส่วนที่ไม่ใช้ปุ๋ยความสูงต้นข้าวน้อยที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อข้าวหอมดงอายุ 65 วัน พบว่าความสูงต้นข้าวที่ใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ และที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบฝังกลบ ความสูงต้นมากกว่าที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบหว่านผิวดินและไม่ใช้ปุ๋ยตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) สืบเนื่องจากความเขียวใบโดยวัดค่า SPAD – unit ข้าวหอมดงที่อายุ 30 วันและอายุ 65 วัน พบว่าการให้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ ค่า SPAD – unit มากที่สุด รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบหว่านผิวดินและไม่ใช้ปุ๋ยตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และจำนวนหน่อตอกของข้าวหอมดงอายุ 30 วัน ทุกกรรมวิธีการทดลองไม่แตกต่างกัน ส่วนจำนวนหน่อตอกข้าวหอมดงที่อายุ 65 วัน พบว่าการให้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทั้งแบบหว่านผิวดิน แบบฝังกลบ และที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบฝังกลบจำนวนหน่อตอกมากกว่าที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบหว่านผิวดินและไม่ใช้ปุ๋ยตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของข้าวหอมดง

กรรมวิธี	ต้นกล้ารอดตาย (%)	ความสูงต้น (cm)		ความเขียวใบ (SPAD - unit)		หน่อตอก (ต้น)	
		ที่ 30 วัน	ที่ 65 วัน	ที่ 30 วัน	ที่ 65 วัน	ที่ 30 วัน	ที่ 65 วัน
1	100	16.14b	34.67c	20.23c	25.37c	3	5c
2	100	22.56a	59.88a	30.02a	35.11a	3	12a
3	100	23.89a	60.21a	31.45a	36.29a	3	13a
4	100	17.33b	44.52b	20.50c	28.33b	3	8b
5	100	17.90b	59.34a	23.55b	34.90a	3	12a
p-value	-	*	**	**	**	-	**
SEM	-	8.47	18.66	8.79	11.22	-	3.75
%C.V.	-	35.53	13.67	19.76	10.71	-	19.71

หมายเหตุ * คือ มีความแตกต่างหรือผลที่มีนัยสำคัญอย่างทางสถิติ ($p < 0.05$), ** คือ มีความแตกต่างหรือผลที่มีนัยสำคัญอย่างทางสถิติ ($p < 0.01$), SEM (standard error of mean) คือค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย และ %C.V. (coefficient of variation) คือค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวนในหน่วยร้อยละ

2. วันที่ออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนรวงต่อกอ และอายุสุกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ของข้าวหอมดง

วันที่ข้าวหอมดงออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่าข้าวหอมดงที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินออกรวงเร็วที่สุด รองลงมาคือข้าวหอมดงที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ ที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 แบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) จำนวนรวงต่อกอ พบว่าข้าวหอมดงที่ไม่ใส่ปุ๋ยจำนวนรวงต่อกอน้อยที่สุด รองลงมาคือที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดิน และจำนวนรวงต่อกอมากที่สุด คือข้าวหอมดงที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 แบบหว่านผิวดิน แบบฝังกลบ และที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) และอายุเมล็ดข้าวในรวงสุกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่าข้าวหอมดงที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินสุกแก่เร็วที่สุด รองลงมาคือข้าวหอมดงที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ ที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 แบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วันที่ออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนรวงต่อกอ และอายุสุกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ของข้าวหอมดง

กรรมวิธี	วันที่ออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)	อายุสุกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน)
1	79.6a	2c	98.1a
2	82.8b	12a	101.5b
3	83.2b	12a	102.4b
4	80.1a	6b	98.9a
5	82.5b	12a	101.7b
p-value	**	**	**
SEM	27.38	3.50	33.71
%C.V.	1.70	28.57	1.52

หมายเหตุ ** คือ มีความแตกต่างหรือผลที่มีนัยสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$), SEM (standard error of mean) คือค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย และ %C.V. (coefficient of variation) คือค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวนในหน่วยร้อยละ

3. จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ และน้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ดของข้าวหอมดง

จำนวนเมล็ดต่อรวง พบว่าข้าวหอมดงที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินเมล็ดต่อรวงน้อยกว่าข้าวหอมดงที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ ที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 แบบหว่านผิวดิน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ พบว่าข้าวหอมดงที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินเปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์น้อยกว่าข้าวหอมดงที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ ที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 แบบหว่านผิวดิน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ส่วนน้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ด พบว่าข้าวหอมดงที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบฝังกลบและหว่านผิวดินน้ำหนักเมล็ดไม่แตกต่างจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 วิธี น้ำหนักเมล็ดน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 แบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ และน้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ดของข้าวหอมดง

กรรมวิธี	จำนวนเมล็ดต่อรวง (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ (%)	น้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ด (กรัม)
1	60.04c	45.33c	34.09b
2	140.56a	97.05a	36.44a
3	141.52a	98.11a	37.23a
4	89.55b	72.78b	34.91b
5	139.90a	98.75a	35.01b
p-value	**	**	**
SEM	19.99	13.76	11.97
%C.V.	42.63	30.56	3.15

หมายเหตุ ** คือ มีความแตกต่างหรือผลที่มีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$), SEM (standard error of mean) คือค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย และ %C.V. (coefficient of variation) คือค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวนในหน่วยร้อยละ

4. ธาตุอาหารพืชและจุลินทรีย์รวมในดินหลังการทดลองปลูกข้าวหอมดง

ค่า pH ของดินหลังการทดลองปลูกข้าว พบว่าข้าวหอมดงที่ไม่ใช้ปุ๋ยมีค่า pH เป็นกลาง ส่วนที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 และปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบมีความเป็นกรดอ่อนๆ ใกล้เคียงเป็นกลาง โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) พบว่าหลังการปลูกข้าวหอมดงค่า EC ของดินที่ปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ยและใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินน้อยกว่าที่ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ การใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 แบบหว่านผิวดินและฝังกลบตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ค่าอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) หลังปลูกข้าว พบว่าที่ไม่ใช้ปุ๋ยและใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทั้ง 2 แบบ มีปริมาณน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 แบบ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (Total N) พบว่าดินหลังปลูกข้าวที่ไม่ใช้ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 แบบ ปริมาณน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทั้ง 2 แบบ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ปริมาณฟอสเฟตรวม (Total P_2O_5) พบว่าดินหลังปลูกข้าวหอมดงที่ไม่ใช้ปุ๋ย ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ และใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 แบบฝังกลบ และแบบหว่านผิวดิน ปริมาณน้อยกว่าแบบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดิน ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ปริมาณโพแทสเซียมรวม (Total K_2O) พบว่าดินหลังปลูกข้าวหอมดงที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ ที่ไม่ใช้ปุ๋ย มีปริมาณน้อยกว่าที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทั้ง 2 แบบและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ค่าคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) พบว่าดินหลังปลูกข้าวที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทั้ง 2 แบบ ค่า C/N Ratio น้อยกว่าที่ไม่ใช้ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 รูปแบบ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และปริมาณจุลินทรีย์รวม พบว่า ที่ไม่ใช้ปุ๋ย และที่ใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ปริมาณจุลินทรีย์รวมน้อยกว่าที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดิน และแบบฝังกลบ ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ธาตุอาหารพืชและจุลินทรีย์รวมในดินหลังการทดลองปลูกข้าวหอมแดง

กรรมวิธี	pH	EC (mS/cm)	OM (%)	Total N (%)	Total P ₂ O ₅ (%)	Total K ₂ O (%)	C/N Ratio	จุลินทรีย์รวม (โคลิน)
1	7.56a	0.45c	0.60c	0.21c	0.11c	0.16c	0.23b	36c
2	6.02b	1.33a	0.67c	1.24a	0.25b	0.20b	0.12c	45b
3	6.51b	1.40a	0.70c	1.11a	0.19c	0.30b	0.15c	43b
4	6.90a	0.56c	0.91b	0.76b	0.54a	0.57a	0.61a	67a
5	6.27b	0.88b	1.05a	0.37c	0.17c	0.10c	0.98a	91a
p-value	*	**	**	**	*	*	*	**
SEM	2.14	0.35	0.28	0.29	0.10	0.10	0.16	20.50
%C.V.	5.83	37.95	21.63	44.84	59.73	69.13	88.19	36.54

