

การคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตใบสูงใช้เป็นแหล่งโปรตีน
สำหรับการผลิตอาหารสัตว์

**Cassava Variety Selection for Optimizing the Production of Leaves
to be Used as a Protein Source for Animal Feed**

วัฒนะ วัฒนานนท์^{1/}

Watana Watananonta^{1/}

เพ็ญเพ็ญ ศรวัต^{3/}

Peaingpen Sarawat^{3/}

อัฉร่า ลิ้มศิลา^{2/}

Atchara Limsila^{2/}

ไรน์ฮาร์ด เฮาเลอร์^{4/}

Reinhardt Howeler^{4/}

ABSTRACT

The unignified upper part of the cassava plant is potentially a good source of protein as nutritive value for animal feed rations and high yield. There are many recommended varieties for root high yield only but not for upper part for feeding. Comparison among varieties should be ideal need for animal feeding. Cassava variety selection trials was established for optimizing the production of leaves and were then conducted to select cassava variety with high dry yield leaf and protein content at Rayong Field Crops Research Centre (FCRC), Khon Kaen FCRC and Songhla FCRC during 2002-2006. The variety trial consisted of 24-25 cassava varieties as treatments except at Song Kla FCRC only 14 varieties arranged in RCB with 4 replications. The results at Rayong FCRC indicated that there were varieties differences in total dry leaf yield (sum of 5 cuts) which varied from 1.48-2.74 t/rai as well as protein content from 15.87-18.99%. In another two-year trial conducted from 2004-2006; CMR 43-78-2 gave the highest dry leaf yield of 4.56 t/rai and a protein yield

^{1/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900

Office of Senior Experts, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

^{2/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อ.เมือง จ.ระยอง 21150

Rayong Field Crops Research Centre, Muang district, Rayong province 21150

^{3/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

Khon Kaen Field Crops Research Centre, Muang district, Khon Kaen province 40000

^{4/} ศูนย์วิจัยเกษตรเขตร้อนนานาชาติ ประจำภาคพื้นเอเชีย กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) in Asia, Dept. of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

of 725 kg/rai from a total of 10 cuts. The total dry leaf yield (sum of 4 cuts) of Khon Kaen FCRC varied from 1.27-2.08 t/rai with protein content from 17.73-21.52%. Songhla FCRC gave 3.50-6.37 t/rai for the total dry leaf yield (sum of 7 cuts) and also the protein content from 13.62-18.68%. Nine cassava varieties were selected for further studies on farmers' fields trial. So that it is possible to select cassava varieties for both high yield of leaf as well as protein content.

Key words: cassava variety, dry leaf yield, protein

บทคัดย่อ

ส่วนยอดของต้นมันสำปะหลังเป็นแหล่งโปรตีนสำหรับการผลิตอาหารสัตว์ คำนำน้ำมันสำปะหลังมีเฉพาะพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสดสูง แต่ยังขาดข้อมูลของพันธุ์ที่สามารถให้ผลผลิตใบและคุณค่าทางอาหารสูง จึงได้ดำเนินการทดลองคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตใบสูงระหว่างปี พ.ศ. 2545-2549 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ใน 3 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองจำนวน 25 พันธุ์ ตัดใบมันสำปะหลัง 5 ครั้ง/ปี ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นจำนวน 24 พันธุ์ ตัดใบมันสำปะหลัง 4 ครั้ง/ปี และศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาจำนวน 14 พันธุ์ โดยตัดใบมันสำปะหลัง 7 ครั้ง (อายุ 22.5 เดือน)

พบว่า ในปีพ.ศ.2545-2546 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองให้ผลผลิตใบแห้งเฉลี่ย 1.48-2.74 ตัน/ไร่ โดยมีโปรตีนเฉลี่ย 17.73-21.52 % และในปีพ.ศ.2547-49 ทดลองตัดใบมันสำปะหลัง 10 ครั้งใน 2 ปี จำนวน 19 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ CMR 43-105-21 ให้ผลผลิตใบแห้งสูงสุด 4.73 ตัน/ไร่ และผลผลิตโปรตีนสูงถึง 814 กก./ไร่ ได้กำไรสูงสุด 7,293 บาท/ไร่ ขณะที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นให้ผลผลิตใบแห้งเฉลี่ย 1.27-2.08 ตัน/ไร่ และมีโปรตีนเฉลี่ย 17.73 - 21.52% ส่วนที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลานั้นให้ผลผลิตใบแห้ง 3.50-6.37 ตัน/ไร่ และโปรตีน 13.62 -18.68% การทดลองทั้ง 3 สถานที่สามารถคัดเลือกพันธุ์จำนวน 9 พันธุ์เพื่อการเปรียบเทียบพันธุ์มันสำปะหลังในไร่เกษตรกรต่อไป ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังให้ทั้งผลผลิตใบสูงและโปรตีนที่สูงได้

คำนำ

มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นเป็นส่วนใหญ่ในระยะแรก อัตราการสร้างใบจะเพิ่มขึ้นในระยะ 120 วัน หลังจากปลูก และจะลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากเข้าสู่ในสภาวะแห้งแล้ง เมื่อมีการสร้างใบใหม่เพิ่มจะมีผลทำให้เกิดการบังร่มเงาระหว่างใบ โดยเฉพาะใบล่างจะไม่ได้รับแสงแดด มีผลให้สังเคราะห์แสงได้น้อยลงใบเริ่มมีสีเหลืองและร่วงในที่สุด อัตราการสร้างใบต่อยอดในพันธุ์ที่ไม่มีการแตกกิ่ง สูงกว่าพันธุ์ที่มีการแตกกิ่งมาก (Cock, 1985) ขนาดของใบ

มันสำปะหลังจะคลี่สมบูรณ์เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ และแผ่ขยายเต็มที่เมื่อมีอายุ 4 เดือน ขนาดของใบจะเพิ่มขึ้นตามความสูงของพุ่มใบที่เพิ่มขึ้น แต่การสร้างใบใหม่ทดแทนใบเก่าที่ร่วงไป หรือการสร้างใบในระยะที่มันสำปะหลังมีอายุมากขึ้น ใบใหม่จะมีขนาดเล็กลง (Anon, 1977)

มันสำปะหลังอายุ 8 เดือนให้ผลผลิตใบสด 925 กก./ไร่ คิดเป็นใบแห้ง 308 กก./ไร่ (วิจารณ์, 2522) ในประเทศโคลอมเบียเมื่อปลูกมันสำปะหลังด้วยระยะ 60X60 ซม. ตัดยอดมันสำปะหลัง 3 ครั้งในเวลา 13 เดือน ให้ผลผลิตยอดมันสำปะหลังแห้งรวม 688 กก./ไร่ มีโปรตีน 21-25% และเมื่อตัดยอดมันสำปะหลัง 7 ครั้ง ในเวลา 24 เดือน ให้ผลผลิตยอดแห้ง 3,840 กก./ไร่ ผลผลิตลดลงเมื่อปริมาณน้ำฝนลดแต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนเพิ่ม (Anon, 1985) การทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองในปี พ.ศ.2538 พบว่าปลูกมันสำปะหลัง 24 พันธุ์ ใช้ระยะปลูก 80X80 ซม. เมื่อเก็บเกี่ยวหัวสดอายุ 12 เดือน ให้ยอดมันสำปะหลังสดเฉลี่ย 800-1,200 กก./ไร่ (Limsila et al., 2002.)

