

ผลผลิตและปริมาณแป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ บนดิน ชุดเดิมบาง ในเขตจังหวัดชัยนาท **Yields and Starch Quantities of Cassava Varieties on Doem-bang Soil Series in Chai Nat Province**

เชาวนาถ พฤทธิเทพ¹ วันชัย ธนอมทรัพย์² อารดา มาสรี¹ และพัชรพร หนูวิสัย¹

Chaowanart Phruetthithep¹, Wanchai Thanomsub², Arada Masari¹

and Patcharaporn Noowisai¹

Abstract

Yields and starch quantities of cassava varieties, including Rayong 5, Rayong 9, Rayong 72 and KU 50 were examined on Doem-bang soil series in a farmer field of Chai Nat Province between November 2005 to November 2006. KU 50 gave higher plant height and canopy width, compared with the other varieties. KU 50 possessed the highest fresh yield (6,440 kg/rai) and dry yield (1,784 kg/rai). Rayong 9, however, attained the highest starch percent (28.33%) and starch yield (1,709 kg/rai), compared with the other varieties. The starch yield between Rayong 9 and KU 50 was not significantly different. Cassava yield, harvest index was significantly different between varieties studied and the greatest harvest index of 0.79 was observed in Rayong 72.

Key words: cassava varieties, Doem-bang soil series, starch, starch yield, harvest index

บทคัดย่อ

การศึกษาผลผลิตและปริมาณแป้งของมันสำปะหลัง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ ระยอง 5 ระยอง 9 ระยอง 72 และ เกษตรศาสตร์ 50 ดำเนินการในไร่เกษตรกร จังหวัดชัยนาท บนดินชุดเดิมบาง ในช่วงปลายฤดูฝน ปี 2548 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2548 - พฤศจิกายน 2549 ผลการทดลองพบว่า มีความแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ พบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการเจริญในด้านความสูงต้นและความกว้างของลำต้นสูงสุด คือ 303.8 เซนติเมตร และ 217.8 เซนติเมตร และให้ผลผลิตหัวสด ผลผลิตมันแห้ง สูงสุด คือ 6,440 และ 1,784 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามพบว่า พันธุ์ระยอง 9 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด คือ 28.33 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ให้ผลผลิตแป้งไม่แตกต่างจากพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ให้ผลผลิตแป้งเท่ากับ 1,709 และ 1,533 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในด้านดัชนีการเก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ให้ค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวสูงสุด คือ 0.79 สูงกว่าพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: พันธุ์มันสำปะหลัง ดินชุดเดิมบาง ผลผลิตมันสำปะหลัง ผลผลิตแป้ง ดัชนีการเก็บเกี่ยว

¹ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000

¹ Chai Nat Field Crops Research Center, Muang, Chai Nat 17000

² สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000

² Office of Agricultural and Development Region 5, Muang, Chai Nat 17000

บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากพืชหนึ่งของประเทศไทย ในปี 2548 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง ประมาณ 6.52 ล้านไร่ ผลผลิตหัวสด 16.9 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2.7 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2548) แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญคือในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ 62 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ รองลงมาคือ ภาคกลางรวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันตก ร้อยละ 28 และภาคเหนือร้อยละ 10 ผลผลิตมันสำปะหลังภายในประเทศนำไปใช้ทำเป็นมันเส้นและมันอัดเม็ด ร้อยละ 45-50 ใช้แปรรูปเป็นแป้งร้อยละ 50-55 (จรุงสิทธิ์ และอัจฉรา, 2547) ในปี 2548 มันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังที่ได้จากการแปรรูปเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศ คิดเป็นมูลค่า 34,276 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2548) ประเทศไทยส่งออก ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐได้แนะนำพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตสูงได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยะ 5 ระยะ 72 และระยะ 9 ซึ่งในแต่ละมีพันธุ์ลักษณะเด่นที่ต่างกัน และมีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ เช่น พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 ตันต่อไร่ มีแป้งเฉลี่ย 23-28 เปอร์เซ็นต์ ต้นพันธุ์เก็บได้นานประมาณ 30 วัน หลังจากตัดต้นพันธุ์ระยะ 5 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 4.4 ตันต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง อยู่ระหว่าง 23-28 เปอร์เซ็นต์ ต้นพันธุ์เก็บได้นานประมาณ 30 วัน หลังจากตัดต้น พันธุ์ระยะ 72 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 4.9 ตันต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ระหว่าง 20-27 เปอร์เซ็นต์ ปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ดีโดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และสามารถเก็บต้นพันธุ์ได้นานประมาณ 30 วัน หลังจากตัดต้น ส่วนพันธุ์ระยะ 9 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตแป้งและมันแห้งสูง และยังเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการใช้ผลิตเอทานอล ผลผลิตแป้ง 1.24 ตันต่อไร่ และผลผลิตมันแห้ง 2.11 ตันต่อไร่ ควรเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 1 ปี เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงแต่สะสมน้ำหนักช้า การเก็บเกี่ยวเร็วจะให้ผลผลิตหัวสดต่ำกว่าพันธุ์มาตรฐาน

