



เปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยฮอร์โมนปั่นเม็ดยุทธผสม (HO) และปุ๋ยเคมี ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของผักชีเพื่อการส่งออก

จิตาภา นครพัฒน์^{1*} เรือนขวัญ อินทนนท์² และภูมิศักดิ์ อินทนนท์¹

¹คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก 65000

²คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก 65000

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยฮอร์โมนปั่นเม็ดยุทธผสม (HO) และปุ๋ยเคมี ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของผักชีเพื่อการส่งออก ทดลองในตะกร้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 49*20 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 7 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ปลุกผักชีด้วยเมล็ด 16 ต้น/ตะกร้า ประกอบด้วย T1 ไม่ใส่ปุ๋ย (ควบคุม), T2 ปุ๋ยเคมี 16-16-8, T3 ปุ๋ยเคมี 25-7-7, T4 ปุ๋ยเคมี 15-15-15, T5 ปุ๋ย HO-1, T6 ปุ๋ย HO-2, T7 ปุ๋ย HO-3 ใส่ในอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ บันทึกการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น-ใบ ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต สืบหาข้อมูลเชิงคุณภาพของผลผลิตเพื่อการส่งออกและวิเคราะห์ต้นทุนรายได้และผลกำไรแบบสังเขป ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยที่ใช้ในการทดลอง HO-1, HO-2, HO-3 และปุ๋ยเคมีพบว่า ในกลุ่มปุ๋ย HO ทั้ง 3 สูตรมีธาตุอาหารหลักระดับสูงปานกลางไม่แตกต่างจากปุ๋ยเคมีมาก ส่วนธาตุอาหารรอง Ca-Mg-S และธาตุอาหารเสริม Fe-Cu-Zn-Mn-B ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) พบเฉพาะในกลุ่มปุ๋ย HO (T5-T7) แต่ไม่พบในกลุ่มปุ๋ยเคมี ส่วน pH พบว่าทั้งปุ๋ย HO และปุ๋ยเคมีมีความเป็นกรดอ่อน (pH 6.3 -6.7) ผลการวิเคราะห์วัสดุปลูกก่อนการทดลองพบว่ามีความเป็นกรดปานกลาง (pH 5.8) อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับสูง (32.5%) ความสามารถในการอุ้มน้ำอยู่ในระดับสูงตามมาตรฐาน (30.89%) หลังการทดลองพบว่าความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะใน T6 (HO-2, 38.63%) ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมกลุ่มปุ๋ย HO เพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะใน T6 (HO-2) ที่แสดงผลสูงสุด อิทธิพลของปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโต พบว่า ความสูง จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และความยาวก้านใบ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต กลุ่มปุ๋ย HO ทั้งหมดแสดงผลผลิตสูงกว่ากลุ่มปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะ T6 (HO-2) ที่แสดงผลสูงสุด การสำรวจคุณภาพผลผลิตเพื่อการส่งออก (อายุ 45 วัน) พบว่า กลุ่มปุ๋ย HO ทั้งหมดผ่านเกณฑ์ส่งออกโดดเด่นกว่ากลุ่มปุ๋ยเคมี โดยจำนวนต้นที่ผ่านเกณฑ์การส่งออกสูงสุด คือ T6 (HO-2, 92.1%) ผลการวิเคราะห์ต้นทุนรายได้และผลกำไรแบบสังเขป พบว่ากรรมวิธีที่มีต้นทุนสูงสุดคือ T6 (HO-2) แต่ได้ผลผลิตสูงสุดและมีคุณภาพส่งออกสูงสุด จึงทำให้มีรายได้สูงสุดตามมา เมื่อเอาต้นทุนหักออกแล้วจึงทำให้ได้ผลกำไรสุทธิสูงสุด 215,654.0 บาท/ไร่

คำสำคัญ: ปุ๋ยฮอร์โมนปั่นเม็ดยุทธผสม (HO); ผักชี; วัสดุปลูก; มาตรฐานผักชีส่งออก

Comparative Efficiency of Granular Organic Fertilizer with Hormone Mixed Formula (HO) and Chemical Fertilizer on Growth, Yield and Export Quality of Coriander (*Coriandrum sativum* L.)

Jidapa Naconpat^{1*}, Ruankwan Intanon² and Pumisak Intanon¹

¹Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

²Faculty of Business, Economics and Communications, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

*Corresponding author: jidapan65@nu.ac.th

(Received: May 16, 2025; Revised: December 17, 2025; Accepted: December 21, 2025)

Abstract

This study aimed to compare the effectiveness of mixed-formulated pelletized hormone fertilizers (HO) and conventional chemical fertilizers on the growth, yield, and export quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.). The experiment was conducted in baskets with a diameter of 49 × 20 cm and arranged in a completely randomized design (CRD) with seven treatments and five replications. Coriander was established by direct seeding at a density of 16 plants per basket. The treatments consisted of: T1, no fertilizer application (control); T2, chemical fertilizer 16–16–8; T3, chemical fertilizer 25–7–7; T4, chemical fertilizer 15–15–15; T5, HO-1 fertilizer; T6, HO-2 fertilizer; and T7, HO-3 fertilizer. All fertilizers were applied at a rate equivalent to 100 kg Rai¹. Growth parameters related to shoot and leaf development, yield, and yield components were recorded. In addition, qualitative assessments of export-grade produce, along with a preliminary cost-income and profit analysis, were conducted. Nutrient analysis of the fertilizers revealed that the three HO formulations contained moderate to high levels of primary nutrients comparable to those of chemical fertilizers. Secondary nutrients (Ca, Mg, and S) and micronutrients (Fe, Cu, Zn, Mn, and B) were present at higher levels in the HO fertilizers. Organic matter (OM) was detected exclusively in the HO fertilizers (T5–T7) but was absent in chemical fertilizers. Both fertilizer types exhibited slightly acidic properties, with pH values ranging from 6.3 to 6.7. Prior to the experiment, the growing medium showed moderate acidity (pH 5.8), high organic matter content (32.5%), and high water-holding capacity (30.89%). After the experiment, water-holding capacity increased, particularly in T6

(HO-2, 38.63%), and secondary and micronutrient contents were notably higher in the HO treatments, with T6 showing the greatest enhancement. Fertilizer effects on growth demonstrated that plant height, leaf number, leaf length, leaf width, and petiole length, as well as yield and yield components, were significantly higher in all HO treatments than in chemical fertilizer treatments. The highest yield was obtained from T6 (HO-2). Export quality assessment at 45 days after planting indicated that all HO treatments surpassed chemical fertilizers, with T6 achieving the highest proportion of export-grade plants (92.1%). Although T6 incurred the highest production cost, it also generated the highest yield and export quality, resulting in the greatest net profit of 215,654.0 Baht Rai⁻¹.