ใบมันสำปะหลังแห้งมีปริมาณโปรตีนสูง 15-24% ซึ่งแตกต่างกันตามพันธุ์ สภาพแวดล้อมและการจัดการ (Anon, 1974) นอกจากนี้ Wanapat (2002) ได้ศึกษาวิจัยโดยทำการเก็บยอดมันสำปะหลังโดยหักเหนือจากพื้นดิน 15-30 ซม. ที่อายุ 3 เดือน นำมาตากแห้งอัดฟ่อนเรียกว่ามันเฮย์ (cassava hay) พบว่ามีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีน้ำหนักรวมแห้ง (dry matter, DM) 86.3% โปรตีนหยาบ (crude protein, CP) 25.0%

เยื่อใย NDF (neutral detergent fiber) 44.3% เยื่อใย ADF (acid detergent fiber) 30.3% เถ้า (ash) 17.5% แคลเซียม (Ca) 2.4% ฟอสฟอรัส (P) 0.03% แทนนิน (tannins) 0.257% และกรดไซยาไนด์ (hydrocyanic acid) 0.35% เจริญศักดิ์และคณะ (2531) ได้ศึกษาปริมาณโปรตีนในใบมันสำปะหลังจำนวน 13 พันธุ์ พบว่ามีโปรตีนหยาบในใบเฉลี่ย 23.7% ถือได้ว่าเป็นใบพืชที่มีโปรตีนสูง สามารถนำมาเป็นแหล่งโปรตีนในสูตรอาหารทดแทนโปรตีนที่มีราคาสูง เช่น กากถั่วเหลือง และไซยรัตน์ (2536) รายงานว่าได้ทำการคัดเลือกมันสำปะหลัง 9 พันธุ์จาก 128 พันธุ์ที่ให้โปรตีนสูงและต่ำเฉลี่ย 22-30% โดยพันธุ์ MKUC 28-60-28 และ MKUC 28-5-2 ให้โปรตีนสูง 30.0 และ 29.6%

ใบมันสำปะหลังเป็นผลพลอยได้หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ใบมันสำปะหลังสดทั่วไปมีความชื้นสูงประมาณ 80% และระดับไซยาไนด์สูงไม่ควรนำมาเลี้ยงสัตว์ในสภาพยังสด ควรผ่านการผึ่งแดด 2-3 วัน หรือทำการอบแห้งให้มีความชื้นไม่เกิน 10% สามารถใช้เป็นวัตถุดิบที่ดีในสูตรอาหารทั้งแหล่งโปรตีน เยื่อใย สารสีหรือสารแทนโอฟิลล์ในอาหารสัตว์ (อุทัยและสุกัญญา, 2547)

การทดลองจำเป็นต้องทำการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังหลาย ๆ พันธุ์และหลายสถานที่ ซึ่งมีความแตกต่างในสภาพแวดล้อม คุณภาพดิน ปริมาณน้ำฝนที่มีบทบาทสำคัญต่อการแสดงศักยภาพของพันธุ์มันสำปะหลัง

ในการให้ผลผลิตเป็นอย่างดี (Anon, 1985) เพื่อจะได้คัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสม ในแต่ละพื้นที่ๆพร้อมทั้งที่ให้ผลผลิตใบและโปรตีนสูง

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกพันธุ์มันสำปะหลังที่ได้จากงานปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง ซึ่งให้ผลผลิตหัวสดสูงจำนวน 18 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ CMR 35-22-196, CMR 41-20-58, OMR 41-23-41, OMR 41-33-34, OMR 41-42-3, CMR 41-60-24, CMR 41-61-59, CMR 41-96-2, CMR 41-111-129, CMR 41-114-125, CMR 42-01-2, CMR 42-07-9, CMR 42-21-59, CMR 42-54-53, CMR 42-59-173, CMR 42-61-108, CMR 42-87-318 และ CMR 42-90-338 เปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบอีก 7 พันธุ์ คือพันธุ์ระยะของ 1 ระยะของ 5 ระยะของ 60 ระยะของ 72 ระยะของ 90 เกษตรศาสตร์ 50 และหัวยบง 60 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ดำเนินการในปี พ.ศ. 2545 - 2549 ใน 3 สถานที่ ได้แก่

1. ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยะของ ดำเนินการในปีพ.ศ.2545-47 ใช้พันธุ์ในการทดลองจำนวน 25 พันธุ์ ตัดยอดมันสำปะหลัง 5 ครั้ง/ปี เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดที่อายุ 12 เดือน และในปี พ.ศ. 2547-49 ใช้พันธุ์ในการทดลองจำนวน 19 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ที่คัดเลือกจากงานทดลองปี พ.ศ. 2545-47 จำนวน 8 พันธุ์คือ CMR 35-22-196, CMR 41-23-41, CMR 41-111-129, CMR 41-114-125, CMR 42-01-2, CMR 42-07-9, CMR 42-61-108, CMR 42-87-318 และจากงาน

ทดลองผลผลิตหัวสดสูง 7 พันธุ์ คือ CMR 42-42-14, CMR 43-67-131, CMR 43-72-13, CMR 43-78-2, CMR 43-89-226, CMR 43-101-70, CMR 43-105-21 เปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ 4 พันธุ์คือ พันธุ์ระยะของ 5 ระยะของ 72 เกษตรศาสตร์ 50 และหัวยบง 60 ตัดยอดมันสำปะหลังถึง 10 ครั้งใน 2 ปี เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดที่อายุ 24 เดือน ปลูกพฤษภาคมแต่ละการทดลอง

2. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ใช้พันธุ์ในการทดลองจำนวน 24 พันธุ์ ตัดยอดมันสำปะหลัง 4 ครั้ง/ปี เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดที่อายุ 12 เดือน โดยไม่ได้้นำพันธุ์ CMR 42-21-59 มาทดลองปลูกในเดือนมิถุนายน

3. ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาพันธุ์ที่ใช้จำนวน 14 พันธุ์ โดยไม่ได้้นำพันธุ์ CMR 41-23-41, CMR 41-42-3, CMR 41-60-24, CMR 41-61-59, CMR 41-111-129, CMR 41-114-125, CMR 42-01-2, CMR 42-21-59, CMR 42-54-53 และ CMR 42-61-108 มาร่วมทดลอง สำหรับพันธุ์ตรวจสอบพันธุ์ คือพันธุ์ระยะของ 60 ระยะของ 90 ส่วนพันธุ์หัวยบง 60 ไม่ได้นำมาทดลอง แต่นำพันธุ์ห่านาที่เป็นพันธุ์ตรวจสอบด้วย ตัดยอดมันสำปะหลัง 7 ครั้งใน 2 ปี เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดที่อายุ 22.5 เดือน และปลูกในเดือนมิถุนายน

วิธีการปลูกใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ปลูกยาวท่อนละ 20 ซม. ปลูกแบบปักตรง ใช้ระยะปลูก 30 x 30 ซม. ไม่ยกทรง ขนาดแปลงทดลอง 1.8 X 2.4 ม. พื้นที่เก็บเกี่ยว 1.2X1.8 ม. (จำนวน 24 ต้น/แปลงย่อย) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (N-P₂O₅-K₂O) อัตรา 80 กก./ไร่ โดย

ใช้ไนโตรเจนในรูปของยูเรีย 16 กก./ไร่/ปี โดยแบ่งใส่ครั้งละ 4 กก./ไร่ (25%) ทุก 3 เดือนการตัดยอดมันสำปะหลังครั้งแรก หลังจากปลูกแล้ว 3 เดือน ในระดับสูงเหนือพื้นดิน 15 ซม. ต่อจากนั้นทุก 2 เดือน/ครั้ง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักสด สับด้วยเครื่องสับใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดเล็ก แล้วจึงลุ่มตัวอย่างสด 1 กก. อบในตูบเพื่อชั่งน้ำหนักแห้งตัวอย่างยอดแห้งบดให้ละเอียดเพื่อวิเคราะห์หาโปรตีนในห้องปฏิบัติการของ CIAT ดำเนินการซ้ำทุกครั้งที่ตัดยอดมันสำปะหลัง

ต้นทุนเก็บเกี่ยวใบสด 1.10 บาท/กก. สับด้วยเครื่องตากแห้ง ราคาขายใบมันสำปะหลังแห้ง (ใบ + ก้านใบ + ยอด) 4.00 บาท/กก. หัวสด 1.00 บาท/กก. ที่แบ่ง 30% ค่าเตรียมดินไถ 2 ครั้งรวม 330 บาท/ไร่ ปุ๋ยเคมี 937 บาท/ไร่ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี 160 บาท/ไร่ การกำจัดวัชพืช 300 บาท/ไร่ และค่าเก็บเกี่ยวหัวสดและขนส่ง 270 บาท/ไร่

ผลการทดลองและวิจารณ์

ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

ดินมี pH ปานกลางที่ 5.1 อินทรีย์วัตถุต่ำ 0.91% ฟอสฟอรัสสูงมาก 73.2 ppm โพแทสเซียมต่ำ 0.10 me/100g แคลเซียมปานกลาง 1.29 me/100g แมกนีเซียมต่ำ 0.26 me/100g โบรอนปานกลาง 0.80 ppm สังกะสีปานกลาง 3.24 ppm เหล็กปานกลาง 23.6 ppm ทองแดงต่ำมาก 0.58 ppm และลักษณะดินร่วนเหนียวทราย (Table 1)

ในปีพ.ศ. 2545 (ปีที่ 1) ผลผลิตใบแห้งและผลผลิตโปรตีนไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนในปีที่

2 ผลผลิตใบแห้งโปรตีน หัวสดและแบ่งแตกต่างทางสถิติ โดยพันธุ์ CMR 42-07-9 ให้ผลผลิตใบแห้งเฉลี่ยสูงสุดที่ 2.74 ตัน/ไร่ ตามด้วยพันธุ์ระยอง 1 และ CMR 42-90-338 ซึ่งให้ผลผลิตใบแห้งสูง 2.44 และ 2.43 ตัน/ไร่ สำหรับพันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 1.48-2.38 ตัน/ไร่ การที่พันธุ์ CMR 42-07-9 ให้ผลผลิตยอดแห้งสูงนั้น เนื่องจากศักยภาพของพันธุ์ที่เจริญเติบโตเร็ว แผ่นใบใหญ่และหนา ทนต่อการตัดยอด และมีความสามารถแตกยอดได้สูงกว่าพันธุ์อื่น (ไชยรัตน์, 2536; Cock, 1985) สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีน พันธุ์ CMR 41-42-3 ให้โปรตีนเฉลี่ยสูง 18.99 % ตามด้วยพันธุ์ CMR 41-33-34 และระยอง 5 18.83 และ 18.54% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์อื่นๆ เฉลี่ย 15.87-18.43% สอดคล้องงานทดลองของเจริญศักดิ์และคณะ (2531) สำหรับผลผลิตโปรตีน พันธุ์ CMR 42-59-173 ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยสูงสุด 431.50 กก./ไร่ ตามด้วยพันธุ์ CMR 42-07-9 และ CMR 42-20-58 ที่ 425.00 และ 397.00 กก./ไร่ การที่พันธุ์มันสำปะหลังให้โปรตีนสูงจะให้ผลผลิตยอดแห้งต่ำ ซึ่งเป็นทำนองเดียวกันกับลักษณะปริมาณแบ่งสูงจะให้ผลผลิตหัวสดต่ำ (Limsila et al., 2002) และผลผลิตหัวสดที่อายุ 12 เดือน พันธุ์ระยอง 90 และ ระยอง 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง 4.76 และ 4.46 ตัน/ไร่ตามลำดับ พันธุ์อื่นๆ ให้ผลผลิตหัวสดระหว่าง 1.49-3.74 ตัน/ไร่ (Table 2) หลังจากนั้นได้ยืดอายุการทดลองตัดใบมันสำปะหลังถึง 10 ครั้ง ในระยะเวลา 2 ปี ผลการตัดใบจำนวน 5 ครั้ง (ครั้งที่ 1-5) ในปีที่ 1 ให้ผลผลิตใบแห้งแตกต่างทางสถิติ แต่การตัดใบ

Table 1. Chemical characteristics of soil samples at 3 locations in 2001 - 2004

Location	pH	OM (%)	P (ppm)	K (me/ 100g)	Ca (me/ 100g)	Mg (me/ 100g)	B (ppm)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)
Rayong	5.1	0.91	73.2	0.10	1.29	0.26	0.80	3.24	23.6	0.58
Khon Kaen	5.9	0.38	21.4	0.06	1.01	0.13	0.62	0.63	10.8	0.46
Songhla	4.5	1.30	23.1	0.50	1.40	0.22	-	-	-	-

