

ผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต ต้นทุนและ
ผลตอบแทนของมันสำปะหลังพันธุ์ควนเนียง 1



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาการจัดการการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2556

**Effects of Chemical and Organic Fertilizers on Growth, Yield, Cost and Return
of Hausa Potato Clone Khuan Niang 1**

Miss Em-orn Petthong



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Agriculture in Agricultural Resources Management

School of Agriculture and Cooperatives
Sukhothai Thammathirat Open University

2013

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทนของมันหิ่หนูพันธุ์ควนเนียง 1

ชื่อและนามสกุล นางเอมอร เพชรทอง

แขนงวิชา การจัดการการเกษตร

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา จิตตลดากร
2. รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา โพธิ์ดี

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2557

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

สุกัญญา แยมประชา

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร. สุกัญญา แยมประชา)

อ. อัจฉรา

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา จิตตลดากร)

อ. อัจฉรา

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา โพธิ์ดี)

ศาสตราจารย์ ดร. สิริวรรณ ศรีพหล

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(ศาสตราจารย์ ดร. สิริวรรณ ศรีพหล)

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา จิตตลดากร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา โพธิ์ดี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และคณาจารย์ รวมทั้งพี่ๆ จากสาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้กรุณาให้ความรู้ ความเข้าใจทั้งให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เสร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยที่เปิดโอกาสทางการศึกษาในครั้งนี้และได้มอบทุนการศึกษาเพื่อสนับสนุนการทำงาน วิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร. จิระ สุวรรณประเสริฐ และคุณสมคิด คำน้อย ที่ให้คำแนะนำ เกี่ยวกับการดำเนินงานวิจัย รวมถึงอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์และขอบคุณพี่ๆ น้องๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส ที่ได้ให้การช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ในการทำวิจัยครั้งนี้ ตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดงานวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณบุคคลในครอบครัวผู้เป็นกำลังใจสำคัญและสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะเป็นแนวทางให้เกษตรกรนำไปใช้ประโยชน์ในผลิตมันสำปะหลัง เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิต เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรต่อไป

เอมอร เพชรทอง

พฤษภาคม 2557

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทน
ของมันข้าวพันธุ์ความเนียง 1

ผู้วิจัย นางอมอร เพชรทอง รหัสนักศึกษ 2559003070

ปริญญา เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรเกษตร)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา จิตตลดากร (2) รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา โพธิ์ดี

ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันข้าวพันธุ์ความเนียง 1 และ 2) ต้นทุนและผลตอบแทนของมันข้าวเมื่อใช้ปุ๋ยต่างๆ กัน

การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่ม (RCBD) มี 6 ทริตเมนต์จำนวน 4 ซ้ำ ทริตเมนต์ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ 6) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโต ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทริตเมนต์โดยใช้ค่า Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) และวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน เมื่อราคาผลผลิต ณ ไร่ราคาเกษตรกร กิโลกรัมละ 30 25 และ 20 บาท

ผลการทดลอง พบว่า 1) ทริตเมนต์ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ทริตเมนต์ที่ 1) มีการเจริญเติบโตของมันข้าวต่ำกว่าทริตเมนต์ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ (ทริตเมนต์ที่ 2 – 6) โดยทริตเมนต์ที่มีการเจริญเติบโตสูงสุดคือทริตเมนต์ที่ 6 เมื่อใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตมันข้าวเฉลี่ยของทริตเมนต์ที่ไม่ใส่ปุ๋ย คือ 780 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิต 12,818 บาท/ไร่ และมีกำไร 10,582 6,682 และ 2,782 บาทต่อไร่ ที่ราคาขาย 30 25 และ 20 บาทตามลำดับ และผลผลิตมันข้าวของทริตเมนต์ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 1,365 กิโลกรัมต่อไร่ 2) เมื่อคำนวณต้นทุน พบว่า ทริตเมนต์ที่ 5 มีต้นทุนสูงที่สุด คือ 20,773 บาท/ไร่ และมีกำไร 20,177 13,352 และ 6,527 บาทต่อไร่ ที่ราคาขาย 30 25 และ 20 ตามลำดับ ทริตเมนต์ที่ 6 มีต้นทุนสูงรองลงมา ซึ่งมีต้นทุนการผลิต 18,804 บาท/ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 843 กิโลกรัมต่อไร่ และมีกำไร 6,486 2,271 และ -1,944 บาทต่อไร่ ที่ราคาขาย 30 25 และ 20 ตามลำดับ

คำสำคัญ มันข้าว พืชหัว ปุ๋ย ต้นทุนและผลตอบแทน

Thesis title: Effects of Chemical and Organic Fertilizers on Growth, Yield, Cost and Return of Hausa Potato Clone Khuan Niang 1

Researcher: Miss Em-orn Petthong; **ID:** 25009003070;

Degree: Master of Agriculture (Agricultural Resources Management);

Thesis advisors: (1) Dr. Achara Chittaladakorn, Associate Professor; (2) Dr. Ajchara Pothidee, Associate Professor; **Academic year:** 2013

Abstract

The objectives of this research were to study. 1) the effects of chemical and organic fertilizers on the growth and yield of Hausa potato clone Khuan Niang 1; and 2) the cost and return when using different fertilizers.

The experiment was laid out in RCBD with 6 treatments and 4 replications. The fertilizers used were 1) no fertilizer (control); 2) chemical fertilizer formula 13-13-21 at the rate of 25 kg./rai (1,600 m²); 3) chemical fertilizer formula 13-13-21 at the rate of 50 kg./rai; 4) organic fertilizer at the rate of 400 kg./rai; 5) chemical fertilizer formula 13-13-21 at the rate of 25 kg./rai and organic fertilizer at the rate of 400 kg./rai; and 6) chemical fertilizer formula 13-13-21 at the rate of 50 kg./rai and organic fertilizer at the rate of 400 kg./rai. Data were collected on growth, yield, cost and return. F-test (ANOVA) was used for testing the hypotheses, and Duncan's New Multiple Range test (DNMRT) was used to compare means. Additionally, cost and return were analyzed based on the scenarios that the price of Hausa potato to the farmer would be 30, 25 and 20 baht/kg.

The results showed that 1) the mean growth of the treatment without fertilizer, treatment 1, was lower than those of all the treatments with fertilizers, (treatments number 2-6). The treatment with the highest growth was treatment 6, chemical fertilizer formula 13-13-21 at the rate of 50 kg./rai and organic fertilizer at the rate of 400 kg./rai. The average yield of the treatment without fertilizer was 780 kg./rai. The cost was 12,818 baht/rai and the return would be 10,582; 6,682 and 2,782 baht/rai when the price of Hausa potato paid to the farmer would be 30, 25 and 20 baht/rai, respectively. The highest yield was from Treatment 5, chemical fertilizer formula 13-13-21 at the rate of 25 kg./rai and organic fertilizer at the rate of 400 kg./rai, with average yield of 1,365 kg./rai. Treatment 5 also had the highest cost at 20,773 baht/rai and estimated return of 20,177; 13,352; and 6,527 baht/rai when the price of Hausa potato paid to the farmer would be 30, 25 and 20 baht/rai, respectively. 2) The average cost of Treatment 6 was the second highest at 18,804 baht/rai, while the average yield from this treatment was 843 kg./rai and the expected return was 6,486; 2,271 and -1,944 baht/rai when the price of Hausa potato paid to the farmer would be 30, 25 and 20 baht/rai, respectively.

Keywords: Hausa potato, Root crop, Fertilizer, Cost and Return

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	1
ขอบเขตการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมันจีหนู	3
ปฏินทรีย์	10
พืชหัว	15
ชุดคีนฟังก์า	17
การวิเคราะห์ต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตพืช	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
อุปกรณ์	25
วิธีการทดลอง	25
การปลูกและดูแลรักษา	27
การเก็บรวบรวมข้อมูล	29
การวิเคราะห์ข้อมูล	30
สถานที่ทำการทดลอง	31
ระยะเวลาทำการทดลอง	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	32
ตอนที่ 1 สมบัติของดินในแปลงทดลองและสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์	32
ตอนที่ 2 ผลการทดลองการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ควนเนียง 1 ในชุดดินพังงา	35
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบต้นทุนผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราต่างๆ ในการผลิตมันสำปะหลัง	37
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	41
สรุปการวิจัย	41
อภิปรายผล	44
ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	47
ภาคผนวก	52
ก ตารางข้อมูล	53
ข ภาพการทดลองมันสำปะหลัง	55
ประวัติผู้วิจัย	65



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 รายละเอียดกำหนดสมบัติปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร.....	11
ตารางที่ 2.2 สมบัติของชุดดินพังงา.....	18
ตารางที่ 3.1 อัตราปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ของแต่ละทริตเมนต์.....	26
ตารางที่ 4.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในแปลงทดลอง.....	32
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์.....	34
ตารางที่ 4.3 การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของมันจี่หนู.....	35
ตารางที่ 4.4 น้ำหนักหัวขนาดที่ส่งตลาดได้ (กลางและใหญ่) น้ำหนักหัวทั้งหมด และร้อยละ ของขนาดที่สามารถส่งตลาดของมันจี่หนูที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน.....	37
ตารางที่ 4.5 ต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราต่างๆ ในการผลิตมันจี่หนู.....	38
ตารางที่ 4.6 ผลตอบแทนการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราต่างๆ กัน.....	40



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ทรงพุ่มมันจี่หนู.....	4
ภาพที่ 2.2 มันจี่หนูที่ยังไม่ชูดเปลือกออก.....	5
ภาพที่ 2.3 มันจี่หนูที่ชูดเปลือกออกแล้วพร้อมนำมาประกอบอาหาร.....	5
ภาพที่ 2.4 มันจี่หนูหัวลักษณะทรงกระบอก (สายพันธุ์พัทลุง 3).....	6
ภาพที่ 2.5 มันจี่หนูหัวลักษณะทรงกระสวย (สายพันธุ์ควนเนียง 1).....	6
ภาพที่ 2.6 มันจี่หนูหัวลักษณะค่อนข้างกลม (ไม่ระบุสายพันธุ์).....	7
ภาพที่ 2.7 การเก็บเกี่ยวมันจี่หนูของเกษตรกร.....	9
ภาพที่ 3.1 ผังการทดลอง.....	27
ภาพที่ 3.2 การปลูกมันจี่หนู ใช้หัวพันธุ์มันจี่หนูที่เริ่มแตกหน่อลงปลูก จำนวน 2 หัว/จุด.....	28
ภาพที่ 3.3 มันจี่หนูเมื่ออายุ 1 เดือน โดยใช้หัวมันจี่หนูจำนวน 2 หัว/จุด.....	28



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มันจี่หนูเป็นพืชท้องถิ่นที่ปลูกกันโดยทั่วไปในภาคใต้ของประเทศไทย โดยมีชื่อเรียกตามลักษณะของหัวซึ่งมีลักษณะคล้ายขี้หนู คือหัวโตขนาดนิ้วมือยาว 2 – 3 เซนติเมตร เรียกว่าหัวท้ายเปลือกบางผิวเปลือกสีหม่นหรือดำ เกษตรกรในภาคใต้นิยมปลูกเป็นพืชแซมในสวนยางพารา สวนปาล์มน้ำมัน ที่อายุไม่เกิน 3 ปี หรือหัวไร่ปลายนา (จิระ สุวรรณประเสริฐ 2536) มันจี่หนูนอกจากจะนำมาต้มเพื่อรับประทาน หรือนำมาประกอบอาหาร ส่วนมากเป็นอาหารท้องถิ่นทางภาคใต้ เช่น แกงส้ม แกงเหลือง แกงไตปลา และแกงกะทิต่างๆ และยังสามารถนำมาผลิตแป้งได้อีกด้วย (ภูายนัทสนเสถียร 2543)แต่ยังขาดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตและด้านการจัดการปุ๋ยสำหรับมันจี่หนูยังมีน้อยมาก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิจัยการจัดการด้านปุ๋ยกับมันจี่หนูที่มีผลต่อผลผลิตและต้นทุนและผลตอบแทน อีกทั้งถ้ามีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมันจี่หนูเพิ่มมากขึ้นสามารถหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตมันจี่หนู ในอนาคตมันจี่หนูก็อาจเป็นพืชอาหารหรือพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศได้เช่นกัน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันจี่หนูสายพันธุ์ควนเนียง1