Keyword: Chemical and granular organic fertilizer with hormone mixed formula (HO); Coriander; Growing media; Export coriander standards

บทนำ

เกษตรกรทำการเพาะปลูกพืชหลากหลายชนิด ต้องการให้พืชมีการเจริญเติบโตให้ผลผลิตสูง โดยส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมนำปุ๋ยเคมีมาใช้เนื่องจาก สะดวก ใช้ง่าย หาซื้อได้ง่าย มีธาตุอาหารหลักครบ พืชสามารถนำธาตุอาหารไปใช้ได้โดยตรง แต่การใช้มากเกินไป หรือเกินความต้องการของพืช อาจส่งผลเสียต่อระบบนิเวศในธรรมชาติ (พักตร์เพ็ญ ภูมิพันธ์ และคณะ, 2559)

ผักชี (*Coriandrum sativum* L.) เป็นพืชอายุสั้น มีอายุประมาณน้อยกว่า 2 เดือน เป็นพืชที่มีระบบรากตื้น ผักชีเป็นพืชที่สามารถนำมาบริโภคได้ทุกส่วน นำไปเป็นวัตถุดิบในการประกอบอาหาร ใช้ในการดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์หรือแม้กระทั่งใช้เป็นยาสมุนไพรในการรักษาโรคต่าง ๆ ได้ เช่น ผื่นคัน ริดสีดวงทวาร หัด เป็นต้น ผักชีช่วยบำรุงธาตุในร่างกาย ช่วยในการลดการกระหายน้ำ ลดระดับน้ำตาลในเลือด ช่วยให้เจริญอาหารมากขึ้น ช่วยขับเหงื่อ ช่วยรักษาริดสีดวง ส่วนของราก ช่วยกระทุ้งผิผิว อีสุกอีใส (อดุลย์รัตน์, 2558) ผักชีเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญที่ใช้บริโภคภายในประเทศ และมีศักยภาพในการส่งออก สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และทุกภูมิภาคของประเทศไทย แต่การปลูกผักชีของเกษตรกรมีปัญหาด้านการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างต่อเนื่องทำให้ดินเป็นกรด ดินแน่น ขาดอินทรีย์วัตถุ ทำให้ปริมาณผลผลิตไม่สม่ำเสมอ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผักชีเพื่อการส่งออก (พักตร์เพ็ญ ภูมิพันธ์และคณะ, 2559) ปุ๋ยฮอร์โมนบีเอ็มดีสูตรผสม (HO) เป็นนวัตกรรมใหม่ด้านปุ๋ยที่นำวัสดุแบบผสมผสานที่ให้ธาตุอาหารพืชทั้ง 16 ธาตุที่พืชจำเป็น ต้องการใช้มากและพืชต้องการในปริมาณที่เหมาะสมมาผสมกันโดยส่วนประกอบในเม็ด ประกอบด้วย อินทรีย์วัตถุ สารปรับปรุงดิน จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ (EM) ฮอร์โมนอินทรีย์น้ำจำพวกฮอร์โมนเพิ่มการเจริญเติบโต ฮอร์โมนเพิ่มขนาดและเพิ่มน้ำหนัก สารสกัดสมุนไพร ไคโตซาน สารเสริมภูมิต้านทานโรคและแมลงหลายชนิดเข้าไว้ภายในเม็ดเดียวกันแล้วควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหารให้เป็นปุ๋ยละลายช้า ใช้ได้กับพืชทุกชนิด (ภูมิศักดิ์ อินทนนท์, 2552; ภูมิศักดิ์ อินทนนท์ และชวลิต รักษาภิรมณ์, 2555; สุรรัตน์ จับแก้ว และภูมิศักดิ์ อินทนนท์, 2556) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยฮอร์โมนบีเอ็มดีสูตรผสมและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพเพื่อการส่งออก และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของผักชี ผลจากการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรที่ปลูกผักชีเป็นอาชีพหลัก และอาชีพเสริม เกษตรกรสามารถส่งออกผักชีได้มากขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตผักชีคุณภาพสูง ลดการใช้ปุ๋ยเคมี และเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรอย่างยั่งยืน เป็นต้น

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมวัตถุดิบ

ตะกร้าทดลองมีขนาด กว้าง 49 ซม. ลึก 20 ซม. (980 cm²) มีรูตาข่ายโดยรอบ การผสมวัสดุปลูกโดยนำวัสดุเกษตร 6 ชนิดสัดส่วนโดยน้ำหนัก ได้แก่ ขี้วัวแห้ง 20%, ขี้ไก่แกลบ 20%, ปุ๋ยหมักใบไม้ 20%, แกลบดิบ 15%, แกลบดำ 10% และหน้าดินดำ 15% นำวัสดุทั้งหมดมาคลุกเคล้าให้เข้ากันหลายรอบเพื่อใช้ในการทดลอง แล้วนำไปบรรจุในตะกร้าทดลองปริมาณ 10 กก./ตะกร้า



การเตรียมพืชทดลอง

ทำการนำเมล็ดผักชีบดให้แตกเป็น 2 ซีก แล้วนำไปแช่น้ำทิ้งไว้นานประมาณ 2-3 ชั่วโมง แล้วนำไปผสมกับทรายหยาบ รดน้ำ เมื่อเมล็ดเริ่มงอก นำเมล็ดผสมทรายไปหว่านในตะกร้าเจาะรูที่ได้ทำการบรรจุวัสดุปลูก ตะกร้าทดลองไว้แล้ว ในอัตรา 20 ลิตรต่อไร่ เมื่อหว่านเสร็จแล้ว จึงโรยดินกลบบาง ๆ กลบด้วยฟางบาง ๆ และรดน้ำให้ชุ่ม เข้า-เย็น ด้วยสายยาง เมื่อเมล็ดงอกทำการถอนต้นกล้าออกให้เหลือระยะห่าง 10-20 เซนติเมตร หรือให้เหลือตะกร้าละ 16 ต้น