จำนวน 5 ครั้ง (ครั้งที่ 6-10) ผลผลิตใบแห้งไม่แตกต่างทางสถิติ เมื่อรวมการตัดในปีที่ 2 ทั้ง 2 ปี (จำนวน 10 ครั้ง) ผลผลิตใบแห้งไม่แตกต่างทางสถิติ ซึ่งพบว่าพันธุ์ CMR 43-105-21 ให้ผลผลิตใบแห้งสูงสุด 4.73 ตัน/ไร่ อันดับ 2 พันธุ์ CMR 43-78-2 ให้ผลผลิตใบแห้งสูง 4.56 ตัน/ไร่ เทียบกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ 4.52 ตัน/ไร่ พันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 3.21-4.44 ตัน/ไร่ สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีนเฉลี่ยวิเคราะห์จาก 8 ครั้ง พันธุ์ระยอง 5 ให้โปรตีนเฉลี่ยสูงสุด 19.09% รองลงมาเป็นพันธุ์ CMR 43-67-131 18.52% ส่วนพันธุ์อื่นๆ ระหว่าง 15.89-18.50% (Anon, 1985) พันธุ์ CMR 41-105-21 ให้ปริมาณโปรตีนสูงสุด 814 กก./ไร่ อันดับ 2 พันธุ์ CMR 41-23-41 และเกษตรศาสตร์ 50 เท่ากันที่ 781 กก./ไร่ สอดคล้องกับงานทดลองของเจริญศักดิ์และคณะ (2531) และไชยรัตน์ (2536) หลังจากตัดใบได้จำนวน 10 ครั้ง ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสด พบว่าแตกต่างทางสถิติ โดยที่พันธุ์ระยอง 72 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 6.79 ตัน/ไร่ อันดับ 2 พันธุ์ห้วยบง 60 ให้ 4.97 ตัน/ไร่ (Table 3) พันธุ์อื่นๆ ให้ 1.14-4.61 ตัน/ไร่ สำหรับเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำทุกพันธุ์ เนื่องจากแป้งที่สะสมถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโต

และการสร้างใบและยอดใหม่จากการถูกตัดถึง 10 ครั้ง (อายุเก็บเกี่ยวถึง 2 ปี) และเก็บเกี่ยวช่วงฤดูฝน (มิถุนายน) แป้งลดต่ำสอดคล้องกับงานวิจัยของโสภณและคณะ (2526) เมื่อคำนวณรายได้สุทธิพบว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้รายได้สุทธิสูงสุด 7,427 บาท/ไร่ ตามด้วยพันธุ์ CMR 43-105-21 ที่ 7,293 บาท/ไร่

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ดินมี pH ปานกลางที่ 5.9 อินทรีย์วัตถุต่ำ 0.38% ฟอสฟอรัสสูง 21.4 ppm โพแทสเซียมต่ำมาก 0.06 me/100g แคลเซียมปานกลาง 1.01 me/100g แมกนีเซียมต่ำมาก 0.13 me/100g โบรอนปานกลาง 0.62 ppm สังกะสีต่ำ 0.63 ppm เหล็กปานกลาง 10.8 ppm ทองแดงปานกลาง 0.46 ppm และลักษณะดินเป็นดินร่วนทราย (Table 1)

ปี พ.ศ. 2545-46 (ปีที่ 1 2) ผลผลิตใบแห้งแตกต่างทางสถิติโดยพันธุ์ CMR 41-111-129 ให้ผลผลิตใบแห้งเฉลี่ยสูงสุด 2.08 ตัน/ไร่ซึ่งสูงทั้ง 2 ปี ตามด้วยพันธุ์ CMR 41-61-59 และเกษตรศาสตร์ 50 ที่ 2.03 และ 2.01 ตัน/ไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 1.27-1.99

Table 2. Dry leaf yield, protein content, protein yield, fresh root yield and starch content at Rayong FCRC in 2000/03 and 2003/04

Variety	Dry leaf yield		Average	Protein content		Average	Protein yield		Average	Fresh root yield		Average	Starch content		Average
	(t/rai)			(%)			(kg/rai)			(t/rai)			(%)		
	02/03	03/04	02/03	03/04	02/03	03/04	02/03	03/04	02/03	03/04					
Rayong 1	2.67 a	2.21 a-c	2.44	15.25	17.22	16.24	366 a	393 a-c	379.50	2.67	2.30 c-f	2.48	14.5	12.5 gh	13.7
Rayong 5	2.44 a	1.66 a-e	2.05	17.04	20.03	18.54	398 a	327 b-d	362.50	5.21	3.72 a-d	4.46	22.9	18.5 b-f	20.7
Rayong 60	1.94 a	1.02 f	1.48	16.78	19.87	18.33	304 a	206 d	255.00	4.42	2.54 a-f	3.48	17.0	12.2 h	14.6
Rayong 72	1.94 a	1.53 d-f	1.73	17.79	19.07	18.43	348 a	293 b-d	320.50	4.83	3.94 a	4.38	21.0	18.7 b-f	19.8
Rayong 90	2.34 a	1.58 e-f	1.96	16.38	20.21	18.30	382 a	312 b-d	347.00	5.66	3.86 ab	4.76	23.7	19.8 a-d	21.7
Kasetsart 50	2.68 a	1.90 a-e	2.29	15.36	18.59	16.98	400 a	341 bc	370.50	3.72	3.77 a-c	3.74	24.2	20.1 a-d	22.1
Huay Pong 60	2.16 a	1.66 a-e	1.91	17.19	18.02	7.61	356 a	301 bd	328.50	3.83	2.95 a-e	3.39	21.6	20.4 a-d	21.0
CMR 35-22-196	2.11 a	1.91 a-e	2.01	15.84	19.93	17.89	334 a	379 a-c	356.50	2.71	2.37 e-f	2.54	23.6	22.8 ab	23.2
CMR 41-20-58	2.65 a	1.97 a-e	2.31	16.38	19.18	17.78	426 a	368 a-c	397.00	2.40	2.82 a-f	2.61	21.3	19.9 a-d	20.6
OMR 41-23-41	2.33 a	1.73 a-e	2.03	15.80	18.32	17.06	344 a	320 b-d	332.00	2.61	2.54 a-f	2.57	20.1	15.3 d-h	17.7
OMR 41-33-34	2.53 a	1.62 e-f	2.06	18.22	19.44	18.83	455 a	317 b-d	386.00	1.99	2.25 d-f	2.12	20.4	19.5 a-d	19.9
OMR 41-42-3	2.55 a	1.65 b-f	2.16	18.35	19.62	18.99	439 a	323 b-d	381.00	3.39	2.93 a-e	3.16	24.0	20.4 a-d	22.2
CMR 41-60-24	2.54 a	1.77 a-e	2.32	16.39	19.35	17.87	387 a	336 bc	361.50	3.63	3.17 a-e	3.40	22.0	22.1 a-c	22.0
CMR 41-61-59	2.30 a	2.11 a-e	2.02	16.05	19.43	17.74	323 a	391 a-c	357.00	3.33	3.37 a-e	3.35	16.2	13.5 f-h	14.8
CMR 41-96-2	2.40 a	1.74 a-e	2.22	16.67	18.31	17.49	380 a	320 b-d	350.00	2.73	2.37 c-f	2.55	20.5	16.3 d-h	18.4
CMR 41-111-129	2.50 a	2.05 a-e	1.96	15.14	17.87	16.51	358 a	355 a-c	356.50	3.45	3.69 a-d	3.57	22.2	19.0 b-e	20.6
CMR 41-114-125	2.92 a	1.43 ef	2.27	14.73	18.45	16.59	372 a	273 cd	322.50	4.06	1.94 ef	3.00	22.3	12.8 gh	17.5
CMR 42-01-2	2.64 a	2.11 a-e	2.37	13.68	19.37	16.53	337 a	408 ab	372.50	2.58	2.89 a-e	2.73	24.3	24.4 a	24.3
CMR 42-07-9	3.13 a	2.35 a	2.74	15.79	17.45	16.62	448 a	402 a-c	425.00	3.42	2.31 c-f	2.86	17.5	14.1 e-h	15.8
CMR 42-21-59	2.45 a	1.78 a-e	2.11	17.00	18.61	17.81	407 a	329 b-d	368.00	3.34	2.25 d-f	2.79	19.0	16.8 c-h	17.9
CMR 42-54-53	2.09 a	1.66 a-e	1.97	16.46	19.19	17.83	314 a	356 a-c	335.00	3.57	2.45 b-f	3.01	20.9	17.3 c-h	19.1
CMR 42-59-173	2.77 a	2.02 a-e	2.39	17.01	18.71	17.86	481 a	382 a-c	431.50	1.62	1.36 f	1.49	19.7	17.7 b-g	18.7
CMR 42-61-108	2.33 a	2.33 ab	2.28	16.68	20.20	18.44	340 a	472 a	406.00	2.24	1.97 ef	2.10	20.0	16.5 d-h	18.2
CMR 42-87-318	2.58 a	2.19 a-d	2.38	14.67	17.07	15.87	343 a	368 a-c	355.50	3.56	3.73 a-c	3.64	18.5	17.6 b-g	18.0
CMR 42-90-338	2.68 a	2.18 a-d	2.43	14.45	17.73	16.09	351 a	377 a-c	364.00	2.53	2.37 c-f	2.45	25.2	20.2 a-d	22.7
Average	2.48	1.85	2.67	16.20	18.85	17.52	405	346	375.50	3.34	2.79	3.06	20.9	17.9	19.4
CV (%)	20.4	18.6					20.9	18.9			26.5			15.1	