2.2 เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของมันจี่หนูเมื่อใช้ปุ๋ยต่างๆกัน

3. ขอบเขตการวิจัย

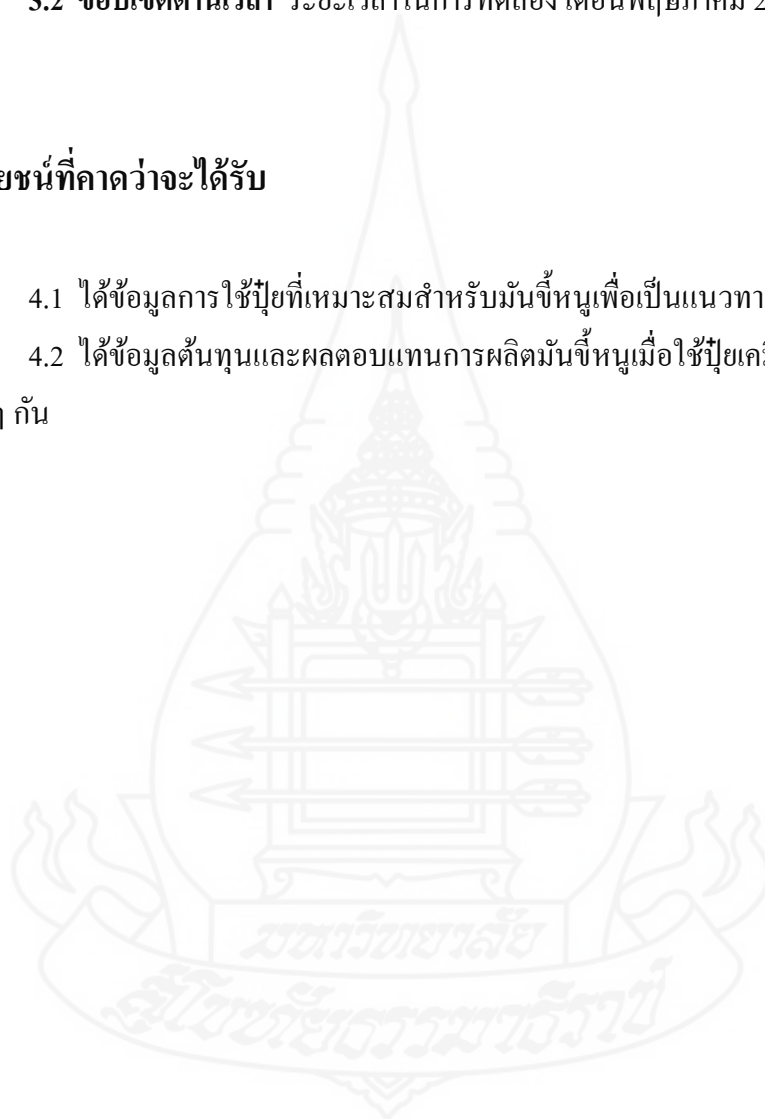
3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ ดำเนินการทดลองที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส ปลูกมันสำปะหลังในชุดดินพังงา

3.2 ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการทดลอง เดือนพฤษภาคม 2555 – กุมภาพันธ์ 2556

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ได้ข้อมูลการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังเพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกร

4.2 ได้ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตมันสำปะหลังเมื่อใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ อัตราต่างๆ กัน



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนของมันจี่หนูพันธุ์ควนเนียง 1 ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสาร หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมันจี่หนู
2. ปุ๋ยอินทรีย์
3. พืชหัว
4. ชุดดินพังกา
5. การวิเคราะห์ต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตพืช
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมันจี่หนู

มันจี่หนูเป็นพืชในวงศ์ Labiatae หรือ Lamiaceae ซึ่งได้ชื่อว่าเป็น mint family ใบคล้ายใบสาระแหน่ ชื่อสามัญที่ใช้กันมากได้แก่ Hausa potato, Country potato, Chinese potato และ Madagascar potato ใช้ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Solenostemon rotundifolius* (Poir.) (ITIS 2006) มันจี่หนูมีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาและกระจายมาสู่ชวา บาห์ลี และคาบสมุทรมลายูเมื่อหลายปีก่อน ชาวบราซิลและมาเลเซียเรียกว่า อูบีกาลิง อินโดนีเซียเรียก กานตังจาวา (เทอดสุวรรณศิริ 2529) ในไนจีเรียทางตอนเหนือนิยมบริโภคแป้งจากพืชหัว แต่ข้อมูลเกี่ยวกับมันจี่หนูยังมีน้อยมาก สถาบันวิจัยพืชหัวนานาชาติ (National Root Crops Research Institute: NRCRI) ได้อนุรักษ์และดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการผลิตมันชนิดนี้ (NRCRI 2004; NRCRI 2005; NRCRI 2006) ในประเทศไทยนิยมปลูกมันจี่หนูในภาคใต้ ซึ่งนิยมนำหัวของมันจี่หนูมาประกอบทำอาหาร

งานวิจัยมันจี่หนูทั้งในด้านการผลิตและด้านการใช้ประโยชน์ยังมีน้อยผลงานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวมันจี่หนู พบว่า สารสกัดจากส่วนใบของมันจี่หนูมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ HIV-1 integrase ทำให้ไวรัส HIV-1 ไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ (Tewtrakul *et al.* 2003) ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาเป็นยาควบคุมเชื้อ HIV-1 ได้ในอนาคต สารสกัดที่เป็นน้ำมันหอมระเหยจากใบมันจี่หนูยังมีฤทธิ์ในการ

ยับยั้งแบคทีเรียทั้งในกลุ่ม gram positive และ gram negative รวมทั้งมีฤทธิ์เป็นสาร antioxidant ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า butylated hydroxytoluene ถึง 3 เท่า (สุปรียา ยืนยงสวัสดิ์ และ สุภิญญา ตั้วตระกูล 2548) สารสกัดจากใบมันจี่หนูยังมีฤทธิ์ในการควบคุมฮอร์โมนไค้วัยที่ 3 ได้ โดยจะมีผลทำให้การพัฒนาเป็นดักแด้ไม่เกินไปตามปกติ จนไม่สามารถออกจากดักแด้มาเป็นตัวเต็มวัยได้ (Pipithsangchan *et al.* 2000)

ตามปกติเกษตรกรปลูกมันจี่หนูเพื่อเอาผลผลิตหัวสดจำหน่ายสู่ท้องตลาด ซึ่งในหัวมันจี่หนูมีแป้งที่มีลักษณะพิเศษคือ เมื่อถูกต้มสุกมีความร่วนซุยในการขบเคี้ยว แต่ไม่ละเอียดถึงแม้จะมีการต้มหรืออุ่นซ้ำหลายครั้ง ต่างจากลักษณะที่พบเห็นทั่วไปในมันเทศและมันฝรั่ง (ภูยีน ทัศนเสถียร 2543)

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันจี่หนู

1.1.1 ลำต้น สูงประมาณ 1-2 ฟุต ลำต้นอวบน้ำ มีขนปกคลุม ลำต้นเป็นสีเขียวและทอดเลื้อย

1.1.2 ใบ ใบคล้ายใบสาระแหน่ เป็นใบเดี่ยวรูปกลมแกมไข่ ขอบใบหยิกเป็นฟันเลื่อย ปลายใบมน ออกตรงข้ามสลับตั้งฉากกัน โดยออกจากหัวใบแผ่บนผิวดิน ขนาดของใบยาวประมาณ 6.5 – 8.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 5-7 เซนติเมตร ก้านใบยาว 4 – 5 เซนติเมตร

1.1.3 ดอก มีขนาดเล็กสีขาวอมม่วง ช่อดอกออกที่ปลายยอดชูตั้งขึ้นสูง ไม่ค่อยติดผล



ภาพที่ 2.1 ทรงพุ่มมันจี่หนู

1.1.4 หัว มันจี๋หนูมีหัวขนาดเล็กที่พัฒนาจากรากเพื่อสะสมอาหารที่เกิดขึ้นบริเวณข้อของลำต้นขนาดหัวยาวประมาณ 3 – 5 เซนติเมตรทรงกระบอกหัวท้ายป้าน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5–3 เซนติเมตร ผิวเปลือกสีน้ำตาลเนื้อในมีสีขาวหรือสีม่วง หัวคือส่วนที่ใช้รับประทานได้ มีรสชาติมัน



ภาพที่ 2.2 มันจี๋หนูที่ยังไม่ चुคเปลือกออก



ภาพที่ 2.3 มันจี๋หนูที่ चुคเปลือกออกแล้วพร้อมนำมาประกอบอาหาร

1.2 พันธุ์

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา (2553) ยังไม่สามารถแยกความแตกต่างของมันจี๋หนูด้วยลักษณะของลำต้นและใบได้ จึงยังไม่มีกระบวนการเป็นมันจี๋หนูพันธุ์ต่างๆ กัน แต่จากลักษณะรูปทรงของหัวทำให้แยกมันจี๋หนูออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือหัวลักษณะทรงกระบอก เช่น พัทลุง 3 หัวลักษณะทรงกระสวย เช่น สายพันธุ์ควนเนียง 1 และหัวลักษณะค่อนข้างกลมยังไม่ระบุสายพันธุ์ในปัจจุบันสายพันธุ์ที่ได้จากการรวบรวมและผ่านการทดสอบการให้ผลผลิตมาระยะหนึ่งแล้วว่าเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะดี และให้ผลผลิตสูง คือสายพันธุ์ควนเนียง 1 และพัทลุง 3



ภาพที่ 2.4 มันญี่ปุ่นหัวลักษณะทรงกระบอก (สายพันธุ์พัทลุง 3)



ภาพที่ 2.5 มันญี่ปุ่นหัวลักษณะทรงกระสวย (สายพันธุ์ควนเนียง 1)



ภาพที่ 2.6 มันจีหนุหัวลักษณะก่อนข้างกลม (ไม่ระบุสายพันธุ์)

ที่มา : จิระ สุวรรณประเสริฐ (2555)

1.3 วิธีการขยายพันธุ์

1.3.1 ใช้หัวพันธุ์หัวมันจีหนุ มีการพักตัว 3 เดือน (จิระ สุวรรณประเสริฐ, 2542) เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วนำมาฝังในตะกร้าวางไว้ในร่ม โดยไม่ต้องล้างน้ำ เมื่อมันจีหนุเริ่มแตกหน่อความยาวหน่อประมาณ 3 – 5 เซนติเมตร จึงนำไปปลูกลงแปลง

1.3.2 การปักชำยอด เมื่อปลูกรมันจีหนุด้วยหัวพันธุ์ได้ประมาณ 4 เดือน สามารถตัดยอดความยาวประมาณ 3-4 นิ้ว ปลูกลึกประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวปักชำในถุงเพาะไว้สำหรับปลูกลงตามกำหนดเวลาที่ต้องการ