วิธีการผลิตปุ๋ยฮอร์โมนปั่นเม็ดยุทธผสม (HO)

ซึ่งวัสดุผสมสูตรตามสัดส่วนของแต่ละสูตร (Table 1) นำวัสดุที่เป็นผงละเอียดทั้งหมดขึ้นบนจานปั่น เปิดเครื่องให้หมุนแล้วเริ่มให้ความชื้นด้วยสารละลายผสม สารละลายผสมคือส่วนผสมของสารละลาย 3 อย่าง ได้แก่ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ + น้ำหมักสมุนไพร + ฮอร์โมนอินทรีย์น้ำในสัดส่วน 1:1:1 โดยปริมาตร เพิ่มความชื้นเข้าไปจนเม็ดปุ๋ยให้มีขนาด 2-3 มม. (ขนาดครึ่งหนึ่งของเม็ดปุ๋ยเคมี) จึงนำไปตากลมให้แห้ง (24 ชั่วโมง) หลังจากนั้นนำเม็ดปุ๋ยที่ตากแห้งแล้วมาขึ้นบนจานปั่นอีกครั้ง ให้ความชื้นด้วยสารละลายผสมเหมือนเดิมแล้วโรยด้วยผงปูนทางการเกษตร เพื่อพอกเม็ดปุ๋ยให้ใหญ่ขึ้นขนาดจน 3-5 มม. (เท่าปุ๋ยเคมี) นำเม็ดปุ๋ยไปตากแดดให้แห้ง (6 ชั่วโมง) หลังจากนั้นนำเม็ดปุ๋ยมาขึ้นบนจานปั่นอีกครั้ง พ่นเคลือบด้วยสารควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหารแล้ว จึงนำไปตากแดดให้แห้งสนิท (24 ชั่วโมง) รวบรวมบรรจุถุงละ 50 กก. เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป (ภูมิศักดิ์ อินทนนท์ และชลิต รักษาภิรมณ์ วีรภัทร เกตอินทร์, 2555; ชาติประชา สอนกลิ่น, 2563) (Table 1)

Table 1. Components of chemical and granular organic fertilizer with hormone mixed formula (HO)

Fertilizer	Components of chemical and granular organic fertilizer with hormone mixed formula (HO)						Total %
	A	B	C	D	E	F	
HO-1	30	20	30	5	5	10	100
HO-2	35	15	25	5	10	10	100
HO-3	40	10	20	5	10	15	100

ที่มา: ดัดแปลงจากชาติประชา สอนกลิ่น, 2563 และ วิชาญ ชุ่มมัน และ ภูมิศักดิ์ อินทนนท์. (2559).

Note: A = chemical fertilizer: B = effective microorganism (EM): C = soil conditioners: D = extracted bio-stimulant: E = organic plant growth regulator (PGR): F = liquid bio-fertilizer

การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยในอัตรา 100 กก./ไร่ แบ่งใส่ 4 ครั้ง เมื่อพืชมีอายุ 10, 15, 20 และ 25 วันหลังปลูกตามลำดับ ทำการรดน้ำด้วยสายยางทุกวัน

การบันทึกข้อมูลการทดลอง

ทำการบันทึกสภาพแวดล้อมพื้นที่ทดลอง วิเคราะห์ปุ๋ยที่ใช้ในการทดลอง วิเคราะห์วัสดุปลูกก่อนและหลังการทดลอง โดยวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพ บันทึกการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น-ใบ (เมื่ออายุ 30 วัน) บันทึกผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต(อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน) การสำรวจคุณภาพผลผลิตเพื่อการส่งออกโดยสำรวจหลังการเก็บเกี่ยว 16 ต้น/ตะกร้า จาก 6 เกณฑ์ประเมิน = 96 รายการ (เกณฑ์) รวม 4 ตะกร้า/กรรมวิธี จึงเท่ากับ 96 รายการ $\times$ 4 = 384 รายการ (เกณฑ์) โดยวิธีเชิงประจักษ์ (ด้วยสายตา) และทำการวิเคราะห์ต้นทุนรายได้และผลกำไรแบบสังเขป โดยคิดคำนวณเฉพาะต้นทุนหมุนเวียนหรือค่าใช้จ่ายทางตรงในการผลิตผักชีในพื้นที่ 1 ไร่เป็นสำคัญ ส่วนต้นทุนคงที่มีอายุการใช้งานหลายปีจึงไม่นำมาคำนวณในการวิเคราะห์ครั้งนี้ เพราะถือว่าทุกกรรมวิธีมีต้นทุนคงที่เท่ากัน ทำการทดลองที่ 11/2 หมู่ 7 ต.วังนกแอ่น อ.วังทอง จ.พิษณุโลก ระหว่าง พฤศจิกายน 2566 - กุมภาพันธ์ 2567 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี ANOVA เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลองและวิจารณ์