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ต้น/ไร่ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตใบแห้งสูงแตกต่างกับ พันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง (Anon, 1974,1985) สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีน พันธุ์ CMR 41-60-24 ให้โปรตีนเฉลี่ยสูงสุด 21.52% รองลงมาพันธุ์ CMR 42-61-108 และ CMR 42-59-173 ที่ 20.73 และ 20.45%ตามลำดับ สำหรับพันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 17.73 - 21.52% ทำนองเดียวกับ งานทดลองของเจริญศักดิ์และคณะ (2531) และ

ไชยรัตน์ (2536) คำนวณผลผลิตโปรตีนพันธุ์ CMR 41-111-129 ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยสูงสุด 411.68 กก./ไร่ ตามด้วยพันธุ์ CMR 41-42-3 และ CMR 41-61-59 ที่ 391.83 และ 381.95 กก./ไร่ตาม ลำดับ พันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 262.29 - 375.01 กก./ไร่ (Table 4) ผลพลอยได้จากการเก็บเกี่ยว ผลผลิตหัวสดที่อายุ 12 เดือน พบว่าพันธุ์หัวบง 60 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 3.56 ต้น/ไร่

Table 3. Dry leaf yield, protein yield, root yield, production costs of ten cuts of tops of 19 cassava varieties in the Regional Yield Trial at Rayong FCRC, in 2004-2006.

Variety	Total dry leaf yield (t/rai)			Protein Content ^{1/} (%)	Total protein yield (kg/rai)	Root yield (t/rai)	Starch content (%)	Gross income ^{2/}	Production cost ^{3/} (baht/rai)	Net income (baht/rai)
	1 st year	2 nd year	Total							
Rayong 5	1.76 cde	1.99 a	3.75 a	19.09	715	4.45 bc	6.4	17,315	12,322	4,993
Rayong 72	2.03 b-e	1.89 a	3.92 a	17.90	701	6.79 a	12.7	20,168	13,622	6,546
Kasetsart 50	2.21 ab	2.31 a	4.52 a	17.29	781	3.74 cde	11.3	20,405	12,978	7,427
Huay Bong 60	2.03 a-d	2.16 a	4.21 a	18.00	757	4.97 ab	9.6	19,808	12,968	6,840
CMR 35-22-196	1.80 b-e	1.88 a	3.68 a	18.50	680	3.06 d-g	15.1	16,854	11,869	4,985
OMR 41-23-41	2.17 a-d	2.26 a	4.44 a	17.63	781	1.47 h	2.8	18,418	12,270	6,148
CMR 41-111-129	1.84 b-e	2.18 a	4.02 a	17.37	698	4.61 bc	9.7	18,843	12,661	6,182
CMR 41-114-125	1.89 b-e	1.85 a	3.74 a	17.11	638	2.64 d-h	4.3	16,224	11,821	4,403
CMR 42-01-2	1.86 b-e	1.79 a	3.65 a	17.26	629	1.90 fgh	5.0	15,549	11,522	4,027
CMR 42-07-9	1.69 e	1.79 a	3.49 a	18.36	640	2.40 e-h	1.5	15,002	11,475	3,527
CMR 42-42-14	1.98 a-e	1.88 a	3.87 a	17.81	688	1.92 fgh	14.0	16,672	11,766	4,906
CMR 42-61-108	1.62 de	1.59 a	3.21 a	18.45	592	1.18 h	6.0	13,470	10,850	2,620
CMR 42-87-318	1.88 cde	2.28 a	4.16 a	17.52	730	2.67 e-h	1.5	17,834	12,298	5,586
CMR 43-67-131	1.65 cde	1.58 a	3.23 a	18.52	597	1.14 h	8.5	13,582	10,856	2,726
CMR 43-72-13	1.73 cde	2.07 a	3.80 a	17.41	661	2.55 e-h	6.1	16,514	11,861	4,653
CMR 43-78-2	2.22 abc	2.34 a	4.56 a	15.89	725	3.55 c-f	2.8	19,886	12,973	6,913
CMR 43-89-226	2.31 a	2.09 a	4.40 a	17.06	750	4.31 bcd	3.0	19,589	13,000	6,589
CMR 43-101-70	1.77 cde	1.70 a	3.48 a	17.89	622	2.36 e-h	2.6	15,006	11,467	3,545
CMR 43-105-21	2.14 b-e	2.59 a	4.73 a	17.22	814	1.72 gh	9.6	19,957	12,664	7,293
Average	1.91	2.00	3.94	17.69	709	3.02	7.0	17,427	12,170	5,257
CV (%)	13.7	20.4	15.7			27.6				