1.4 การปลูกลงและดูแลรักษา

1.4.1 ไถเตรียมดิน 1-2 ครั้ง ให้ดินมีความร่วนซุย การปลูกรมันจีหนุให้ได้ผลผลิตสูงและมีลักษณะหัวสวยงาม ไม่มีรอยกัดแทะของแมลง ต้องปลูกลงในพื้นที่ดินมีความร่วนซุย การระบายน้ำดี ไม่มีน้ำท่วมขัง

1.4.2 นำหัวพันธุ์มันจี่หนูที่เริ่มแตกหน่อลงปลูก โดยให้ระดับที่มีการแตกหน่อเสมอกับผิวดิน ใช้ระยะปลูก 1x1 เมตร ถ้าหัวมีขนาดใหญ่ใช้เพียง 1 หัวต่อหลุม ถ้าหัวมีขนาดกลางใช้ 2 หัวต่อหลุม และหัวขนาดเล็กใช้ 3-4 หัวต่อหลุม หรือคิดเป็นน้ำหนักหัวประมาณ 15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยปกติเกษตรกรจะเก็บหัวขนาดเล็กซึ่งไม่สามารถจำหน่ายได้เอาไว้ทำพันธุ์

1.4.3 การควบคุมวัชพืชในแปลงมันจี่หนูที่ปลูก ด้วยหัวพันธุ์ใช้สาร diuron (ไดยูรอน) อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ หรือ oxyfluofen (โกล 2 อี) อัตรา 72 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ฉีดพ่นหลังปลูกขณะดินมีความชื้นก่อนวัชพืชงอก ส่วนการปลูกโดยใช้ยอดปักชำจะกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนถอนวัชพืชออกจากแปลง

1.4.4 การใส่ปุ๋ยหลังจากปลูกประมาณ 30 วันจึงทำการใส่ปุ๋ย โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 13-13-21 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และเมื่ออายุประมาณ 60 วันจึงทำการกำจัดวัชพืช แล้วใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 แล้วพูนโคนกลบปุ๋ย (จิระ สุวรรณประเสริฐ, 2536)

1.5 โรคและแมลง

มันจี่หนูพบโรคและแมลงน้อยมาก บางครั้งพบแมลงกัดกินใบแต่มีปริมาณไม่มาก ส่วนโรคมักพบเมื่อฝนตกหนักจนใบช้ำเพราะถูกเม็ดฝนกระแทกและจะเกิดอาการขอบใบเน่าได้ (จิระ สุวรรณประเสริฐ 2536)

1.6 การเก็บเกี่ยว

หัวมันจี่หนูขยายขนาดเต็มที่เมื่ออายุได้ประมาณ 6 เดือน แต่การสะสมแป้งยังไม่เกิดขึ้นอย่างเต็มที่ การเก็บเกี่ยวในระยะนี้จะทำให้ไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน เพราะหัวจะเหี่ยวและลอกเปลือกออกยาก มันจี่หนูที่แก่จัดสังเกตได้จากใบเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ซึ่งเป็นระยะที่มีอายุ 7 ถึง 8 เดือน และหากไม่มีปัญหาดินชุ่มน้ำจนเป็นสาเหตุให้หัวเน่าแล้ว สามารถชะลอกการเก็บเกี่ยวไปได้จนถึงแห้งตาย หัวมันจี่หนูที่แก่เต็มที่สามารเก็บรักษารอการบริโภคได้ถึง 1 เดือน และหัวที่เก็บไว้ทำพันธุ์ก็ต้องเป็นหัวที่แก่เต็มที่เช่นกัน (จิระ สุวรรณประเสริฐ, ม.ป.ป.) มีรายงานของ Community development library , 2555 ว่าประเทศศรีลังกา อาฟริกาตะวันตกและมาเลเซีย เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 5-6 เดือน ส่วนในอินเดียมีอายุเก็บเกี่ยว 6-8 เดือน น่าจะขึ้นกับสายพันธุ์และเทคนิควิธีการปลูก



ภาพที่ 2.6 การเก็บเกี่ยวมันจี่หนูของเกษตรกร

1.8 การใช้ประโยชน์

ส่วนที่ใช้ประโยชน์คือหัว โดยนำมาประกอบอาหารทั้งคาวและหวาน หัวมันจี่หนูที่ขูดขึ้นมาจะมีสีดำ จะต้องใช้มีดขูดผิวเพื่อให้มีสีขาวน่ารับประทาน นิยมบริโภคกันมากในภาคใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา สตูล ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ในอินโดนีเซียนิยมนำหัวแก่มาบดละเอียดปรุงอาหารแทนมันฝรั่ง ในแอฟริกาใช้หัวของมันจี่หนูแก้โรคท้องเสียที่เกิดจากการติดเชื้อและแก้โรคตาบางชนิด ในปัจจุบันมีการนำสารสกัดชั้นน้ำและชั้นเอทานอลของมันจี่หนูมาใช้ในการยับยั้งการแบ่งตัวของเชื้อ HIV-1 และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ HIV-1 integrase และได้มีการศึกษาถึงการให้ประโยชน์จากส่วนอื่น ๆ ของมันจี่หนู เช่น การนำสารสกัดจากส่วนเหนือดินไปใช้ในการควบคุมศัตรูพืช รวมถึงการใช้เป็นยาและอาหารเพื่อสุขภาพ (จิระสุวรรณประเสริฐ, 2542)

1.9 คุณค่าทางโภชนาการ

มันจี่หนูดิบ 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 78 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยน้ำ 80.6 กรัม คาร์โบไฮเดรต 17.0 กรัม โปรตีน 0.5 กรัม ไขมัน 0.6 กรัม กาก 0.7 กรัม แคลเซียม 19 มิลลิกรัม เบต้าแคโรทีน 7 ไมโครกรัม ไนอาซิน 0.2 มิลลิกรัม วิตามินซี 4 มิลลิกรัม (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2547)

2. ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้หรือทำมาจากวัสดุอินทรีย์ซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้น สับ บด หมัก ร่อน สกัด หรือด้วยวิธีการอื่น และวัสดุอินทรีย์ถูกย่อยสลายสมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์ แต่ ไม่ใช่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์มี 3 ชนิดคือปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสด

2.1 ประเภทของปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินปัจจุบันมีหลายชนิดสามารถแบ่งเป็นกลุ่ม ใหญ่ๆ ได้ดังนี้

2.1.1 ปุ๋ยหมัก (compost) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์จาก พืชและสัตว์ทางการเกษตร และจากชุมชนมาผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้น สับ บด ร่อน และผ่าน กรรมวิธีการหมักอย่างสมบูรณ์ จนแปรสภาพจากเดิม ซึ่งกระบวนการหมักเป็นการย่อยสลายทาง ชีววิทยา โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์บางชนิดภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ซึ่งจะ ย่อยสลายสารอินทรีย์จนกลายเป็นปุ๋ยที่มีลักษณะนุ่มชุ่มชื้นจากกันได้ง่าย มีอุณหภูมิไม่สูงกว่าอุณหภูมิ อากาศซึ่งเหมาะที่จะใส่บำรุงดินเพื่อช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน ช่วยให้ดินร่วนซุย และอุ้มน้ำได้มากขึ้น

2.1.2 ปุ๋ยคอก (animal manure) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากมูลสัตว์ต่างๆ ได้แก่ มูลเป็ด มูลไก่ มูลสุกร มูลโค มูลค่างควา เป็นต้น เป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงสัตว์ที่มีการ นำมาใช้ทางการเกษตร มูลสัตว์เหล่านี้เป็นส่วนของซากพืชซากสัตว์จากอาหารสัตว์ที่ผ่าน กระบวนการย่อยสลายจากระบบย่อยอาหารของสัตว์มาแล้วจึงเป็นแหล่งธาตุอาหารพืช ไม่เพียงแต่ จะให้อินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชแก่ดิน แต่ยังช่วยป้องกันและรักษาดิน ตลอดจนช่วยปรับปรุง ดินให้เหมาะสมต่อการปลูกพืช

2.1.3 ปุ๋ยพืชสด (green manure) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบพืช ขณะที่ยังสดอยู่ลงสู่ดิน โดยได้จากการไถกลบพืชหลักและการปลูกพืชบางชนิดที่ให้ปริมาณธาตุ อาหารสูง เจริญเติบโตเร็ว พืชที่นิยมใช้เป็นปุ๋ยพืชสดส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่ว เพราะพืชเหล่านี้ สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศจึงเป็นการช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่พืชได้ นอกจากนี้ ปุ๋ย พืชสดยังช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารให้กับดิน (กรมวิชาการเกษตร 2547)

2.2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ให้ได้ผลดีจะต้องใส่ในปริมาณที่เพียงพอและสม่ำเสมอทุกปี ปุ๋ย อินทรีย์มีการย่อยสลายอย่างช้า ทำให้สามารถปรับปรุงบำรุงดินให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการ

เจริญเติบโตของพืช ปุ๋ยอินทรีย์สามารถนำไปใช้ได้กับพืชหลายชนิด กับดินทุกประเภทแต่อัตราที่ใช้จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสภาพดิน พื้นที่ปลูก ภูมิอากาศ ตลอดจนคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์ด้วย

ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น โดยเฉพาะความพรุนของดินทำให้ดินร่วนซุยขึ้น เป็นผลให้มีอากาศถ่ายเทในชั้นของรากพืชได้มากขึ้น มีความสามารถในการอุ้มน้ำของดินได้ดี ช่วยปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปุ๋ยอินทรีย์อยู่ในดินได้นาน และปลดปล่อยธาตุอาหารพืชอย่างช้าๆ จึงมีโอกาสดูดซับน้อยกว่าปุ๋ยเคมีช่วยส่งเสริมให้จุลินทรีย์หรือสิ่งที่มีชีวิตในดินเจริญเติบโตได้ดี หรือเรียกตามภาษาชาวบ้านว่าช่วยส่งเสริมให้ดินมีชีวิตขึ้นหรือดินไม่ตายนั่นเอง โดยสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะช่วยย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ กลายเป็นธาตุอาหารให้กับพืช นอกจากนี้ ปุ๋ยอินทรีย์ยังช่วยส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเคมีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมอยู่เกือบครบตามความต้องการของพืชด้วย

2.3 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นไปตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ.2551 ของกรมวิชาการเกษตรเป็นไปตามคุณสมบัติและเกณฑ์กำหนดในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดกำหนดคุณสมบัติปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร

ลำดับที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด
1	ปริมาณธาตุอาหารหลัก	- ไนโตรเจน (total N) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 ของน้ำหนัก - ฟอสฟอรัส (total P ₂ O ₅) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก - โพแทสเซียม (total K ₂ O) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักหรือมีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.0 ของน้ำหนัก
2	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ รับรอง (Organic Matter)	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก
3	อัตราส่วนคาร์บอนต่อ ไนโตรเจน (C/N Ratio)	ไม่เกิน 20 : 1
4	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์มากกว่าร้อยละ 80

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด
5	ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร
6	ปริมาณโซเดียม (Na)	ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
7	ขนาดของบู่ (Sieve Size)	ไม่เกิน 12.5 × 12.5 มิลลิเมตร
8	ปริมาณหิน กรวด ขนาด ตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป	ไม่เกินร้อยละ 2 ของน้ำหนัก
9	ความชื้น (Moisture Content)	ไม่เกินร้อยละ 30 ของน้ำหนัก
10	พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม หรือโลหะอื่นๆ	ต้องไม่พบ
11*	สารหนู (Arsenic)	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	แคดเมียม (Cadmium)	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	โครเมียม (Chromium)	ไม่เกิน 300 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	ทองแดง (Copper)	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	ตะกั่ว (Lead)	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	ปรอท (Mercury)	ไม่เกิน 2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

* มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร 2548 (ยังไม่มีกำหนดค่าโลหะหนัก ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร 2551)

ที่มา : มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร 2551

2.3.1 มาตรฐานผลตกและบรรจุภัณฑ์ของปุ๋ยอินทรีย์ ต้องมีรายละเอียดบนภาชนะบรรจุดังนี้

- 1) ชื่อการค้าและเครื่องหมายการค้า
- 2) ชนิดของผลิตภัณฑ์
- 3) ปริมาณบรรจุเป็นน้ำหนักสุทธิ (ในระบบเมตริก)
- 4) ชื่อผู้ผลิตและสถานที่ผลิต

- 5) ระบุวัสดุที่ใช้ผลิตและอัตราส่วนที่ใช้
- 6) ระบุวันที่ผลิตและวันที่หมดอายุ
- 7) ระบุวิธีการใช้ การเก็บรักษา และข้อควรระวัง

เพื่อให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 มาตรา 55 ให้ผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์เพื่อการค้าต้องแจ้งกรมวิชาการเกษตรในส่วนที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยแสดงชื่อปุ๋ยอินทรีย์ เครื่องหมายการค้า สถานที่ผลิต สถานที่เก็บ สถานที่ขาย และสถานที่ทำการ (กรมวิชาการเกษตร 2551)

2.3.2 รายละเอียดคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร 2551)

1) ปริมาณธาตุอาหารหลัก Total N ไม่น้อยกว่า 1%, Total P₂O₅ ไม่น้อยกว่า 0.5% และ Total K₂O ไม่น้อยกว่า 0.5% โดยน้ำหนัก โดยทั่วไปแล้วในปุ๋ยหมักจะมีธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองเกือบครบถ้วนแต่จะมีปริมาณที่ต่ำ และจะมีปริมาณที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก ซึ่งปริมาณธาตุอาหารในโตรเจนจะต้องมีไม่น้อยกว่า 1% สอดคล้องกับ C/N ratio ที่ไม่เกิน 20: 1

2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไม่น้อยกว่า 20% โดยน้ำหนักวัตถุดิบหลักในการให้ปุ๋ยหมักก็เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ปกติปุ๋ยหมักที่ดีควรมีอินทรีย์วัตถุ 35-50 % แต่ถ้ามีการนำวัตถุดิบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วัสดุอินทรีย์ ปะปนในกระบวนการผลิตมากเกินไป จะทำให้เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมักลดลง ในกรณีที่มีมูลสัตว์ผสมส่วนใหญ่จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 20% ถ้าอินทรีย์วัตถุมากเกินไปคือ > 60% ถือว่ายังมีการย่อยสลายไม่สมบูรณ์ เมื่อนำไปใช้อาจเกิดการย่อยสลายต่อไป ทำให้เกิดความร้อนและตรึงธาตุอาหารบางชนิด มีปัญหาต่อการเจริญเติบโตของพืช

3) อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ไม่เกิน 20 ปุ๋ยหมักที่ดีควรมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำกว่า หรือเท่ากับ 20 ปุ๋ยหมักที่มีอัตราส่วน C/N สูงกว่านี้มากๆ เมื่อใส่ลงไปในดินจะเริ่มมีการย่อยสลายต่อไปอีก อาจต้องทิ้งไว้ประมาณ 2-3 สัปดาห์ ก่อนหว่านเมล็ดหรือปลูกพืช และจะต้องไม่ใส่ในดินที่มีการระบายน้ำเร็ว เพราะจะทำให้เน่าเปื่อย เกิดกรดอินทรีย์ที่เป็นพิษ หรือก๊าซพิษที่เป็นอันตรายต่อพืช

4) การย่อยสลายที่สมบูรณ์ มากกว่า 80% สามารถประเมินได้หลายวิธี แต่วิธี germination index เป็นวิธีเดียวที่สามารถวัดได้ง่ายได้ผลรวดเร็ว และสามารถปรับใช้ได้ทั้งในห้องปฏิบัติการตรวจสอบ ตลอดจนผู้ผลิตและผู้ใช้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดสารพิษต่อพืช (phytotoxic substance) ที่เกิดจากการย่อยสลายที่ไม่สมบูรณ์ของปุ๋ยหมัก โดยการสกัดสารอินทรีย์ในปุ๋ยหมักด้วยน้ำเพื่อละลายเกลือ กรดอินทรีย์กลุ่ม phenolic compound และสารที่เป็นพิษอื่นๆ ที่ละลายน้ำได้

ออกมาอยู่ในรูปของสารละลาย ซึ่งหากปุ๋ยหมักมีสารพิษเหล่านี้เป็นองค์ประกอบมาก จะมีผลโดยตรงต่อการงอก และความยาวของรากพืชที่ใช้ทดสอบ

5) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ไม่เกิน 10 dS/m ค่าการนำไฟฟ้าหรือปริมาณเกลือที่ละลายได้ โดยปกติปุ๋ยหมักทั่วไปจะมีค่า EC ไม่เกิน 3.5 dS/m แต่ถ้าใช้มูลสัตว์ผสมทำปุ๋ยหมัก หรือเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นประเภทมูลสัตว์พร้อมใช้ ส่วนใหญ่จะมีค่า EC ไม่เกิน 6 dS/m

6) ปริมาณโซเดียม (Na) ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

7) ขนาดของปุ๋ย ไม่เกิน 12.5 × 12.5 มม. ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการย่อยสลายสมบูรณ์แล้ว จะมีลักษณะอยู่ เป็นผงคล้ายดินเมื่อถูกร้อนผ่านตะแกรง 12.5 มม. จะขาดจากกันได้ง่ายและไม่เห็นลักษณะเดิมของวัตถุดิบที่นำมาหมัก ส่วนของปุ๋ยที่ค้างบนตะแกรงร้อนขนาด 12.5 มม. ทำให้ยากแก่การนำไปหว่านในแปลงส่วนขนาดเล็กจนเป็นผงละเอียดก็ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้คลุมดิน เพราะจะเป็นตัวเก็บกักน้ำช่วยส่งเสริมให้เกิดวัชพืชงอกได้

8) ปริมาณหิน กรวด ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. มีไม่เกิน 5% โดยน้ำหนัก หิน กรวด ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. เป็นสิ่งที่ไม่ดีประโยชน์ใดๆ ต่อพืช เป็นการเพิ่มภาระการขนส่ง แต่อาจเป็นการยากในการกำจัดออกไปในกระบวนการผลิต การวิเคราะห์จะพบ หิน กรวด ทราย 3-5 % และสัดส่วนที่พบมากคือ ทราย แต่ทรายมีอนุภาคเล็กและถือเป็นอนุภาคเดียวกับดิน และจะลดตะแกรงร้อนในการวิเคราะห์เกณฑ์ขนาดเมื่อปุ๋ยอยู่แล้ว จึงไม่พิจารณาปริมาณทรายในปุ๋ยอินทรีย์

9) ปริมาณความชื้นและสิ่งระเหยได้ ไม่เกิน 35% โดยน้ำหนักปกติปุ๋ยหมักควรมีความชื้นอยู่บ้างในปริมาณพอควร โดยทั่วไปจะคิดความชื้นที่ 35% เพราะอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวแล้วเมื่อแห้งจะอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถเปียกน้ำได้ง่าย (Irreversible dry) ดังนั้นควรใช้ปุ๋ยก่อนที่จะแห้งสนิท หากปุ๋ยหมักชื้นมากเกินไปจะเป็นปัญหาในการขนส่งและเสียค่าใช้จ่ายมาก การประเมินความชื้นในปุ๋ยหมัก ทำได้โดยสูบลมตัวอย่างปุ๋ยหมักมาประมาณ 10-20 กรัม นำไปอบแห้งแล้วจึงชั่งหาน้ำหนักแห้ง น้ำหนักที่หายไปคือ ปริมาณความชื้นในปุ๋ยหมักตามสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{[(\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง})] \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

10) พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ ต้องไม่มีเนื่องจากจัดว่าเป็นวัสดุอันตราย มีผลโดยตรงต่อผู้นำปุ๋ยหมักไปใช้ แก้วหรือวัสดุมีคม อาจก่อให้เกิดบาดแผลตามร่างกายแก่ผู้ใช้ในขณะที่ปฏิบัติงาน และเป็นผลให้เกิดเชื้อโรคบางชนิด เช่น เชื้อบาดทะยัก ฯลฯ ผ่านเข้าสู่ร่างกายได้โดยง่าย

11) สารหนู แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และปรอท ไม่เกิน 50, 5, 300, 500, 500 และ 2 มก./กก. ตามลำดับเป็นปริมาณที่ยอมให้มีการปนเปื้อนได้ในดินและสิ่งแวดล้อมโดยไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร 2548 (ยังไม่มีการกำหนดค่าโลหะหนัก ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร 2551)

3. พืชหัว

พืชหัว คือ พืชที่มีรากหรือลำต้นใต้ดินที่ใช้สะสมอาหาร เพื่อการงอกและการเจริญเติบโต เป็นต้นใหม่ มีลักษณะเป็นหัวอยู่ใต้ดิน รูปร่างต่าง ๆ เช่น กลม กลมรี กลมยาว หรือรูปร่างไม่แน่นอน โดยอาหารที่พืชสะสมเป็นคาร์โบไฮเดรตในรูปของแป้ง

3.1 ชนิดของพืชหัว คำว่า “หัว” หมายถึง ส่วนของต้นพืชที่มีลักษณะกลมหรือค่อนข้างกลม ซึ่งมีความหมายในภาษาอังกฤษได้หลายคำ อาจหมายความถึง หัวที่เกิดจากกาบใบ (bulb) หัวที่เกิดจากต้น (tuber) หัวที่เกิดจากเหง้า (corm) และหัวที่เกิดจากราก (root) ก็ได้

3.1.1 หัวที่เกิดจากกาบใบ (bulb) เป็นหัวของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่เกิดจากกาบใบห่อหุ้มกันเป็นก้อน หัวที่เกิดจากกาบใบที่ ได้แก่ หอมแดง หอมหัวใหญ่ ใช้รับประทานเป็นผักและเป็นพืชสมุนไพร (herb) เกิดจากกาบใบอัดตัวกันเป็นชั้นด้านนอกมีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ และแห้ง (tunic) ส่วนกาบใบชั้นในจะหนาและอวบน้ำ (fleshy) การจัดเรียงชั้นของกาบใบเรียงเป็นรูปก้นหอยเรียกหัวพวกนี้ว่า “หัวชั้น” (layer bulb) เป็นส่วนที่เก็บสะสมอาหาร และเป็นที่ใช้กำเนิดราก

3.1.2 หัวที่เกิดจากเหง้า (corm) เหง้า คือ ลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่อัดตัวกันแน่นเป็นก้อนกลม ซึ่งเรียกลำต้นลักษณะนี้ว่า เหง้า (แต่มักจะเรียกทั่วๆ ไปว่า หัวมากกว่าเหง้า) พืชที่มีลักษณะลำต้นเป็นเหง้า ซึ่งสามารถปลูกได้ดีในประเทศไทยเพียงชนิดเดียว คือ ซ่อนกลิ่นฝรั่ง (gladiolus)

3.1.3 หัวที่เกิดจากต้น (tuber) คือ หัวที่เกิดจากการที่ต้นเกิดการสะสมอาหาร และอัดตัวแน่นเป็นก้อน หรือเป็นแท่ง ซึ่งอาจเป็นหัวที่เกิดขึ้นใต้ผิวดิน เช่น หัวมันฝรั่ง หัวเผือก และมันขี้หนู