หมายเหตุ* คือ มีความแตกต่างหรือผลที่มีนัยสำคัญอย่างทางสถิติ ($p < 0.05$), ** คือ มีความแตกต่างหรือผลที่มีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$), SEM (standard error of mean) คือค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย และ %C.V. (coefficient of variation) คือค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวนในหน่วยร้อยละ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาต้นกล้าข้าวทุกกรรมวิธีการศึกษาเมื่ออัตราการรอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ การเจริญเติบโตได้แก่ ความสูงต้นข้าวอายุ 30 วัน พบว่าการให้ปุ๋ยเคมีทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบต้นข้าวสูงมากกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ และเมื่อข้าวอายุ 65 วัน พบว่าความสูงต้นข้าวที่ใช้ปุ๋ยเคมีทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบฝังกลบความสูงต้นมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ที่ศึกษา ค่าความเขียวใบข้าวที่อายุ 30 วัน และ อายุ 65 วัน พบว่าการให้ปุ๋ยเคมีทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ ค่าความเขียวใบข้าวมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ที่ศึกษา และจำนวนหน่อต่อกอของอายุ 30 วันทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน ส่วนจำนวนหน่อต่อกอที่อายุ 65 วัน พบว่าการให้ปุ๋ยเคมีทั้งแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ และที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบฝังกลบ จำนวนหน่อต่อกอมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ที่ศึกษา เนื่องจากข้าวเป็นพืชกลุ่มหญ้าที่มีความทนต่อสภาพแวดล้อม ทำให้มีความทนต่อสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศได้ดีโดยเฉพาะกลุ่มข้าวไร่ [2] ส่วนความสูง ค่าความเขียวใบ และจำนวนหน่อต่อกอการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 2 แบบทำให้ข้าวเจริญเติบโตดี และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบมีความใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีเนื่องจากปุ๋ยเคมีเป็นสารอนินทรีย์ที่สลายตัวเร็ว รากพืชดูดซับผ่านขนรากและปากใบได้เร็ว เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างการเจริญเติบโตได้เร็ว ทำให้รูปแบบการใช้แบบหว่านผิวดินหรือฝังกลบจึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันมาก ส่วนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตพืชรวมทั้งข้าว โดยเฉพาะข้าวไร่ต้องอาศัยความชื้นในดิน ซึ่งปุ๋ยอินทรีย์จะมีธาตุอาหารที่พืชดึงไปใช้ได้โดยตรงและต้องอาศัยจุลินทรีย์ย่อยสลายจากสารอินทรีย์ให้เป็นสารอนินทรีย์ โดยจุลินทรีย์ช่วยย่อยมีในธรรมชาติในดินหรือที่ได้จากการเติมในสูตรปุ๋ยอินทรีย์เพื่อย่อยสลายของเสียในเป็นธาตุอาหารก่อนการปั้นเม็ดหรืออัดขึ้นรูปปุ๋ยเม็ด ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ช้ากว่าการใช้ปุ๋ยเคมีในระยะแรก [5, 6] ทั้งนี้หากใช้ปุ๋ยอินทรีย์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต้องมีความชื้นในดิน ซึ่งข้าวไร่ต้องจัดการให้ปุ๋ยอินทรีย์ได้รับความชื้น เช่น การไถกลบเมล็ดปุ๋ยอินทรีย์ การหว่านในแปลงที่มีน้ำขัง การหยอดกลบ และการหว่านผิวดินแต่ต้องมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอร่วมด้วย เป็นต้น

วันที่ข้าวออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่าข้าวที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินออกรวงเร็วกว่าข้าวที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบและที่ใช้ปุ๋ยเคมีแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ จำนวนรวงต่อกอพบว่า