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

^{1/} Average from 8 cuts

^{2/} Prices: fresh roots: 1.00 baht /kg at 30% starch; 0.02 baht reduction for every 1% starch reduction and dry cassava leaf 4.00 baht/kg

^{3/} Costs: 15-15-15 fertilizer ($N-P_2O_5-K_2O$) 10.40 baht /kg, urea (46% N) 6.6 baht /kg

Leaf harvest, chopping, drying: 1,100 baht/t dry leaf (leaves + petioles + stems)

Roots harvest + transportation: 270 baht/t

Land preparation 330 baht/rai, fertilizer application 160 baht/rai, weeding 300 baht/rai, planting material 0.1 baht/stake

พันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 0.57-3.39 ตัน/ไร่ การที่ผลผลิตใบแห้ง โปรตีน และหัวสดต่ำกว่าที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ (Table 1)

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

ดินมี pH ต่ำที่ 4.5 อินทรีย์วัตถุปานกลาง 1.30% ฟอสฟอรัสสูง 23.1 ppm โพแทสเซียมต่ำ 0.50 me/100g แคลเซียมปานกลาง 1.40

me/100g แมกนีเซียมต่ำ 0.22 me/100g (Table 1)

ปีพ.ศ. 2545-46 (2 ปี) ตัดยอดมันสำปะหลังถึง 7 ครั้ง และเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดที่อายุ 22.5 เดือน พบว่าผลผลิตใบแห้งแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งพันธุ์ CMR 42-90-338 ให้ผลผลิตใบแห้งสูงสุด 6.37 ตัน/ไร่ รองลงมาพันธุ์ระยอง 1 ที่ 5.70 ตัน/ไร่ พันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 3.50-5.61 ตัน/ไร่ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตใบแห้งสูงแตกต่างกับพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองและขอนแก่นเนื่องจากสภาพแวดล้อม

ที่ต่างกัน (Anon, 1974,1985) สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีนพันธุ์ CMR 35-22-196 ให้โปรตีนสูงสุด 18.68% รองลงมาได้แก่พันธุ์ ระยอง 90 และระยอง 72 ให้ 18.55 และ 17.73% ตามลำดับ พันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 13.62-16.54% ทำนองเดียวกับงานทดลองของเจริญศักดิ์และคณะ (2531) และไชยรัตน์ (2536) คำนวณผลผลิตโปรตีนของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตโปรตีนสูงสุด 803 กก./ไร่ รองลงพันธุ์ CMR

Table 4. Dry leaf yield, protein content, protein yield fresh root yield and starch content at Khon Kaen FCRC in 2000/03 and 2003/04

Variety	Dry leaf yield		Average	Protein content		Average	Protein yield		Average	Fresh root yield		Average	Starch content		Average
	(t/rai)			(%)			(kg/rai)			(t/rai)			(%)		
	02/03	03/04	02/03	03/04	02/03	03/04	02/03	03/04	02/03	03/04					
Rayong 1	1.74 d-i	1.84 ab	1.79	19.78	15.67	17.73	344.17	288.33	316.25	2.59 c-e	2.37 c-g	2.48	11.8 a	6.2 gh	9.0
Rayong 5	1.78 d-i	1.26 b-e	1.52	19.37	20.78	20.08	344.79	261.83	303.31	1.33 f-h	1.07 hi	1.20	18.4 a	12.4 b-f	13.9
Rayong 60	1.71 d-i	1.47 a-e	1.59	20.19	18.78	19.49	345.25	276.07	310.66	1.92 d-g	2.70 b-e	2.31	12.3 a	8.6 e-h	10.4
Rayong 72	2.08 b-g	1.63 a-e	1.86	20.39	16.00	18.20	424.11	260.80	342.46	3.12 bc	3.67 ab	3.39	20.1 a	12.6 b-f	16.3
Rayong 90	1.81 c-i	1.47 a-e	1.64	20.32	19.94	20.13	367.79	293.12	330.46	2.83 b-d	2.81 b-d	2.82	19.7 a	15.7 ab	17.7
Kasetsart 50	2.27 a-c	1.74 a-d	2.01	19.25	16.73	17.99	436.98	291.10	364.04	3.25 a-c	2.41 c-f	2.83	22.0 a	15.7 ab	18.8
Huay Pong 60	1.94 b-h	1.92 a	1.93	18.94	17.90	18.42	367.44	343.68	355.56	2.80 b-d	4.32 a	3.56	18.8 a	13.5 a-e	16.1
CMR 35-22-196	2.14 b-e	1.57 a-e	1.86	21.82	18.03	19.93	466.95	283.07	375.01	3.58 ab	2.74 b-d	3.16	23.5 a	18.2 a	20.8
CMR 41-20-58	1.73 d-i	1.31 b-e	1.52	19.15	18.59	18.87	331.30	243.53	287.41	0.59 h-j	1.19 g-i	0.89	21.5 a	14.9 a-c	18.0
OMR 41-23-41	2.11 b-f	1.82 ab	1.97	19.60	17.88	18.74	413.56	325.42	369.49	2.80 b-d	2.15 c-i	2.47	17.9 a	10.0 c-g	13.9
OMR 41-33-34	2.05 b-g	1.79 a-c	1.92	18.55	17.44	18.00	380.28	312.18	346.23	1.92 b-g	1.69 d-i	1.80	17.5 a	8.0 f-h	12.7
OMR 41-42-3	2.40 ab	1.58 a-e	1.99	20.71	18.14	19.43	497.04	286.61	391.83	2.84 c-e	3.07 a-c	2.77	19.3 a	15.8 ab	14.0
CMR 41-60-24	1.62 g-i	1.52 a-e	1.57	22.88	20.16	21.52	370.66	306.43	338.54	2.10 b-f	1.89 c-i	1.99	19.4 a	14.0 a-d	16.7
CMR 41-61-59	2.11 a-d	1.94 a	2.03	20.04	17.58	18.81	422.84	341.05	381.95	2.53 c-e	2.81 b-d	2.67	14.0 a	6.5 gh	10.2
CMR 41-96-2	1.52 hi	1.30 b-e	1.41	18.42	18.27	18.35	279.98	237.51	258.75	0.62 h-j	1.44 f-i	1.03	14.1 a	8.3 e-h	11.2
CMR 41-111-129	2.66 a	1.50 a-e	2.08	19.63	20.08	19.86	522.16	301.20	411.68	4.18 a	1.78 d-i	2.98	16.4 a	9.7 c-g	13.0
CMR 41-114-125	1.52 hi	1.38 a-e	1.45	21.60	18.91	20.26	328.32	260.96	294.64	1.22 f-i	1.70 d-i	1.46	22.0 a	12.1 b-f	17.0
CMR 42-01-2	1.46 hi	1.58 a-e	1.52	18.89	17.53	18.21	275.79	276.97	276.38	1.01 h-j	1.52 e-i	1.26	13.5 a	5.2 gh	9.3
CMR 42-07-9	1.70 e-i	1.18 de	1.44	19.23	20.01	19.62	326.91	236.12	281.51	0.61 h-a	1.74 d-i	1.17	12.7 a	7.7 f-h	10.2
CMR 42-54-53	1.65 f-i	1.33 b-e	1.49	20.43	18.88	19.66	337.10	251.10	294.10	1.81 e-g	1.63 d-i	1.72	19.3 a	15.8 ab	17.5
CMR 42-59-173	1.50 hi	1.20 c-e	1.35	19.76	21.13	20.45	296.40	253.56	274.98	0.30 ij	1.19 g-i	0.74	14.7 a	9.5 d-h	12.1
CMR 42-61-108	1.41 i	1.12 e	1.27	22.18	19.27	20.73	312.74	215.82	264.28	0.22 j	0.93 i	0.57	17.0 a	6.6 gh	11.8
CMR 42-87-318	1.66 hi	1.14 de	1.40	19.13	18.16	18.65	317.56	207.02	262.29	0.54 h-j	1.41 f-i	0.97	11.5 a	4.3 h	7.9
CMR 42-90-338	1.90 c-h	1.46 a-e	1.68	17.99	17.84	17.92	341.81	260.46	301.14	0.99 g-j	1.70 d-i	1.34	19.2 a	12.3 b-f	15.7
Average	1.85	1.50	1.64	19.93	18.49	18.81	368.79	275.62	322.20	1.89	2.08	1.98	17.3	11.9	
CV (%)	18.4	28.5								36.4	41.0		12.3	34.2	