สภาพแวดล้อมพื้นที่ทดลอง

ช่วงการทดลองสภาพภูมิอากาศจังหวัดพิษณุโลกระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2567 พบว่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.0 °C ต่ำสุดเฉลี่ย 20.7 °C ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 5.7 มม./เดือน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 47.8 % ความเร็วลมเฉลี่ย 7.9 กม./ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ปุ๋ย HO-1, HO-2, HO-3 และปุ๋ยเคมี พบว่าในการใส่ปุ๋ยกับพืชทดลองเกิดการปลดปล่อยธาตุอาหาร ส่งผลต่อดินและพืชทดลอง โดยทำให้ในกลุ่มปุ๋ย HO ทั้ง 3 สูตรมีธาตุอาหารหลัก N (9.11-10.68%), P (8.54-10.78%), K (10.47-10.95%)ระดับสูงปานกลางไม่แตกต่างจากปุ๋ยเคมีมาก ส่วนธาตุอาหารรอง Ca-Mg-S และธาตุอาหารเสริม Fe-Cu-Zn-Mn-B พบว่ามีปริมาณสูงสุดในกลุ่มปุ๋ย HO (T5-T7) แต่ไม่พบในปุ๋ยเคมี ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่พบเฉพาะในปุ๋ยHO มี ค่า OM 0.92-1.38% ส่วน pH พบว่าทั้งปุ๋ย HO และปุ๋ยเคมีมีความเป็นกรดอ่อนๆ (pH 6.3-6.7) จากผลการวิเคราะห์ปุ๋ยHO และปุ๋ยเคมีดังกล่าวจะเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนว่ากลุ่มปุ๋ยเคมี (T2-T4) ที่มีระดับธาตุอาหารหลัก (N P K) ที่ สูงกว่าแต่ไม่มีธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม ในทางตรงกันข้ามกลุ่มปุ๋ย HO มี (T5-T7) มีธาตุอาหารหลักที่ต่ำกว่าไม่มากแต่มีธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมอย่างครบถ้วน สอดคล้องกับค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของกลุ่มปุ๋ย HO แสดงผลสูงสุดเหนือกลุ่มปุ๋ยเคมี จากผลการวิเคราะห์ pH ของปุ๋ยพบว่ากลุ่มปุ๋ย HO (HO-1, HO-2 และ HO-3) มีค่าเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง (pH 6.3-6.7) ซึ่งเหมาะสมต่อการดูดธาตุอาหารของพืช และเมื่อพิจารณาพร้อมกับปริมาณธาตุอาหารหลัก-รอง-เสริม ที่มีอยู่ครบดังกล่าวยังขึ้น ระดับอินทรีย์วัตถุใน



กลุ่มปุ๋ย HO อยู่ระหว่าง 0.92-1.38% ดังนั้นปุ๋ย HO จึงมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและการปรับปรุงบำรุงดินได้มากกว่าปุ๋ยเคมี ผลการวิเคราะห์ระหว่าง ปุ๋ย HO-1, HO-2 และ HO-3 พบว่ามีระดับธาตุอาหารเพิ่มขึ้นไปตามลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบของสูตรที่แตกต่างกัน นั่นเอง (Table 2)

Table 2. Analysis result of HO-1, HO-2, HO-3 and chemical fertilizer

Properties		25-7-7	16-8-8	15-15-15	HO-1	HO-2	HO-3
major nutrients	Total N (%)	25.00	16.00	15.00	9.11	9.72	10.68
	Total P (%)	7.00	8.00	15.00	8.54	9.87	10.78
	Total K (%)	7.00	8.00	15.00	10.47	10.58	10.95
Secondary nutrients	Ca (%)	0.00	0.00	0.00	5.27	6.12	8.70
	Mg (%)	0.00	0.00	0.00	3.69	4.86	4.96
	S (%)	0.00	0.00	0.00	2.13	2.37	2.53
micronutrients	Fe (mg)	0.00	0.00	0.00	3.22	3.67	4.88
	Mn (mg)	0.00	0.00	0.00	318.00	528.00	581.00
	Zn (mg)	0.00	0.00	0.00	96.00	195.00	197.20
	Cu (mg)	0.00	0.00	0.00	26.01	28.04	29.08
	Cl (mg)	0.00	0.00	0.00	1.30	1.34	1.63
OM (%)		0.00	0.00	0.00	0.92	1.35	1.38
pH (1:5)		6.4	6.3	6.3	6.5	6.7	6.7
EC (1:10; μ S/cm)		26.42	26.55	28.60	33.75	45.10	48.15

ผลการวิเคราะห์วัสดุปลูกก่อนการทดลอง

พบว่า มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง (30.89%) มีความเป็นกรดปานกลาง (pH 5.8) อินทรีย์วัตถุระดับสูง (OM 32.5%) ความสามารถในการนำไฟฟ้า (EC 27.63 μ S/cm) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดิน (CEC 338 mgq/100g) ธาตุอาหารหลัก (N-P-K) พบว่ามีธาตุ N-P-K ในระดับต่ำ ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg) ระดับสูง และธาตุอาหารเสริม (Fe, Cu, Zn) ในระดับสูง ผลการวิเคราะห์วัสดุปลูกหลังการทดลอง พบว่า ความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี โดยแสดงผลสูงสุดใน T6 (HO-2), T7 (HO-3), T5(HO-1), T4(15-15-15), T3 (25-7-7), T2 (16-16-8) และ T1 (Control) ตามลำดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ pH แผลงผลสูงสุดใน T6 (HO-2), T7 (HO-3), T5 (HO-1), T2 (16-16-8), T4 (15-15-15), T3 (25-7-7) และ T1 (Control) ตามลำดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ OM แผลงผลสูงสุดใน T6 (HO-2), T7 (HO-3), T5 (HO-1), T4 (15-15-15), T3 (25-7-7), T2 (16-16-8) และ T1 (Control) ตามลำดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) แผลงผลสูงสุดใน T6 (HO-2), T7 (HO-3), T5 (HO-1), T4 (15-15-15), T3 (25-7-7), T2 (16-16-8) และ T1 (Control) ตามลำดับ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนธาตุอาหารหลักภายหลังการทดลองพบว่าเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี โดยพบว่า ธาตุ N แสดงผลสูงสุดใน T3 (25-7-7), T4 (15-15-15), T2 (16-16-8), T6 (HO-2), T7 (HO-3), T5 (HO-1), T1 (Control) ตามลำดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ธาตุ P แสดงผลสูงสุดใน T6 (HO-2), T7 (HO-3), T5 (HO-1), T4 (15-15-15), T3 (25-7-7), T2 (16-16-8), T1 (Control) ตามลำดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ธาตุ K แสดงผลสูงสุดใน T6 (HO-2), T7 (HO-3), T5 (HO-1), T4 (15-15-15), T2 (16-16-8), T3 (25-7-7) และ T1 (Control) ตามลำดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิเคราะห์พบว่า ปุ๋ยเคมีมีความโดดเด่นในธาตุไนโตรเจน (N) แต่กลุ่มปุ๋ย HO มีความโดดเด่นในฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ส่วนธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S) และธาตุอาหารเสริม (Fe, Cu, Zn)

ภายหลังการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้นในกลุ่มปุ๋ย HO (T5-T7) มากกว่าปุ๋ยเคมี (T2-T4) อย่างเด่นชัด โดยแสดงผลสูงสุดใน T6 (HO-2) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ ทั้งนี้เป็นผลมาจากปุ๋ย HO ผลิตมาจากวัสดุผสมสูตรที่เป็นองค์ประกอบที่หลากหลายมีทั้งกลุ่มที่ให้ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม โดยเฉพาะปริมาณของ Ca นั้นมีผลต่อการปรับ pH ของวัสดุปลูกและ Mg, Fe และ Zn เป็นกลุ่มธาตุอาหารที่ช่วยสร้างคลอโรฟิลล์ มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช ความสามารถในการอุ้มน้ำ ภายหลังการทดลองที่พบว่าเพิ่มขึ้นในกลุ่มปุ๋ย HO มากกว่าปุ๋ยเคมีโดยแสดงผลสูงสุดใน T6 (HO-2, 38.63%) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ แสดงว่าปุ๋ย HO มีผลทำให้วัสดุปลูกมีความพรุนสูงขึ้น ส่วน pH ก็ทำนองเดียวกัน คือ ในกลุ่มปุ๋ย HO ความเป็นกรด-ด่าง ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าปุ๋ยเคมี โดยแสดงผลสูงสุดใน T6 (HO-2) เช่นเดียวกัน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ค่าการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ก็ทำนองเดียวกันโดยกรรมวิธีที่แสดงผลสูงสุด ได้แก่ กลุ่มปุ๋ย HO T6 (HO-2), T7 (HO-3), T5 (HO-1), T4 (15-15-15), T3 (25-7-7), T2 (16-16-8), T1 (Control) ตามลำดับ ผลที่ออกมาอาจกล่าวได้ว่าภาพรวมได้ว่ากลุ่มปุ๋ย HO นอกจากจะปรับ pH ของดินแล้ว ยังเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน สามารถเพิ่มธาตุอาหารหลัก-รอง-เสริม ให้กับวัสดุปลูกภายหลังการปลูกพืช และเนื่องจากปุ๋ย HO ได้ควบคุมให้เป็นปุ๋ยละลายช้า จากองค์ประกอบที่หลากหลายจึงหลงเหลือธาตุอาหารจำนวนมากไว้ในวัสดุปลูก โดยเฉพาะ T6 (HO-2) แสดงผลสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ (Table 3)

บันทึกการเจริญเติบโต

ผลการบันทึกการเจริญเติบโตเมื่อพืชอายุ 30 วันทางด้านความสูงต้นจำนวนใบ/ต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ ความยาวก้านใบ พบว่า T6(HO-2), T7(HO-3), T3(25-7-7) แสดงผลสูงสุดเรียงตามลำดับ โดยพบว่า T6(HO-2) แสดงผลสูงสุดในทุกรายการดังกล่าวแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่น ๆ จากผลการทดลองที่แสดงออกมาสามารถอธิบายได้ว่า เป็นผลสืบเนื่องมาจาก T6(HO-2) มีระดับธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมเข้มข้นอยู่ในระดับสูงสุดแบบสมดุล คือมีธาตุอาหารครบ ประกอบกับลักษณะการใช้ธาตุอาหารของพืชที่มีอายุสั้น (ผักชี) ที่มีลำต้นและใบเป็นผลผลิต ดังนั้นการที่ปุ๋ย HO มีธาตุอาหารรอง (Ca Mg S) และธาตุอาหารเสริม (Fe Cu Zn) ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ

(vegetative growth) เมื่อเป็นปุ๋ยละลายช้าและมีธาตุอาหารอย่างครบถ้วน การสูญเสียธาตุอาหารจึงมีน้อย แต่มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชอย่างต่อเนื่องการเจริญเติบโตจึงสูงสุด เพราะการใช้ธาตุอาหารของพืช จึงมีประสิทธิภาพสูง นั่นเอง (Sharma et al., 2017) ด้วยเหตุนี้การเจริญเติบโตของ T6 (HO-2) จึงมีความโดดเด่นเหนือกรรมวิธีอื่น ๆ สอดคล้องกับ Sanjeeva (1998) ที่พบว่าไนโตรเจนมีส่วนสัมพันธ์โดยตรงกับการแบ่งเซลล์ การยืด และการขยายตัวของเซลล์พืช เป็นส่วนประกอบหลักของกรดนิวคลีอิก ซึ่งมีส่วนช่วยในการเพิ่มความสูงของเซลล์พืช ส่วนฮอร์โมนอินทรีย์ที่เป็นส่วนผสมสำคัญในปุ๋ย HO นั้นมีหน้าที่ช่วยสร้างสาร indole-acetic acid (IAA) ให้สูงขึ้นช่วยกระตุ้นการขยายตัวของเซลล์ การแบ่งเซลล์ทำให้พืชขยายตัวมากขึ้น และยังทำหน้าที่นำสารอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยอีกด้วย (Zhang et al., 2012; Chuinon and Intanon, 2011) (Table 4)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ในรายการ น้ำหนักใบและต้น/ตะกร้า น้ำหนักราก/ตะกร้า น้ำหนักรวม/ตะกร้า พบว่ากรรมวิธีที่แสดงผลผลิตสูงสุด ได้แก่ T6 (HO-2), T7 (HO-3), T4 (15-15-15), T3 (25-7-7), T2 (16-16-8), T5 (HO-1), และ T1 (Control) ตามลำดับ โดยพบว่า T6 (HO-2) แสดงผลสูงสุดแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ ผลที่แสดงออกมาสามารถอธิบายแบบองค์รวมได้ว่า เป็นกระบวนการต่อเนื่องระหว่างกระบวนการดูดธาตุอาหารพืช และกระบวนการทางสรีรวิทยาในต้นพืช กล่าวคือ T6 (HO-2) หรือปุ๋ย HO-2 นั้นเป็นปุ๋ยแบบองค์รวมมีองค์ประกอบของสูตรมาจากวัสดุที่หลากหลาย จึงมีธาตุอาหารระดับสูงสุดครบถ้วนและสมดุล อิทธิพลของปุ๋ย HO-2 สามารถปรับปรุง pH และความสามารถในการอุ้มน้ำของดินหรือวัสดุปลูกให้ดีขึ้น เป็นการปรับปรุงนิเวศทางดินให้ดีขึ้น (จากผลการวิเคราะห์วัสดุปลูกหลังการทดลอง) เมื่อปุ๋ย HO เป็นแบบปุ๋ยละลายช้าจึงปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชได้อย่างต่อเนื่องและธาตุอาหารสูญเสียน้อย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การดูดธาตุอาหารและการลำเลียงธาตุอาหารพืชสู่ต้นพืชได้มากกว่าปุ๋ยทั่วไป เมื่อไปถึงใบกลุ่มธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S) และธาตุอาหารเสริม (Fe, Cu, Zn) ที่มีเป็นจำนวนมาก จะช่วยเสริมสร้างคลอโรฟิลล์ให้สูงขึ้น ทำให้การสังเคราะห์แสงสูงขึ้น ทำให้พืชมีการเจริญทางด้านลำต้น และใบ (Vegetative growth) มากขึ้นกว่าปุ๋ยอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้ในรายการความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และความยาวก้านใบ (จากผลการเจริญเติบโต) จึงแสดงผลสูงสุดใน T6 (HO-2) และ T 7(HO-3) ผลผลิตของการสังเคราะห์คืออินทรีย์สาร (วัตถุแห้ง) อินทรีย์สารเหล่านี้จึงถูกสะสมในผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในระดับสูง จึงทำให้ผลผลิตมีน้ำหนักสูงสุดดังกล่าว (Shadanpour et al., 2011; ชฎาพร และภูมิศักดิ์, 2554)

