วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย.
YRUJST
YRU JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
ISSN 2985-1416 (Online)

ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก รอง และจุลธาตุในส่วนต่าง ๆ ของกล้วยหอมทอง

Concentration of Primary, Secondary, and Micronutrient Elements in Different Parts of 'Hom Thong' Banana (*Musa* AAA Group)

พรพรหม พรหมเมศร์ เกษร เมืองทิพย์ วิโรจน์ เชาว์วิเศษ และรัชฎาพร ไทยเกิด*
Pornprom Prommase Kesorn Muangtip Wirot Chaowiset and Ratchadaporn Thaikert*

สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100 ประเทศไทย
Plant Science Program, Faculty of Science and Technology, Surat Thani Rajabhat University, Surat Thani 84100, Thailand
*Corresponding author, e-mail: ratchadaporn.tha@sru.ac.th
(Received: Jan 28, 2026; Revised: Apr 29, 2026; Accepted: May 12, 2026)

บทคัดย่อ

กล้วยหอมทองเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย แต่ยังมีข้อมูลจำกัดเกี่ยวกับรูปแบบการสะสมธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการวางแผนการใส่ปุ๋ยและการใช้ประโยชน์จากเศษวัสดุพืช จึงมีแนวคิดเพื่อศึกษาการสะสมธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของกล้วยหอมทองระยะเก็บเกี่ยว 9 เดือน จากแปลงปลูกในตำบลไทรทอง อำเภอชัยบุรี จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยสุ่มคัดเลือกต้นกล้วยจำนวน 3 แถว ๆ ละ 10 ต้น วางการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) แบ่งเป็น 4 ทรีตเมนท์ ได้แก่ (1) ลำต้นเทียม (2) ใบกล้วย (3) ผลกล้วย และ (4) ปลีกล้วย ผลการวิเคราะห์พบว่า ส่วนต่าง ๆ ของกล้วยหอมทองมีการสะสมธาตุอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารในลำต้นเทียมมีความเข้มข้นเฉลี่ยของโพแทสเซียมมากที่สุด 4.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจุลธาตุ ลำต้นเทียมมีความเข้มข้นเฉลี่ยของแมงกานีสสูงที่สุด 492.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณธาตุอาหารในใบกล้วยมีความเข้มข้นเฉลี่ยของโพแทสเซียมมากที่สุด 2.71 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่จุลธาตุใบกล้วยมีความเข้มข้นเฉลี่ยของแมงกานีสสูงที่สุด 1,107.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในผลมีค่าสูงสุด 2.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการวิเคราะห์จุลธาตุ ผลกล้วยมีความเข้มข้นเฉลี่ยของเหล็กสูงที่สุด 105.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนของปลีกล้วยพบว่า มีความเข้มข้นเฉลี่ยของโพแทสเซียมสูงที่สุด 5.77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจุลธาตุความเข้มข้นเฉลี่ยของแมงกานีสสูงที่สุด 396.23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

คำสำคัญ : กล้วยหอมทอง ธาตุอาหารมหภาค จุลธาตุ

Abstract

Hom Thong banana is a significant economic crop in Thailand. However, there is limited information regarding nutrient accumulation patterns within its various plant parts, which is essential for effective fertilizer management and the efficient utilization of plant residues. Therefore, this study aimed to investigate the nutrient accumulation in different parts of Hom Thong banana at the 9-month harvest stages from a plantation in Saitong Subdistrict, Chaiburi District, Surat Thani Province. A total of 30 harvest-ready plants were randomly selected from three rows, and the experiment was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with four treatments: (1) pseudo stem, (2) leaf, (3) fruit, and (4) banana blossom. The results showed that nutrient accumulation varied significantly among plant parts ($p < 0.05$). In the pseudo stem, macronutrient concentrations were highest for K (4.33%), while the micronutrients were dominated by Mn (492.21 mg/kg). In the leaves, K was also highest (2.71%) with Mn (1,107.78 mg/kg) being the most abundant micronutrient. In the fruit, K was highest (2.28%) among micronutrients, Fe was highest (105.51 mg/kg). In the banana blossom, K was highest (5.77%), while Mn (396.23 mg/kg) was the dominant micronutrient.