อื่นๆ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2549)

ปัจจุบันมีความต้องการมันสำปะหลังในการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลเพื่อนำมาเป็นพลังงานทดแทนน้ำมัน ซึ่งพบว่ามันสำปะหลังหลายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสดและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก ได้แก่ ระยะ 5 ระยะ 72 และเกษตรศาสตร์ 50 พบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกแหล่งปลูก มันสำปะหลัง สามารถปลูกได้เกือบตลอดปี โดยผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งจะแตกต่างกันไปตามชุดดินและสภาพอากาศ ในขณะที่พันธุ์ระยะ 9 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการใช้ผลิตเอทานอล เนื่องจากให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูง (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2549) แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีรายงานน้อยมากในเรื่องการตอบสนองของพันธุ์ในแหล่งปลูกที่มีสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคกลางที่เป็นแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลผลิตและปริมาณแป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ บนดินชุดเดิมบางในเขตจังหวัดชัยนาท เพื่อใช้เป็นข้อมูลเพื่อประกอบการคำแนะนำสำหรับเกษตรกรต่อไป

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองในช่วงปลายฤดูฝน ปี 2548 ระหว่างเดือน ธันวาคม 2548 - ธันวาคม 2549 ในไร่เกษตรกร บนดินชุดเดิมบาง ในจังหวัดชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วยมันสำปะหลัง จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ระยะ 5 ระยะ 9 ระยะ 72 และเกษตรศาสตร์ 50 ใช้ระยะปลูก 1x1 เมตร โดยมีขนาดแปลงย่อย 6x8 เมตร ก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดินเพื่อทำการวิเคราะห์ดินและศึกษาโดยกำจัดวัชพืช 3 ครั้ง คือ พ่นสารกำจัดวัชพืชทันทีหลังปลูกก่อนวัชพืชงอก ใช้จอบกำจัดวัชพืชระหว่างแถวปลูกเมื่อมันสำปะหลังอายุ 1-2 เดือนก่อนใส่ปุ๋ย และกำจัดวัชพืชอีกครั้งเมื่อมีวัชพืชมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อต้นมันสำปะหลังอายุได้ 1 เดือน โดยใส่สองข้างของต้นแล้วพรวนดินกลบ ทำการป้องกันกำจัดโรคและแมลง

ตามความจำเป็น เมื่อมันสำปะหลังอายุ 12 เดือน ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตใน 3 แถวกลาง โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x6 เมตร บันทึกข้อมูล ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มต้นเมื่อเก็บเกี่ยว จำนวนต้นเก็บเกี่ยว คำนวณหาดัชนีการเก็บเกี่ยว จำนวนหัวต่อต้น น้ำหนักหัวสดต่อต้น น้ำหนักสดทั้งต้น ผลผลิตหัวสดต่อไร่ และวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง โดยใช้เครื่องวัดแบบ Reimann Scale คำนวณหาผลผลิตแป้งและผลผลิตมันแห้งต่อไร่

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Ranges Test

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ลักษณะดินร่วนปนทราย ค่า pH = 6.62 อินทรีย์วัตถุ 1.39% P = 57.5 ppm และ K = 101.3 ppm