ข้าวที่ไม่ใส่ปุ๋ยจำนวนรองต่อก่อนน้อยที่สุด ส่วนจำนวนรองต่อกมากที่สุด คือ ที่ใช้ปุ๋ยเคมีแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ และที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ การวัดคุณภาพเมล็ด ได้แก่ อายุเมล็ดข้าวในรวงสุกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่าข้าวที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินอายุเมล็ดข้าวสุกแก่เร็วกว่าข้าวที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบและที่ใช้ปุ๋ยเคมีแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ จำนวนเมล็ดต่อรวง พบว่าข้าวที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินเมล็ดต่อรวงน้อยกว่าข้าวที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบและที่ใช้ปุ๋ยเคมีแบบหว่านผิวดิน เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ พบว่าข้าวที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินเปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์น้อยกว่าข้าวที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบและที่ใช้ปุ๋ยเคมีแบบหว่านผิวดิน ส่วนน้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ด พบว่าข้าวที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบฝังกลบและหว่านผิวดินน้ำหนักเมล็ดไม่แตกต่างจากที่ไม่ใส่ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 วิธี น้ำหนักเมล็ดน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีแบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ เนื่องจากความสมบูรณ์ของต้นข้าวมีผลต่อผลผลิต การออกรวง และการสุกของเมล็ดข้าว ข้าวที่ได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ข้าวจะค่อยๆสร้างรวงเพื่อให้รวงและแบ่งในเมล็ดสมบูรณ์ที่สุด ทำให้ข้าวมีเมล็ดต่อรวงและเปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์มาก แต่กลับกันหากข้าวได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ ข้าวเร่งการออกรวงและตั้งสสารอาหารทั้งหมดเพื่อสร้างเมล็ดในสมบูรณ์มากที่สุดเพื่อการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติ ทำให้ข้าวที่ได้รับธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอออกรวงเร็ว แต่จำนวนเมล็ดต่อรวงและเปอร์เซ็นต์เมล็ดน้อยกว่าข้าวที่ได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอ [6-8] ดังนั้นเห็นได้ว่าข้าวที่ใช้ปุ๋ยเคมีและใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบจึงมีความสมบูรณ์ของเมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อรวงมากกว่าวิธีที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินและไม่ใส่ปุ๋ย

ส่วนธาตุอาหารพืชและจุลินทรีย์รวมในดินหลังการทดลองปลูกข้าว พบว่าค่า pH มีค่าแตกต่างทางสถิติ ส่วนใหญ่เป็นกรดอ่อนๆ เข้าใกล้ความเป็นกลาง ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) พบว่าค่า EC ของดินที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยและใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินน้อยกว่าที่ปุ๋ยอินทรีย์แบบฝังกลบ ค่าอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) พบว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยและใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 2 วิธี มีปริมาณน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (Total N) ปริมาณฟอสเฟตรวม (Total P_2O_5) และปริมาณโพแทสเซียมรวม (Total K_2O) พบว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 วิธี ปริมาณน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 2 วิธี ค่าคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) พบว่าที่ใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 2 วิธี ค่า C/N Ratio น้อยกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 วิธีและปริมาณจุลินทรีย์รวม พบว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยและที่ใช้ปุ๋ยเคมีปริมาณจุลินทรีย์รวมน้อยกว่าที่ปุ๋ยอินทรีย์แบบหว่านผิวดินและแบบฝังกลบ เนื่องจากการให้ธาตุอาหารพืชรวมถึงข้าวโดยการหว่านลงดินไม่ว่าวิธีใดกลบหรือไม่ก็ตามทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ข้าวไม่สามารถถึงไม้ใช้ได้ทั้งหมด จึงมีบางส่วนเหลือในดินจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณการหว่านและชนิดของพืช [9] หากเป็นปุ๋ยเคมีข้าวใช้เพื่อการเจริญเติบโตและระยะเวลาผ่านไปธาตุอาหารจะค่อยๆหมดไป ต่างจากปุ๋ยอินทรีย์ที่หมดช้ากว่าปุ๋ยเคมี เพราะจุลินทรีย์ทำหน้าที่ค่อยๆเปลี่ยนของเสียและสารอินทรีย์ให้เป็นธาตุอาหาร และในดินที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์หากนำดินไปตรวจหาจุลินทรีย์รวม ในดินมีปริมาณจุลินทรีย์มากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีและหน้าดินทั่วไป [5, 7, 10] จึงเห็นได้ว่าในดินที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์พบจุลินทรีย์รวมมากกว่าปุ๋ยเคมี และธาตุอาหารอื่นๆจะน้อยกว่าปุ๋ยเคมี แต่การเจริญเติบโตของข้าวไม่แตกต่างกันมากนัก หากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ถูกใช้เมื่อมีความชื้นในดิน และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ยังเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อมอีกด้วย [11] รวมทั้งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ถูกวิธีสามารถหนุนเสริมให้เกษตรกรหันมาใช้ในการปลูกข้าวและพืชอื่นในระบบเกษตรอินทรีย์ได้อีกด้วย ซึ่งปุ๋ยอินทรีย์โดยเฉพาะที่ผลิตใช้เองมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอีกด้วย

