

การเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ กลอยใจ คงเจียง¹ จิระ สุวรรณประเสริฐ²

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์มันสำปะหลังเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่จังหวัดตรัง โดยทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Completely Block Design : RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ประกอบด้วยมันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ 6 พันธุ์ ได้แก่ ระยะเวลา 5 ระยะเวลา 7 ระยะเวลา 9 ระยะเวลา 11 เกษตรศาสตร์ 50 และห้วยบง 60 วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้น ค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว น้ำหนักหัวสด เปอร์เซ็นต์แป้ง และเปอร์เซ็นต์มันแห้ง ผลการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ พบว่า ความสูงต้นของมันสำปะหลังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงต้นสูงสุด 323.3 เซนติเมตร และมันสำปะหลังพันธุ์ระยะเวลา 5 มีความสูงต้นน้อยที่สุด 200.5 เซนติเมตร มันสำปะหลังทุกพันธุ์มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.61 – 0.71 การให้ผลผลิต มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสด ผลผลิตแป้ง และผลผลิตมันแห้งต่อไร่สูงสุด 8,240 1,360 และ 3,024 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ระยะเวลา 9 ให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสด ผลผลิตแป้ง และผลผลิตมันแห้งต่อไร่น้อยที่สุด 5,653 1,059 และ 2,340 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

รหัสทะเบียนวิจัย 03-03-54-01-07-02-08-54

1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร

2 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่สามารถปลูกมันสำปะหลังได้เกือบทุกภาคของประเทศ ทำให้ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตมันสำปะหลังรายใหญ่ของโลก ด้วยคุณคุณสมบัติเฉพาะของมันสำปะหลังที่แตกต่างจากพืชเศรษฐกิจอื่น คือ เป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวน สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพท้องที่ ๆ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึงส่งผลให้มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรที่ยากจน (กรมวิชาการเกษตร, 2550) โดยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังประมาณ 6.25 ล้านไร่ มีผลผลิตหัวมันสดประมาณปีละ 18 – 22 ล้านตัน โดยแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญ คือ ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 62 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ แต่มักจะมีปัญหาในเรื่องของปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝน ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตได้ไม่เต็มศักยภาพของพันธุ์ ปัจจุบันได้มีการแนะนำพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตสูง เช่น พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยะยง 5 ระยะยง 72 และระยะยง 9 เป็นต้น ซึ่งในแต่ละพันธุ์มีลักษณะเด่นที่แตกต่างกัน และมีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2549) นักปรับปรุงพันธุ์จึงต้องศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้พันธุ์มันสำปะหลังที่มีผลผลิตและปริมาณแป้งในหัวสดให้สูงขึ้น พันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรนิยมปลูกอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น เกษตรศาสตร์ 50 ระยะยง 5 และระยะยง 90 ซึ่งแต่ละพันธุ์มีคุณสมบัติข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกัน และเกษตรกรมีความเข้าใจว่า มันสำปะหลังที่ปลูกอยู่ในปัจจุบันบางพันธุ์เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุมากกว่า 12 เดือน ทำให้ปริมาณแป้งลดต่ำลง ขายไม่ได้ ราคาเหมือนเก็บเกี่ยวเมื่ออายุต่ำ 8-10 เดือน และปริมาณผลผลิตไม่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน (โอภาส และคณะ, 2542) การปลูกต้นฤดูฝนปริมาณแป้งในหัวสดสูงสุดที่อายุ 8 เดือน หลังปลูก แต่การปลูกปลายฤดูฝนปริมาณแป้งในหัวสดจะสูงสุดที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก ตลอดจนมารับซื้อหัวมันสดเพื่อแปรรูปเป็นมันเส้นตั้งราคารับซื้อที่แตกต่างกันในมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ทำให้เกษตรกรเสียโอกาสจึงต้องรีบเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเมื่ออายุยังอ่อน 8-10 เดือน (ไชยรัตน์ และคณะ, 2539) ทำให้ปริมาณผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ต่ำ ส่วนใหญ่มันสำปะหลังที่ปลูกเป็นการค้า เป็นพันธุ์มันสำปะหลังชนิดขม สายพันธุ์ *Manihot exculenta crantz* หัวมันสำปะหลังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ใช้ในรูปแป้งเพื่อผสมอาหารและอาหารตัดแปลงอื่นๆ ได้แก่ บะหมี่สำเร็จรูป สา쿠 ซอสปรุงรส รวมถึงเครื่องดื่มชนิดต่างๆ เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตผงชูรส สารความหวาน ยารักษาโรค กาว กรดมะนาว อุตสาหกรรมสิ่งทอ กระดาษ ไม้อัดวัสดุภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์โซฮอลล์ และแอลกอฮอล์ รวมทั้งใช้เป็นอาหารสัตว์ในรูปของมันเส้นและมันอัดเม็ด สำหรับการใช้น้ำมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ ประเทศไทยสามารถผลิตมันสำปะหลังเป็นมันเส้นและมันอัดเม็ด ประมาณปีละ 4.5-6 ล้านตัน (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน, 2558)

การใช้น้ำมันในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทยเป็นที่ยอมรับกันมากขึ้น เนื่องจากต้นทุนอาหารสัตว์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบแบบเดิม เช่น ข้าวโพด และปลายข้าวสูงขึ้นมาก ความจำเป็นที่จะต้องลดต้นทุนทำให้มีการศึกษาค้นคว้าหาวัตถุดิบที่ต้นทุนต่ำและได้อาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดี การใช้น้ำมันสำปะหลังเป็นส่วนผสมจึงขยายตัวจากเดิมเป็นอย่างมาก (สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย, 2551) ซึ่งการนำมาใช้มักเป็นในรูปของมันเส้นสะอาดมีมาตรฐานคุณภาพสูงกว่ามันเส้นเกรดทั่วไป ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างมีการเลี้ยงสัตว์ที่ต้องใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์หลายชนิดรวมทั้งมันเส้นด้วย ถึงแม้ในอดีตจะเคยมีรายงานว่าก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 จังหวัดสงขลามีการปลูกมันสำปะหลังหลายพันไร่เพื่อผลิตแป้งมันส่งไปขายสิงคโปร์และปีนัง (เจริญศักดิ์ และวิจารณ์, 2552) แต่การที่ในปัจจุบันไม่มีการผลิตมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ในเขตภาคใต้ ทำให้ต้องสั่งซื้อจากแหล่งผลิตภายนอกในภาคอื่นซึ่งต้องมีต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มขึ้น มีการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งซึ่งมีผลต่อการเพิ่มปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการผลิตที่มากขึ้น ทำให้ค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์สูงขึ้น (คณะกรรมการเทคนิคด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์, 2554) จากข้อมูลการสั่งซื้อมันเส้นสดของสหกรณ์ผู้เลี้ยงสัตว์จังหวัดพัทลุง

แห่งเดียวในปี 2544 มีการสั่งซื้อมันเส้นจากจังหวัดกาญจนบุรีโดยเฉลี่ยถึงเดือนละ 80 ตัน และเมื่อรวมกับวัตถุดิบอื่น ๆ ด้วยมีปริมาณการขนส่งมากถึง 4,471,322 กิโลกรัม (สหกรณ์ผู้เลี้ยงสัตว์จังหวัดพัทลุงจำกัด, 2555)

ปัจจุบันจังหวัดตรังการเลี้ยงสัตว์ประเภทเคี้ยวเอื้อง ได้แก่ โคเนื้อและวัวชนจำนวน 45,000 ตัว แพะจำนวน 8,546 ตัว กระบือจำนวน 344 ตัว ม้าจำนวน 20 ตัว การเลี้ยงไก่ไข่และไก่เนื้อจำนวน 2,045,642 ตัว และเลี้ยงสุกรจำนวน 44,989 ตัว (สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรัง, 2558) ส่วนใหญ่การเลี้ยงไก่ไข่ไก่เนื้อ และสุกรเกษตรกรผู้เลี้ยงใช้อาหารสำเร็จรูปที่สั่งซื้อมาจากภาคอื่น ๆ ของประเทศ ดังนั้นหากเกษตรกรรายย่อยทำการผลิตมันเส้นได้ในพื้นที่ ในรูปแบบการพึ่งพาตนเองก็จะเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิต เกิดความมั่นคงของปริมาณวัตถุดิบของอาหารสัตว์แม้อย่างมาก แต่การที่ยังไม่มีข้อมูลพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในสภาพแวดล้อมของภาคใต้ จึงได้ทำการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ ในจังหวัดตรังเพื่อเป็นข้อมูลให้กับเกษตรกรผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์จำนวน 6 พันธุ์ ที่ได้รับการรับรองพันธุ์มาจากกรมวิชาการเกษตรแล้วทำให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี สามารถปลูกและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในแหล่งปลูกมันสำปะหลังได้ดี จึงได้นำมาทดลองปลูกเพื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่มีการปลูกและศึกษาเรื่องมันสำปะหลังมาก่อน ทำการปลูกมันสำปะหลังเมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม 2554 และเก็บเกี่ยววันที่ 13 กรกฎาคม 2555 โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

