การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทชของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อผลผลิตสูง ในดินทรายปนร่วนชุดดินห้วยโป่ง

Response to Nitrogen and Potash Fertilizer of Advanced Cassava Varieties for High Yield in Loamy Sand, Huai Pong Soil Series

วัลลีย์ อมรพล[1/*] ขยันต์ ภักดีไทย[2/] สุวลักษณ์ ศันสนีย์[1/] รุ่งรวี บุญทั่ง[1/] นฤพน รักขยัน[1/]

Wanlee Amonpon[1/*] Chayan Pakdeethai[2/] Suwaluk Sansanee[1/]

Rungravee Boontung[1/] Narupon Rakkayan[1/]

Received 1 Apr. 2025/Revised 23 Jan. 2026/Accepted 24 Jan. 2026

ABSTRACT

Cassava varieties differ in their responses to soil nutrient availability. Most cassava growing areas are dominated by sandy loam and sandy soils. This study aimed to determine an appropriate chemical fertilizer rate for advanced cassava varieties grown on Huai Pong soil series, a representative sandy loam soil, in order to develop recommendations for this soil type. The experiment was conducted during 2024/2025 growing season at Rayong Field Crops Research Center. Two experiments were arranged in a split plot design with 3 replications. In both experiments, the main plot consisted of four cassava varieties/genotypes: DOA Rayong9, CMR56-71-68, CMR58-75-110 and CMR59-55-202. The first experiment evaluated the response to nitrogen fertilizer. The subplot consisted of 5 nitrogen application rates: 0, 8, 16, 24 and 32 kg N/rai. All treatments received phosphate and potash fertilizers according to soil analysis recommendations (2–16 kg P_2O-K_2O/rai). The second experiment evaluated the response of potash fertilizer using the same experiment design. The subplot consisted of 5 potash application rates: 0, 8, 16, 24 and 32 kg K_2O/rai. All treatments received nitrogen and phosphate fertilizers based on soil analysis recommendations (16–2 kg N–P_2O_5/rai). Results showed that CMR59-55-202 produced the highest fresh root yield of 6,423 kg/rai in the nitrogen experiment, with the application of 16 kg N/rai providing the highest net profit of 14,343 baht/rai. In the potash experiment, CMR59-55-202 also achieved the highest fresh root yield and starch yield, reaching 6,250 and 1,760 kg/rai, respectively. The application of 16 kg K_2O/rai provided the highest net profit of 13,461 baht/rai. Overall, CMR59-55-202 exhibited greater yield potential than the standard variety DOA Rayong9.

Keywords: cassava varieties; fertilizer response; Huai Pong soil series

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ต.ห้วยโป่ง อ.เมือง จ.ระยอง 21150

[1/] Rayong Field Crops Research Center, Huai Pong, Mueang, Rayong 21150, Thailand

[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ต.ศิลา อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

[2/] Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang, Khon Kaen 40000, Thailand

*** Corresponding author: wanleeamonpon@gmail.com**

The optimum fertilizer rates for this variety under a Huai Pong soil series were 16 kg N/rai and 16 kg K_2O/rai, which provided the highest fresh root yield, starch yield, and economic return.

บทคัดย่อ

พันธุ์มันสำปะหลังตอบสนองของต่อธาตุอาหารในดินต่างกัน พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่เป็นดินร่วน ปนทรายและดินทราย การศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมกับมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้า ในชุดดินห้วยโป่ง ซึ่งเป็นตัวแทนของดินร่วนปนทรายเพื่อแนะนำในพื้นที่ดังกล่าว ดำเนินการทดลองในฤดูปลูกปี พ.ศ.2567/2568 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง วางแผนการทดลองแบบ split plot 3 ซ้ำ 2 การทดลองประกอบด้วย 1) การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ปัจจัยหลักคือ มันสำปะหลัง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ กวก.ระยอง9 CMR56-71-68 CMR58-75-110 และ CMR59-55-202 ปัจจัยรองคือ ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา ได้แก่ 0 8 16 24 และ 32 กก.N/ไร่ โดยทุกกรรมวิธีได้รับปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทชตามค่าวิเคราะห์ดิน (2-16 กก. P_2O_5-K_2O/ไร่) 2) การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทช ทำการทดลองเช่นเดียวกัน แต่ปัจจัยรองคือ ปุ๋ยโพแทช 5 อัตรา ได้แก่ 0 8 16 24 และ 32 กก.K_2O/ไร่ โดยทุกกรรมวิธีได้รับปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดิน (16-2 กก. N-P_2O_5/ไร่) พบว่ามันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR59-55-202 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 6,423 กก./ไร่ โดยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ มีกำไรสุทธิสูงสุด 14,343 บาท/ไร่ ส่วนการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พบว่าสายพันธุ์ CMR59-55-202 ให้ผลผลิตหัวสดและผลผลิตแป้งสูงสุด 6,250 และ 1,760 กก./ไร่ ตามลำดับ โดยการใช้ปุ๋ยโพแทช 16 กก.K_2O/ไร่ มีกำไรสุทธิสูงสุด 13,461 บาท/ไร่ และพบว่า สายพันธุ์ CMR59-55-202 มีศักยภาพสูงกว่าพันธุ์กวก.ระยอง9 ซึ่งเป็นพันธุ์มาตรฐาน ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ 16 กก. N/ไร่ และปุ๋ยโพแทช 16 กก.K_2O/ไร่ เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุดทั้งในด้านผลผลิตหัวสด ผลผลิตแป้ง และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง; การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี; ชุดดินห้วยโป่ง

บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชที่สามารถปรับตัวได้ดีในดินร่วนปนทรายและดินทราย เนื่องจากระบบรากสามารถเจริญลึกและแผ่กระจายได้ดีในดินที่มีความพรุนสูง หรือมีการระบายน้ำดี และไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง ดินร่วนปนทรายมีความสามารถในการอุ้มน้ำและธาตุอาหารสูงกว่าดินทราย ส่งผลให้การเจริญเติบโตและการสะสมแป้งในหัวมันสำปะหลังดีกว่า แม้มีข้อจำกัดด้านความอุดมสมบูรณ์ แต่หากมีการจัดการธาตุอาหารและอินทรียวัตถุที่เหมาะสม มันสำปะหลังก็ยังสามารถให้ผลผลิตในระดับที่ยอมรับได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2564; Howeler, 2014) ชุดดินห้วยโป่ง (Huai Pong soil series; Hp) เป็นดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำดี พบกระจายอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกและภาคกลางบางส่วนของประเทศไทย และเป็นดินที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อปลูกพืชไร่เศรษฐกิจ โดยเฉพาะมันสำปะหลัง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) เป็นดินเนื้อหยาบที่มีสัดส่วนอนุภาคทรายสูง ส่งผลให้มีการระบายน้ำดี แต่มีความสามารถในการอุ้มน้ำและธาตุอาหารต่ำ จึงจำเป็นต้องมีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตมันสำปะหลัง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2560)

ธาตุอาหารหลักสำหรับการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม โดยที่ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญ

ของคลอโรฟิลล์ กรดอะมิโน และโปรตีน ส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ การสังเคราะห์แสง และการสะสมคาร์โบไฮเดรต การให้ในปริมาณที่เหมาะสมมีความสำคัญอย่างยิ่ง หากมากเกินไปจะกระตุ้นการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบมากกว่าการสะสมแป้งในหัว ทำให้ผลผลิตหัวสดและเปอร์เซ็นต์แป้งลดลง (El-Sharkawy, 2004) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 8–12 กก.N/ไร่ ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ สามารถเพิ่มผลผลิตหัวมันสำปะหลังได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับไม่ใส่ แต่หากเพิ่มมากกว่า 16 กก. N/ไร่ การเจริญเติบโตของลำต้นและใบเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ขณะที่การสะสมแป้งในหัวลดลง ผลผลิตไม่เพิ่มขึ้นหรืออาจลดลง (Howeler, 2014) อย่างไรก็ตาม การตอบสนองยังขึ้นอยู่กับความสามารถในการอุ้มน้ำของดินและปริมาณและการกระจายของฝน (El-Sharkawy, 2004) ส่วนฟอสฟอรัสแม้มีปริมาณความต้องการน้อยกว่าไนโตรเจนและโพแทสเซียม แต่ก็มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและผลผลิต โดยฟอสฟอรัสจะมีประโยชน์ต่อมันสำปะหลังมากที่สุดที่ pH ของดินเป็นกลาง (FAO, 2013) สำหรับโพแทสเซียมมีบทบาทช่วยเพิ่มความทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตไปยังหัว และช่วยควบคุมการเปิด–ปิดของปากใบเพื่อลดการคายน้ำในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวย (El-Sharkawy, 2004) โดยที่ Howeler (2014) พบว่า เมื่อให้ปุ๋ยโพแทชอัตราที่เหมาะสม 8–16 กก. K_2O/ไร่ กับมันสำปะหลังในดินเขตร้อนจะทำให้น้ำหนักหัวสดและปริมาณแป้งในหัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการไม่ให้ การขาดโพแทสเซียมทำให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังลดลงอย่างชัดเจน ใบแก่ร่วงหล่นเร็ว ใบเล็กแคบ และลำต้นแคระแกร็น (วัลลีย์, 2551) นอกจากนี้ การจัดการโพแทสเซียมร่วมกับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสะสมแป้ง และความต้านทานต่อความเครียดจากความแห้งแล้งในมันสำปะหลัง และลดปริมาณไฮโดรไซยานิคในหัวมัน (FAO, 2013)

กรมวิชาการเกษตร (2564) ได้แนะนำปุ๋ยสำหรับการปลูกมันสำปะหลังในดินทรายและดินร่วนทราย โดยให้ใส่ปุ๋ย 16-8-16 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ซึ่งเป็นคำแนะนำทั่วไป ยังไม่จำเพาะกับพันธุ์มันสำปะหลังซึ่งปลูกในดินแตกต่างกัน และมีสายพันธุ์ก้าวหน้าที่มีศักยภาพผ่านการประเมินศักยภาพด้านผลผลิต การสะสมแป้ง และการปรับตัวต่อสภาพดินและภูมิอากาศ ได้แก่ CMR56-71-68 CMR58-75-110 และ CMR59-55-202 ซึ่งให้ผลผลิตสูง (กรมวิชาการเกษตร, 2565) และยังไม่มีคำแนะนำการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม จึงดำเนินการวิจัยเพื่อหาอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าข้างต้นเปรียบเทียบกับพันธุ์ กวก.ระยอง9 เพื่อใช้เป็นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในดินร่วนปนทรายชุดดินห้วยโป่ง

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลอง ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อ.เมือง จ.ระยอง ในดินทรายปนร่วน ชุดดินห้วยโป่ง (Hp) fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiudults วางแผนการทดลองแบบ split plot design 3 ซ้ำ มี 2 การทดลอง คือ

1) การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้า ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลัง 4 สายพันธุ์/พันธุ์ คือ CMR56-71-68 CMR58-75-110 CMR59-55-202 และ กวก.ระยอง9 ปัจจัยรองคือ ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา ได้แก่ 0 8 16 24 และ 32 กก. N/ไร่ ซึ่งเป็น 0 0.5 1.0 1.5 และ 2 เท่าของค่าการวิเคราะห์ดิน โดยทุกกรรมวิธีได้รับปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทชตามค่าวิเคราะห์ดิน (2-16 กก. P_2O_5-K_2O/ไร่) (กรมวิชาการเกษตร, 2564)

2) การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทชของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้า ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลัง เช่นเดียวกับข้อ 1) ปัจจัยรอง คือ ปุ๋ยโพแทช 5 อัตรา ได้แก่ 0 8 16 24 และ 32 กก. K_2O/ไร่ ซึ่งเป็น 0 0.5 1.0 1.5 และ 2 เท่าของค่าการวิเคราะห์ดิน โดยทุกกรรมวิธีได้รับปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดิน (16-2 กก. N-P_2O_5/ไร่) (กรมวิชาการเกษตร, 2564)

การเก็บตัวอย่างดินรวม (composited sample) ก่อนปลูก ดินบนและดินล่างที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 ซม.ตามลำดับ ปลูกเมื่อ 6 มี.ค. 2567 ใช้ระยะปลูก 1x0.7 ม. 1 ท่อน/หลุม ใส่ปุ๋ยโดยใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2564) ปุ๋ยเคมีที่ใช้ ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย (46%N) ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18%N และ 46%P_2O_5) ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P_2O_5) และปุ๋ยโพแทชคลอไรด์ (60%K_2O) พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อ 10 มี.ค. 2568 วัดปริมาณแป้งด้วยเครื่องวัดแบบ Riemann scale คำนวณผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้ง

การวิเคราะห์ดิน โดยวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน วัดโดย pH meter ของอัตราส่วน 1:1 ของดิน:น้ำ (Peech, 1965) ปริมาณอินทรียวัตถุ ด้วยวิธีการ Walkley and Black (1934) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Bray II) (Bray and Kurtz, 1945) และวัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue โดยใช้ spectrophotometer ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ สกัดด้วย 1N ammonium acetate, pH 7 (Schollenberger and Simon, 1945) และวัดด้วย atomic absorption spectrophotometer สมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ ลักษณะเนื้อดิน โดยใช้วิธี hydrometer method

วิเคราะห์ความแปรปรวน เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) วิเคราะห์การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ย N K (response curve) และเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยใช้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal rate of return, MRR) ดังนี้ MRR(%) = (กำไรที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้ปุ๋ย ÷ ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้ปุ๋ย) x 100 โดยมีหลักเกณฑ์ว่า การลงทุนมีความคุ้มทุน เมื่อค่า MRR เท่ากับหรือมากกว่า 100% (อารันต์และธนรักษ์, 2534)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ดินก่อนปลูก

ดินบนและดินล่าง มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด มีค่า pH 5.0 และ 4.7 มีปริมาณอินทรียวัตถุ 1.08 และ 0.97% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 34 และ 21 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่าค่าวิกฤติ คือ 21 และ 15 มก./กก. ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งระดับวิกฤติของ pH คือ 4.6 (CIAT, 1992) ระดับวิกฤติของอินทรียวัตถุ 0.80% ระดับวิกฤติของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 7 และ 30 มก./กก. ตามลำดับ (โชติ, 2539) ดังนั้นคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ 16-2-16 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ (Table 1) ดินมีความเป็นกรดจัด อาจส่งผลให้การละลายและการดูดใช้ธาตุอาหารบางชนิดลดลง รวมถึงเพิ่มความเป็นพิษของอะลูมิเนียมในดิน ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาระบบรากและการดูดธาตุอาหารของพืช (CIAT, 1992) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนและดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ใกล้เคียงกับค่าระดับวิกฤติ ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการอุ้มน้ำและการกักเก็บธาตุอาหารของดินที่จำกัด ทำให้ธาตุอาหารสูญเสียได้ง่ายจากการชะล้าง (โชติ, 2539) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่า

ระดับวิกฤติ แต่ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่าค่าวิกฤติอย่างชัดเจน เป็นข้อจำกัดสำคัญ เนื่องจากโพแทสเซียมมีบทบาทต่อการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรต การสะสมแป้ง และคุณภาพหัว (El-Sharkawy, 2004; Howeler, 2014) หากไม่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังในพื้นที่นี้จะให้ผลผลิตต่ำ ในทางตรงกันข้าม การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลวิเคราะห์ดิน จะช่วยแก้ไขข้อจำกัดของดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีขึ้น ระบบรากพัฒนาเหมาะสม และสามารถสะสมแป้งในหัวได้มากขึ้น (CIAT, 1992)

Table 1 Characteristics of Huai Pong series at Rayong province before planting cassava in 2024/2025

Soil depth (cm)	pH[1/](soil: water) (1:1)	Organic matter[2/] (%)	Available P[3/] (mg/kg)	Exchangeable K[4/] (mg/kg)	Textural class[5/]
0-20	5.0	1.08	34	21	Loamy sand
20-50	4.7	0.97	21	15	Sandy loam

[1/] Peech (1965) soil: water = 1:1 [2/] Walkley and Black (1965) [3/] Bray and Kurtz (1945) [4/] Schollenberger and Simon (1945) [5/] Hydrometer method

2. การเจริญเติบโต

การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR56-71-68 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 277 ซม. ใกล้เคียงกับพันธุ์ กวก. ระยอง9 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ CMR59-55-202 และ CMR58-75-110 มีความสูงเฉลี่ย 209 และ 192 ซม. ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 32 กก. N/ไร่ มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 24 และ 16 กก. N/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 8 กก. N/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย อีกทั้งไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับปุ๋ยไนโตรเจนกับพันธุ์มันสำปะหลังต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของมันสำปะหลัง

การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พบว่า มันปะหลังสายพันธุ์ CMR56-71-68 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 277 ซม. ใกล้เคียงกับพันธุ์ กวก.ระยอง9 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์ CMR58-75-110 และสายพันธุ์ CMR59-55-202 ที่มีความสูงเฉลี่ย 187 และ 176 ซม. ตามลำดับ โดยการใช้ปุ๋ยโพแทชทุกระดับมีความสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับปุ๋ยโพแทชกับพันธุ์มันสำปะหลังต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูง

3. ผลผลิตหัวสด

การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR59-55-202 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 6,423 กก./ไร่ ใกล้เคียงกับสายพันธุ์ CMR58-75-110 และกวก.ระยอง9 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์ CMR56-71-68 ที่ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 5,234 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 24 กก. N/ไร่ ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 6,449 กก./ไร่ ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 16 และ 32 กก. N/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 8 กก. N/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย อีกทั้งไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับปุ๋ยไนโตรเจนกับพันธุ์มันสำปะหลังต่อการให้ผลผลิตหัวสด (Table 2)

เส้นโค้งการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของทั้ง 4 พันธุ์มีลักษณะเป็น quadratic response curve ซึ่งสะท้อนว่าเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นจนถึงจุดเหมาะสม (optimum point) ก่อนจะเริ่มทรงตัวและมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อได้รับไนโตรเจนในระดับสูงเกินความ

ต้องการ (Figure 1) สะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างทางพันธุกรรมในการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมและการจัดการธาตุอาหาร สอดคล้องกับ El-Sharkawy (2004) ที่ระบุว่าศักยภาพการสะสมคาร์โบไฮเดรตและการสร้างหัวของมันสำปะหลังขึ้นอยู่กับลักษณะทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารของแต่ละพันธุ์ และสอดคล้องกับ FAO (2013) และ Howeler (2014) ที่รายงานว่ามันสำปะหลังตอบสนองต่อไนโตรเจนในลักษณะเส้นโค้งการตอบสนองแบบลดผลตอบแทน (diminishing returns) โดยไนโตรเจนในระดับที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต

Table 2 Yield (kg/rai) of cassava as affected by nitrogen application rates at 12 months after planting on Huai Pong soil series, Rayong province, rainy season 2024/25

Fertilizer (B)	Varieties (A) (kg/rai)				Average
(kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	CMR59-55-202	CMR56-71-68	CMR58-75-110	DOA Rayong9	(B)
0-2-16	5,189	4,948	4,969	5,375	5,120 c
8-2-16	6,181	5,118	6,306	5,578	5,796 b
16-2-16	7,099	5,812	6,700	6,146	6,439 a
24-2-16	6,853	5,356	7,013	6,573	6,449 a
32-2-16	6,795	4,938	6,612	5,930	6,069 ab
Average (A)	6,423 a	5,234 b	6,320 a	5,920 ab	
CV (varieties) = 10.1%	CV (fertilizer) = 8.9%	Varieties (A) = **,	Fertilizer (B) =**,	A X B = ns	

Means followed by the same letter within a column or a row are not significantly different at 5% level of probability using DMRT;

** = significant at 1% level of probability; ns = not significant

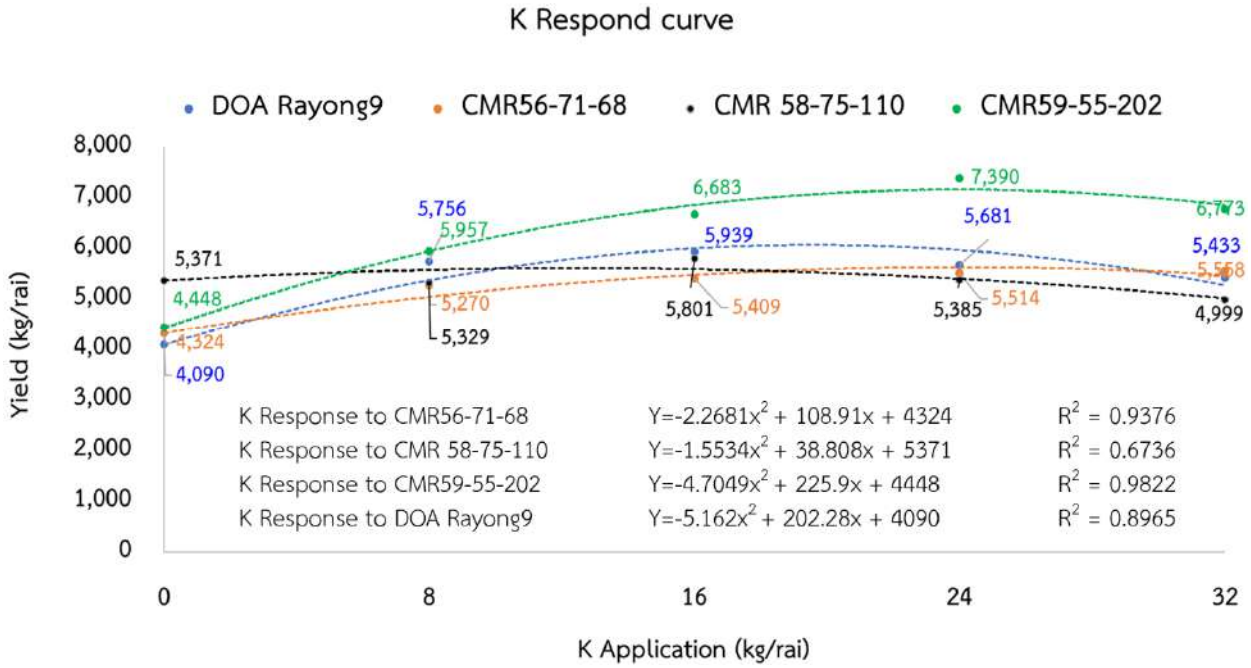


Figure 1 Response of fresh tuber yield to nitrogen application rates at 12 months after planting in four cassava varieties