Keywords: Hom Thong banana, Macronutrient elements, Micronutrient elements

บทนำ

กล้วยหอมทอง (*Musa* AAA group) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยเฉพาะตลาดประเทศญี่ปุ่น มีความต้องการสูง ด้วยคุณลักษณะของกล้วยหอมทองพันธุ์แท้ที่มีน้ำหนักมาก แต่ละลูกที่เรียงตัวกันอยู่ในหวีอย่างสวยงาม สีสวย รสชาติดี มีกลิ่นหอมน่ารับประทาน อีกทั้งกล้วยหอมทองของไทยมีความปลอดภัยไร้สารเคมีและสารพิษตกค้างปนเปื้อน จึงทำให้กล้วยหอมทองของไทยได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในตลาดประเทศญี่ปุ่น (Prasertsri, 2021) กล้วยหอมทองเจริญเติบโตเร็วและต้องการธาตุอาหารในดินสูง โดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของลำต้น ใบ และผล รวมถึงธาตุรองอย่างแคลเซียมและแมกนีเซียมที่ช่วยในการสังเคราะห์แสงและสร้างเนื้อเยื่อพืช ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกกล้วยควรเป็นดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีการระบายน้ำและอากาศดี และมีค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-8.0 ซึ่งกล้วยสามารถทนต่อ pH ได้ตั้งแต่ 3.5-9.0 (Neto *et al*., 2024; Zhang *et al*., 2020) การติดผลของกล้วยหอมขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านธาตุอาหารและการให้น้ำ การขาดน้ำหรือความเครียดจากน้ำทำให้ช่อผลและผลผลิตน้ำหนักลดลงได้ถึง 65เปอร์เซ็นต์ (Panigrahi *et al*., 2021; Uwimana *et al*., 2020). นอกจากนี้การจัดการปุ๋ยและการได้รับธาตุอาหารที่เหมาะสมร่วมกับการให้น้ำที่เหมาะสมช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของกล้วยได้ดีขึ้น (Pramanik *et al*., 2024)

ปัจจุบันการผลิตกล้วยเกษตรกรนิยมใช้ปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ช่วยรักษาสภาพโครงสร้างของดิน จัดสมดุลธาตุอาหารให้แก่ดิน และช่วยให้พืชนำแร่ธาตุไปใช้ได้นาน การใช้เศษวัสดุกล้วย เช่น ก้าน ลำต้น และเปลือกกล้วย มาทำปุ๋ยอินทรีย์หรือน้ำหมักชีวภาพเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้ร่วมกับปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เพื่อรักษาสภาพโครงสร้างดินและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารในดิน (Castillo *et al*., 2023; Khanyile *et al*., 2024; Gupta *et al*., 2022) เศษวัสดุกล้วยเหล่านี้มีธาตุอาหารสำคัญ เช่น โพแทสเซียมสูง จึงช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ดี การผลิตน้ำหมักชีวภาพจากเปลือกกล้วยและเศษวัสดุกล้วยอื่น ๆ ยังต้องควบคุมปัจจัยต่าง ๆ เช่น เวลาในการหมัก อุณหภูมิ และการใช้จุลินทรีย์ที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ปุ๋ยที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูง (Khanyile *et al*., 2024)

ดังนั้นในการทดลองนี้จึงทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในส่วนลำต้นเทียม ใบ ผล และปลีของกล้วยหอมที่ระยะเก็บเกี่ยว 9 เดือน เพื่อนำผลวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางกำหนดอัตราการให้ปุ๋ยที่ตรงกับความต้องการของพืช แนวทางการจัดการเศษซากกล้วยโดยนำเศษเหลือทิ้งกลับมาใช้ในระบบ เช่น การทำปุ๋ยหมักหรือน้ำหมักชีวภาพ สนับสนุนการเพิ่มผลผลิตและระบบผลิตปลูกกล้วยหอมทองอย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดิน

หลังการปลูกกล้วยหอมทองใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ 15-15-15 ในอัตรา 200 กรัมต่อต้นต่อครั้ง เมื่อกล้วยหอมทองมีอายุ 1-3 เดือน ทำการเก็บตัวอย่างดินจากแปลงทดลองก่อนและหลังเก็บเกี่ยว จากแปลงปลูกกล้วยหอมทอง ตำบลไทรทอง อำเภอชัยบุรี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 3 แถว ๆ ละ 1 กิโลกรัม ที่ระดับความลึก 0-25 เซนติเมตร ผึ่งแห้งในที่ร่มและบดตัวอย่างดิน ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2.0 และ 0.5 มิลลิเมตร นำตัวอย่างส่งวิเคราะห์ที่หน่วยวิเคราะห์วิจัยดิน พืชและวัสดุเกษตร ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อศึกษาคุณสมบัติของดินตามดัชนีต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อดิน ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนด้วยวิธี NH_4OAc pH 7.0 ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินอิ่มตัวด้วยวิธี Saturated paste extraction, EC meter ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรียวัตถุด้วยวิธี Walkley and Black ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ด้วยวิธี KCl extraction, Distillation ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ด้วยวิธี Bray II extraction, Spectroscopy โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K, Ca, Mg) ด้วยวิธี NH_4OAc extraction, Atomic spectroscopy กำมะถัน (S) ด้วยวิธี Acetate-acetic extraction, Turbidimetric ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) ที่สกัดได้ ด้วยวิธี DTPA extract, Atomic spectroscopy และ โบรอน (B) ด้วยวิธี Hot water extraction, Azomethine-H (Wang *et al*., 2004; Lindsay & Norvell, 1978)

การวิเคราะห์ธาตุอาหารของลำต้นเทียม ใบกล้วย ผลกล้วย และปลีกล้วย

เตรียมต้นกล้วยหอมทองพันธุ์บ้านลาดอายุ 9 เดือนนับจากลงหน่อจากแปลงปลูกกล้วยหอมทอง ตำบลไทรทอง อำเภอชัยบุรี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทำการคัดเลือกต้นกล้วยที่พร้อมเก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 3 แถว (Block) แถวละ 10 ต้น

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design; RCBD) จัดทรีตเมนท์การทดลองดังนี้ ทรีตเมนท์ที่ 1 ลำต้นเทียม ทรีตเมนท์ที่ 2 ใบกล้วย ทรีตเมนท์ที่ 3 ผลกล้วย และทรีตเมนท์ที่ 4 ปลีกล้วย

การเตรียมตัวอย่างแห้งลำต้นเทียม

เก็บตัวอย่างต้นกล้วยในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตอายุ 9 เดือนนับจากลงหน่อ เลือกต้นกล้วยทั้งหมด 30 ต้นจากแปลงปลูกกล้วยจำนวน 3 แถวสุ่มเลือกไว้แถวละ 10 ต้น ตัดวางแยกไว้เป็นกลุ่ม จำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 ต้น นำส่วนของต้นกล้วยแต่ละแถว มาบดย่อยและอบแห้ง นำส่วนของต้นกล้วยที่อบแห้งแล้วทั้ง 10 ต้นจากแถวเดียวกันมาเคล้ารวมกันแล้วสุ่มเลือกตัวอย่างแห้งมาจำนวนแถวละ 500 กรัม

การเตรียมตัวอย่างแห้งใบกล้วย

เก็บตัวอย่างใบกล้วยบริเวณเหนือเครือกล้วยทั้งหมด จำนวน 3 แถว ๆ ละ 10 ต้น นำส่วนใบกล้วยแต่ละแถวทำการบดย่อยและอบแห้ง จากนั้นนำส่วนใบกล้วยที่อบแห้งแล้วทั้ง 10 ต้นจากแถวเดียวกันมาเคล้ารวมกัน แล้วสุ่มเลือกจำนวนแถวละ 500 กรัม

การเตรียมตัวอย่างแห้งของผลกล้วย

เก็บตัวอย่างผลกล้วยในระยะหลังตัดปลี 55 วัน โดยเลือกเครือกล้วยทั้งหมด 30 เครือ จากแปลงปลูกกล้วยจำนวน 3 แถวสุ่มเลือกไว้แถวละ 10 เครือ ตัดวางแยกไว้เป็นกลุ่มจำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 เครือ นำส่วนของผลกล้วยแต่ละแถว มาทำการบดย่อยและอบแห้ง นำส่วนของผลกล้วยที่อบแห้งแล้วทั้ง 10 เครือจากแถวเดียวกันมาเคล้ารวมกันแล้วสุ่มเลือกมาจำนวนแถวละ 500 กรัม

การเตรียมตัวอย่างแห้งของปลีกล้วย

เก็บตัวอย่างปลีกล้วยในระยะเมื่อต้นกล้วยออกหวีจนสุดปลายเครือ โดยเลือกปลีกล้วยจำนวน 30 ปลีจากแปลงปลูกกล้วยจำนวน 3 แถวสุ่มเลือกไว้แถวละ 10 ปลี ตัดวางแยกไว้เป็นกลุ่มจำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 ปลี นำส่วนของปลีกล้วยแต่ละแถว มาทำการบดย่อยและอบแห้ง นำส่วนของปลีกล้วยที่อบแห้งแล้วทั้ง 10 ปลีจากแถวเดียวกันมาเคล้ารวมกันแล้วสุ่มเลือกมาจำนวนแถวละ 500 กรัม