อุปกรณ์

- พันธุ์มันสำปะหลังจำนวน 6 พันธุ์ ที่เป็นพันธุ์ของหน่วยงานกรมวิชาการเกษตรจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ระยอง 5 พันธุ์ระยอง 7 พันธุ์ระยอง 9 พันธุ์ระยอง 11 และพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ห้วยบง 60

- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15

- สารป้องกันกำจัดวัชพืช ไดยูรอน

- วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลงานทดลอง ได้แก่ ตาชั่ง ไม้วัดความสูง ตู้อบ สมุดบันทึก

ปากกา และเครื่องมือวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง (Reimann scal)

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่ม (Randomized Complete Block Design, RCBD) มีจำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 = พันธุ์ระยอง 5

กรรมวิธีที่ 2 = พันธุ์ระยอง 7

กรรมวิธีที่ 3 = พันธุ์ระยอง 9

กรรมวิธีที่ 4 = พันธุ์ระยอง 11

กรรมวิธีที่ 5 = พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

กรรมวิธีที่ 6 = พันธุ์ห้วยบง 60

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ก่อนทำการปลูกมันสำปะหลังสุ่มตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ส่งวิเคราะห์ธาตุอาหาร
2. การเตรียมดินไถตะโดยใช้ไถผล 3 จากนั้นตากดินไว้ 14 วัน เพื่อให้วัชพืชตาย ไถแปรโดยใช้ไถผล 7 โดยไถขวางแนวไถตะ เตรียมแปลงย่อยขนาด 7 × 11 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย ปลูกแบบไม่ยกร่อง
3. การปลูกมันสำปะหลังในแปลงย่อย ใช้ระยะระหว่างแถว 1 เมตร ระยะระหว่างต้น 1 เมตร โดยปลูกจำนวน 1 ท่อนพันธุ์ต่อหลุม ไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ในสารเคมีก่อนปลูก ใช้ท่อนพันธุ์จำนวน 77 ท่อนพันธุ์ต่อแปลงย่อย จำนวน 7 แถวต่อแปลงย่อย ใช้ท่อนพันธุ์ขนาดยาว 30 เซนติเมตร ปลูกปักตรงให้ลึก 2 ใน 3 ของความยาวท่อนปลูก
4. การกำจัดวัชพืช ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชไดยูรอนอัตรา 100 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ใช้ไดยูรอนจำนวน 80 กรัมต่อไร่ และใช้น้ำจำนวน 60-80 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นครอบคลุมพื้นที่ทำการทดลองภายหลังการปลูกมันสำปะหลัง หลังจากนั้นทำการกำจัดวัชพืชเดือนละ 1 ครั้ง โดยใช้จอบถาก
5. การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 2.40 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) โดยใส่ปุ๋ยสองข้างลำต้นรัศมีพุ่มใบ พร้อมพูนโคนกลบปุ๋ย ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวเมื่อมันสำปะหลังอายุ 1 เดือน
6. ไม่ได้มีการให้น้ำ อาศัยน้ำฝน
7. ตรวจสอบแมลงศัตรูมันสำปะหลังทุกสัปดาห์ เมื่อพบการระบาดให้ใช้สารเคมีฉีดพ่น
8. การเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน พื้นที่เก็บเกี่ยว 18 ตารางเมตร โดยเว้นแถวริมขอบแปลง

การบันทึกข้อมูล

- ผลผลิตเก็บเกี่ยวจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 18 ตารางเมตร โดยเว้นแถวริมขอบแปลง
- ความสูง วัดความสูงจากพื้นดินถึงยอดสูงสุด วัดในแนวตั้งจากกิ่งที่สูงที่สุด โดยวัดเฉลี่ยจาก 10 ต้น ของพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต มีหน่วยเป็นเซนติเมตร
- ดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvest index) คือ น้ำหนักหัวสดต่อน้ำหนักทั้งต้น โดยสุ่มนับจำนวน 10 ต้น เพื่อใช้ประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสม
- น้ำหนักผลผลิตหัวสด ชั่งน้ำหนักรวมทั้งแปลงในพื้นที่เก็บเกี่ยว 18 ตารางเมตร และคำนวณเป็นกิโลกรัมต่อไร่
- เปอร์เซ็นต์แป้ง ใช้เครื่องมือวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง (Reimann scal) โดยสุ่มจากผลผลิตหัวสด 5 กิโลกรัม
- เปอร์เซ็นต์มันแห้ง โดยการสุ่มมันเส้นจำนวน 200 กรัมต่อแปลงย่อย อบที่ในอุณหภูมิ 75 – 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง

ผลผลิตแป้งต่อไร่ และผลผลิตมันแห้งต่อไร่คำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\text{ผลผลิตแป้งต่อไร่} = \frac{(\text{น้ำหนักหัวสดต่อไร่} \times \text{เปอร์เซ็นต์แป้ง})}{100}$$

$$\text{ผลผลิตมันแห้งต่อไร่} = \frac{(\text{น้ำหนักหัวสดต่อไร่} \times \text{เปอร์เซ็นต์มันแห้ง})}{100}$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีการ DMRT (Duncan's multiple range test)

เวลาและสถานที่

สถานที่ : เริ่มต้น ตุลาคม 2554

สิ้นสุด กันยายน 2555

ระยะเวลา : พื้นที่วิจัยของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน

จังหวัดตรัง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการดำเนินการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่จังหวัดตรัง ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง พบว่า พื้นที่แปลงปลูกมันสำปะหลังในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง เนื้อดินเป็นดินเหนียว เป็นดินที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกมันสำปะหลัง และดินยังระบายน้ำได้ค่อนข้างเลว ซึ่งสอดคล้องกับ กอบเกียรติ และคณะ (2554) รายงานว่า ดินที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังเป็นดินร่วน หรือดินร่วนทราย จะทำให้มันสำปะหลังเจริญเติบโตได้ดี โดยเฉพาะดินนั้นต้องเป็นดินบนที่ดอน เนื้อหยาบ

สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ก่อนทำการทดลอง (ตารางที่ 1) พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ที่ 4.17 เป็นดินกรดจัดมากซึ่งไม่เหมาะสมกับมันสำปะหลัง สามารถขึ้นได้ดีใน pH 5-6 อินทรีย์คาร์บอนอยู่ที่ระหว่าง 1.34 เปอร์เซ็นต์ อินทรีย์วัตถุอยู่ที่ 2.31 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระดับสูงซึ่งเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ปริมาณไนโตรเจนมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.12 มีปริมาณธาตุไนโตรเจนในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้มีปริมาณ 21.97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ในระดับปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้มีปริมาณ 62.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ในระดับสูง (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ที่ 0.38 cmol_c/kg แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.14 cmol_c/kg มีความต้องการปูน 640 กิโลกรัมต่อไร่ การนำไฟฟ้า 0.11 ds/m เมื่อพิจารณาจากสมบัติทางเคมีของดินและปริมาณน้ำฝนพื้นที่ทำการทดลองไม่เหมาะสมที่จะปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งไม่สอดคล้องกับชนิดดิน สมบัติทางเคมีของดินที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง ในทางตรงกันข้ามถ้าพิจารณาจากอุณหภูมิเฉลี่ย พบว่าเหมาะสมกับการปลูกมันสำปะหลัง กอบเกียรติและคณะ (2554) ได้แนะนำว่า มันสำปะหลังสามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อินทรีย์วัตถุน้อยกว่า 2% ธาตุอาหารในดินไม่สูงมากนัก ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 5-6 เป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง และไม่เป็นดินเค็ม มีฟอสฟอรัสอยู่ที่ 5-15 มิลลิกรัมต่อกรัม โพแทสเซียมอยู่ที่ 38-64 มิลลิกรัมต่อกรัม แคลเซียมอยู่ที่ 125-2,500 มิลลิกรัมต่อกรัม แมกนีเซียมอยู่ที่ 167-183 มิลลิกรัมต่อกรัม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 1,000-1,500 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 25-29 องศาเซลเซียส เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 8-18 เดือน พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ผลผลิตแต่ละพื้นที่จึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน และคุณลักษณะของดินที่ปลูกเป็นสำคัญ