3.1.4 หัวที่เกิดจากราก (root) หัวที่เกิดจากราก คือ การที่รากของพืชไม่เนื้ออ่อนอายุยืนบางชนิด เกิดการสะสมอาหารขึ้นที่ราก ซึ่งลักษณะรูปร่างของรากที่สะสมอาหารนี้ อาจแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของพืช อย่างไรก็ตาม ยังคงมีลักษณะทั้งภายในและภายนอกเช่นเดียวกับราก คือ ไม่มีข้อและปล้อง แต่อาจมีตาอยู่ตรงส่วนที่เป็นต้นติดกับราก ส่วนรากฝอยจะเกิดอยู่ทางด้านปลายราก เช่น หัวมันเทศ หัวของต้นรักเร่ และหัวของต้นบีโกเนีย (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนไม่ระบุปีพิมพ์)

3.2 การใช้ปุ๋ยของพืชหัวบางชนิด

3.2.1 การใช้ปุ๋ยในมันสำปะหลัง

โอภาส บุญเลี้ยง (2554) กล่าวถึงการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับมันสำปะหลัง โดย ปุ๋ยเคมีควรเลือกใช้อัตราส่วน 2 : 1 : 2 ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ ได้แก่ 15-7-18 หรือ 16-8-14 หรือถ้าหาปุ๋ยเคมีสูตรดังกล่าวไม่ได้ สามารถใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แทนได้ ซึ่งมีขายอย่างแพร่หลายตามท้องตลาดทั่วไป ส่วนปุ๋ยอินทรีย์ที่สลายตัวอย่างสมบูรณ์แล้ว แนะนำให้ใช้ในดินทรายร่วนและดินร่วนปนทราย ใช้อัตรา 2 ตันต่อไร่ ดินร่วนปนเหนียว ดินเหนียวสีน้ำตาลหรือแดง และดินเหนียวสีดำ ใช้อัตรา 1 ตันต่อไร่ หรือถ้าใช้ปุ๋ยมูลไก่แทนปุ๋ยอินทรีย์ที่สลายตัวอย่างสมบูรณ์แล้ว แนะนำให้ใช้ปุ๋ยมูลไก่ในดินทรายร่วนและดินร่วนปนทราย ใช้อัตรา 1-2 ตันต่อไร่ สำหรับดินร่วนปนเหนียว ดินเหนียวสีน้ำตาลหรือแดง และดินเหนียวสีดำ ใช้อัตรา 0.5-1.0 ตันต่อไร่ โดยปุ๋ยอินทรีย์จะทำหน้าที่ดูดซับปุ๋ยเคมีทำให้ถูกชะล้างลงสู่ใต้ดินได้ช้า การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อต้องการกระตุ้นให้มันสำปะหลังแตกทรงพุ่มใบคลุมพื้นที่ได้เร็วในช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโตเพื่อป้องกันการเกิดของวัชพืช

นวลศรี โชตินันท์ (ไม่ระบุปีพิมพ์) กล่าวว่า การใส่ปุ๋ยเคมีให้มันสำปะหลัง ควรเลือกใส่ปุ๋ยเคมีอัตราส่วน 2 : 1 : 2 ปุ๋ยเคมีที่แนะนำคือ 15-7-18 หรือ 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ปุ๋ย 2 ช้างลำดับแรกมีพุ่มใบแล้วกลบ ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวเมื่ออายุ 1 เดือน หลังจากปลูกและต้องใส่ปุ๋ยเคมีในขณะที่ดินมีความชื้นและต้องกลบปุ๋ยด้วยถ้าไม่กลบปุ๋ย อาจสูญเสียปุ๋ยมากเกินไป 50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บเกี่ยวควรเลือกเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในช่วงที่เหมาะสม ตั้งแต่ 10-18 เดือนควรงดเว้นการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในช่วงฝนแรก คือ ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงมิถุนายนเนื่องจากมันสำปะหลังแตกใบอ่อนจะให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยหมักได้ควรหว่านก่อนไถดะปุ๋ยหมักที่ใช้ได้ผลคือ ปุ๋ยหมักมูลไก่ 500 - 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ หรือวัสดุอินทรีย์จากกากมันที่เหลือจากโรงงานแป้ง 2 ตันต่อไร่

3.2.2 การใช้ปุ๋ยในมันเทศ

กรมวิชาการเกษตร (ไม่ระบุปีพิมพ์) แนะนำว่า มันเทศเป็นพืชหัวที่ปลูกง่าย ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ดินร่วน ดินร่วนปนทราย และดินทรายริมแม่น้ำก็สามารถปลูกมันเทศได้ ดินที่เหมาะสมที่สุดเป็นดินร่วนปนทรายระบายน้ำดี มันเทศเป็นพืชที่ต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโตค่อนข้างน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวหรือพืชไร่บางชนิด มันเทศต้องการน้ำเฉพาะช่วงแรกของการเจริญเติบโตเท่านั้น ถ้ามันเทศมีเถาเลื้อยคลุมแปลง หรือเริ่มลงหัวแล้วถึงแม้มันเทศจะขาดน้ำบ้างก็อยู่ได้ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50-80 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ที่อายุ 2 เดือน และ 3 เดือน โดยวิธีการโรยบนสันร่องก่อนการให้น้ำ

3.2.3 การใช้ปุ๋ยในเฟือก

กรมส่งเสริมการเกษตร (ไม่ระบุปีพิมพ์) กล่าวว่าเฟือกเป็นพืชที่ต้องการปุ๋ยมากดินที่จะใช้ปลูกเฟือกให้ได้ผลดีก็ต้องเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์มีธาตุอาหารพืชอยู่ในดินสูง ดังนั้นปริมาณการใส่ปุ๋ยจึงขึ้นอยู่กับปริมาณของธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินซึ่งโดยทั่วไปควรทำดังนี้

1) ใส่ปุ๋ยคอกแห้งเช่นมูลวัวควายเป็ดไก่ที่หมักแล้วรองก้นหลุมหรือคลุกกับดินในหลุมปลูก หลุมละ 2-3 กำมือหรือใส่ลงบนแปลงปลูกช่วงไถพรวนได้เลย

2) หลังจากเฟือกตั้งตัวหรือย้ายปลูกได้ประมาณ 1 เดือนหรือก่อนพูนโคนทำร่องควรรีใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 25-7-7 ในอัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่โดยโรยปุ๋ยรอบๆ ต้นเฟือกแล้วพรวนดินกลบหรือถ้าเป็นการปลูกเฟือกในนาที่โรยปุ๋ยข้างๆ แถวเฟือกแล้วจึง “แทงโปะ” หรือตักดินพูนโคนเพื่อทำร่องจะใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีจะให้ผลดีมาก

3) เฟือกอายุ 2 เดือนขึ้นไปควรจะให้ปุ๋ยเร่งหัวเช่นปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในอัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำอาจใส่ปุ๋ยอีกครั้งเมื่ออายุ 3-4 เดือนในอัตราเดิม

4. ชุดดินพังงา

ชุดดินพังงาอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 26 ซึ่งจัดกลุ่มการจำแนกดินโดยกรมพัฒนาที่ดินมีวัตถุประสงค์กำเนิดจากการศึกษาสภาพดินอยู่กับที่ และ/หรือเคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางใกล้ๆ โดยแรงโน้มถ่วงของโลกของหิน granite สภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดมีความลาดชัน 2-12% การระบายน้ำ ดีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ปานกลางถึงเร็วการซึมผ่านได้ของน้ำปานกลางพืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ป่าดงดิบชื้นยางพาราและสวนผลไม้การแพร่กระจายบริเวณชายเนินเขาของหินแกรนิต พบมากในด้านตะวันตกของภาคใต้และในภาคตะวันออกของประเทศไทยการจัดเรียงชั้น Ap-BA-Bt ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายมีสีน้ำตาล ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงเป็นดินเหนียวปนทรายมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-6.5) ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน ชุดดินภูเก็ต และชุดดินท้ายเหมืองข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความลาดชันและเนื้อดินเป็นดินปนทรายข้อเสนอนะในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินนี้เหมาะสมต่อการเกษตรกรรมแต่ดินมีความลาดชัน ในการใช้ประโยชน์บริเวณนี้ ต้องมีการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยการทำขั้นบันไดและปลูกพืชคลุมดิน

ตารางที่ 2.2 สมบัติของชุดดินพังงา

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความ อึดตัว เบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ ของดิน
0-25	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
25-50	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
50-100	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน

5. การวิเคราะห์ต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตพืช

อัจฉรา โพธิ์ดี (2547) การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตพืช crop enterprise analysis) หมายถึง การวิเคราะห์ว่าในการผลิตพืชแต่ละชนิดตั้งแต่การปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิตตลอดอายุของพืชมีค่าใช้จ่ายในการผลิตรวมเท่าใด มีรายรับรวม และผลกำไร หรือขาดทุนจากการผลิตพืชนั้นเท่าใด โดยข้อมูลที่น่ามาใช้วิเคราะห์จะเป็นข้อมูลรายรับ รายจ่ายที่แท้จริงการบันทึกข้อมูลของกิจการฟาร์ม ตลอดจนระยะเวลาการผลิต จนกระทั่งการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้สิ้นสุดลง

มันจี่หนุจัดอยู่ในกลุ่มพืชอายุสั้น ซึ่งพืชอายุสั้น หมายถึง พืชที่มีอายุการเจริญเติบโตตั้งแต่เมล็ดงอก เจริญเติบโตเป็นต้น ออกดอก ติดผล และตายไปภายใน 1 ฤดูปลูก ซึ่งไม่เกิน 1 ปี พืชอายุสั้น เช่นข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วต่างๆ ปอ ฝ้าย เป็นต้น ดังนั้น การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตพืชอายุสั้นจึงเป็นการวิเคราะห์สำหรับกิจการผลิตพืชที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี

(Single - year Enterprise) (อัจฉรา โพธิ์ดี 2553)

5.1 องค์ประกอบของต้นทุนการผลิต

ในทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการผลิตทั้งหมดประกอบด้วย

5.1.1 ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนการผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาการผลิตหนึ่งๆ ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายหมวดต่างๆ ดังนี้

1) ค่าแรงงาน หมายถึง ค่าแรงงานของคน สัตว์ และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตพืช โดยค่าแรงงานนี้สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายส่วนตามขั้นตอนของกิจกรรมการผลิต ได้แก่

(1) การเตรียมดิน หมายถึง กิจกรรมในการเตรียมพื้นที่ให้พร้อมสำหรับการเพาะปลูกพืช เช่น ไถตะ ไถแปร ยกร่อง ขุดหลุม

(2) การปลูก หมายถึง กิจกรรมในช่วงการปลูก โดยนำเมล็ดพันธุ์ ท่อนพันธุ์ หรือต้นกล้าพันธุ์ ปลูกลงไปในพื้นที่ที่เตรียมดินไว้แล้ว

(3) การดูแลรักษา หมายถึง กิจกรรมที่ดำเนินการในช่วงการดูแลรักษา ซึ่งอยู่ระหว่างหลังการปลูกถึงก่อนเก็บเกี่ยว เช่น คายหญ้า พ่นสารกำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ ฯลฯ

(4) การเก็บเกี่ยวและการแปรรูปเบื้องต้นก่อนขาย หมายถึง กิจกรรมที่ดำเนินการในช่วงการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อาจต้องการการแปรรูปเบื้องต้นก่อนขาย เช่น ตาก นวด สี ผัด มัด บรรจุหีบห่อ ฯลฯ