นำตัวอย่างแห้งของลำต้นเทียม ใบกล้วย ผลกล้วย และปลีกล้วย ส่งวิเคราะห์ที่หน่วยวิเคราะห์วิจัยดิน พืชและวัสดุเกษตร ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุทั้งหมด ได้แก่ ไนโตรเจน (Total N) ด้วยวิธี Kjeldahl, ฟอสฟอรัส (Total P) ด้วยวิธี Acid digestion, Spectroscopy, โพแทสเซียม (Total K) ด้วยวิธี Acid digestion, Atomic spectroscopy, กำมะถัน (Toal S) ด้วยวิธี Acid digestion, Turbidimetric, แคลเซียม (Total Ca) แมกนีเซียม (Total Mg) เหล็ก (Total Fe) แมงกานีส (Total Mn) สังกะสี (Total Zn) ทองแดง (Total Cu) ด้วยวิธี Acid digestion, Atomic spectroscopy และ โบรอน (Total B) ด้วยวิธี Dry ashing, Azomethine-H, Spectroscopy วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA) เพื่อหาค่า P-value ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลตามวิธีการของ Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

ผลการวิจัย

การศึกษาสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดิน

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินก่อนปลูกพบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย pH 5.44 ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน 11.27 เซนติโมลประจุต่อกิโลกรัม ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินอิ่มตัว 0.06 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ปริมาณอินทรียวัตถุ 2.08 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ 21.32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 154.69 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียม 415.82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคลเซียม 1,115.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แมกนีเซียม 147.37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กำมะถันที่สกัดได้ 204.87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทองแดง 0.72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เหล็ก 45.76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แมงกานีส 5.93 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สังกะสี 3.16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโบรอน 0.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวพบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย pH 4.67 ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน 11.27 เซนติโมลประจุต่อกิโลกรัม ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินอิ่มตัว 0.06 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ปริมาณอินทรียวัตถุ 2.18 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ 14.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 54.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียม 265.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคลเซียม 395.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แมกนีเซียม 72.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กำมะถันที่สกัดได้ 255.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทองแดง 0.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เหล็ก 40.52 มิลลิกรัม

ต่อกิโลกรัม แมงกานีส 3.43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สังกะสี 0.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโบรอน 0.85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว

สมบัติทางเคมีของดินและปริมาณธาตุอาหาร	ค่าวิเคราะห์	
	ก่อนปลูก	หลังเก็บเกี่ยว
เนื้อดิน	ดินเหนียวปนทราย	ดินเหนียวปนทราย
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.44	4.67
อินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	2.08	2.18
ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (เซนติโมลประจุต่อกิโลกรัม)	11.27	11.27
ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินอิ่มตัว (เดซิซีเมนส์ต่อเมตร)	0.06	0.06
Avai.N (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	21.32	14.21
Avai.P (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	154.69	54.10
Exch. K (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	415.82	265.01
Exch. Ca (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	204.87	395.50
Exch. Mg (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	1115.17	72.01
Extr. S (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	143.37	204.87
Extr. Cu (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	0.72	0.21
Extr. Fe (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	45.76	40.52
Extr. Mn (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	5.93	3.43
Extr. Zn (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	3.16	0.41
Extr. B (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	0.92	0.85

ปริมาณธาตุอาหารจากส่วนต่าง ๆ ของกล้วยหอมทอง

จากผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของกล้วยหอมทองที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 9 เดือนนับจากลงหน่อ) พบว่า ลำต้นเทียม ใบ ผล และปลีกล้วย มีการสะสมของธาตุอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในลำต้นเทียมมีความเข้มข้นเฉลี่ยของโพแทสเซียมมากที่สุด 4.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคลเซียม 0.90 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน 0.59 เปอร์เซ็นต์ กำมะถัน 0.27 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.25 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม 0.18 เปอร์เซ็นต์ สำหรับจุลธาตุมีความเข้มข้นเฉลี่ยของแมงกานีสสูงที่สุด 492.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือเหล็ก 267.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สังกะสี 28.71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โบรอน 16.57 เปอร์เซ็นต์ และทองแดง 6.45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 2 และ 3)