ของลำต้นและใบ ส่งผลต่อการสังเคราะห์แสงและการสร้างหัว แต่การให้ไนโตรเจนมากเกินไปไม่ก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตหัวสดอย่างชัดเจน การไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับปุ๋ยไนโตรเจนกับพันธุ์มันสำปะหลังต่อผลผลิตหัวสด แสดงให้เห็นว่า ทุกพันธุ์มีแนวโน้มตอบสนองต่อไนโตรเจนในทิศทางเดียวกัน แม้ระดับผลผลิตจะแตกต่างกันตามศักยภาพของพันธุ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในเขตร้อนที่รายงานว่าการจัดการไนโตรเจนมีผลต่อผลผลิตมันสำปะหลังโดยรวมมากกว่าความแตกต่างเชิงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ย (El-Sharkawy, 2004; FAO, 2013)

การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พบว่า ทั้ง 4 พันธุ์ ให้ผลผลิตหัวสดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยสายพันธุ์ CMR59-55-202 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 6,250 กก./ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์กวก.ระยอง9 สายพันธุ์ CMR58-75-110 และ CMR56-71-68 โดยการใช้ปุ๋ยโพแทช 24 กก. K_2O/ไร่ ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 5,993 กก./ไร่ ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยโพแทช 16 และ 32 กก. K_2O/ไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการใช้ปุ๋ยโพแทช 8 กก. K_2O/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับปุ๋ยโพแทชกับพันธุ์มันสำปะหลังต่อการให้ผลผลิตหัวสด (Table 3)

เส้นโค้งการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชของทั้ง 4 พันธุ์มีลักษณะเป็น quadratic response curve เช่นเดียวกับปุ๋ยไนโตรเจน โดยผลผลิตเพิ่มขึ้นตามอัตราการใช้ปุ๋ยโพแทชในช่วงแรกก่อนจะเข้าสู่ช่วงคงตัว (plateau) และเริ่มลดลงเล็กน้อยในบางพันธุ์เมื่อใส่ในอัตราสูงเกินความต้องการ สะท้อนถึงบทบาทของธาตุโพแทสเซียมในการควบคุมการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตและการสะสมแป้งในหัวมันสำปะหลัง (Figure 2) อย่างไรก็ตาม มันสำปะหลังตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทช 16-32 กก. K_2O/ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่าค่าวิกฤติ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ FAO (2013) และ Howeler (2014) ที่ระบุว่ามันสำปะหลังเป็นพืชที่ต้องการธาตุโพแทสเซียมในปริมาณสูง แต่เมื่อได้รับเพียงพอต่อความต้องการแล้วการเพิ่มอัตราปุ๋ยจะไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

Table 3 Yield (kg/rai) of cassava as affected by potash application rates at 12 months after planting on Huai Pong soil series, Rayong province, rainy season 2024/25

Fertilizer (B)	Varieties (A) (kg/rai)				Average
(kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	CMR59-55-202	CMR56-71-68	CMR58-75-110	DOA Rayong9	(B)
16-2-0	4,448	4,324	5,371	4,090	4,558 c
16-2-8	5,957	5,270	5,329	5,756	5,578 b
16-2-16	6,683	5,409	5,801	5,939	5,958 a
16-2-24	7,390	5,514	5,385	5,681	5,993 a
16-2-32	6,773	5,558	4,999	5,433	5,691 ab
Average (A)	6,250 a	5,215 b	5,377 b	5,380 b	

CV (varieties) = 10.7% CV (fertilizer) = 8.7% Varieties (A) = **, Fertilizer (B) = **, A X B = ns

Means followed by the same letter within a column or a row are not significantly different at 5% level of probability using DMRT;

** = significant at 1% level of probability; ns = not significant

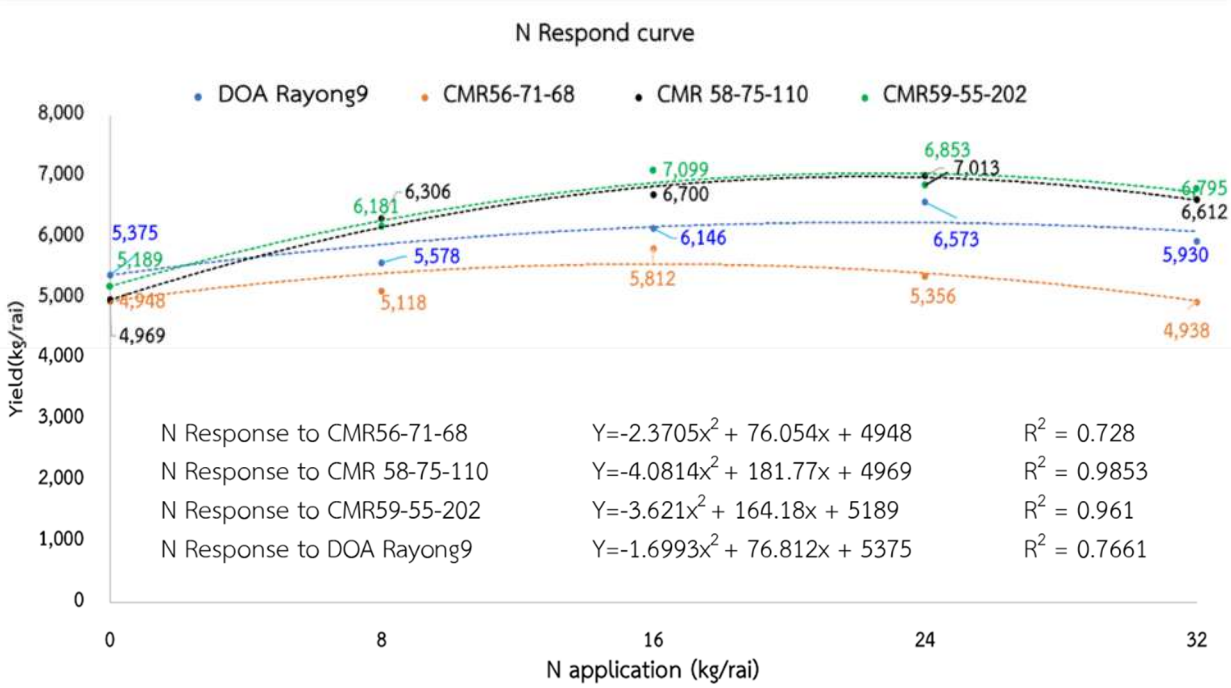


Figure 2 Response of fresh tuber yield to potash application rates at 12 months after planting in four cassava varieties