ความสูงต้น (เซนติเมตร)

พันธุ์มันสำปะหลังมีความแตกต่างทางสถิติในด้านความสูงของต้น โดยพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการเจริญในด้านความสูงต้นสูงสุด คือ 303.8 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากพันธุ์ระยอง 9 ระยอง 5 และระยอง 72 ที่มีความสูงต้นเท่ากับ 259.0 231.0 และ 225.9 เซนติเมตร ตามลำดับ คิดเป็น 14.75-25.64 เปอร์เซ็นต์ (Fig. 1)

ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)

มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 5 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในด้านความกว้างทรงพุ่ม โดยพบว่ามีความกว้างทรงพุ่มเท่ากับ 217.8 และ 182.2 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์ระยอง 72 และระยอง 9 ที่มีความกว้างทรงพุ่มเท่ากับ 103.4 และ 91.6 เซนติเมตร ตามลำดับ คิดเป็น 16.35-57.94 เปอร์เซ็นต์ (Fig. 1)

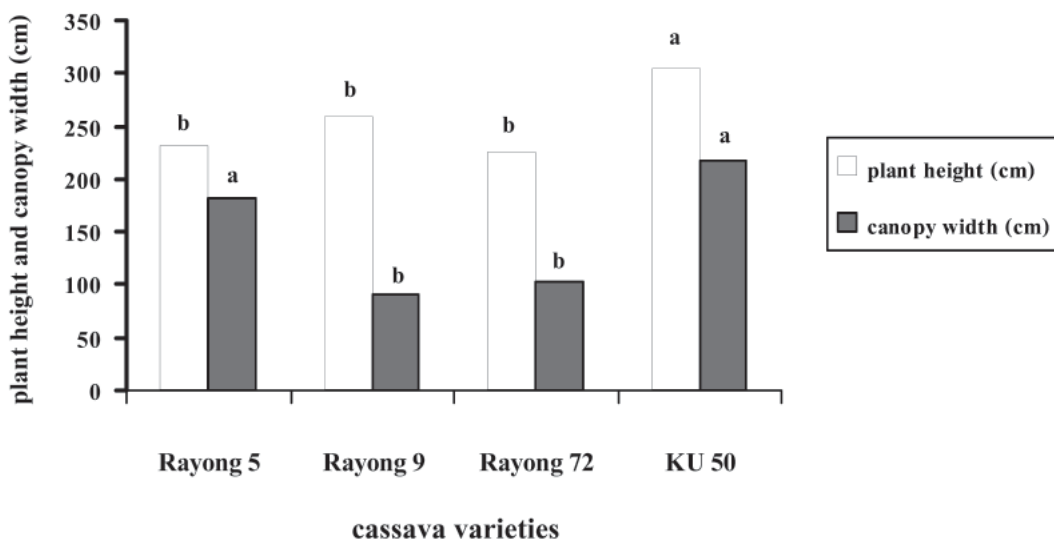


Fig. 1 Plant height (cm) and canopy width (cm) of four cassava varieties on Doem-bang soil series in a farmer field of Chai Nat province in 2005/2006.

จำนวนหัวต่อต้น

การปลูกมันสำปะหลังบนดินชุดเดิมบาง พบว่าพันธุ์มันสำปะหลังมีความแตกต่างกันในด้านจำนวนหัวต่อต้น (Fig. 3) โดยมันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 5 (Fig. 3A) ให้จำนวนหัวสูงสุด 12 หัวต่อต้น ไม่แตกต่างจากจำนวนหัวต่อต้นของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (Fig. 3B) ที่ให้จำนวนหัวต่อต้นเท่ากับ 10 หัว แต่สูงกว่าพันธุ์ระยอง

9 (Fig. 3D) และระยอง 72 (Fig. 3C) ที่ให้จำนวนหัวต่อต้น เท่ากับ 9 และ 8 หัว ตามลำดับ (Fig. 2)

ผลผลิตหัวสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตมันแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)

มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 9 และ ระยอง 5 ให้ผลผลิตหัวสดต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน คือ