ค่าแรงงานเหล่านี้สามารถแยกได้เป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดและค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสด ค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดคือ ค่าใช้จ่ายในการว่าจ้างแรงงานจากนอกฟาร์มมาช่วยกิจการฟาร์มเป็นครั้งคราว เช่น ค่าจ้างเตรียมดิน ค่าจ้างเกี่ยวข้าว เป็นต้น ส่วนค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสด คือ ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้แรงงานในครอบครัวหรือมีการแลกเปลี่ยนแรงงานกัน โดยไม่ได้จ่ายค่าจ้างเป็นเงินสด การประเมินค่าแรงงานในครอบครัวหรือการแลกเปลี่ยนแรงงานนี้จะประเมินให้เท่ากับอัตราค่าจ้างแรงงานในท้องถิ่น เนื่องจากถ้าหากเกษตรกรไม่ได้ทำการเพาะปลูกพืชด้วยตนเองแล้วก็จะจำเป็นต้องจ้างแรงงานนอกฟาร์มเข้ามาช่วยดำเนินการเช่นกัน

2) ค่าวัสดุ หมายถึง ค่าใช้จ่ายสำหรับวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตพืช เช่น ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่าสารปรับศัตรูพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าอุปกรณ์การเกษตรหรือวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ ที่มีอายุการใช้งานไม่เกิน 1 ปี หรือวัสดุที่มีมูลค่าไม่มากนักก็ให้ถือว่าอุปกรณ์เหล่านั้นมีอายุการใช้งานปีเดียวโดยนำค่าอุปกรณ์เหล่านั้นมาคิดรวมด้วย ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ เช่น ถังน้ำ มีด กรรไกร ฯลฯ ตลอดจนค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา โรงเรือน เครื่องจักร และอุปกรณ์การเกษตร

ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา หมายถึง ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาโรงเรือน เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชเพื่อให้คงอยู่ในสภาพใช้งานได้เหมือนเดิม การที่คิดค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาเป็นต้นทุนผันแปรก็เพราะว่าถ้าเพิ่มการผลิตมากขึ้น การใช้ อุปกรณ์การเกษตรเหล่านี้ก็ย่อมมากขึ้น การใช้ อุปกรณ์การเกษตรเหล่านี้ก็ย่อมมากขึ้น อันเป็นเหตุให้มีการซ่อมแซมและบำรุงรักษามากขึ้นตามไปด้วย เพื่อที่จะให้อยู่ในสภาพใช้งานได้เหมือนเดิม

ค่าวัสดุสามารถแยกได้เป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดและค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสด ในกรณีที่ค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสดก็เนื่องมาจากปัจจัยการผลิตบางชนิดเกษตรกรไม่ได้จ่ายเงินซื้อเพราะมีอยู่ในฟาร์มของตนเองแล้ว แต่เกษตรกรจำเป็นต้องประเมินค่าใช้จ่ายในการผลิตสำหรับปัจจัยนั้นๆ ด้วย เพราะถ้าหากเกษตรกรไม่มีปัจจัยการผลิตชนิดนั้นอยู่ก่อนแล้วก็ต้องซื้อหามาใช้เช่นกัน สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายนี้จะประเมินให้เท่ากับราคาในท้องตลาด เช่น ถ้าเกษตรกรเก็บเมล็ดพืชไว้ทำพันธุ์ในฤดูต่อไป ค่าเมล็ดพันธุ์ก็ถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสดและประเมินราคาให้เท่ากับราคาซื้อขายในท้องตลาดขณะนั้น

3) ค่าดอกเบี้ย/ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ค่าดอกเบี้ย หมายถึง ดอกเบี้ยที่เกษตรกรจะต้องจ่ายในกรณีที่เกษตรกรไม่มีเงินทุนของตนเองหรือมีเงินทุนไม่เพียงพอจึงต้องไปกู้ยืมเงินมาลงทุนปลูกพืชและต้องจ่ายดอกเบี้ยจำนวนหนึ่ง ค่าดอกเบี้ยจัดเป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด

ส่วนค่าเสียโอกาสเงินลงทุนจะเกิดขึ้นในกรณีที่เกษตรกรใช้เงินทุนของตนเองในการปลูกพืช ในกรณีจำเป็นต้องคิดค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน ซึ่งเป็นการคิดตามหลักเศรษฐศาสตร์เพื่อชดเชยโอกาสที่นำเงินมาลงทุนในการผลิตพืชแทนการนำไปลงทุนในกิจกรรมอื่น โดยคิดจากค่าใช้จ่ายผันแปรทั้งหมดเฉพาะที่เป็นเงินสด ด้วยเหตุผลที่ว่าถ้าเกษตรกรไม่นำเงินจำนวนดังกล่าวมาลงทุนปลูกพืชชนิดนี้ แต่นำไปลงทุนในกิจการอื่นหรือนำไปฝากธนาคารเกษตรกรก็ได้รับผลตอบแทนหรือดอกเบี้ยจำนวนหนึ่ง นอกจากนี้ ถ้าเกษตรกรไม่ทำการปลูกพืชแล้วแต่ออกไปรับจ้างหรือทำงานนอกฟาร์มก็จะได้รับค่าจ้างแรงงานเป็นเงินสดเข้ามา ซึ่งถ้านำเงินจำนวนดังกล่าวไปฝากธนาคารย่อมได้ดอกเบี้ยขึ้นมาจำนวนหนึ่ง ดังนั้น จึงประเมินค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนจากต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด สำหรับในกรณีที่เกษตรกรกู้ยืมเงินมาลงทุนบางส่วนและบางส่วนเป็นเงินลงทุนของตนเอง ในกรณีนี้เกษตรกรจะเสียค่าใช้จ่ายเป็นดอกเบี้ยสำหรับเงินในส่วนที่กู้ยืมมา และคิดค่าเสียโอกาสในส่วนเงินทุนของตนเอง ซึ่งการคิดค่าเสียโอกาสโดยทั่วไปจะประเมินตามอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารและคิดตามระยะเวลาของการปลูกพืชต่างๆ เช่น ข้าวนาปี คิดในระยะเวลา 4 เดือน ถั่วลิสง ยาสูบ คิดในระยะเวลา 5 เดือน เป็นต้น

วิธีการคำนวณค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด

$$\text{ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน} = \text{ต้นทุนผันแปร} \times \text{ระยะเวลาปลูก (ปี)} \times \text{อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก}$$

5.1.2 ต้นทุนคงที่ ต้นทุนคงที่ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายต่างๆ ดังนี้

1) *ค่าใช้จ่ายที่ดิน* ในกรณีที่เป็นที่ดินของตนเอง การคิดค่าใช้จ่ายที่ดินจะประเมินให้เท่ากับอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่นนั้น โดยที่เกษตรกรจะต้องเสียค่าภาษีที่ดินจำนวนหนึ่งและจัดเป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด ซึ่งจะนำไปหักออกจากค่าเช่าที่ดินซึ่งจัดเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสด แต่ถ้าเกษตรกรต้องเช่าที่ดินเพื่อการเพาะปลูก ค่าใช้ที่ดินจัดเป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด

2) *ค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์* การคิดค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นการประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ทรัพย์สินฟาร์มที่มีอายุการใช้งานหลายปีตลอดอายุการใช้งานของทรัพย์สินนั้นๆ ว่าควรจัดแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายปีละเท่าใด

การคำนวณค่าเสื่อมสามารถทำได้หลายวิธี วิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ การหาค่าเฉลี่ยแบบเท่ากันทุกปี (straight – line method) โดยคำนวณค่าเสื่อมเป็นจำนวนเท่ากันทุกปีตลอดอายุการใช้งานของทรัพย์สิน มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อม} = \frac{\text{มูลค่าทรัพย์สินเมื่อแรกซื้อ} - \text{มูลค่าซาก}}{\text{อายุการใช้งานของทรัพย์สิน}}$$

3) *ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในเครื่องมือและเครื่องจักรกล* มีหลักในการคิดเช่นเดียวกับการคิดค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในค่าใช้จ่ายผันแปรและถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสด การคิดค่าเสียโอกาสเงินลงทุนสำหรับโรงเรือน เครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตร มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน} = \frac{\text{มูลค่าต้นของทรัพย์สิน} + \text{มูลค่าซาก} \times \text{ช่วงเวลาการผลิต (เดือน)}}{2} \times \frac{\text{อัตราดอกเบี้ย}}{12}$$

การคิดค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในโรงเรือน เครื่องจักร และอุปกรณ์การเกษตรนี้เป็นการคิดดอกเบี้ยให้กับเงินลงทุนซื้อทรัพย์สินฟาร์ม โดยประเมินมูลค่าทรัพย์สินให้เฉลี่ยเท่ากันทุกปีตลอดอายุการใช้งาน เนื่องจากทรัพย์สินดังกล่าวย่อมจะเสื่อมสภาพลงทุกปี หากประเมินค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนตามมูลค่าทรัพย์สินที่ซื้อมาก็จะเป็นจำนวนเงินที่สูงเกินไป จึงใช้ค่าเฉลี่ยของมูลค่าทรัพย์สินตลอดอายุการใช้งานดังกล่าว ส่วนอัตราดอกเบี้ยนั้นคิดตามอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคาร

5.1.3 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

จุดคุ้มทุน (break – even point) หมายถึง จุดที่การผลิตสินค้าหรือบริการของธุรกิจไม่มีกำไรหรือขาดทุน ณ จุดนี้ รายได้จากการขายผลผลิตทั้งหมดเท่ากับต้นทุนการผลิตทั้งหมดพอดีผู้ผลิตจะไม่มีผลกำไรหรือขาดทุนจากการผลิต หรือผลกำไรเท่ากับศูนย์

ณ จุดคุ้มทุน

รายได้ทั้งหมด = ต้นทุนการผลิตทั้งหมด

โดย รายได้ทั้งหมด = ปริมาณผลผลิต × ราคาผลผลิตต่อหน่วย

ในการหาจุดคุ้มทุนต้องอาศัยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. ราคาผลผลิตต่อหน่วย price: P
2. ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อหน่วย average variable cost: V
3. ต้นทุนคงที่ทั้งหมด total fixed cost: F
4. ปริมาณผลผลิตทั้งหมด total yield: Q

ดังนั้น ณ จุดคุ้มทุน $Q \times P = F + (Q \times V)$

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1) การวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตคุ้มทุน (Break – Even Yield) ปริมาณคุ้มทุน หมายถึง ปริมาณผลผลิตที่ทำให้รายได้จากการขาย ณ ราคาสินค้าระดับหนึ่งเท่ากับต้นทุนการผลิตทั้งหมดพอดี

สูตรการคำนวณปริมาณผลผลิตคุ้มทุน คือ

$$\text{ปริมาณผลผลิตคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนการผลิตทั้งหมด}}{\text{ราคาผลผลิตต่อหน่วย}}$$

2) การวิเคราะห์ราคาผลผลิตคุ้มทุน (Break – Even Price) ราคาผลผลิตคุ้มทุน หมายถึง ราคาผลผลิตที่ขายได้ ณ ปริมาณผลผลิตระดับหนึ่งที่ทำให้รายได้จากการขายเท่ากับต้นทุนการผลิตทั้งหมด

สูตรการคำนวณราคาผลผลิตคุ้มทุน คือ

$$\text{ราคาผลผลิตคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนการผลิตทั้งหมด}}{\text{ราคาผลผลิตต่อหน่วย}}$$