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ก่อนทำการทดลอง

สมบัติของดิน	ค่าสมบัติของดิน
1. ความเป็นกรด - ด่าง	4.17
2. อินทรีย์คาร์บอน (%)	1.34
3. อินทรีย์วัตถุ (%)	2.31
4. ไนโตรเจน (%)	0.12
5. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	21.97
6. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	62.4
7. แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol _c /kg)	0.38
8. แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol _c /kg)	0.14
9. ความต้องการปูน (kg/rai)	640
10. การนำไฟฟ้า (ds/m)	0.11
11. เนื้อดิน	ดินเหนียว

2. การเจริญเติบโตด้านความสูง

2.1 ความสูงต้น

ความสูงต้น พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงต้นสูงที่สุด เท่ากับ 305.1 เซนติเมตร เป็นไปตามลักษณะประจำพันธุ์ที่มีความสูงต้นมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ ความสูงอยู่ที่ระหว่าง 200 – 300 เซนติเมตร (จรุงสิทธิ์ ลิมศิลา, 2547) มีความแตกต่างทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ระยอง 7 ระยอง 5 ซึ่งมีความสูงต้นเท่ากับ 247.9 239.1 และ 200.5 เซนติเมตร ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ระยอง 9 โดยความสูงต้น เท่ากับ 292.7 และ 265.2 เซนติเมตร พันธุ์ระยอง 9 มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ระยอง 7 ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ให้ความสูงน้อยที่สุด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ระยอง 7 (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) ดำเนินการทดลองปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงต้นสูงที่สุด. และมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ให้ความสูงน้อยที่สุด สอดคล้องกับ นพศุลและคณะ, 2546 ทำการทดลองผลของพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตและปริมาณแป้งในมันสำปะหลัง พบว่า ความสูงต้นของมันสำปะหลังสายพันธุ์ต่าง ๆ จะแตกต่างตามอายุการเก็บเกี่ยวและระหว่างพันธุ์ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสูงที่สุด และพันธุ์ระยอง 5 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นต่ำที่สุด จรุงสิทธิ์ ลิมศิลา (2547) ที่พบว่า มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์มีความสูงไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของแต่ละพันธุ์

3. ผลผลิตและคุณภาพมันสำปะหลัง

3.1 ค่าดัชนีเก็บเกี่ยว

ค่าดัชนีเก็บเกี่ยว พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 5 มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ ซึ่งมีค่าดัชนีเก็บเกี่ยว เท่ากับ 0.71 และมันสำปะหลังทุกพันธุ์มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ให้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวอยู่ที่ระหว่าง 0.61 – 0.71 โดยมีแนวโน้มว่าพันธุ์ระยอง 9 มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด เท่ากับ 0.61 (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับ จิระ และคณะ (2556) ดำเนินการทดลองปลูกเปรียบเทียบการ

ให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด จรุงสิทธิ์ ลิ้มศิลา (2547) พบว่า มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของแต่ละพันธุ์ ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวซึ่งเป็นค่าแสดงศักยภาพในการให้ผลผลิตหัวสดของพันธุ์ทดลองและพันธุ์ตรวจสอบ คือ พันธุ์ที่มีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวมากกว่า 0.50 ขึ้นไปแสดงว่าสามารถสร้างผลผลิตหัวสดได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั้งหมด (น้ำหนักหัวสด + น้ำหนักต้นและใบ) และจากการทดลองนี้ทั้งสองสถานที่ที่มีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวมากกว่า 0.50 ขึ้นไปทุกพันธุ์ แสดงว่ามันสำปะหลังมีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวมากจะทำให้มีน้ำผลผลิตหัวสดและน้ำหนักผลผลิตต่อไร่มากไปด้วย (กรมวิชาการเกษตร, 2558) นอกจากนี้ ปิยะ และคณะ (2547) พบว่า อิทธิพลของสถานที่ปลูกมีผลต่อลักษณะที่ศึกษา คือ ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวของแต่ละพันธุ์จะไม่เท่ากัน

3.2. น้ำหนักผลผลิตหัวสด เปอร์เซ็นต์แป้ง และเปอร์เซ็นต์มันแห้ง

จากตารางที่ 2 ผลการทดลอง พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสดสูงที่สุด เท่ากับ 8,240 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์หัวยวง 60 ระยอง 11 ระยอง 5 ระยอง 7 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสด เท่ากับ 7,368 6,516 6,462 6,204 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสดน้อยที่สุด เท่ากับ 5,653 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์อื่น ๆ แต่ให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสดแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) รายงานว่าการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสดไม่เท่ากันซึ่งเป็นไปตามลักษณะประจำพันธุ์ และอิทธิพลของสถานที่ปลูกทำให้มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตหัวสดไม่เท่ากัน เนื่องจากการปลูกในชุดดิน ลักษณะดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 (2558) ในการทดลองนี้ที่จังหวัดตรังมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว อินทรีย์วัตถุอยู่ที่ 2.31 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนในดินมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.12 ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้มีปริมาณ 21.97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้มีปริมาณ 62.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ที่ 0.38 cmol_c/kg แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.14 cmol_c/kg (ตารางที่ 1) มีปริมาณน้ำฝนรวมในปี 2554 เท่ากับ 2,335.4 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย เท่ากับ 27.22 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย 82.4 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนวันฝนตก เท่ากับ 177 วัน ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนรวมในปี 2555 มีปริมาณน้ำฝน เท่ากับ 2,579.1 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ยในปี 2555 เท่ากับ 27.25 องศา ความชื้นเฉลี่ยในปี 2555 เท่ากับ 82.93 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนวันฝนตก เท่ากับ 187 วัน (ตารางผนวกที่ 10) โดยที่จังหวัดสงขลามีเนื้อดินเป็นดินร่วนทรายเหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลัง อินทรีย์วัตถุอยู่ที่ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนในดินมีปริมาณธาตุอาหารร้อยละ 0.03 ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้มีปริมาณ 8.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้มีปริมาณ 26.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ที่ 1.47 cmol_c/kg แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.15 cmol_c/kg (ตารางผนวกที่ 12) มีปริมาณน้ำฝนรวมในปี 2554 เท่ากับ 3,073.6 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย เท่ากับ 27.10 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย เท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนวันฝนตก เท่ากับ 171 วัน ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนรวมในปี 2555 มีปริมาณน้ำฝน เท่ากับ 1,964.7 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย เท่ากับ 27.49 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย เท่ากับ 77.52 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนวันฝนตก เท่ากับ 158 วัน (ตารางผนวกที่ 11) จากสภาพแวดล้อมของทั้งสองจังหวัด พบว่า ลักษณะดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นเฉลี่ย และจำนวนวันฝนตกแตกต่างกัน ส่งผลให้มัน

สำปะหลังทั้งสองสถานที่ให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสดแตกต่างกัน นอกจากนี้ เมธาวิ จิงธนาวงศ์ (2554) ดำเนินการทดลองเปรียบเทียบพันธุ์มันสำปะหลังจากประเทศเวียดนามกับพันธุ์ของประเทศไทย พบว่า พันธุ์ ท้องที่ และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับท้องที่ ที่มีผลต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลัง สอดคล้องกับรายงานผลการศึกษาเสถียรภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังสายพันธุ์ดีเด่นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อิทธิพลของสถานที่ปลูกมีอิทธิพลต่อผลผลิตหัวสดมากกว่าอิทธิพลของพันธุ์ และอิทธิพลร่วมของสถานที่ปลูก (จำลักษณ์ และคณะ, 2550) เช่นเดียวกับ ปิยะ และคณะ (2547) พบว่า อิทธิพลของสถานที่ปลูกมีผลต่อลักษณะที่ศึกษา คือผลผลิตหัวสด