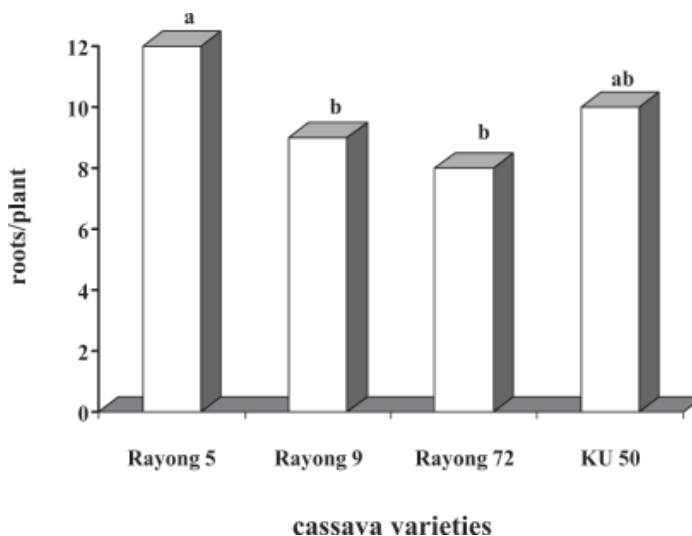


Fig. 2 Roots per plant of four cassava varieties on Doem-bang soil series in a farmer field of Chai Nat province in 2005/2006.

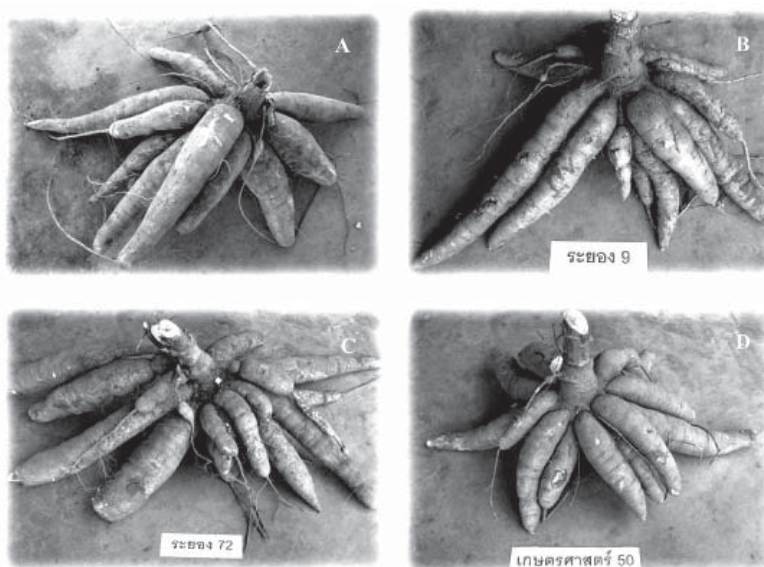


Fig. 3 Roots per plant of Rayong 5 (A); Rayong 9 (B); Rayong 72 (C) and KU 50 (D) on Doem-bang soil series in a farmer field of Chai Nat province in 2005/2006.

6,440, 6,032 และ 5,992 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่สูงกว่า พันธุ์ระยอง 72 ที่ให้ผลผลิตหัวสด 4,704 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญ (Fig. 4)

สำหรับผลผลิตมันแห้งต่อไร่ พบว่า มันสำปะหลัง พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตมันแห้งต่อไร่สูงสุด 1,784 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ ระยอง 9 ระยอง 5 และ ระยอง 72 ที่ให้ผลผลิตมันแห้งต่อไร่เท่ากับ 1,315, 1,206 และ 1,092 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็น 26.29-38.79 เปอร์เซ็นต์ (Fig. 4)

เปอร์เซ็นต์แป้ง และผลผลิตแป้ง (กิโลกรัมต่อไร่)

เปอร์เซ็นต์แป้งของพันธุ์มันสำปะหลังมีความแตกต่างกัน โดยพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 9 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด 28.33 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่า พันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 5 และ ระยอง 72 ที่ให้ เปอร์เซ็นต์แป้งเท่ากับ 23.81, 16.16 และ 13.45