การทดลองสรุปได้ว่าปุ๋ยอินทรีย์หากใช้ในการผลิตข้าวไร่ควรฝังกลบเมล็ดปุ๋ย ส่งผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร่มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย และใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีทั้งแบบหว่านผิวดินและฝังกลบ หากต้องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เป็นธาตุอาหารหลักในการผลิตข้าวไร่ควรเลือกใช้วิธีการฝังกลบเมล็ดปุ๋ย

References

- [1] Prapat Werapaet. (n.d.). *Rice Knowledge*. Available from <https://web.ku.ac.th/nk40/nk/data/03/lab1k45.htm>. Accessed date: 13 February 2023. (in Thai).
- [2] Sreela-or, C., et.al. (2020). Selection of Suitable Upland Rice Variety for Planting in Lowland of Phitsanulok Province. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 48(Suppl. 1), 459-464. (in Thai)
- [3] U-rice. (2021). *Hom Dong rice*. Available from <https://www.u-rice.com>. Accessed date: 13 February 2023. (in Thai)
- [4] Rice Science Center. (n.d). *Methods for organic rice cultivation*. Available from <https://dna.kps.ku.ac.th/index.php/research-develop/rice-research-and-knowledge/310-organic-riceberry-cultivation>. Accessed date: 13 February 2023. (in Thai)
- [5] Theerak, W., et al.)2020 .(Effects of Photosynthetic Bacteria and Bio Extract on Growth and Yield of RD43 Rice Cultivated in Organic Systems. *Journal of Agricultural Research and Extension*, 37)2(, 25-35.)in Thai(
- [6] Jirakajornjaritkul, C. (2023). Effects of Chitosan on Growth and Yield of Native Black Glutinous Rice. *Journal of Vocational Education in Agriculture*, 7(2), 1-11. (in Thai)
- [7] Theerak, W. & Phiphoppornphong, P.)2022 .(Effects of Photosynthetic Bacteria on Growth and Yield Components of Riceberry Rice Cultivated in Organic Systems. *RMUTSB Academic Journal*, 10)2(, 125-135.)in Thai(
- [8] Theerak, W. (2021). *Animal Feed Crops and Grass Management*. Pathum Thani: Faculty of Agricultural Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University. (in Thai).
- [9] Khan, M. N., et al. (2018). *The Encyclopedia of the Anthropocene*. Oxford: Elsevier.
- [10] Chang, E. -H., et al. (2006). Effect of Different Application Rates of Organic Fertilizer on Soil Enzyme Activity and Microbial Population. *Soil Science and Plant Nutrition*. 53(2). 132-140.
- [11] Lorenz, K. & Lal, R. (2016). Chapter Three - Environmental Impact of Organic Agriculture. *Advances in Agronomy*, 139, 99-152.