เปอร์เซ็นต์แป้ง พบว่า ทุกพันธุ์มีค่าเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ในระดับต่ำระหว่าง 16.5-18.6% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากมีฝนตกชุกต่อเนื่องตลอดทั้งปีในสถานที่ทดลอง (ตารางผนวกที่ 10) โดยพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงที่สุด คือ พันธุ์ระยอง 9 และพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งน้อยที่สุด คือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ตารางที่ 2) นอกจากนี้มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ให้เปอร์เซ็นต์แป้งไม่เท่ากันซึ่งเป็นไปตามลักษณะประจำพันธุ์ ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) ดำเนินการทดลองปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ให้เปอร์เซ็นต์แป้งไม่เท่ากันซึ่งเป็นไปตามลักษณะประจำพันธุ์ และอิทธิพลของสถานที่ปลูกทำให้มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ไม่เท่ากัน เนื่องจากการปลูกในชุดดิน ลักษณะดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 (2558) เปอร์เซ็นต์แป้งที่ได้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ฤดูปลูก (จิณฉกร์, 2547; สถาบันวิจัยพืชไร่, 2549) ในการทดลองนี้จังหวัดตรังมีปริมาณน้ำฝนรวมในปี 2554 เท่ากับ 2,335.4 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ยในปี 2554 เท่ากับ 27.22 องศาเซลเซียส เซลเซียส ความชื้นเฉลี่ยในปี 2554 เท่ากับ 82.4 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนวันฝนตก เท่ากับ 177 วัน ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนรวมในปี 2555 มีปริมาณน้ำฝน เท่ากับ 2,579.1 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ยในปี 2555 เท่ากับ 27.25 องศา ความชื้นเฉลี่ยในปี 2555 เท่ากับ 82.93 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนวันฝนตก เท่ากับ 187 วัน (ตารางผนวกที่ 10) จากปริมาณน้ำฝน ความชื้นเฉลี่ย จำนวนวันฝนตกในจังหวัดตรังที่สูงกว่าจังหวัดสงขลาในปี 2555 ซึ่งเป็นปีที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ส่งผลให้มีค่าเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำกว่าที่จังหวัดสงขลา โดยที่จังหวัดสงขลาปริมาณน้ำฝนรวมในปี 2554 เท่ากับ 3,073.6 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย เท่ากับ 27.10 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย เท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนวันฝนตก เท่ากับ 171 วัน ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนรวมในปี 2555 มีปริมาณน้ำฝน เท่ากับ 1,964.7 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย เท่ากับ 27.49 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย เท่ากับ 77.52 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนวันฝนตก เท่ากับ 158 วัน (ตารางผนวกที่ 11) นอกจากนี้ เมธาวิ จิงธนาวงศ์ (2554) รายงานว่า การเปรียบเทียบพันธุ์มันสำปะหลังจากประเทศเวียดนามกับพันธุ์ของประเทศไทย พบว่า พันธุ์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดอันจะนำมาซึ่งการปริมาณแป้งในหัวสดสูงที่สุดในการปลูกมันสำปะหลัง และสอดคล้องกับรายงานผลการศึกษาเสถียรภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังสายพันธุ์ดีเด่นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อิทธิพลของสถานที่ปลูกมีอิทธิพลต่อการให้เปอร์เซ็นต์แป้งมากกว่าอิทธิพลของพันธุ์ และอิทธิพลร่วมของสถานที่ปลูก (จำลักษณ์ และคณะ, 2550) เช่นเดียวกับ ปิยะ และคณะ (2547) สรุปว่า อิทธิพลของสถานที่ปลูกมีผลต่อลักษณะที่ศึกษา คือเปอร์เซ็นต์แป้ง

เปอร์เซ็นต์มันแห้ง พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ให้เปอร์เซ็นต์มันแห้งสูงที่สุด เท่ากับ 41 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ระยอง 11 ระยอง 7 ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์มันแห้ง 41.1 39.9 38.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 หัวยบง 60 ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์มันแห้ง เท่ากับ 38.1 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้เปอร์เซ็นต์มันแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 36.7 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 หัวยบง 60

(ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) ดำเนินการทดลองปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ให้เปอร์เซ็นต์มันแห้งสูงที่สุด

3.3 ผลผลิตแป้ง และผลผลิตมันแห้งต่อไร่

การเปรียบเทียบผลผลิตแป้งต่อไร่ของทุกพันธุ์ พบว่า พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุด เท่ากับ 1,360 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ห้วยบง 60 ระยอง 11 ระยอง 5 ระยอง 7 ซึ่งให้ผลผลิตแป้งต่อไร่ เท่ากับ 1,304 1,250 1,150 1,104 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ระยอง 9 ให้ผลผลิตแป้งต่อไร่ต่ำที่สุด เท่ากับ 1,051 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) รายงานการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตแป้งไม่เท่ากันซึ่งเป็นไปตามลักษณะประจำพันธุ์ และอิทธิพลของสถานที่ปลูกทำให้มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตแป้งไม่เท่ากัน เนื่องจากการปลูกในชุดดิน ลักษณะดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 (2558)

ผลผลิตมันแห้งต่อไร่ พบว่า พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตมันแห้งต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 3,024 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ห้วยบง 60 ระยอง 5 ระยอง 11 ระยอง 7 ซึ่งให้ผลผลิตมันแห้งต่อไร่ เท่ากับ 2,807 2,656 2,600 2,413 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ระยอง 9 ให้ผลผลิตมันแห้งต่อไร่ต่ำที่สุด เท่ากับ 2,340 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) แตกต่างจากการทดลองของ จิระและคณะ (2556) พบว่า การให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พันธุ์ห้วยบง 60 ให้ผลผลิตมันแห้งต่อไร่สูงที่สุด เนื่องมาจากปลูกในสภาพแวดล้อมและชุดดินที่ต่างกัน

ศัตรูมันสำปะหลังตลอดการทดลองไม่พบโรคและแมลงเข้าทำลายมันสำปะหลัง

ตารางที่ 2 ผลผลิตหัวสดและลักษณะบางประการของมันสำปะหลัง 6 พันธุ์

พันธุ์	น้ำหนักหัวสด (กก./ไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)	เปอร์เซ็นต์มันแห้ง (%)	ผลผลิตแป้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตมันแห้ง(กก./ไร่)	ความสูง (ซม.)	ดัชนีเก็บเกี่ยว
ระยอง 5	6,462 ^{ab}	17.8	41.1 ^{ab}	1,150	2,656	200.5 ^d	0.71
ระยอง 7	6,204 ^{ab}	17.8	38.9 ^{abc}	1,104	2,413	239.1 ^{cd}	0.69
ระยอง 9	5,653 ^b	18.6	41.4 ^a	1,051	2,340	265.2 ^{abc}	0.61
ระยอง 11	6,516 ^{ab}	18.5	39.9 ^{abc}	1,250	2,600	247.9 ^{bc}	0.64
เกษตรศาสตร์ 50	8,240 ^a	16.5	36.7 ^c	1,360	3,024	305.1 ^a	0.71
ห้วยบง 60	7,368 ^{ab}	17.7	38.1 ^{bc}	1,304	2,807	292 ^{ab}	0.68
C.V (%)	18.2	10.2	5.1	-	-	11.2	10.2

หมายเหตุ ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น

95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์จำนวน 6 พันธุ์ พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสด ผลผลิตแป้งต่อไร่ และผลผลิตมันแห้งต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 8,240 1,360 3,024 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพันธุ์ห้วยบง 60 ให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสด ผลผลิตแป้งต่อไร่ และผลผลิตมันแห้งต่อไร่ เท่ากับ 7,368 1,304 2,807 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีความเหมาะสมที่สุดใน การปลูกในสภาพแวดล้อมของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ซึ่งเป็นชุดดินย่านตาขาว มีลักษณะพื้นที่ เป็นที่ราบถึงที่ราบลุ่มความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ร่วนเหนียว ร่วนเหนียวปนทรายมี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,457.25 มิลลิเมตรต่อปี คำแนะนำสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์สามารถนำมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ไปปลูกในสภาพพื้นที่คล้ายคลึงกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง แต่มีข้อจำกัด ในการนำมันสำปะหลังไป เลี้ยงสัตว์ที่จะต้องผ่านขบวนการทำลายกรดไซยานิก โดยการตากแดด เผา ต้ม หมัก หรือความร้อนจากการอัดเม็ด และการทำเป็นมันเส้น (ภาคผนวก)