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ คิดเป็น 15.95-52.52 เปอร์เซ็นต์ (Fig. 5) นอกจากนี้ยังพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุด เท่ากับ 1,709 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ให้ผลผลิตแป้ง เท่ากับ 1,533 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างจากพันธุ์ระยอง 5 และ ระยอง 72 ที่ให้ผลผลิตแป้ง เท่ากับ 968 และ 633 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็น 43.36-62.96 เปอร์เซ็นต์ (Fig. 5)

ดัชนีการเก็บเกี่ยว

มีความแตกต่างกันในด้านดัชนีการเก็บเกี่ยว โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 มีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว สูงสุด คือ 0.79 สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 9 และ ระยอง 5 ที่มีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 0.74, 0.71 และ 0.67 ตามลำดับ (Fig. 6)

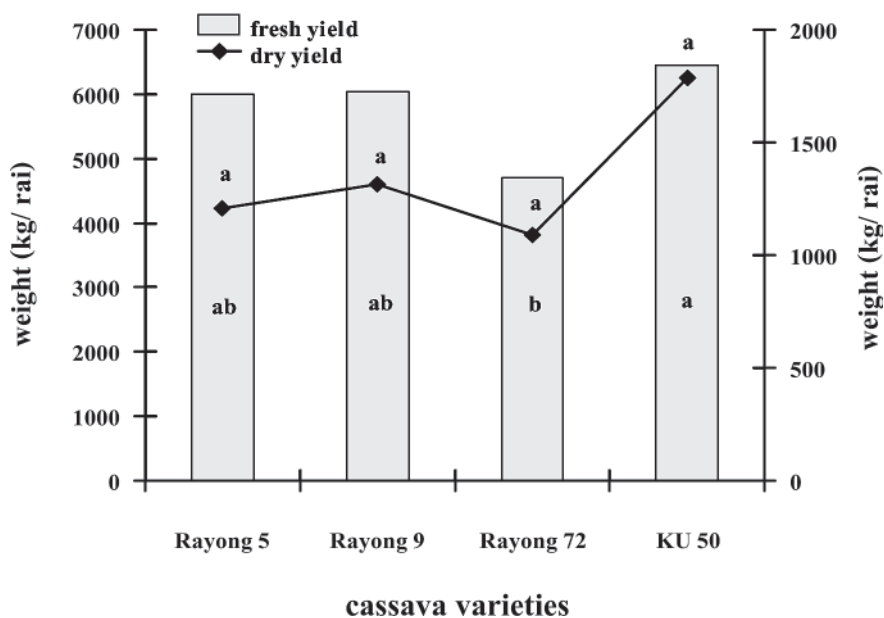


Fig. 4 Fresh yield and dry yield of four cassava varieties on Doem-bang soil series in a farmer field of Chai Nat province in 2005/2006.

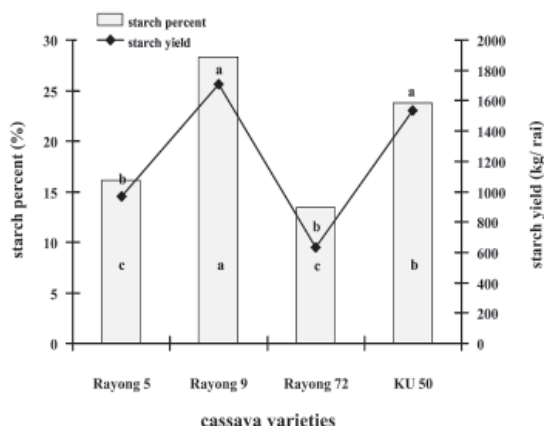


Fig. 5 Starch percentage and starch yield of four cassava varieties on Doem-bang soil series in a farmer field of Chai Nat province in 2005/2006.