ปริมาณธาตุอาหารในใบ มีความเข้มข้นเฉลี่ยของโพแทสเซียมมากที่สุด 2.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ไนโตรเจน 1.97 เปอร์เซ็นต์ กำมะถัน 1.12 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.92 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 0.20 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัส 0.17 เปอร์เซ็นต์ สำหรับจุลธาตุมีความเข้มข้นเฉลี่ยของแมงกานีสสูงที่สุด 1,107.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือเหล็ก 199.72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โบรอน 19.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สังกะสี 12.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และทองแดง 6.91 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 2 และ 3)

สำหรับการสะสมของธาตุอาหารในผลพบว่า มีความเข้มข้นเฉลี่ยของโพแทสเซียมสูงที่สุด 2.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ไนโตรเจน 0.92 เปอร์เซ็นต์ กำมะถัน 0.27 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ฟอสฟอรัส และแคลเซียม มีความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากัน คือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแมกนีเซียม มีการสะสมที่ผลน้อยที่สุด คือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนการวิเคราะห์จุลธาตุความเข้มข้นเฉลี่ยของเหล็กสูงที่สุด 105.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ แมงกานีส 63.54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ขณะที่โบรอนและสังกะสีมีความเข้มข้นใกล้เคียงกัน (12.89 และ 12.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ) และทองแดง มีความเข้มข้นต่ำสุด คือ 5.68 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 2 และ 3)

ความเข้มข้นธาตุอาหารในส่วนของปลีพบว่า โพแทสเซียมมีความเข้มข้นสูงที่สุด 5.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ไนโตรเจน 2.57 เปอร์เซ็นต์ กำมะถัน 1.67 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 0.64 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่แคลเซียม และฟอสฟอรัส มีความเข้มข้นเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (0.40 และ 0.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในส่วนการวิเคราะห์จุลธาตุพบว่า ปลีกล้วยมีความเข้มข้นเฉลี่ยของ แมงกานีส สูงที่สุด คือ 396.23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ สังกะสี 229.87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เหล็ก 176.57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โบรอน 28.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และทองแดง 13.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักและรองจากส่วนต่าง ๆ ของกล้วยหอมทอง

ส่วนของกล้วยหอม	ธาตุอาหารหลัก (เปอร์เซ็นต์)					
	Total N	Total P	Total K	Total S	Total Ca	Total Mg
ลำต้นเทียม	0.59 d	0.25 ab	4.33 b	0.27 c	0.90 a	0.18 b
ใบ	1.97 b	0.17 b	2.71 c	1.12 b	0.92 a	0.20 b
ผล	0.92 c	0.12 b	2.28 c	0.27 c	0.12 c	0.10 b
ปลี	2.57 a	0.38 a	5.77 a	1.67 a	0.40 b	0.64 a
F-test	*	*	*	*	*	*
CV (%)	4.19	30.74	18.62	8.52	24.99	25.25

หมายเหตุ : * ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับอยู่ด้านบนที่แตกต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 ความเข้มข้นของจุลธาตุจากส่วนต่าง ๆ ของกล้วยหอมทอง

ส่วนของกล้วยหอม	จุลธาตุ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
	Total Fe	Total Mn	Total Zn	Total B	Total Cu
ลำต้นเทียม	267.06 a	492.21 b	28.71 b	16.57 b	6.45 c
ใบ	199.72 b	1,107.78 a	12.70 b	19.38 b	6.91 b
ผล	105.51 c	63.54 c	12.06 b	12.89 c	5.68 c
ปลี	176.57 b	396.23 b	229.87 a	28.42 a	13.70 a
F-test	*	*	*	*	*
CV (%)	15.03	34.25	42.76	8.28	7.3

หมายเหตุ : * ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับอยู่ด้านบนที่แตกต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินจากแปลงปลูกต่อความต้องการธาตุอาหารกล้วยหอมทอง ไนโตรเจนถือว่าค่อนข้างต่ำ–ปานกลาง เมื่อเทียบกับสวนกล้วยเชิงการค้าที่ให้ปุ๋ยไนโตรเจนมาก ผลผลิตสูง (Meya *et al*., 2020) ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมก่อนปลูกสูงมาก แต่หลังเก็บเกี่ยวลดลงมาใกล้ระดับวิกฤต (Neto *et al*., 2024) ค่าฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในแปลงทดลองเพียงพอต่อกล้วยหอมทองอย่างน้อยหนึ่งรอบปลูก แต่ไนโตรเจนรวมถึงจุลธาตุบางตัวต้องบริหารจัดการผ่านการใส่ปุ๋ยและปรับ pH เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของกล้วยเพิ่มผลผลิตให้สูง การขาดจุลธาตุบางตัวมักจำกัดผลผลิตกล้วยโดยเฉพาะในสภาพดินกรด