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใช้เป็นคำแนะนำในการเลือกใช้พันธุ์มันสำปะหลัง ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของเกษตรกรผู้สนใจผลิตมัน สำปะหลังเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์เพื่อการพึ่งพาตัวเอง หรือจำหน่ายเป็นรายได้ในจังหวัดตรัง การนำมันสำปะหลัง ไปเลี้ยงสัตว์ จะต้องนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์มันเส้นก่อนเพราะในหัวมันสำปะหลังมีกรดไซยานิก ซึ่งรายละเอียด และวิธีการแปรรูปในภาคผนวก

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. 2. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา: กรุงเทพฯ. 31-34 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2558. ฐานความรู้ด้านพืช กรมวิชาการเกษตร. สืบค้นจาก:
http://www.doa.go.th/pl_data/CASS/1STAT/sto1.html [10 ส.ค. 2558].
- กรมวิชาการเกษตร. 2558. เปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์มันสำปะหลัง (ปลายฤดูฝน). สืบค้นจาก:
<http://lib.doa.go.th/multim/BB00052.pdf> [10 ส.ค. 2558].
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ วลัยพร ศะศิประภา นาวิ จิระชีวี ก้อนทอง พัวระโคน โสภิตา สมคิด นาฎญา โสภา รังษี เจริญสถาพร เบญจมาศ คำสืบ นริลักษณ์ วรรณสาย และอนุชิต ฉ่ำสิงห์. 2554. ดิน น้ำและการ จัดการปลูกมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่. 48 หน้า.
- คณะทรัพยากรธรรมชาติ. 2558. วิธีการปลูกและดูแลรักษามันสำปะหลัง. สืบค้นจาก:
www.natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510-211/.../cassava.doc [10 ส.ค. 2558].
- จิณฉกร์ เศรษฐสุข. 2547. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง. เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง. กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 124 หน้า.
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และวิจารณ์ วิชชุกิจ. 2552. ความสำเร็จของงานวิจัยและพัฒนา มันสำปะหลัง กรณี ตัวอย่าง. สืบค้นจาก: http://www.tapiocathai.org/Articles/52/52_1 [ธ.ค. 2555].
- จิระ สุวรรณประเสริฐ กลอยใจ คงเจียง และเกษตรชาติ ทองนุ้ย. 2556. การเปรียบเทียบการให้ผลผลิตหัวของพันธุ์ มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์. รายงานผลการวิจัยและทดสอบประจำปี 2555.. ณ ห้องประชุมตลาด กลางยางพาราหาดใหญ่. สงขลา, 21-22 มีนาคม 2556.
- จรุงสิทธิ์ ลิ้มศิลา. 2547. มันสำปะหลัง พันธุ์และการขยายพันธุ์. ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สำนักวิจัยและพัฒนาการ เกษตรเขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร. 58 หน้า

- จำลักษณะ ศณีปัญญา วิจารณ์ วิชชุกิจ เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ วชิรี เลิศมงคล เอ็จ สโรบล ประภาส ช่างเหล็ก และสุภาวดี บุญมา. 2550. เสถียรภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังสายพันธุ์ดีเด่นของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 (สาขาพืช). ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, 30 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์ 2550.
- ไชยรัตน์ เพ็ชรลานวัฒน์ กล้าณรงค์ ศรีรอด วิจารณ์ วิชชุกิจ เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ วุฒศักดิ์ พรหมประทาน และวัฒนานนท์. 2539. ผลของพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวที่มีต่อผลผลิตความหนืดและลักษณะของ สารละลายแป้ง. วารสารวิชาการเกษตร 14: 11-17.
- นพศุล สมุทรทอง วิจารณ์ วิชชุกิจ สุเมศ ทับเงิน และธีระ สมหวัง . 2546. ผลของพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยว ผลผลิตและปริมาณแป้งในมันสำปะหลัง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, 3– 7 กุมภาพันธ์ 2546.
- นิรนาม. 2554. แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ของผลิตภัณฑ์. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่งจำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.
- บริษัทสวีสวีไฟเบอร์การเกษตร. 2558. วิธีการทำมันเส้น. สืบค้นจาก: <http://www.sawatpaiboongroup.com/th/ขั้นตอนการผลิตมันเส้น/> [10 ส.ค. 2558].
- ปิยะ กิตติภักดากุล เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ วิจารณ์ วิชชุกิจ ประภาส ช่างเหล็ก ชนชฎู ม้าลำพอง และเกรียง ไกร แก้วตระกูลพงษ์. 2547. เสถียรภาพของพันธุ์มันสำปะหลังไทย. การประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, 3– 6 กุมภาพันธ์ 2547.
- มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. 2558. องค์ประกอบในเนื้อมัน. สืบค้นจาก: <http://www.tapiocathai.org/D.html> [10 ส.ค. 2558].
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2549. เอกสารแนะนำการปลูกมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สถานีอุตุนิยมวิทยาขอนแก่น. 2555. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจังหวัดตรังในปีพ.ศ. 2554 - 2555. กรมอุตุนิยมวิทยา. กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร.
- สถานีอุตุนิยมวิทยาตรัง. 2555. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจังหวัดตรังในปีพ.ศ. 2554 - 2555. กรมอุตุนิยมวิทยา. กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร.
- สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรัง. 2558. จำนวนสัตว์เลี้ยงในจังหวัดตรัง. สืบค้นจาก: <http://pvlo-trg.dld.go.th/th2/> [5 มิ.ย. 2558].
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน. 2558. ฐานวิจัยข้อมูลงานสำปะหลัง. สืบค้นจาก: <http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?p=1066> [5 มิ.ย. 2558].
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2. 2558. กำแพงเพชรโมเดลกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม. ผลงานวิชาการเกษตรพร้อมใช้โครงการพิเศษก้าวไกลนำพาเกษตรไทยมั่นคง. ณ โรงแรมรามาคาร์ เด็นส์. กรุงเทพฯ, 28 – 29 กันยายน 2558.
- สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย. 2551. ทิศทางการใช้มันเส้น/มันอัดเม็ดในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในอนาคต ของ ไทย. สืบค้นจาก: http://www.tapiocathai.org/Articles/51_2.pdf [7 ธ.ค. 2555].
- สหกรณ์ผู้เลี้ยงสัตว์จังหวัดพัทลุงจำกัด. 2555. ยอดการซื้อวัตถุดิบ (กก.) ปี 2554.
- โอภาส บุญเส็ง. 2549. เลือกมันสำปะหลังให้เหมาะกับพื้นที่...วิธีเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง. หนังสือพิมพ์กสิกร 79(4) : 17-20.

โอภาช บุญเส็ง วิไล สันติโสภาศรี อนุศาสตร์ สุ่มมาตย์ และดลใจ แพทย์กระโทก. 2542. อิทธิพลของฤดูปลูกพันธุ์ และอายุการเก็บเกี่ยวต่อคุณสมบัติทางชีวเคมีในหัวมันสำปะหลัง. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย). 33:497 – 506.

Martin, F.W. 1984. CRC Handbook of Tropical Food Crops. CRC Press Inc. Florida : 113p

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ลักษณะประจำพันธุ์ของมันสำปะหลังที่ทำการทดลอง

พันธุ์	ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง	ลักษณะเด่น	ลักษณะประจำพันธุ์	ข้อดี
ระยอง 5	4.4 ตัน / ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 22.7 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 25-27 %	1. ผลผลิตหัวสดสูง 4.42 ตัน/ไร่ 2. ผลผลิตมันแห้งสูง 1.55 ตัน/ไร่ และผลผลิตแป้ง 1.03 ตัน/ไร่ 3. มีความงอกของท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกดี และต้นพันธุ์อยู่รอดจนถึงเวลาเก็บเกี่ยวสูง 93 % 4. มีเสถียรภาพและการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี	ลำต้นสีเขียวอมน้ำตาล สูงประมาณ 170 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 2-3 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 100-120 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 15-30 องศา แผ่นใบมีรูปร่างเป็นแบบใบหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ก้านใบสีแดงเข้ม ยอดอ่อนสีม่วงอมน้ำตาล หัวรูปร่างป้อมอ้วน เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสีขาว	ผลผลิตสูง เปอร์เซ็นต์แป้งสูงปานกลาง มีเสถียรภาพ ทนแล้ง
ระยอง 7	6.1 ตัน / ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 23 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 27-29%	1. ปลูกปลายฤดูฝนได้ดี เนื่องจากงอกเร็ว และมีความอยู่รอดสูง 2. ผลผลิตหัวสดสูงถึง 6.08 ตันต่อไร่ 3. มีปริมาณแป้งสูง 27.7 เปอร์เซ็นต์ 4. เหมาะสำหรับการใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังดี	ต้นสีน้ำตาลอ่อน ต้นตั้งตรง ไม่โค้งงอ ไม่แตกกิ่ง เมื่ออายุ 1 ปี สูง 183 เซนติเมตร มีจำนวนลำต้นที่แตกจากท่อนปลูกมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ก้านใบสีเขียวอ่อน แฉกใบกลางเป็นรูปใบหอก	ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ต้นพันธุ์คุณภาพดี ทนแล้ง