อย่างไรก็ตามสูตรปุ๋ย HO สำหรับพืชแต่ละชนิดจะไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดินในแปลงปลูกเป็นสำคัญ และพันธุกรรมของพืชที่ปลูกประกอบด้วย (พันธุ์พืชและชนิดพืช) ดังนั้นการผลิตปุ๋ย HO จึงต้องอาศัยผลการวิเคราะห์ดิน และความต้องการธาตุอาหารและลักษณะนิสัย (ความทนต่อกรด-ด่าง ปริมาณอาหารที่ต้องการ) ของพืชชนิดนั้น ๆ มาเป็นข้อมูลพื้นฐานก่อนการผลิตสูตร ในการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า T6 (HO-2) เป็นสูตรที่เหมาะสมต่อการปลูกผักชี (Table 5)

Table 3. Analysis of fertilizers used in the experiment, analysis of growing media before and after the experiment

Analysis of growing media before the experiment														
Treatment	WC	pH	OM	CEC	EC	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Zn
	%	(1:1)	(%)	mgq/100g	µS/cm	(%)	(mg)							
Growing media before	30.89	5.8	32.5	338	27.63	0.08	220.96	125.65	114.84	103.15	3.9	5.64	8.12	46.63
Analysis of growing media after the experiment														
T1(Control)	30.91 ^d	5.8 ^c	32.6 ^c	341.00 ^e	33.55 ^e	0.13 ^d	239.72 ^d	135.0 ^d	118.36 ^d	112.82 ^d	3.92 ^d	5.68 ^d	8.10 ^d	46.82 ^d
T2(16-16-8)	31.17 ^c	5.8 ^c	33.6 ^b	422.00 ^d	38.77 ^d	0.33 ^b	621.96 ^c	546.74 ^b	291.16 ^d	115.32 ^d	5.32 ^c	6.80 ^c	12.44 ^c	110.63 ^c
T3(25-7-7)	31.25 ^c	5.8 ^c	33.6 ^b	427.00 ^d	31.80 ^d	0.68 ^a	628.20 ^c	538.32 ^b	290.77 ^d	116.06 ^d	5.37 ^c	6.33 ^c	12.35 ^c	117.43 ^c
T4(15-15-15)	31.63 ^c	5.8 ^c	33.6 ^b	495.00 ^c	37.04 ^d	0.45 ^a	648.81 ^c	661.94 ^a	293.60 ^d	116.22 ^d	5.38 ^c	6.93 ^c	12.24 ^c	116.53 ^c
T5(HO-1)	35.79 ^b	6.1 ^b	35.7 ^a	761.00 ^b	44.83 ^c	0.25 ^c	1627.98 ^b	370.24 ^c	1648.26 ^c	513.22 ^c	7.45 ^b	114.17 ^b	16.23 ^b	336.70 ^b
T6(HO-2)	38.63 ^a	6.2 ^a	36.7 ^a	880.00 ^a	52.03 ^a	0.26 ^c	1687.02 ^a	378.83 ^c	1706.66 ^a	581.94 ^a	9.58 ^a	116.93 ^a	19.68 ^a	485.26 ^a
T7(HO-3)	36.97 ^b	6.1 ^b	36.6 ^a	853.00 ^b	45.62 ^b	0.25 ^c	1642.87 ^b	375.10 ^c	1691.43 ^b	542.90 ^b	9.48 ^a	115.52 ^b	19.55 ^a	482.64 ^a
C.V. (%)	18.71	7.3	4.84	16.40	17.80	9.35	9.91	14.30	15.43	10.35	17.86	15.91	12.54	15.02
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

^{1/} Means followed by different letters in the vertical direction are statistically different using the DMRT method; * = Means are statistically different at the 95% confidence level



Table 4. Vegetative growths(stem-leaf) (30 days old)

Treatment	Data				
	height (cm)	number of leaves (leaves)	leaf length (cm)	leaf width (cm)	petiole length (cm)
T1 (Control)	13.19 ^d	5.07 ^b	2.20 ^c	2.42 ^b	4.31 ^b
T2 (16-16-8)	14.49 ^{ab}	5.47 ^{ab}	2.27 ^b	2.42 ^b	4.45 ^{ab}
T3 (25-7-7)	15.00 ^{ab}	5.53 ^{ab}	2.31 ^{ab}	2.49 ^a	4.59 ^{ab}
T4 (15-15-15)	14.01 ^c	5.60 ^{ab}	2.20 ^c	2.45 ^b	4.38 ^{ab}
T5 (HO-1)	14.14 ^c	5.47 ^{ab}	2.22 ^{ab}	2.42 ^b	4.50 ^{ab}
T6 (HO-2)	15.27 ^a	5.93 ^a	2.40 ^a	2.51 ^a	4.88 ^a
T7 (HO-3)	14.24 ^{bc}	5.67 ^{ab}	2.32 ^{ab}	2.50 ^a	4.75 ^{ab}
CV%	4.77	6.40	2.97	1.52	4.59
F-test	*	*	*	*	*

¹/ Means followed by different letters in the vertical direction are statistically different using the DMRT method; * = Means are statistically different at the 95% confidence level.