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 5. Total dry leaf and protein yield from seven cuts of tops, final root yield and starch content as well as gross and net income obtained in the cassava variety trial for leaf production conducted in Songkhla FCRC, Thailand in 2002-2004 (two years)

Variety	Dry leaf yield (t/rai)	Protein content ^{1/} 2 nd year	Protein yield (kg/rai)	Root yield (t/rai)	Starch content (%)	Gross income ^{2/} (baht/rai)			Production cost ^{3/} (baht/rai)	Net income (baht/rai)
						Leaves	Roots	Total		
Rayong 1	5.70 ab	15.11	774	4.29 bc	14.17	18,600	3,795	22,395	15,285	7,110
Rayong 5	3.87 cd	16.54	614	4.70 bc	28.29	14,766	5,483	20,249	13,384	6,866
Rayong 90	3.50 d	18.55	563	3.94 cd	33.48	13,523	5,008	18,531	12,774	5,758
Rayong 72	4.41 b-d	17.73	690	6.44 a	20.83	16,536	6,552	23,088	14,445	8,643
Kasetsart 50	5.56 ab	16.00	803	5.81 ab	26.82	19,259	6,608	25,867	15,544	10,323
Hanatee	4.53 b-d	15.24	557	3.59 cd	25.23	13,358	3,968	17,326	13,805	3,522
CMR 35-22-196	4.62 b-d	18.68	771	3.48 cd	32.95	18,515	4,382	22,897	13,874	9,026
CMR 41-20-58	4.73 b-d	15.47	685	2.40 de	29.22	16,416	2,851	19,267	13,709	5,560
OMR 41-33-34	5.16 a-c	15.29	765	1.57 e	27.89	18,344	1,822	20,166	13,954	6,213
CMR 41-96-2	5.05 bc	15.30	648	2.44 de	23.76	15,554	2,629	18,183	14,067	4,115
CMR 42-07-9	5.61 ab	16.05	742	2.13 e	28.69	17,810	2,522	20,332	14,605	5,726
CMR 42-59-173	4.46 b-d	16.28	610	1.24 e	26.56	14,646	1,403	16,049	13,098	2,952
CMR 42-87-318	4.97 bc	15.52	629	2.42 de	23.49	15,075	2,595	17,670	13,974	3,698
CMR 42-90-338	6.37 a	13.62	794	4.42 bc	35.75	19,048	5,819	24,867	16,056	8,811
Average	4.90	16.10	688	3.49	26.94	16,533	3,960	20,493	14,184	6,309
CV(%)	16.7			28.6						

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

^{1/} Date of planting:	June 15, 2002	
1 st cut:	Sept 18, 2002	3 MAP (month after planting)
2 nd cut:	Jan 13, 2003	7 MAP
3 rd cut:	Apr 24, 2003	10 MAP
4 th cut:	July 25, 2003	13 MAP
5 th cut:	Oct 27, 2003	16 1/2 MAP
6 th cut:	Jan 23, 2004	19 MAP
7 th cut: (final harvest)	Apr 28, 2004	22 1/2 MAP

^{2/} Prices: cassava roots: 1.20 baht/kg fresh roots at 30% starch; 0.02 baht reduction for every 1% starch reduction

^{3/} Costs: 15-15-15 (N-P₂O₅-K₂O) fertilizer 10.40 baht/kg, urea (46%N) 6.6 baht/kg
 Leaf harvest, chopping, drying: 1,100 baht/t dry leaf (leaves+petioles+stems)
 Root harvest + transportation: 270 baht/t
 Land preparation 330 baht/rai, fertilizer application 160 baht/rai, weeding 300 baht/rai, planting material 0.1 baht/stake, cassava production without harvest of leaves or roots 6,995 baht/rai.