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภูยีน ทศนเสถียร(2543) ได้ศึกษาวิธีการสกัดแป้งจากหัวมันสำปะหลัง คุณสมบัติบางประการของแป้งที่สกัดได้ และการนำไปใช้ประโยชน์ของแป้งมันสำปะหลังทางด้านอาหาร เมื่อทำการสกัดแป้งมันสำปะหลังด้วยน้ำด้วยกรดซิตริก ร้อยละ 0.1 ด้วย แคลเซียมไฮดรอกไซด์ 0.1 M และด้วยกรดซิตริก ร้อยละ 0.1 ร่วมกับด่าง 0.1 M พบว่าวิธีการสกัดด้วยด่าง 0.1 M จะได้แป้งมันสำปะหลังที่มีความบริสุทธิ์มากที่สุด ในขณะที่ยังคงมีค่าความหนืดใกล้เคียงกับการสกัดด้วยน้ำ ด้วยกรดซิตริก ร้อยละ 0.1 และด้วยกรดซิตริก ร้อยละ 0.1 ร่วมกับด่าง 0.1 M สำหรับการศึกษาคูสมบัติของแป้งมันสำปะหลัง พบว่าองค์ประกอบทางเคมีทางเคมีของแป้งมีค่าไขมันและโปรตีนปริมาณน้อยจัดได้ว่าเป็นสตาร์ช ปริมาณอมัยโลสร้อยละ 18.26 เม็ดแป้งมันสำปะหลังมีขนาด 2-28 ไมครอน รูปร่างเป็นเม็ดกลมและรูปไข่ ซึ่งมีปลายด้านหนึ่งถูกตัดออกนั้นมีลักษณะเว้าเข้าข้างใน เห็นวงแหวนไม่ชัดเจน จะเห็นไฮลัมเฉพาะเม็ดแป้งที่มีขนาดใหญ่ เม็ดแป้งมีความสามารถในการละลายและการพองตัวสูง อุณหภูมิแป้งสุกอยู่ในช่วง 55 57 และ 62 องศาเซลเซียส

National Root Crops Research Institute (2011) ได้ทำการทดลองที่ไนจีเรีย ในปี 2011 รายงานการศึกษาผลของการตอบสนองของมันสำปะหลังต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม โดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทดลองใช้อัตรา 0, 32, 64 และ 96 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 32 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.8 ตันต่อเฮกตาร์ (608 กิโลกรัมต่อไร่) รองลงมาคือผลผลิตในกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย 3.54 ตันต่อเฮกตาร์ (566.4 กิโลกรัมต่อไร่) ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 64 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 3.23 ตันต่อเฮกตาร์ (516.8 กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อใส่ปุ๋ยอัตรา 96 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 2.56 ตันต่อเฮกตาร์ (409.6 กิโลกรัมต่อไร่)

Appropedia (2013) ได้แนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับมันสำปะหลัง โดยให้ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่

จิระ สุวรรณประเสริฐ (2536) กล่าวว่า หลังจากปลูกมันสำปะหลังแล้วการดูแลรักษาก็เป็นสิ่งจำเป็น โดยจะทำหลังจากปลูกประมาณ 30 วันจึงทำการใส่ปุ๋ยซึ่งจะใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 13-13-21 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วแต่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และเมื่ออายุประมาณ 60 วันจึงทำการกำจัดวัชพืชและพูนโคน

จิระ สุวรรณประเสริฐ (2556) ได้ทำการศึกษาถึงความแตกต่างของผลผลิตและอายุเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเมื่อใช้วัสดุปลูกแตกต่างกัน ศึกษาการปลูกด้วยยอด โดยใช้ระยะปลูกแตกต่างกัน เปรียบเทียบกับการปลูกด้วยหัวพบว่าการใช้ยอดความยาว 4 นิ้ว 3 ยอด/หลุม โดยใช้ระยะปลูก 1 × 0.5 เมตร ให้ผลผลิตได้สูงสุด และได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังเมื่อปลูก

ในชุดดินหาคใหญ่ และชุดดินย่านตาขาว พบว่า ในชุดดินหาคใหญ่และย่านตาขาวนั้น การใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 หรือ 15-15-15 อย่างเดียว ควรใช้อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แต่หากใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตรพบว่าสามารถใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ครึ่งหนึ่งและได้เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินด้วย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีอุปกรณ์ วิธีการทดลอง การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. อุปกรณ์

- 1.1 แปลงทดลองขนาดพื้นที่ 6×6 ตารางเมตร จำนวน 24 แปลงทดลองย่อย
- 1.2 หัวพันธุ์มันจีนหู พันธุ์ควนเนียง 1
- 1.3 ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21
- 1.4 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร
มีรายละเอียดคุณลักษณะและบรรจุภัณฑ์ของปุ๋ยอินทรีย์ บนภาชนะบรรจุ ดังนี้
 - 1.4.1 ชื่อการค้าและเครื่องหมายการค้า: ดาว 7 ดวง
 - 1.4.2 ชนิดของผลิตภัณฑ์: ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด
 - 1.4.3 ปริมาณบรรจุเป็นน้ำหนักสุทธิ: 25 กิโลกรัม
 - 1.4.4 ชื่อผู้ผลิตและสถานที่ผลิต: บริษัทก้าวหน้าทั่วไทยเพื่อการเกษตร จำกัด เลขที่ 159/7 หมู่ 11 ตำบลจรเข้เผือก อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี
- 1.5 ตาข่ายละเอียด
- 1.6 อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น จอบ ตลับเมตร แบบบันทึกข้อมูล

2. วิธีการทดลอง

- 2.1 แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่ม (Randomized Complete Block Design :RCBD)
- 2.2 ขนาดของหน่วยทดลอง แปลงทดลองแปลงย่อยขนาด กว้าง 6 เมตร ยาว 6 เมตร (6×6 ตารางเมตร) พื้นที่เก็บเกี่ยวกว้าง 3 ยาว 3 เมตร (3×3 ตารางเมตร)
- 2.3 จำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ

2.4 ทริตเมนต์ 6 ทริตเมนต์แต่ละทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 อัตราปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ของแต่ละทริตเมนต์

ทริตเมนต์	ปริมาณปุ๋ย (กก./ไร่)	
	ปุ๋ยเคมี 13-13-21	ปุ๋ยอินทรีย์
1	0	0
2	25	0
3	50	0
4	0	400
5	25	400
6	50	400

2.5 การกำหนดปริมาณการใช้ปุ๋ยของทริตเมนต์

2.5.1 การใช้ปุ๋ยเคมี กำหนดจากตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรที่ใช้กับพืชหัวเช่นมันสำปะหลัง มันเทศ มันฝรั่งโดยแนะนำปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 25 - 50 กิโลกรัมต่อไร่

2.5.2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับพืชไร่และนาข้าว ปริมาณการใช้จะขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่และสภาพของดิน อัตราที่ใช้ประมาณ 400 – 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

2.6 ผังแปลงทดลอง แสดงในภาพที่ 3.1 ดังนี้

Rep I	Rep II	Rep III	Rep IIII
T3	T4	T6	T5
T1	T2	T3	T4
T6	T5	T4	T6
T2	T6	T1	T3
T4	T3	T5	T1
T5	T1	T2	T2

ภาพที่ 3.1 ฟังการทดลอง

3. การปลูกและดูแลรักษา

3.1 การเลือกพื้นที่ คัดเลือกพื้นที่ปลูกในพื้นที่ดอน ดินมีความร่วนซุยสูง การระบายน้ำดี ไม่มีน้ำท่วมขัง

3.2 การเตรียมดิน เตรียมดินให้ดินมีความร่วนซุย เพื่อทำการการปลูกมันสำปะหลังให้ได้ผลผลิตสูง และมีลักษณะหัวสวยงาม โดยไถตะ ด้วยไถพาด 7 จำนวน 1 ครั้ง ไถแปร 1 ครั้ง แล้วไถพรวน ปรับพื้นที่ 1 ครั้ง เก็บเศษพืช เศษไม้ออกจากแปลง

3.3 การเตรียมหัวพันธุ์มันสำปะหลัง หัวพันธุ์ได้จากการเก็บเกี่ยวในฤดูที่ผ่านมา ทำการคัดเลือกหัวพันธุ์ที่มีขนาดกลางไว้สำหรับทำพันธุ์ โดยไม่ต้องล้างน้ำเพราะอาจทำให้หัวเน่าได้ นำหัวพันธุ์ใส่ในตะกร้าที่มีรู อากาศถ่ายเทได้สะดวก ฝังกระจายหัวมันสำปะหลังไม่ให้ทับกันมาก วางสิ่งในที่ร่ม ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน หัวมันสำปะหลังจะเริ่มแตกหน่อเนื่องจากหัวมันสำปะหลังมีเวลาพักตัว 3 เดือน หัวที่แตกหน่อสามารถนำไปปลูกเมื่อหน่อยาวประมาณ 3-5 เซนติเมตร

3.4 การปลูกมันสำปะหลัง วัตถุประสงค์แปลง ปักไม้เพื่อวางระยะหลุมปลูก นำหัวพันธุ์มันสำปะหลังที่เริ่มแตกหน่อลงปลูก ใช้หัวมีขนาดกลาง จำนวน 2 หัว/จุดไม้ปักแปลง ให้แต่ละหลุมห่างจากไม้ปักแปลง 10 เซนติเมตร โดยให้ระดับที่มีการแตกหน่อเสมอกับผิวดิน ระยะห่างระหว่างไม้ปักหลุมแต่ละหลุม 1 × 1 เมตร



ภาพที่ 3.2 การปลูกมันจี่หนู ใช้หัวพันธุ์มันจี่หนูที่เริ่มแตกหน่อลงปลูก จำนวน 2 หัว/จุด



ภาพที่ 3.3 มันจี่หนูเมื่ออายุ 1 เดือน โดยใช้หัวมันจี่หนูจำนวน 2 หัว/จุด

3.5 การให้น้ำ ไม่มีการให้น้ำเนื่องจากเป็นฤดูฝน

3.6 การใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ตามทริคเมนต์ ดังนี้

3.6.1 การใส่ปุ๋ยเคมี

1) ทริคเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังปลูก 1 เดือน หลังการกำจัดวัชพืช โรยปุ๋ยรอบทรงพุ่มแล้วใช้จอบพูนดินเพื่อกลบปุ๋ยรอบทรงพุ่ม

2) ทริคเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละ 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่หลังปลูก 1 เดือน และ 2 เดือน หลังการกำจัดวัชพืช โรยปุ๋ยรอบทรงพุ่มแล้วใช้จอบพูนดินเพื่อกลบปุ๋ยรอบทรงพุ่ม

3.6.2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ทริคเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ใส่พร้อมปลูกรองก้นหลุม โดยใส่อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่

3.7 การกำจัดวัชพืช กำจัดวัชพืชในแปลงมันขี้หนูที่ปลูกด้วย โดยแรงงานคน ใช้จอบคายหญ้า 2 ครั้ง เมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วันหลังปลูก

3.8 การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวมันขี้หนูเมื่ออายุ 8 เดือนหลังปลูก ซึ่งเป็นระยะที่แก่จัด โดยใช้จอบขุดพื้นที่เก็บเกี่ยวแต่ละ plot 3×3 ตารางเมตร หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วทำความสะอาดโดยการล้างน้ำเพื่อเอาสิ่งเจือปนออก แยกขนาดหัว และชั่งน้ำหนัก

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 การเก็บตัวอย่าง ก่อนปลูกมันขี้หนูทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาสมบัติของดิน ดังนี้