Table 5. Yield and yield components

Treatment	Weight of leaves and stems (g/ fresh / basket)	Root weight (g/ fresh / basket)	Total weight (g/ fresh / basket)
T1 Control	77.12 ^d	6.06 ^d	83.18 ^d
T2 16-16-8	141.02 ^c	13.07 ^b	154.33 ^c
T3 25-7-7	145.24 ^c	13.10 ^b	158.34 ^c
T4 15-15-15	177.13 ^b	13.31 ^b	190.20 ^b
T5 HO-1	140.25 ^c	11.07 ^c	151.32 ^c
T6 HO-2	209.03 ^a	16.26 ^a	225.29 ^a
T7 HO-3	182.41 ^b	15.03 ^a	197.44 ^b
CV%	17.61	14.22	16.76
F-test	*	*	*

¹/ Means followed by different letters in the vertical direction are statistically different using the DMRT method; * = Means are statistically different at the 95% confidence level.

สำรวจคุณภาพผลผลิตเพื่อการส่งออก

เป็นการสำรวจเชิงกายภาพเมื่อผักชีเมื่ออายุ 45 วัน พบว่ากรรมวิธีที่มีจำนวนต้นผ่านเกณฑ์การส่งออกสูงสุด ได้แก่ T6 (HO-2), T7 (HO-3), T5 (HO-1), T3 (25-7-7), T4 (15-15-15), T2 (16-16-8) และ T1 (Control) ตามลำดับ โดยพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การผ่านเกณฑ์ 92.19, 89.58, 84.90, 50.00, 48.44, 47.92 และ 38.54% ตามลำดับ ผลที่แสดงออกมาสามารถอธิบายได้ว่า กรรมวิธีที่ 6 (T6 HO-2) มีธาตุอาหารหลัก N-P-K ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S) และ ธาตุอาหารเสริม (Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, B, Cl) อยู่อย่างครบถ้วน โดยเฉพาะธาตุ N, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn มีผลโดยตรงต่อการสร้างคลอโรฟิลล์ของพืชและการสังเคราะห์แสงของพืช ทำให้พืชมีสีเขียวเงางาม ในขณะเดียวกัน Ca, B, K มีผลต่อการสร้างลำต้นและก้านใบ เมื่อธาตุอาหารเหล่านี้ถูกปลดปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ จากปุ๋ย HO ทำให้ต้นพืชมีลักษณะการสะสมอาหารและการสร้างเนื้อไม้ที่มากขึ้น และมีการสะสมอินทรีย์สารในส่วนของพืชมากขึ้น จึงทำให้ความแน่นเนื้อและน้ำหนักมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผักชีมีลักษณะใบเขียวมัน ลำต้นและก้านแข็งแรง และมีน้ำหนักมาก ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ตลาดต่างประเทศต้องการ สอดคล้องกับ วิชาญ และภูมิศักดิ์ (2559) ที่กล่าวว่าปุ๋ย HO เป็นปุ๋ยละลายช้า มีธาตุอาหารแบบสมดุลอยู่ในเม็ดปุ๋ย โดยเฉพาะมีกลุ่มธาตุอาหารรองและธาตุ อาหารเสริมในปริมาณมาก องค์ประกอบของปุ๋ยมีธาตุโพแทสเซียม (K) อยู่ในระดับสูงจึงมีผลต่อการสะสมวัตถุแห้งในข้าวหรือสามารถเพิ่มน้ำหนักผลผลิตได้ สอดคล้องกับ Intanon, P., Keteku, A.K. and Intanon, R., (2017) ที่พบว่าปุ๋ยHO สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์แป้งในผลผลิตข้าวโพดได้สูงกว่าปุ๋ยเคมีและ ปุ๋ยอินทรีย์เม็ดในท้องตลาด (Table 6)

บันทึกต้นทุนการผลิต

รายได้และกำไร (แบบสังเขป) ผลการบันทึกต้นทุนการผลิต รายได้และกำไรแบบสังเขป หมายถึง การคำนวณต้นทุนโดยการพิจารณาเฉพาะต้นทุนผันแปร (Variable cost) หรือค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต เช่น ค่าวัสดุ ค่าแรง ค่าใช้สอยอื่น ๆ ส่วนต้นทุนคงที่ (Fixed cost) เช่นค่ากระถาง การขุดบ่อ บาดาลและปั้มน้ำ จะไม่นำมาคิดในครั้งนี้นี้โดยละไว้ในฐานที่เข้าใจว่าทุกกรรมวิธีมีต้นทุนคงที่เท่ากัน เมื่อคำนวณพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (1,600 ตร.ม.) พบว่ากรรมวิธีที่มีต้นทุนการผลิตรวมสูงสุด (บาท/ไร่) ได้แก่ T6 (HO-2), T4 (15-15-15), T7 (HO-3), T2 (16-16-8), T3 (25-7-7), T5 (HO-1) และ T1 (Control) ตามลำดับ โดยมีต้นทุนเฉลี่ย 13,786, 13,782, 13,278, 12,780, 12,672, 11,902 และ 9,118 บาท/ไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อนำปริมาณผลผลิตมาคูณกับราคาขาย (ราคา 120 บาท/กิโลกรัม ณ กุมภาพันธ์ 2567) แล้วหักด้วยต้นทุนการผลิตพบว่า กรรมวิธีที่ได้ผลกำไรสูงสุด ได้แก่ T6 (HO-2), T7 (HO-3), T4 (15-15-15), T3 (25-7-7), T2 (16-16-8), T5 (HO-1) และ T1 (Control) ตามลำดับ โดยมีผลกำไร 215,654.0, 187,842.0, 179,898.0, 148,608.0, 144,420.0, 142,178.0 และ 75,602.0 บาท/ไร่ ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตพบว่าถึงแม้ T6 (HO-2) มีต้นทุนสูงสุดก็ตาม ซึ่งต้นทุนส่วนใหญ่มาจาก ค่าปุ๋ยที่แพงขึ้น ค่าแรงเก็บผลผลิตที่มีปริมาณมากขึ้น ต้นทุนค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิตจึงสูงตามไปด้วยแต่เมื่อ T6 (HO-2) ได้ผลผลิตสูงสุดและมีคุณภาพผ่านเกณฑ์