ส่วนต่าง ๆ ของกล้วยหอมทองมีการสะสมของธาตุอาหารหลักในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะโพแทสเซียมมีปริมาณสูงสุดในส่วนของปลี 5.77 เปอร์เซ็นต์ และลำต้นเทียม 4.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่พบว่า ในระยะก่อนออกปลี กล้วยจะเติบโตและสร้างสารอินทรีย์ช้า แต่เมื่อเริ่มออกปลีการสร้างสารอินทรีย์ และการดูดใช้โพแทสเซียมจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยโพแทสเซียมถูกดึงมาใช้ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณทั้งหมดในช่วงนี้ (Zhang *et al*., 2020; Chen *et al*., 2022) ในระยะออกปลีจนถึงการสร้างผลที่แก่เต็มที่ การดูดใช้ฟอสฟอรัสและแมกนีเซียมจะเกิดขึ้นในอัตราที่ค่อนข้างสม่ำเสมอและต่ำกว่าการดูดใช้โพแทสเซียม (Hu *et al*., 2021)

ปริมาณของธาตุอาหารหลักในกล้วยหอมทองในแต่ละส่วนมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะส่วนปลีกล้วยคือ ส่วนช่อดอกของต้นกล้วยที่ทำหน้าที่สืบพันธุ์ มีความเข้มข้นของไนโตรเจน 2.57 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.38 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 5.77 เปอร์เซ็นต์ กำมะถัน 1.67 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม 0.64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มสูงกว่าส่วนอื่น ๆ เนื่องจากธาตุเหล่านี้มีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและสารชีวโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการสร้างผลผลิต (Challam *et al*., 2024)

การศึกษายังพบว่า การเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตและการสุกของกล้วยมีผลต่อคุณสมบัติทางโภชนาการและเคมีของผลกล้วย เมื่อต้นกล้วยเจริญถึงระยะออกดอก ธาตุอาหารเหล่านี้สามารถเคลื่อนย้ายจากส่วนของใบไปยังส่วนของดอกและผลได้ (Weinert & Simson, 2022) ใบกล้วยหอมทองมีความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่ใกล้เคียงกับใบกล้วยพันธุ์คาเวนดิช (Cavendish) และพันธุ์เล็บมือนาง (Ladyfinger) จากการศึกษาที่พบในกลุ่มพันธุ์ Cavendish ซึ่งมีการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบและน้ำเลี้ยงรากเพื่อประเมินสถานะโภชนาการของต้นกล้วย (Palacio *et al*., 2022) งานวิจัยในพันธุ์ Cavendish ยังชี้ให้เห็นว่า โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลักที่มีปริมาณสูงสุดในใบกล้วย และการจัดการธาตุอาหารอย่างเหมาะสมส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วย (Chalise *et al*., 2023; Xu *et al*., 2020)

นอกจากนี้การสะสมของจุลธาตุในกล้วยหอมทอง โดยเหล็กและแมงกานีส พบการสะสมในใบและลำต้นเทียม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Cooper *et al.* โดยพบว่า เหล็กสะสมสูงในเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต เช่น ลำต้นเทียมและราก ส่วนแมงกานีสมีบทบาทสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ขณะที่สังกะสี โบรอนและทองแดงสะสมในส่วนปลี ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนาดอกและผลกล้วย (Torres-Bazurto *et al*., 2021; Cooper *et al*., 2025) สำหรับผลกล้วย มีปริมาณจุลธาตุต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับใบและลำต้น เนื่องจากธาตุอาหารส่วนใหญ่ถูกใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตและพัฒนาของดอกและผลในระยะต้น การให้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณที่เหมาะสมช่วยเพิ่มการสะสมของจุลธาตุต่าง ๆ เช่น เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดงและโบรอน ซึ่งเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ 15-15-15 ในระยะแรกของการปลูกกล้วยส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต (Torres-Bazurto *et al*., 2021) นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักจากกากน้ำตาลช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุในดินและความพร้อมของธาตุอาหารหลักและจุลธาตุต่าง ๆ ซึ่งส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของกล้วยและการสะสมธาตุอาหารในพืช (Chalise *et al*., 2023) การจัดการดินให้ค่า pH ดินเหมาะสม (pH 5.5-7.0) ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยหอมทองค่อนข้างมาก หาก pH ต่ำธาตุอาหารหลักดูดใช้ได้น้อยลง ฟอสฟอรัสถูกตรึง ทำให้รากพัฒนาไม่ดี จุลินทรีย์ในดินทำงานลดลง ดังนั้นการจัดการดินที่เหมาะสมร่วมกับความเข้าใจสมบัติดินจึงเป็นกุญแจสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการสะสมธาตุอาหารและผลผลิตของกล้วยหอมทอง