42-90-338 ที่ 794 กก./ไร่ พันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 557-771 กก./ไร่ สำหรับผลผลิตหัวสดแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าพันธุ์ระยอง 72 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 6.44 ตัน/ไร่ รองลงมาพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ 5.81 ตัน/ไร่ พันธุ์อื่นๆ อยู่ระหว่าง 1.24-4.70 ตัน/ไร่ พันธุ์ระยอง 90 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด 33.5% อันดับ 2 พันธุ์ CMR 35-22-196 ที่ 32.9% (Table 5) สำหรับรายได้สุทธิพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้สูงสุด 10,323 บาท/ไร่ รองลงมาพันธุ์ CMR 35-22-196 ที่ 9,026 บาท/ไร่ (Watananonta et al., 2006) การที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาให้ผลผลิตใบแห้งสูง เนื่องจากสภาพดินมีความอุดมสมบูรณ์กว่าที่ระยองและขอนแก่น (Table 1) เปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำกว่าด้วยสภาพภาคใต้มีปริมาณฝนตกมาก (Anon,1985)

พันธุ์เป็นปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลต่อการผลิตยอดมันสำปะหลังแห้งมากกว่าปัจจัยอื่นๆ เนื่องจากพันธุ์มีความแตกต่างกันมากในการให้ผลผลิตใบแห้ง และเปอร์เซ็นต์โปรตีน พันธุ์ที่มีศักยภาพสูงควรเป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพให้ผลผลิตใบได้ดีทั้ง 2 ปี สำหรับพันธุ์รับรองที่เกษตรกรปลูกขายหัวสดให้โรงงานแปรรูปและลานมันเส้น มีศักยภาพในการให้ผลผลิตยอดแห้งอยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้นพันธุ์ระยอง 60 พบว่าไม่ทนต่อการตัดยอด การสร้างโปรตีนในยอดมันสำปะหลังเป็นลักษณะประจำพันธุ์ที่มีปัจจัยภายนอกเข้ามามีอิทธิพลอยู่มาก ในช่วงฤดูฝนมีโปรตีนต่ำกว่าในฤดูแล้ง และจะสวนทางกันระหว่างผลผลิตใบสูงกับโปรตีนต่ำเช่นเดียวกับแป้ง ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของ CIAT (Anon,1985) สภาพแวดล้อมมีบทบาทสำคัญต่อการแสดงออกของพันธุ์ในการให้ผลผลิตยอดมันสำปะหลังเป็นอย่างยิ่ง (Anon,1974) ที่ระยองผลผลิตใบแห้งเฉลี่ยสูงสุด 2.74 ตัน/ไร่ ซึ่งสูงกว่าที่พบในรายงานต่างๆ และการที่ผลผลิตใบสูงระดับนี้ สภาพดินฟ้าอากาศต้องเหมาะสมเป็นปกติ ที่ขอนแก่นศักยภาพในการให้ผลผลิตใบแห้งสูงสุดเฉลี่ย 2.08 ตัน/ไร่ ต่ำกว่าระยองเนื่องจากสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และที่สงขลาศักยภาพการให้ผลผลิตใบแห้งเพิ่มสูงมากถึง 6.37 ตัน/ไร่ เมื่อยืดอายุการตัดออกไปถึง 7 ครั้งในเวลา 22.5 เดือน การที่สภาพแวดล้อมที่มีความชุ่มชื้นสูงของภาคใต้จึงเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังเพื่อผลิตใบแห้ง การที่ใบและยอดมันสำปะหลังมีโปรตีนสูงจึงเป็นแหล่งโปรตีนใช้ทำอาหารสัตว์ช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุนการเลี้ยงสัตว์ได้

สรุปผลการทดลอง

ได้ทำการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ปริมาณใบแห้งสูง ในปีพ.ศ. 2545-2546 (2 ปี) จากการทดลองทั้ง 3 แห่งได้ จำนวน 2 พันธุ์คือ CMR 42-01-2 และ CMR 42-07-9 รวมกับการคัดเลือกการทดลองตัดใบ 10 ครั้งในปีพ.ศ. 2547-2549 จำนวน 5 พันธุ์ได้แก่ CMR 42-42-14 CMR 43-72-13 CMR 43-78-2 CMR 43-89-226 และ CMR 43-105-21 พร้อมกับพันธุ์ตรวจสอบ 2 พันธุ์ คือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และหัวยบง 60 รวมทั้งหมด 9 พันธุ์ โดยเปรียบเทียบ

เทียบพันธุ์มันสำปะหลังในไร่เกษตรกรต่อไป ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเป็นไปได้ที่จะคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังให้ผลผลิตใบสูงและสามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับการผลิตอาหารสัตว์ในเวลาเดียวกัน

เอกสารอ้างอิง

- เจริญศักดิ์ โจรนฤทธิพิเชษฐ์ จงรักษ์ แก้วประสิทธิ์ พัฒนา อนุรักษ์ พงศธร และสมยศ พุทธิเจริญ. 2531. ปริมาณโปรตีนในใบมันสำปะหลัง 13 พันธุ์. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร* 21(3): 176-181.
- ไชยรัตน์ เพ็ชรชลาวัฒน์. 2536. การผลิตใบมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับอาหารสัตว์. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*. 88 หน้า.
- วิจารณ์ วิชชุกิจ. 2522. อิทธิพลของการตัดยอดที่มีผลต่อผลผลิตและลักษณะบางประการที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*. 83 หน้า.
- โสภณ สีนุประมา ชาญ ถิรพร และอนุชิต ทองกล้า. 2526. การเขตกรรมและการจัดระบบการปลูกพืช. หน้า 41-55. ใน: *มันสำปะหลัง*. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 7 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อุทัย คันโธ และสุกัญญา จัดตุพรพงษ์. 2547. การใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์: ผลการใช้และข้อมูลการวิจัยในประเทศไทย.

หน้า 47-49. ใน: *เอกสารเผยแพร่ของศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาวิชาการอาหารสัตว์* เล่มที่ 1/2547. มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.

- Anon. 1974. *Evaluation for Quality in Root and Tuber Breeding*. International Institute of Tropical Agriculture for 1973. Ibadan, Nigeria. 76 p.
- Anon. 1977. *Cassava Program*. Annual report, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 68 p.
- Anon. 1985. *Cassava Program*. Annual report, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 371p.
- Cock, J.H. 1985. Physiological basis. Pages 33-62. In: *Cassava: Research, Production and Utilization*. J.H. Cock and J.R. Reyes (eds.), UNDP/CIAT, Cali, Colombia.
- Limsila, A., Tungsakul, S., Watananonta, W., Boonsing, A., Pichitporn, S., and R.H. Howeler, 2002. Cassava leaf production research in Thailand. Pages 472-480. In: *Cassava Research and Development in Asia: Exploring New Opportunities for an Ancient Crop*.

- Howeler, R.H. (ed.), Proceedings of the Seventh Regional Workshop, held in Bangkok, Thailand. October 28 - November 1, 2002.
- Wanapat, M. 2002. Production approach and utilization potential of cassava leaf/hay in animal feed mixture. Pages. 69-81. *In: Proceedings of the Seminar on Research and Development of Cassava Production to Increase its Potential Use as Animal Feed and for Ethanol*, held at DOA in Bangkok, 16 January, 2002. (in Thai)
- Watananonta, W., Limsila, A., Tangsakul, S., Sarawat, P., and R.H. Howeler, 2006. Cassava variety selection for optimizing the production of leaves to be used as a protein source for animal feed in Thailand. Page 132. *In: Paper Presented at the 14th Triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops*. Thiruvananthapuram, Kerala, India. 20-26 November 2006. (Abstract)