พันธุ์	ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง	ลักษณะเด่น	ลักษณะประจำพันธุ์	ข้อดี
ระยอง 7	6.1 ตัน / ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 23 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 27-29%	ท้ายแทรกเตอร์ หรือเครื่องชุดด้วยมือ เนื่องจากไม่มีก้านของหัว และมีจำนวนหัวมากออกรอบโคนต้น	ใบและยอดอ่อนสีเขียว เนื้อของหัวสีขาว ไม่มีก้านหัว	ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ต้นพันธุ์คุณภาพดี ทนแล้ง
ระยอง 9	4.9 ตัน/ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 24 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 28-31 %	1. ผลผลิตแป้ง 1.24 ตันต่อไร่ และผลผลิตมันแห้ง 2.11 ตันต่อไร่ 2.ให้ผลผลิตเอทานอลสูงทุกอายุเก็บเกี่ยว เมื่ออายุเก็บเกี่ยว 8 12 และ 18 เดือน ให้เอทานอล 191 208 และ 194 ลิตรต่อตันหัวสดตามลำดับ 3. ทรงต้นดี สูงตรง อัตราการขยายพันธุ์สูงกว่า 1:8	ลำต้นสีน้ำตาลอมเหลือง ไม่ค่อยแตกกิ่ง เมื่ออายุ 1 ปี สูง 235 เซนติเมตร แตกกิ่งน้อยอยู่ในระดับ 0-2 ความสูงที่แตกกิ่ง 160-190 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 45-60 องศา ก้านใบสีเขียวอ่อน อมชมพูมีความยาว 25-30 เซนติเมตร แฉกใบกลางเป็นรูปใบหอก ใบและยอดอ่อนสีเขียวอ่อน หัวสีน้ำตาลอ่อน เนื้อของหัวสีขาว	เปอร์เซ็นต์แป้งและผลผลิตสูง ต้านทานโรค อัตราการขยายพันธุ์สูง
ระยอง 11	4.77 ตัน /ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 25.8 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 29-32 %	1. มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝน มีเปอร์เซ็นต์แป้ง 25.8 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตแป้ง 1.25 ตันต่อไร่ เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง เปอร์เซ็นต์แป้งจะสูงขึ้นเป็น 29-32 เปอร์เซ็นต์ 2. ปริมาณมันแห้งสูง มีเปอร์เซ็นต์มันแห้ง 42.8 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตมันแห้ง 2.00 ตันต่อไร่	ต้นสีเขียวเงิน ความสูงประมาณ 170 - 220 เซนติเมตร ลำต้นโค้ง เล็กน้อย มีน้ำหนักต้นดี มีการแตกกิ่ง ที่ระดับความสูงใกล้เคียง กิ่งทำมุม 60-90 องศา กับลำต้น มีจำนวนลำที่ใช้ทำพันธุ์ 1-3 ลำต่อต้น	มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ให้ปริมาณแป้ง และแป้งมันแห้งสูง ทนความแห้งแล้งได้ดี

พันธุ์	ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง	ลักษณะเด่น	ลักษณะประจำพันธุ์	ข้อดี
ระยอง 11	4.77 ตัน /ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 25.8 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 29-32 %	3. ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4.77 ตันต่อไร่ ใกล้เคียงกับพันธุ์ระยอง 5 และเกษตรศาสตร์ 50	ส่วนใหญ่มี 2 ลำ ก้านใบสีเขียวอมแดง ใบกลางเป็นรูปใบหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ยอดอ่อนสีน้ำตาลอมเขียว เปลือกนอกของหัวสีน้ำตาล เนื้อของหัวสีขาว	มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ให้ปริมาณแป้ง และแป้งมันแห้งสูง ทนความแห้งแล้งได้ดี
เกษตรศาสตร์ 50	4.4 ตัน /ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 23 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 28 %	งอกดี หัวดก และมีลักษณะเป็นกลุ่ม มีปริมาณแป้งในหัวสูง	ยอดอ่อนมีสีม่วง ไม่มีขน ใบที่เจริญเต็มที่มีสีเขียวอมม่วง ลำต้นโค้งเล็กน้อย สีเขียวเงิน สูง 180- 250 ซม. แตกกิ่งระดับแรกที่สูง 80-150 ซม. หัวมีขนาดสม่ำเสมอ เปลือกสีน้ำตาล เนื้อสีขาว	ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี
ห้วยบง 60	5.8 ตัน/ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 22-25 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 27 -30%	มีผลผลิตและปริมาณแป้งสูง	ลำต้นสูง 180-250 ซม. ยอดสีม่วงอ่อน และไม่มีขนอ่อน ต้นใบเขียวอมม่วง ลำต้นสีเขียวเงิน สีเนื้อหัวมีสีขาว	

ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะยอดมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ที่ทำการทดลอง



พันธุ์ระยอง 5



พันธุ์ระยอง 7



พันธุ์ระยอง 9



พันธุ์ระยอง 11



พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50



หัวยบง 60

ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะลำต้นมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ที่ทำการทดลอง



พันธุ์ระยอง 5



พันธุ์ระยอง 7



พันธุ์ระยอง 9



พันธุ์ระยอง 11



พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50



พันธุ์ห้วยบง 60

ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะหัวของมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ที่ทำการทดลอง



การแปรรูปมันสำปะหลังเป็นมันเส้น (Tapioca Chip)

มันเส้น (Chip) ได้จากการนำหัวมันสำปะหลังสดหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไป ตากแดดบนลานซีเมนต์ 2 - 3 วัน ให้แห้ง มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำความสะอาดสิ่งเจือปนที่ติดมากับหัวมัน
2. นำหัวมันที่สะอาดแล้วใส่เครื่องป้อน (กรณีที่ใช้เครื่องป้อน) หรือใส่เครื่องตัดหรือมีดหั่นเป็นชิ้น ๆ
3. นำชิ้นหัวมันที่หั่นแล้วไปตากแดดบนลานคอนกรีต (ลานตาก) หรือพื้นที่ปูด้วยวัสดุ เช่น เสื่อ ตะแกรง ไม้ไผ่
4. ระหว่างการตากแดดจะต้องใช้คราดกลับ มันเส้นทุก ๆ 1 - 2 ชั่วโมง อาจใช้คนงาน หรือรถแทรกเตอร์ก็ได้ เมื่อมันเส้นแห้งดีแล้วก็ส่งขายต่อไป (บริษัทสวัสดิ์ไพบูรณ์การเกษตร, 2558)