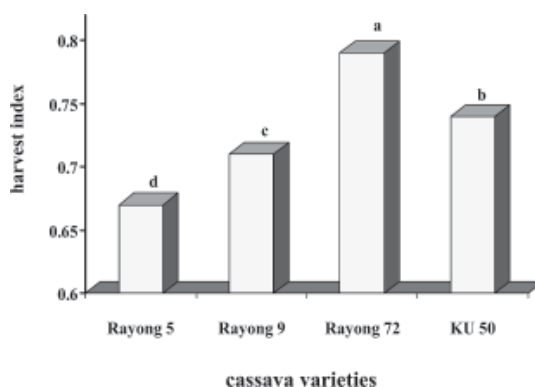


Fig. 6 Harvest index of four cassava varieties on Doem-bang soil series in a farmer Field of Chai Nat province in 2005/2006.

จากผลการทดลอง พบว่า การปลูกมันสำปะหลังบนดินชุดเดิมบางในสภาพแวดล้อม จังหวัดชัยนาท พันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสดต่อไร่และน้ำหนักแห้งต่อไร่สูงสุดคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งสอดคล้องกับความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มที่พบว่า พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงและความกว้างทรงพุ่มสูงสุด เห็นได้ชัดจากพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีลักษณะลำต้นสูงใหญ่ ปรีดตัวและเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทราย สามารถนำสารสังเคราะห์ส่วนใหญ่ไปใช้ในการพัฒนาราก สามารถสะสมอาหารได้ดี (Sriroth *et al.*, 2004) ส่งผลให้น้ำหนักหัวสดต่อต้น ผลผลิตหัวสดและผลผลิตมันแห้งต่อไร่สูงสุด เมื่อพิจารณามันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 9 พบว่าให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับสถาบันวิจัยพืชไร่ (2549) ซึ่งได้นำพันธุ์ระยอง 9 ว่าเป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตแป้งสูง จึงเป็นพันธุ์ที่เหมาะสม ในการใช้ผลิตเอทานอล จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์แป้งที่ได้จะขึ้นกับพันธุ์และสภาพแวดล้อม สอดคล้องกับการทดลองของ Boonseng *et al.* (2004) ที่กล่าวว่า ความแตกต่างของผลผลิตและคุณภาพของแป้งขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูก นอกจากนี้ยังพบว่า ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งที่ได้ยังขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ฤดูปลูก อายุและช่วงเวลาการ

เก็บเกี่ยว (จิณฉกรร, 2547 ; สถาบันวิจัยพืชไร่, 2549)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลผลิตและปริมาณแป้งของมันสำปะหลัง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ระยอง 5 ระยอง 72 ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50 บนดินชุดเดิมบาง ในเขตจังหวัดชัยนาท สรุปได้ดังนี้

1. มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในส่วนการเจริญเติบโตทางลำต้น พบว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงและความกว้างทรงพุ่มสูงสุด
2. มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 9 และ ระยอง 5 ให้ผลผลิตหัวสดต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าพันธุ์ระยอง 72 อย่างมีนัยสำคัญ เฉลี่ย 26.96 เปอร์เซ็นต์
3. มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตมันแห้งต่อไร่สูงกว่าทุกพันธุ์ เฉลี่ย 26.29-38.79 กิโลกรัมต่อไร่
4. มันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 9 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าทุกพันธุ์ เฉลี่ย 15.95-52.52 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลิตแป้งสูงกว่าพันธุ์ระยอง 5 และระยอง 72 เฉลี่ย 43.36-62.96 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

- จรุงสิทธิ์ ลีมีศิลา และอัจฉรา ลีมีศิลา. 2547. ประวัติและความสำคัญ. เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 124 หน้า.
- จิณณจาร์ เศรษฐสุข. 2547. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง. เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 124 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2549. เอกสารแนะนำการปลูกมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2548. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 121 หน้า.
- Boonseng, O., J. Hansethasuk, U. Chantamane and A. Summataya. 2004. Physicochemical characteristics of starch of commercial cassava varieties grown in Thailand. Page 115. In: Proceeding of the Sixth International Scientific Meeting of the Cassava Biotechnology Network. CIAT. March 8-14, 2004. Cali, Colombia. (Abstract)
- Sriroth, K., K. Piyachomkwan, V. Santisopasri and C.G. Oates. 2004. Environmental conditions root development Drought constraint on cassava starch quality. (Cited December 22, 2007). Available at : <http://www.springerlink.com/content/h650jq64r2852677/>.