4. เปอร์เซ็นต์แป้ง

การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉลี่ยระหว่าง 26.5-27.9% การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน (Table 4) สอดคล้องกับวัลลีย์และคณะ (2567) ที่รายงานว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 8-32 กก. N/ไร่ ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ FAO (2013) และ Howeler (2014) ที่ระบุว่าเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันสำปะหลังกำหนดโดยพันธุกรรมเป็นหลัก ขณะที่การจัดการไนโตรเจนมีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักหัวสดมากกว่า และยังสอดคล้องกับ CIAT (1992) ที่รายงานว่า เมื่อมันสำปะหลังได้รับไนโตรเจนเพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้ว การเพิ่มไนโตรเจนจะไม่ส่งผลต่อการสะสมแป้งในหัว บางกรณีอาจมีแนวโน้มลดเปอร์เซ็นต์แป้ง หากกระตุ้นการเจริญเติบโตทางลำต้นมากเกินไป

การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พบว่า สายพันธุ์ CMR59-55-202 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงสุด 28.2% ใกล้เคียงกับพันธุ์ กวก.ระยอง9 และสายพันธุ์ CMR58-75-110 ที่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์ CMR56-71-68 การไม่ใช้ปุ๋ยโพแทชและการใช้ปุ๋ยโพแทช 8-24 กก. K_2O/ไร่ ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับวัลลีย์และคณะ (2567) ซึ่งพบว่าการไม่ใช้ปุ๋ยโพแทชและการใช้ปุ๋ยโพแทช 8-24 กก. K_2O/ไร่ ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 32 กก. K_2O/ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยต่ำสุด 25.9% และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับปุ๋ยโพแทชกับพันธุ์มันสำปะหลังต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง (Table 4) ซึ่งศักยภาพการสะสมแป้งในหัวมันสำปะหลังขึ้นอยู่กับลักษณะทางพันธุกรรมของพันธุ์เป็นสำคัญ และสอดคล้องกับรายงานของ El-Sharkawy (2004) และ Howeler (2014)

Table 4 Starch content (%) of cassava as affected by nitrogen and potash application rates at 12 months after planting on Huai Pong soil series, Rayong province, rainy season 2024/25

Fertilizer (B)	Varieties (A) (kg/rai)				Average
(kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	CMR59-55-202	CMR56-71-68	CMR58-75-110	DOA Rayong9	(B)
Nitrogen application					
0-2-16	26.5	28.0	28.0	27.7	27.6
8-2-16	27.1	27.1	27.9	27.8	27.5
16-2-16	26.4	26.2	28.7	26.8	27.0
24-2-16	26.5	26.5	27.4	28.8	27.3
32-2-16	25.8	26.5	27.7	27.2	26.8
Average (A)	26.5	26.9	27.9	27.7	
CV (varieties) = 4.1%	CV (fertilizer) = 3.4%	Varieties (A) = ns,	Fertilizer (B) = ns,	A X B = ns	
Potash application					
6-2-0	28.9	26.6	27.6	28.7	27.9 a
6-2-8	28.9	24.6	27.4	26.9	27.0 ab
6-2-16	28.5	26.3	27.7	28.3	27.7 a
6-2-24	28.0	27.1	26.2	28.0	27.3 a
6-2-32	26.8	24.5	25.2	27.2	25.9 b
Average (A)	28.2 a	25.8 b	26.8 a	27.8 a	
CV (varieties) = 5.5%	CV (fertilizer) = 4.9%	Varieties (A) = *,	Fertilizer (B) = *,	A X B = ns	

Means followed by the same letter within a column or a row are not significantly different at 5% level of probability using DMRT;
ns = not significant; * = significant at 5% level of probability

5. ผลผลิตแป้ง

การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า สายพันธุ์ CMR58-75-110 ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด 1,765 กก./ไร่ ใกล้เคียงกับสายพันธุ์ CMR59-55-202 และพันธุ์ กวก.ระยอง9 แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์ CMR56-71-68 ส่วนการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 24 กก. N/ไร่ ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด 1,760 กก./ไร่ ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก. N/ไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 32 และ 24 กก. N/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับปุ๋ยไนโตรเจนกับพันธุ์มันสำปะหลังต่อการให้ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลัง (Table 5) สะท้อนให้เห็นว่าความสามารถในการสะสมแป้งเป็นลักษณะเฉพาะของพันธุ์ สอดคล้องกับรายงานของ Cock et al. (1979) และ El-Sharkawy (2004) ที่ระบุว่าพันธุ์มันสำปะหลังแตกต่างกันในด้านอัตราการสังเคราะห์แสงและการจัดสรรผลผลิต (assimilate partitioning) ส่งผลโดยตรงต่อผลผลิตแป้ง การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 24 กก. N/ไร่ ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด และไม่แตกต่างจากการใช้ไนโตรเจน 16 กก. N/ไร่ แสดงให้เห็นว่า ไนโตรเจนในระดับปานกลางมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มผลผลิตแป้ง โดยช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตเพิ่มพื้นที่ใบและประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง ส่งผลให้มีคาร์โบไฮเดรตสะสมในหัวมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ CIAT (1992) และ Howeler (2002) ที่รายงานว่า การตอบสนองของมันสำปะหลังต่อไนโตรเจนมักเกิดในช่วงอัตราต่ำถึงปานกลาง โดยเฉพาะในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตแป้งต่ำที่สุด