ข้อดีของการใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์

1. มันเส้นหรือมันอัดเม็ด ประกอบด้วยแป้งสัตว์กระเพาะเดี่ยวและสัตว์ปีกย่อยได้ง่ายกว่าข้าวโพดเมล็ดและข้าวฟ่างเมล็ด และเป็นแหล่งแป้งและน้ำตาลที่ดีในการเร่งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักของโค-กระบือ
 2. มันเส้นหรือมันอัดเม็ดมีการปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราโดยเฉพาะอัลฟาทอกซินน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดเมล็ด
 3. มันเส้นมีความน่ากินสูงเมื่อใช้ผสมอาหารโค-กระบือ
 4. .ในมันเส้นมักพบจุลินทรีย์กลุ่มแลคโตบาซิลลัสและยีสต์ที่เป็นประโยชน์ต่อสัตว์ ช่วยให้สัตว์เลี้ยงมีสุขภาพดี
 5. มันสำปะหลังเส้นหรือมันเส้น และมันอัดเม็ด สามารถใช้ทดแทนวัตถุดิบธัญพืช เช่น ข้าวโพดเมล็ด ข้าวฟ่างเมล็ด ปลายข้าว ซึ่งเป็นวัตถุดิบประเภทพลังงาน หรือแป้งเช่นเดียวกันได้อย่างเต็มที่ในสูตรอาหารสัตว์ทุกชนิด
 6. มันเส้น/มันอัดเม็ดเป็นวัตถุดิบที่ไม่มีการตัดต่อทางพันธุกรรม ดังนั้นการใช้มันเส้นในการผลิตสัตว์เพื่อการส่งออก จึงไม่เป็นข้อกีดกันทางการค้าในประเทศที่ต่อต้าน GMOs
- การเลือกใช้มันเส้นในการเลี้ยงสัตว์ การที่ใช้มันเส้นหรือมันอัดเม็ดเป็นอาหารสัตว์ เกษตรกรควรเลือกใช้มันเส้นหรือมันอัดเม็ดที่มีคุณภาพดี จึงจะช่วยให้การเลี้ยงสัตว์ด้วยสูตรมันเส้น ประสบความสำเร็จ ดังนี้
1. เลือกใช้มันเส้นที่มีคุณภาพดี มีส่วนของต้น เหง้า ดินทราย ติดปนมาน้อยที่สุด (ต้นหรือเหง้าไม่ควรเกิน 4% ทรายไม่ควรเกิน 2%)
 2. ควรใช้มันเส้นที่ผ่านการผึ่งแดดมาแล้ว 3-4 แดด เพื่อให้เหลือสารพิษ กรดไฮโดรไซยานิกน้อยที่สุด ห้ามใช้หัวมันสด
 3. ควรใช้ในปริมาณที่ถูกต้องตามสัดส่วนในสูตรอาหารตามชนิด และขนาดหรืออายุของสัตว์เลี้ยง
 4. ขนาดชิ้นของมันเส้น ควรใช้ให้เหมาะสมกับชนิดสัตว์เลี้ยง เช่น ในสุกรหรือสัตว์ปีก จะต้องบดให้ละเอียดก่อนที่จะผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่นๆ แต่โค-กระบือ ควรใช้มันเส้นเป็นชิ้นๆโดยไม่ต้องบดละเอียด
 5. การคำนวณสูตรอาหารสัตว์ที่ใช้มันเส้นจะต้องปรับระดับโปรตีนและกรดอะมิโนที่จำเป็นให้เพียงพอับความต้องการของสัตว์ โดยการใช้กากถั่วเหลืองหรือปลาป่น ในสูตรอาหารสัตว์ให้มากขึ้น รวมทั้งต้องระมัดระวังในการปรับระดับไขมันในสูตรอาหารให้เพียงพอ
 6. สูตรอาหารสัตว์ที่ใช้มันเส้นในระดับสูง โดยเฉพาะอาหารสุกรและสัตว์ปีกควรทำการอัดเม็ดอาหารเพื่อลดความเป็นฝุ่นของอาหารและเพิ่มความหนาแน่นของอาหาร (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน, 2558)

ตารางผนวกที่ 2 ส่วนประกอบหลักในหัวมันสำปะหลัง

องค์ประกอบในหัวมัน	ปริมาณ (ต่อ 100 กรัมน้ำหนักหัวมัน)
น้ำ	60.21-75.32
เปลือก	4.08-14.08
เนื้อ (แป้ง)	25.87-41.88
ไซยาไนด์ (ppm)	2.85-39.27

ที่มา : มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย (2558) <http://www.tapiocathai.org/D.html>

ตารางผนวกที่ 3 ส่วนประกอบหลักในเนื้อมันสำปะหลัง

องค์ประกอบในเนื้อมัน	ปริมาณ (ต่อ100 กรัมน้ำหนักแห้งเนื้อมัน)
แป้ง	71.9-85.0
โปรตีน	1.57-5.78
เยื่อใย	1.77-3.98
เถ้า	1.20-2.80
ไขมัน	0.06-0.43
คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่แป้ง	3.59-8.66

ที่มา : มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย (2558) <http://www.tapiocathai.org/D.html>

ตารางผนวกที่ 4 คุณค่าทางโภชนาของมันสำปะหลังต่อน้ำหนักสด 100 กก.

คุณค่าทางโภชนาการ	หวั
Calories (k cal)	135.00 - 149.00
Moisture (%)	65.50 - 62.00
Protein (g)	1.00 - 1.20
Fat (g)	0.20 - 0.40
Carbohydrate (g)	32.40 - 35.70
Fiber (g)	1.00 - 1.10
Ash (g)	0.60 - 0.90
Calcium (mg)	26.00 - 68.00
Phosphorus (mg)	32.00 - 42.00
Iron (mg)	0.90 - 1.90
Sodium (mg)	2.00
Potassium (mg)	394.00
β -carotene eq (mg)	0.00 - 30.00
Thiamine (mg)	0.04
Riboflavin (mg)	0.04
Niacin (mg)	0.60
Ascorbic acid (mg)	19.00-31.00

ที่มา : Martin (1984)

ตารางผนวกที่ 5 ปริมาณกรดไขมันที่พบในผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังของประเทศไทย

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณกรดไขมัน
มันสด	122.09 ppm.
มันเส้นท้องถิ่น (Native Chip)	30.48 ppm.
มันอัดเม็ดท้องถิ่น (Native pellet)	13.76 ppm.
มันอัดเม็ดมาตรฐาน (Brand pellet)	13.68 ppm.

ที่มา : คณะทรัพยากรธรรมชาติ (2558) www.natres.psu.ac.th

ตารางผนวกที่ 6 ระดับการใช้มันเส้นในสูตรอาหารชนิดต่าง ๆ

ชนิดสัตว์	ระดับมันเส้นในสูตรอาหาร (%)
สุกร	40-60
ไก่กระทง	25-30
ไก่ไข่	40-45
เป็ดเนื้อ	40-45
เป็ดไข่	40-45
โคเนื้อ-โคนม	40-50
โคขุน	60-80
แพะ-แกะ	40-50

ที่มา : สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน (2558)

<http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?p=1066>

ตารางผนวกที่ 7 ผลการใช้มันเส้นทดแทนปลาข้าวในสูตรอาหารสุกรหลังหย่านม

สมรรถภาพการผลิต	สูตรปลาข้าว	สูตรมันเส้น
น้ำหนักเริ่มต้น (กก.)	8.31	8.30
น้ำหนักสุดท้าย (กก.)	19.66	19.94
ระยะเวลาเลี้ยง (วัน)	28	28
อัตราการเจริญเติบโต (กก./วัน)	0.405	0.416
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	1.38	1.22

ที่มา : สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน (2558)

<http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?p=1066>

ตารางผนวกที่ 8 ผลการใช้มันเส้นทดแทนข้าวโพดในสูตรอาหารระยะรุ่นขุน (30-100 กิโลกรัม)

สมรรถภาพการผลิต	สูตรข้าวโพด	สูตรมันเส้น
น้ำหนักเริ่มต้น (กก.)	30.63	29.22
น้ำหนักสุดท้าย (กก.)	99.50	101.71
ระยะเวลาเลี้ยง (วัน)	92	86
อัตราการเจริญเติบโต (กก./วัน)	0.733	0.812
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	42.97	42.50

ที่มา : สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน (2558)

<http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?p=1066>

ตารางผนวกที่ 9 ผลเปรียบเทียบการใช้ข้าวโพด และมันเส้นในสูตรอาหารเลี้ยงโคขุน

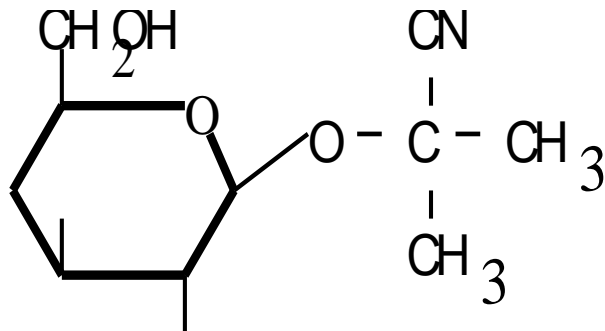
สมรรถภาพการผลิต	สูตรมันเส้น	สูตรข้าวโพด
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม)	490	540
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	1018	9.66
เปอร์เซ็นต์ซาก	53.9	54

ที่มา : สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน (2558)

<http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?p=1066>

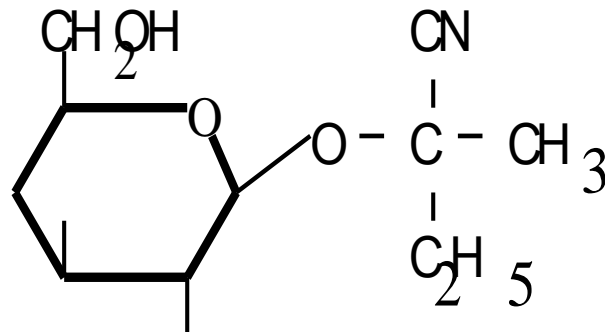
ภาพผนวกที่ 4 กรดไซยานิกในมันสำปะหลัง

กรดไซยานิกเกิดจากสารกลูโคไซด์ (Cyanogenic glucoside) 2 ชนิด คือ Linamarin และ Lotanstralin ซึ่งมีสูตรโครงสร้างดังนี้