ส่งออกสูงสุด (92.19%) จึงมีรายได้สูงสุดกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ เมื่อหักต้นทุนการผลิตออกแล้วยังคงมีกำไรสูงสุดดังกล่าว

Table 6. Quality survey of exportable products

6 items of quality survey of exportable products	Treatment						
	Total number of assessment items 384 items =100%						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
	Control	16-16-8	25-7-7	15-15-15	HO-1	HO-2	HO-3
1. Glossy leaves (plant)	30	46	50	48	64	64	64
2. No pattern on the leaves (plant)	20	27	30	28	57	64	62
3. Strong leaf petiole (plant)	25	20	20	20	50	50	38
4. Strong stem (plant)	26	30	30	30	55	60	62
5. White root (plant)	25	32	32	30	40	52	54
6. No disease and insects (plant)	22	29	30	30	60	64	64
Total number of plants pass	148	184	192	186	326	354	344
Total number of assessment items	384	384	384	384	384	384	384
Percentage passing the criteria (%)	38.54	47.92	50.00	48.44	84.90	92.19	89.58
Sequence	7	6	4	5	3	1	2

Source: Evaluation criteria from coriander exporters, Sri Muang Market, Chonburi Province. Ratchaburi 2023

สรุปผลการทดลอง

ปุ๋ยฮอร์โมนปั่นเม็ดยุทธผสมสูตร HO มีอิทธิพลต่อการปรับปรุงและให้ธาตุอาหารแก่ดินหรือวัสดุปลูก โดยทำให้วัสดุปลูกมีธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมเพิ่มขึ้น ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และความสามารถในการอุ้มน้ำ (WC%) ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปุ๋ยฮอร์โมนปั่นเม็ดยุทธผสมทั้ง 3 สูตร (HO-1, HO-2, HO-3) ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูง สามารถผลิตผักชีให้มีคุณภาพผ่านเกณฑ์การส่งออกได้เหนือปุ๋ยเคมี ในด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตเพื่อการปลูกผักชีส่งออก สูตรปุ๋ย T6 (HO-2) มีอัตราการผ่านเกณฑ์การส่งออก 92.19% เทียบกับปุ๋ยเคมีสูงสุดเพียง 50% ปุ๋ยฮอร์โมนปั่นเม็ดยุทธผสม (HO) โดยเฉพาะสูตร HO-2 มีประสิทธิภาพสูงทั้งด้านการปรับปรุงดิน การเพิ่มผลผลิต และคุณภาพ ผลผลิตเพื่อการ

ส่งออก สามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบเกษตรอินทรีย์เชิงพาณิชย์ สนับสนุนการผลิตผักคุณภาพสูงตามแนวทางเศรษฐกิจชีวภาพ-หมุนเวียน-สีเขียว

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้สามารถต่อยอดการศึกษากลับไปของปุ๋ยละลายช้า (Slow-release) จากวัสดุผสมหลายชนิด เพื่อช่วยลดการสูญเสียธาตุอาหาร และสนับสนุนการดูดซึมธาตุอาหารของพืชอย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว การศึกษาพบว่า ปุ๋ยสูตร HO-2 ค่อนข้างมีศักยภาพในการต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชผักอายุสั้น ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบการผลิตเพื่อส่งออกได้

เอกสารอ้างอิง

- จิรวรรณ ภูเสริมภูมิ. (2553). ผักกินใบ (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: เกษตรสยามบุ๊คส์.
- ชฎาพร ช่วยนนท์, และภูมิศักดิ์ อินทนนท์. (2554). การพัฒนาปุ๋ยน้ำชีวภาพคุณภาพสูงเพื่อการปลูกข้าว [รายงานผลการวิจัย]. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- ชาติประชา สอนกลิ่น. (2563). อิทธิพลของปุ๋ยฮอร์โมนปั้นเม็ดสูตรผสม (HO) ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพข้าว [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- พัชร์เพ็ญ ภูมิพันธ์, สมชาย ชคตระการ, วรภัทร ลัคนาทินวงศ์, ชวินทร์ ปลื้มเจริญ, ภริญา ชมพูผิว และอรประภา เทพศิลป์วิสุทธิ์. (2559). เปรียบเทียบระหว่างการใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อคุณภาพข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 24(5), 753-765.
- ภูมิศักดิ์ อินทนนท์, ขวลิตร รักสาริกรณ์ และวีรภัทร เกตอินทร์. (2555). อิทธิพลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยฮอร์โมนปั้นเม็ดสูตรผสมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของยางพาราช่วงเริ่มปลูก. *วารสารมหาวิทยาลัยนครสวรรค์* 20(3), 18-27.
- วิชาญ ชุ่มมัน และภูมิศักดิ์ อินทนนท์. (2559). อิทธิพลของปุ๋ยฮอร์โมนปั้นเม็ดสูตรผสมที่มีต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิต และส่งผลต่อปริมาณการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. *วารสารแก่นเกษตร*, 44(2), 265-274.
- อดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด. (2558). การศึกษาการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตผักไทยดำเนินการในแปลงทดสอบของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ระหว่างปี 2557-2558 [รายงานวิจัย]. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม.
- Intanon, P., Keteku, A. K., & Intanon, R. (2017). Effect of different materials on soil pH improvement, soil properties, growth, yield and quality of sugarcane. In *Proceeding Soil Quality for Food Security and Healthy Life, 13th International Conference of the East and Southeast Asia Federation of Soil Sciences (13th ESAFS)* (pp. 50-59). Bangkok: Kasetsart University.

- Sanjeeva Rao, P., Saraswathyamma, C. K., & Sethuraj, M. R. (1998). Studies on the relationship between yield and meteorological parameters of para rubber tree (*Hevea brasiliensis*). *Agricultural and Forest Meteorology*, 90, 235-245.
- Sharma, A., Saha, T. N., Arora, A., Shah, R., & Nain, L. (2017). Efficient microorganism compost benefits plant growth and improves soil health in calendula and marigold. *Horticultural Plant Journal*, 3(2), 67-72.
- Zhang, F., Cui, Z., Chen, X., Ju, X., Shen, J., Chen, Q., ..., & Jiang, R. (2012). Chapter one - Integrated nutrient management for food security and environmental quality in China. *Advances in Agronomy*, 116, 1-40.