แสดงให้เห็นว่า ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารจำเป็นต่อการสร้างชีวมวลและการสะสมแป้งในมันสำปะหลัง โดยเฉพาะในดินที่มีอินทรียวัตถุต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ FAO (2013) ที่ระบุว่าการขาดไนโตรเจนเป็นข้อจำกัดสำคัญต่อผลผลิตมันสำปะหลังในเขตร้อน

การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พบว่า สายพันธุ์ CMR59-55-202 ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด 1,760 กก./ไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ กวก.ระยอง9 สายพันธุ์ CMR58-75-110 และสายพันธุ์ CMR56-71-68 การใช้ปุ๋ยโพแทชทุกระดับให้ผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ย และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับปุ๋ยโพแทชกับพันธุ์มันสำปะหลังต่อการให้ผลผลิตแป้ง (Table 5) สะท้อนถึงศักยภาพทางพันธุกรรมของพันธุ์ โดย El-Sharkawy (2004) ระบุว่าพันธุ์มันสำปะหลังมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนในด้านการจัดสรรคาร์โบไฮเดรตไปยังหัวสะสมอาหารซึ่งส่งผลโดยตรงต่อผลผลิตแป้ง ในพื้นที่ทดลองดินมีโพแทสเซียมต่ำกว่าระดับวิกฤติ การใส่ปุ๋ยโพแทชจึงช่วยแก้ไขข้อจำกัดด้านธาตุอาหาร ส่งผลให้การสังเคราะห์และการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตจากใบและลำต้นไปยังหัวมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับ CIAT (1992) และ Howeler (2002) ที่ระบุว่า โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลักที่มีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตแป้งของมันสำปะหลัง โดยเฉพาะในดินทรายและดินร่วนทรายที่มีความสามารถในการยึดจับโพแทสเซียมต่ำ

Table 5 Starch yield (kg/rai) of cassava as affected by nitrogen and potash application rates at 12 months after planting on Huai Pong soil series, Rayong province, rainy season 2024/25

Fertilizer	Varieties (A) (kg/rai)				Average
(kg N-P_2O_5-K_2O/rai) (B)	CMR59-55-202	CMR56-71-68	CMR58-75-110	DOA Rayong9	(B)
Nitrogen application					
0-2-16	1,376	1,385	1,392	1,490	1,411 d
8-2-16	1,676	1,387	1,761	1,552	1,594 c
16-2-16	1,871	1,525	1,923	1,651	1,743 ab
24-2-16	1,814	1,416	1,916a	1,894	1,760 a
32-2-16	1,755	1,308	1,832	1,615	1,628 bc
Average (A)	1,699 ab	1,404 b	1,765 a	1,640 ab	
CV (varieties) = 11.0%	CV (fertilizer) = 9.3%	Varieties (A) = **,	Fertilizer (B) = *,	A X B = ns	
Potash application					
16-2-0	1,480	1,152	1,284	1,169	1,271 b
16-2-8	1,460	1,304	1,723	1,554	1,510 a
16-2-16	1,620	1,423	1,906	1,683	1,658 a
16-2-24	1,412	1,496	2,061	1,592	1,640 a
16-2-32	1,262	1,366	1,825	1,478	1,483 a
Average (A)	1,760 a	1,348 b	1,447 b	1,495 b	
CV (varieties) = 17.7%	CV (fertilizer) = 13.5%	Varieties (A) = *,	Fertilizer (B) = **,	A X B = ns	

Means followed by the same letter within a column or a row are not significantly different at 5% level of probability using DMRT;

** = significant at 1% level of probability; * = significant at 5% level of probability; ns = not significant

6. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การคำนวณรายได้และจุดคุ้มทุนเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้อัตราปุ๋ยที่เหมาะสม ในการปลูกมันสำปะหลังในดินทรายปนร่วนชุดดินห้วยโป่ง จ. ระยอง พบว่ามีความแตกต่างของการตอบสนองระหว่างพันธุ์ทั้งในด้านผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหาร โดยพันธุ์ CMR59-55-202 มีศักยภาพสูงที่สุดทั้งในด้านผลผลิตหัวสด ผลผลิตแป้ง และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก. N/ไร่ มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 14,343 บาท/ไร่ และให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน มีค่า MRR 256% (Table 6) การเพิ่มปุ๋ยไม่สามารถเพิ่มผลตอบแทนได้คุ้มค่าแม้ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนการใช้ปุ๋ยโพแทช 16 กก. K_2O/ไร่ มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 13,461 บาท/ไร่ และให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด มีค่า MRR 1,073% (Table 6) แม้มีการตอบสนองสูงสุดด้านผลผลิตที่ระดับ 24 กก. K_2O/ไร่ เมื่อพิจารณาทั้งด้านผลผลิต กำไรสุทธิ และอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมคือ ไนโตรเจน 16 กก. N/ไร่ และโพแทช 16 กก. K_2O/ไร่ ซึ่งเป็นอัตราที่สอดคล้องกับคำแนะนำปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2564) จึงสามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการจัดการปุ๋ยเฉพาะพันธุ์ สำหรับการผลิตในดินร่วนปนทรายของภาคตะวันออกได้ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดที่ดำเนินการทดลองในพื้นที่และช่วงฤดูปลูกเดียว ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมความหลากหลายของชนิดดินและสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั่วประเทศ อาจยังไม่สะท้อนความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลได้ ควรขยายขอบเขตการทดลองไปยังพื้นที่ที่มีความแตกต่างของชุดดินและสภาพภูมิอากาศเพื่อประเมินความเสถียรของการตอบสนองต่อปุ๋ยของแต่ละพันธุ์ในระดับกว้าง รวมทั้งควรดำเนินการหลายฤดูปลูกเพื่อยืนยันผล