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารในส่วนของลำต้นเทียม ใบ ผล และปลีกล้วยในระยะเก็บเกี่ยวพบว่าส่วนต่าง ๆ ของต้นกล้วยหอมทองมีการสะสมธาตุอาหารที่แตกต่างกัน ลำต้นเทียม สะสมธาตุอาหารหลักสูงสุดเป็นโพแทสเซียม (4.33 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ แคลเซียม ไนโตรเจน กำมะถัน ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม ตามลำดับ จุลธาตุที่พบสูงที่สุดคือ แมงกานีส (492.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมาคือ เหล็ก สังกะสี โบรอน และทองแดง ใบกล้วยมีความเข้มข้นสารอาหารหลักสูงสุดเป็น โพแทสเซียม (2.71 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ ไนโตรเจน กำมะถัน แคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัส จุลธาตุที่พบสูงที่สุดคือ แมงกานีส (1,107.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมาคือ เหล็ก โบรอน สังกะสี และทองแดง ผลกล้วยสะสมธาตุอาหารหลักสูงสุดเป็น โพแทสเซียม (2.28 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ ไนโตรเจน และกำมะถัน ขณะที่ฟอสฟอรัสและแคลเซียมมีค่าเท่ากัน และแมกนีเซียมต่ำที่สุด จุลธาตุสูงสุดคือเหล็ก (105.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมาคือ แมงกานีส โบรอน สังกะสี และทองแดง ปลีกล้วยมีความเข้มข้นธาตุอาหารหลักสูงสุดเป็น โพแทสเซียม (5.77 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ ไนโตรเจน กำมะถัน และแมกนีเซียม ขณะที่แคลเซียมและฟอสฟอรัสใกล้เคียงกัน จุลธาตุสูงสุดคือแมงกานีส (396.23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมาคือ สังกะสี เหล็ก โบรอน และทองแดง

การจัดการธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของกล้วยควรมุ่งเน้นการให้โพแทสเซียม เนื่องจากเป็นธาตุที่พืชสะสมมากที่สุดในทุกส่วนของกล้วย โดยเฉพาะในลำต้นเทียม ใบ และปลีกล้วย ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพผลและขนาดเครือ ส่วนจุลธาตุควรให้ความสำคัญกับธาตุแมงกานีส และเหล็ก เนื่องจากพบว่า พืชสะสมในระดับสูงโดยเฉพาะในใบ

การทำสวนกล้วยในพื้นที่เดิมติดต่อกันควรติดตามธาตุอาหารในใบอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากใบเป็นส่วนที่สะท้อนสถานะธาตุอาหารของพืชได้ดีที่สุด โดยเฉพาะการขาดหรือเกินของจุลธาตุ ควรพิจารณาวิธีการให้ปุ๋ยแบบแบ่งใส่หลายครั้งเพื่อให้พืชได้รับธาตุอาหารอย่างต่อเนื่อง ลดการสูญเสีย และสนับสนุนการเจริญเติบโตของผลและปลีในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยเรื่องนี้ได้รับการสนับสนุนและจัดสรรงบประมาณสำหรับการดำเนินการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

เอกสารอ้างอิง

Castillo, M., De Guzman, M. & Aberilla, J. (2023). Environmental sustainability assessment of banana waste utilization into food packaging and liquid fertilizer. *Sustainable Production and Consumption, 37*, 356-365.

Challam, D., Mondal, S., Shashank, A. & Panda, S. (2024). Estimation of reserved macro-nutrient in fifty cultivars of post-harvest banana corms. *International Journal of Research in Agronomy, 7*(3), 358-363.

Chalise, B., Shrestha, A., Srivastava, A. & Tripathi, K. (2023). Effect of plant nutrients on vegetative growth of Cavendish banana. *International Journal of Horticulture*, *13*(11), 1–10.