Linamarin

Lotanstralin



ที่มา : คณะทรัพยากรธรรมชาติ (2558) www.natres.psu.ac.th

กลูโคไซด์ทั้ง 2 ชนิดนี้ เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำ (hydrolyse) จะได้กรดไซยานิก (HCN)

Linamarin + H₂O



HCN + D glucose + acetone

Lotanstralin + H₂O



HCN + D glucose + methyl ethyl ketone

ตารางผนวกที่ 10 ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก ความชื้นเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย ในจังหวัดตรังระหว่าง
มกราคม 2554 - ธันวาคม 2555 ที่มาสถานีอุตุนิยมวิทยาตรัง

เดือน/ปี	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ความชื้นเฉลี่ย (%)	จำนวนวันฝนตก (วัน)
ม.ค. 54	123.2	26.43	79.29	15
ก.พ. 54	2.6	27.56	73.76	1
มี.ค. 54	448.7	26.9	82.58	18
เม.ย. 54	122.5	28.03	79.15	7
พ.ค. 54	156.3	28.13	83.87	18
มิ.ย. 54	106	27.99	83.69	17
ก.ค. 54	331.2	27.32	85.04	16
ส.ค. 54	208.5	26.94	85.48	18
ก.ย. 54	299.3	27.04	85.90	18
ต.ค. 54	167	26.97	85.26	23
พ.ย. 54	231.5	26.93	83.44	13
ธ.ค. 54	138.6	26.35	81.36	13
ม.ค. 55	112.7	26.38	82.43	17
ก.พ. 55	22.5	27.78	74.90	5
มี.ค. 55	184.2	27.42	80.48	13
เม.ย. 55	256.8	27.55	84.03	17
พ.ค. 55	238	27.79	85.04	18
มิ.ย. 55	280.2	27.81	81.41	15
ก.ค. 55	315	27.13	84.60	18
ส.ค. 55	228.4	27.43	82.75	14
ก.ย. 55	385	26.69	86.58	21
ต.ค. 55	168	27.09	84.04	16
พ.ย. 55	200.8	27.15	85.42	19
ธ.ค. 55	187.5	26.78	83.42	15
รวมปี 54	2,335.4	27.22	82.4	177
รวมปี 55	2,579.1	27.25	82.93	188

ตารางผนวกที่ 11 ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก ความชื้นเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย ในจังหวัดตรังระหว่าง
มกราคม 2554 - ธันวาคม 2555 ที่มาสถานีอุตุนิยมวิทยาคลองห่อฝ้าย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

เดือน/ปี	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ความชื้นเฉลี่ย (%)	จำนวนวันฝนตก (วัน)
ม.ค. 54	116.7	23.9	74.79	12
ก.พ. 54	2.6	27.7	73.7	3
มี.ค. 54	287.7	27.3	79.51	17
เม.ย. 54	111.6	28.1	76.9	9
พ.ค. 54	325.8	28.1	80.25	18
มิ.ย. 54	173.4	28.2	78.8	15
ก.ค. 54	74.6	27.7	77.60	12
ส.ค. 54	294.8	27.1	80.11	19
ก.ย. 54	172.9	27.2	80.1	17
ต.ค. 54	308.1	26.9	81.74	20
พ.ย. 54	562.2	26.7	81.9	12
ธ.ค. 54	643.2	26.3	82.6	17
ม.ค. 55	378.3	26.3	81.26	15
ก.พ. 55	10.8	27.6	75.4	2
มี.ค. 55	176.8	27.7	77.30	8
เม.ย. 55	193.5	27.9	78.7	15
พ.ค. 55	58.6	28.2	76.3	15
มิ.ย. 55	99.2	28.4	73.8	10
ก.ค. 55	28.4	28	72.90	7
ส.ค. 55	127.2	27.9	72.73	12
ก.ย. 55	129.7	27.2	78.5	19
ต.ค. 55	188.7	26.9	80.37	18
พ.ย. 55	188.7	27.1	81.9	18
ธ.ค. 55	384.8	26.7	81.02	19
รวมปี 54	3,073.6	27.10	79	171
รวมปี 55	1,964.7	27.49	77.52	158

ตารางผนวกที่ 12 คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ก่อนทำการทดลอง
ในจังหวัดสงขลา

รายการทดสอบ	ผลทดสอบ
1. ความเป็นกรด - ด่าง	5.97
2. อินทรีย์คาร์บอน (%)	0.32
3. อินทรีย์วัตถุ (%)	0.55
4. ไนโตรเจน (%)	0.03
5. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	8.11
6. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	26.4
7. แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol _c /kg)	1.47
8. แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol _c /kg)	0.15
9. ความต้องการปูน (kg/rai)	ไม่ต้องการปูน
10. การนำไฟฟ้า (ds/m)	0.01
11. เนื้อดิน	ดินร่วนปนทราย

ตารางผนวกที่ 13 ผลผลิตหัวสด และลักษณะบางประการของมันสำปะหลัง 6 พันธุ์เมื่อปลูกเปรียบเทียบที่
ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

พันธุ์	น้ำหนักหัว สด (กก./ไร่)	เปอร์เซ็นต์ แป้ง (%)	เปอร์เซ็นต์ มันแห้ง (%)	ผลผลิตแป้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตมัน แห้ง(กก./ไร่)	ความสูง (ซม.)	ดัชนีเก็บ เกี่ยว
ระยอง 5	7,742 ^{ab}	21.7 ^{cd}	42.7 ^b	1,680	3,306	206.2 ^c	0.77 ^a
ระยอง 7	7,867 ^{ab}	20.9 ^{cd}	41.2 ^b	1,644	3,241	235.8 ^c	0.71b ^c
ระยอง 9	7,236 ^{ab}	25.7 ^{ab}	46.2 ^a	1,860	3,343	284.3 ^{ab}	0.68 ^c
ระยอง 11	6,249 ^b	27.2 ^a	46.5 ^a	1,700	2,906	226.8 ^c	0.69 ^c
เกษตรศาสตร์ 50	7,547 ^b	20.9 ^{cd}	41.2 ^b	1,796	3,241	323.3 ^a	0.71b ^c
ห้วยบง 60	9,467 ^a	19.1 ^c	41.3 ^b	1,808	3,910	245.5 ^{bc}	0.77 ^a
C.V (%)	22.2	6.7	3.7	-	-	11.5	5.0

หมายเหตุ ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น
95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ 14 แสดงความแปรปรวนผลผลิตน้ำหนักรากหัวสดในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	1047.520000	349.173333	1.79 ^{ns}
Treatment(T)	5	2632.073333	526.414667	2.70 ^{ns}
Error	13	2537.820000	195.216923	
Total	21	6217.413333		
C.V. (%)		18.2		

ตารางผนวกที่ 15 แสดงความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์แป้งในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	7.97500000	2.65833333	0.80 ^{ns}
Treatment(T)	5	11.60833333	2.32166667	0.01 ^{ns}
Error	13	42.73500000	3.28730769	
Total	21	62.31833333		
C.V. (%)		10.2		

ตารางผนวกที่ 16 แสดงความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์มันแห้งในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	3.2150000	1.04166667	0.26 ^{ns}
Treatment(T)	5	65.2900000	13.0580000	3.25 [*]
Error	15	60.1900000	4.0126667	
Total	23	128.6050000		
C.V. (%)		5.1		

ตารางผนวกที่ 17 แสดงความแปรปรวนความสูงในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	2334.37500	778.12500	0.93 ^{ns}
Treatment(T)	5	28941.36833	5788.27367	6.90 ^{**}
Error	15	12581.43500	838.76233	
Total	23	43857.17833		
C.V. (%)		11.2		

ตารางผนวกที่ 18 แสดงความแปรปรวนค่าดัชนีเก็บเกี่ยวในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	0.00577083	0.00577083	1.24 ^{ns}
Treatment(T)	5	0.03078750	0.00615750	1.32 ^{ns}
Error	15	0.06976250	0.00465083	
Total	23	0.11786250		
C.V. (%)		10.2		