Table 6 Marginal rate of return (MRR) of cassava yield as affected by nitrogen and potash application rates on Huai Pong soil series, Rayong province, rainy season 2024/25

Fertilizer application	Rate (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Yield (kg/rai)	Total cost (baht/rai)	Income (baht/rai)	Net Income (baht/rai)	MRR (%)
Nitrogen	0-2-16	5,120	874	12,801	11,927	-
	8-2-16	5,796	1,303	14,489	13,187	294
	16-2-16	6,439	1,755	16,098	14,343	256
	24-2-16	6,449	2,207	16,122	13,914	D
	32-2-16	6,069	2,660	15,172	12,512	D
Potash	16-2-0	4,558	954	11,396	10,442	-
	16-2-8	5,578	1,353	13,945	12,592	539
	16-2-16	5,958	1,434	14,895	13,461	1,073
	16-2-24	5,993	2,154	14,981	12,827	D
	16-2-32	5,691	2,553	14,227	11,674	D

D is dominated treatment, 2024/2025 cassava price = 2.50 baht/kg; The fertilizer plant and the maintenance = 3,505 baht/rai. 46-0-0 fertilizer price = 24.0 baht/kg, 0-46-0 fertilizer price = 31.0 baht/kg, 0-0-60 fertilizer price = 28.0 baht/kg

สรุปผลการทดลอง

การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทชของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าในดินทรายปนร่วน ชุดดินห้วยโป่ง มีความแตกต่างของการตอบสนองต่อปุ๋ยทั้งด้านผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างพันธุ์อย่างชัดเจน อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก. N/ไร่ เป็นระดับที่เหมาะสมในเชิงเศรษฐศาสตร์ โดยให้กำไรสุทธิสูงสุด 14,343 บาท/ไร่ MRR 256% ส่วนปุ๋ยโพแทช 16 กก. K_2O/ไร่ เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุดในเชิงเศรษฐศาสตร์ โดยให้กำไรสุทธิสูงสุด 13,461 บาท/ไร่ MRR 1,073% และพันธุ์ CMR59-55-202 มีศักยภาพสูงที่สุดทั้งในด้านผลผลิตหัวสด ผลผลิตแป้ง และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตมันสำปะหลังในชุดดินห้วยโป่ง จ.ระยอง คือ ไนโตรเจน 16 กก. N/ไร่ และโพแทช 16 กก. K_2O/ไร่ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการจัดการปุ๋ยเฉพาะพันธุ์ได้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. ความรู้เรื่องชุดดินของประเทศไทย: ชุดดินห้วยโป่ง (Huai Pong Series). สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2560. คู่มือการจำแนกเนื้อดินและสมบัติดินเพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร. กรุงเทพฯ. 242 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2564. ข้อมูลชุดดินเพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร: ชุดดินห้วยโป่ง. กรุงเทพฯ. 2 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2564. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/share/showthread.php?tid=2446. สืบค้น: 31 ตุลาคม 2564.

กรมวิชาการเกษตร. 2565. รายงานแผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพระบบการผลิตมันสำปะหลังแบบบูรณาการและยั่งยืน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564. กรุงเทพฯ. 121 หน้า.

โชติ สิทธิบุศย์. 2539. แนวทางพัฒนาระบบการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 119 หน้า.

วัลลีย์ อมรพล. 2551. เอกสารวิชาการเรื่อง ธาตุอาหารและการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังในภาคตะวันออก. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 73 หน้า.

วัลลีย์ อมรพล ชยันต์ ภักดีไทย สุวลักษณ์ ศันสนีย์ รุ่งรวี บุญทั่ง และนฤพน รักขยัน. 2567. ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อผลผลิตและแป้งสูงในกลุ่มดินทรายปนร่วน-ดินทราย ชุดดินสัตหีบหรือชุดดินห้วยโป่ง. หน้า 90–103. ใน: เอกสารประกอบการประชุมแถลงผลงานวิจัยมันสำปะหลังและอ้อย ประจำปี 2566. 6-7 สิงหาคม 2567. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง.

อารันต์ พัฒโนทัย และธนรักษ์ เมฆขยาย. 2534. จากข้อมูลผลการทดลองสู่คำแนะนำเกษตรกร. ศูนย์วิจัยการปรับปรุงข้าวโพดและข้าวสาลีนานาชาติ. 88 หน้า.

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils. Soil Science. 59(1): 39-46.

CIAT. 1992. Cassava: Research and Development Strategies for Asia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 673 p.

Cock, J.H., D. Franklin, G. Sandoval and P. Juri. 1979. The ideal cassava plant for maximum yield. Crop Science. 19(2): 271–279.

El-Sharkawy, M.A. 2004. Cassava biology and physiology. Plant Molecular Biology. 56: 481–501.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2013. Save and Grow: Cassava – A Guide to Sustainable Production Intensification. Rome. 142 p.

Howeler, R.H. 2002. Cassava Mineral Nutrition and Fertilization. pp. 115-147. In: Cassava: Biology, Production and Utilization, R.J. Hillocks, J.M. Thresh and A.C. Bellotti (eds.). CABI Publishing, New York, USA.

Howeler, R.H. 2014. Sustainable Soil and Crop Management of Cassava in Asia: A Reference Manual. International

Center for Tropical Agriculture (CIAT) Publication No. 389. Cali, Colombia. 280 p.

Peech, M. 1965. Soil pH by Grass Electrode pH Meter. pp. 914-925. In: Method of Soil Analysis Part 2: Physical and Menerological Properties, Inching Statistics of Measurement and Sampling, C.A. Black, D.D. Evans, R.L. White, L.E. Ensminger, F.E. Clark and R.C. Dinsuer (eds). American Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison, USA.

Schollenberger, C.L. and R.H. Simon. 1945. Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soil-ammonium acetate method. Soil Science. 59(1): 13-24.

Walkley, A. and C.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science. 37: 29-39.