Chen, W., Dong, T., Chen, Y., Lin, P., Wang, C., Chen, K., Tang, Y., Wang, M., Liu, J. & Yu, H. (2022). Combined analysis of mRNA and miRNA reveals the banana potassium absorption regulatory network and validation of miRNA160a. *Plant Molecular Biology, 110*, 531-543.

Cooper, T., Phillips, A., Daniells, J., Stewart, Z., Matovu, M., Harding, R., Dale, J. & Paul, J. (2025). Towards iron biofortification of banana (*Musa* spp.): A comparative study of fruit mineral micronutrient concentrations and phylogenetic insights into iron homeostasis. *Food and Energy Security*, 1-20.

Gupta, G., Baranwal, M., Saxena, S. & Reddy, M. (2022). Utilization of banana waste as a resource material for biofuels and other value-added products. *Biomass Conversion and Biorefinery*, *17*, 12717-36

Hu, W., Yang, B., He, Z., & Li, G. (2021). Magnesium may be a key nutrient mechanism related to Fusarium wilt resistance: A new banana cultivar (Zhongjiao No. 9). *Peer J, 9*, e11141.

Khanyile, N., Dlamini, N., Masenya, A., Madlala, N. & Shezi, S. (2024). Preparation of biofertilizers from banana peels: Their impact on soil and crop enhancement. *Agriculture, 14*(11), 1-24.

Lindsay, W. L. & Norvell, W. A. (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper. *Soil Science Society of America Journal, 42*(3), 421–428.

Meya, A. I., Ndakidemi, P. A., Mtei, K. M., Swennen, R. & Merckx, R. (2020). Optimizing soil fertility management strategies to enhance banana production in volcanic soils of the northern highlands, Tanzania. *Agronomy*, *10*(2), 289.

Neto, A. J. S., Natale, W., De Deus, J. A. L. & Rozane, D. E. (2024). Establishment of critical nutrient levels in the soil and leaf of 'Prata' banana using the boundary line. *Scientia Horticulturae, 328*, 112923.

Palacio, M., Salinas, D., Castillo, J., Magnitskiy, S. & Dávila, M. (2022). Nutritional diagnosis of banana (*Musa* AAA Simmonds subgroup Cavendish) with root sap analysis. *Pesquisa Agropecuária Tropical, 52*, 1-9.

Panigrahi, N., Thompson, A., Zubelzu, S. & Knox, J. (2021). Identifying opportunities to improve management of water stress in banana production. *Scientia Horticulturae*, *276*, 109735.

Pramanik, S., Patra, S., Ghosh, S., Roy, D. & Datta, A. (2024). Drip-mediated deficit irrigation and sub-optimal fertigation management strategy can boost yield, soil nutrient availability, plant utilization and soil organic carbon in banana plantation. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, *24*(4), 3843–3860.

Prasertsri, P. (2021). *Promotion of Gros Michel banana production and marketing for export of farmers in Chaiya District, Surat Thani Province*. Master's thesis. Sukhothai Thammathirat Open University. (in Thai)

Torres-Bazurto, J., Magnitskiy, S. & Sánchez, J. (2021). Accumulation and distribution of micronutrients in banana cv. Williams (*Musa* AAA Simmonds) with different doses of nitrogen. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, *15*(1), e11795.

Uwimana, B., Zorrilla-Fontanesi, Y., Van Wesemael, J., Mduma, H., Brown, A., Carpentier, S. & Swennen, R. (2021). Effect of seasonal drought on the agronomic performance of four banana genotypes (*Musa* spp.) in the East African Highlands. *Agronomy*, *11*(4), 1-23.

Wang, J., Harrell, D. L., Henderson, R. E. & Bell, P. F. (2004). Comparison of soil-test extractants for phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sodium, zinc, copper, manganese, and iron in Louisiana soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, *35*(1–2), 145–160.

Weinert, M. & Simson, M. (2022). *Subtropical banana nutrition: Matching nutrition requirements to growth demands*. NSW Department of Primary Industries.

Xu, Y., Li, J., Guo, Z. & Wang, J. (2020). Changes of soil physical and chemical properties and heavy metals after planting different plants. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 514*, 052007.

Zhang, J., Li, B., Zhang, J., Christie, P. & Li, X. (2020). Organic fertilizer application and Mg fertilizer promote banana yield and quality in an udic ferralsol. *PLoS ONE, 15*(3), 1-19.