4.1.1 การเก็บตัวอย่างดิน ก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดินตามคำแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน โดยเก็บดินจากแปลงทดลองในช่วงความลึก 15 เซนติเมตร จำนวน 5 จุด มารวมกันแล้ว ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ทบให้ละเอียดและเลือกเศษซากพืชออกให้หมด ผสมคลุกเคล้าดินให้มีความสม่ำเสมอ สุ่มตัวอย่างดินจำนวน 1 กิโลกรัม ใส่ถุงพลาสติกที่สะอาด ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อส่งไปวิเคราะห์

4.1.2 การเก็บตัวอย่างปุ๋ย เก็บตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ 1 กิโลกรัม จากถุงบรรจุมาบรรจุในถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่นรัดอากาศออก บันทึกรายละเอียดของตัวอย่างปุ๋ย พร้อมชื่อหน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ จัดส่งตัวอย่างปุ๋ยไปวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย

4.2 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

4.2.1 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน นำดินที่เก็บจากแปลงทดลองส่งวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการศูนย์พัฒนาการศึกษาพิบูลทอง จังหวัดนครราชสีมา เพื่อวิเคราะห์หาค่า เนื้อดิน (texture) ความเป็นกรดด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และ โปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

4.2.2 การวิเคราะห์สมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นไปตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร

4.3 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันจี่หนู

วิธีการเก็บข้อมูล

4.3.1 บันทึกข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ วันปลูก วันใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช วันดอกบาน 50% วันเก็บเกี่ยว

4.3.2 บันทึกข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มหลังปลูก 3, 4 และ 5 เดือนหลังปลูก โดยทำการวัดความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม วัดจำนวนสองครั้งแล้วนำมาเฉลี่ยเป็นความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเมื่อมันจี่หนูอายุ 3, 4 และ 5 เดือน

4.3.3 บันทึกข้อมูลผลผลิตดำเนินการ ดังนี้

- 1) บันทึกน้ำหนักหัวสดทั้งหมดต่อแปลงย่อย
- 2) แยกขนาดหัวออกเป็น 3 ขนาด คือหัวขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก โดยที่หัวขนาดใหญ่มีน้ำหนักต่อหัวประมาณ 25 กรัมต่อหัวขึ้นไป ขนาดกลางมีน้ำหนักต่อหัวประมาณ 11 – 24 กรัม และขนาดเล็กมีน้ำหนักต่อหัวประมาณ 1 - 10 กรัมต่อหัว หัวขนาดใหญ่และขนาดกลางเป็นหัวที่สามารถขายได้ สำหรับขนาดเล็กเป็นหัวที่ไม่สามารถขายได้ซึ่งจะเก็บไว้ใช้ประโยชน์อื่น
- 3) บันทึกน้ำหนักหัวของมันจี่หนูแยกตามขนาด แยกชั่งตามขนาดที่แบ่งไว้ คือ ใหญ่ กลาง และขนาดเล็ก

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ทำการวิเคราะห์หาค่า F ในกรณีที่การทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีตเมนต์โดยวิธีการใช้วิธีการ Duncan 's New Multiple Rang Test (DNMRT)

5.2 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ หาผลตอบแทนต้นทุนและกำไรจากการใช้ปุ๋ยระดับต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ต้นทุนผันแปร ต้นทุนคงที่ ต้นทุน/ไร่ ต้นทุน/ผลผลิต/กิโลกรัม รายได้กำไร โดยกำหนดให้ราคาผลผลิต ณ ไร่แรกเกษตรกร ราคา 20 , 25 และ 30 บาท/กิโลกรัม เนื่องจากราคาท้องตลาดในเวลาเก็บเกี่ยวประมาณ 30 บาทและราคาผลผลิตจากการทดลองที่ขายได้หน้าฟาร์มคือ 20 บาท

6. สถานที่ทำการวิจัย

ดำเนินการทดลองในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส (ชุดดินพังงา)
ตำบลปะลัฎ อำเภอสู่ไหงป่าดี จังหวัดนราธิวาส

7. ระยะเวลาทำการทดลอง

เดือน พฤษภาคม 2556 – กุมภาพันธ์ 2557



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบไปด้วย ตอนที่ 1 สมบัติของดินในแปลงทดลองและสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ ตอนที่ 2 ผลการทดลองการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์กวนเนียง 1 ในชุดดินพังงา และตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบต้นทุนผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราต่าง ๆ ในการผลิตมันสำปะหลังนี้

ตอนที่ 1 สมบัติของดินในแปลงทดลองและสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์

1.1 สมบัติของดินในแปลงทดลอง

ผลการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินในแปลงทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 4.1 เมื่อนำสมบัติดังกล่าวมาประเมินตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพดินของกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน 2542) พบว่า เนื้อดินเป็นดินทราย มีค่าพีเอช(pH) เป็นกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (available P) อยู่ในระดับสูง โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ (ตารางที่ 4.1) จากสมบัติพื้นฐานดังกล่าว สรุปได้ว่าดินที่ใช้ทดลองนี้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ (Land Classification Division and FAO Project Staff,1973)

ตารางที่ 4.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในแปลงทดลอง

สมบัติของดิน	หน่วย	ค่าวิเคราะห์	ประเมินค่าวิเคราะห์
เนื้อดิน		ดินทราย	-
ความเป็นกรดต่าง (pH) (ดิน : น้ำ = 1:1)		5.4	กรดจัด
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	%	1.63	ปานกลาง
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	mg/kg	134	สูง
โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	mg/kg	13	ต่ำ

1.2 สมบัติปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์พบว่าปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้เป็นไปตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร (ตารางที่ 4.2) ดังนี้

1.2.1 ปริมาณธาตุอาหารหลัก Total N ไม่น้อยกว่า 1% (2.25) Total P₂O₅ ไม่น้อยกว่า 0.5% (14.84) และ Total K₂O ไม่น้อยกว่า 0.5% (2.19) โดยน้ำหนัก ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ผลิตจากมูลค้างคาว มีฟอสฟอรัสในปริมาณสูง ซึ่งฟอสฟอรัสจะละลายหรือปลดปล่อยออกมาในสารละลายดิน และเป็นประโยชน์ต่อพืชได้อย่างช้าๆ จากผลวิเคราะห์ดินปลูกเป็นดินกรด ซึ่งสามารถตรึงฟอสฟอรัสได้สูง จะต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์เพื่อยกระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดิน ให้ถึงระดับที่เหมาะสมต่อพืช และหลังจากนั้นเป็นการรักษาระดับฟอสฟอรัสไว้และมีการชะเซาะระดับฟอสฟอรัสที่ถูกใช้ไป และเพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงรูปของฟอสฟอรัสที่ตกค้างในดินให้พืชสามารถนำไปใช้ได้ (Singh et al.,2006) ในทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่จะมีปริมาณธาตุ N 8.96 กิโลกรัมต่อไร่ P₂O₅ เท่ากับ 59.36 กิโลกรัมต่อไร่ และ K₂O เท่ากับ 8.752 กิโลกรัมต่อไร่

1.2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไม่น้อยกว่า 20% โดยน้ำหนัก จากผลการวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุเท่ากับ 29.34 % เป็นค่าที่ต่ำ เพราะปกติปุ๋ยอินทรีย์ที่ดีควรมีอินทรีย์วัตถุ 35-50 %

1.2.3 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ไม่เกิน 20 จากผลการวิเคราะห์คาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) เท่ากับ 7.56

1.2.4 การย่อยสลายที่สมบูรณ์มากกว่า 80% จากผลการวิเคราะห์การย่อยสลายที่สมบูรณ์ 94.23%

1.2.5 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ไม่เกิน 10 dS/m ค่าการนำไฟฟ้าหรือปริมาณเกลือที่ละลายได้ โดยปกติปุ๋ยหมักทั่วไปจะมีค่า EC ไม่เกิน 3.5 dS/m แต่ถ้าใช้มูลสัตว์ผสมทำปุ๋ยหมัก หรือเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นประเภทมูลสัตว์พร้อมใช้ ส่วนใหญ่จะมีค่า EC ไม่เกิน 6 dS/m ผลการวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า (EC) เท่ากับ 4.91 dS/m

1.2.6 ปริมาณโซเดียม (Na) ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนักผลการวิเคราะห์ ปริมาณโซเดียม (Na) เท่ากับ 0.35 %

1.2.7 ขนาดของปุ๋ยไม่เกิน 12.5 × 12.5 มม. ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการย่อยสลายสมบูรณ์แล้ว จะมีลักษณะขุย เป็นผงคล้ายดินเมื่อถูกร่อนผ่านตะแกรง 12.5 มม. จะขาดจากกันได้ง่ายและไม่เห็นลักษณะเดิมของวัตถุดิบที่นำมาหมัก ส่วนของปุ๋ยที่ค้างบนตะแกรงร่อนขนาด 12.5 มม. ทำให้ยากแก่การนำไปหว่านในแปลง ส่วนขนาดเล็กจนเป็นผงละเอียดก็ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้คลุมดิน เพราะจะเป็นตัวเก็บกักน้ำช่วยส่งเสริมให้เกิดวัชพืชงอกได้

1.2.8 ปริมาณหิน กรวด ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. มีไม่เกิน 5 % โดยน้ำหนัก

1.2.9 ปริมาณความชื้นและสิ่งระเหยได้ไม่เกิน 35 % โดยน้ำหนัก ปกติปุ๋ยหมักควรมีความชื้นอยู่บ้างในปริมาณพอควร โดยทั่วไปจะคิดความชื้นที่ 35 % เพราะอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวแล้วเมื่อแห้งจะอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถเปียกน้ำได้ง่าย (Irreversible dry)

1.2.10 พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ ต้องไม่มีเนื่องจากจัดว่าเป็นวัสดุอันตราย มีผลโดยตรงต่อผู้นำปุ๋ยหมักไปใช้

1.2.11 สารหนู แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และปรอท ไม่เกิน 50, 5, 300, 500, 500 และ 2 มก./กก. ตามลำดับ เป็นปริมาณที่ยอมให้มีการปนเปื้อนได้ในดินและสิ่งแวดล้อมโดยไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร 2548 (ยังไม่มีการกำหนดค่าโลหะหนัก ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร 2551)

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์

ลำดับ	รายการ	ค่ามาตรฐาน	หน่วย	ผลวิเคราะห์
1	ปริมาณธาตุอาหารหลัก			
	1) ไนโตรเจน (N)	≥ 1.0	%	2.25
	2) ฟอสฟอรัส (P)	≥ 0.5	%	14.84
	3) โพแทสเซียม (K)	≥ 0.5	%	2.19
	4) รวมทั้งหมด	≥ 2.0	%	19.28
2	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)	≥ 20	%	29.34
3	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	$\leq 20:1$		7.56
4	การย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ (GI)	≥ 80	%	94.23
5	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	≤ 10	dS/m	4.91
6	ปริมาณโซเดียม (Na)	≤ 1	%	0.35
7	การผ่านตะแกรงร่อนขนาด 12.5 x 12.5 mm	$\leq 12.5 \times 12.5$	%	100
8	ปริมาณหิน กรวด	≤ 2	%	0
9	ปริมาณความชื้น	≤ 30	%	14.98
10	พลาสติก วัสดุ เศษแก้ว วัสดุคม และโลหะ อื่น ๆ	0	%	0

ตอนที่ 2 ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของมันข้าวพันธุ์กวนเนียง 1

2.1 ขนาดทรงพุ่ม

จากการทดลองผลของปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตด้านทรงพุ่มของมันข้าวพันธุ์กวนเนียง 1 ในชุดดินพังงา เมื่อใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการวัดขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) โดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เมื่อมันข้าวอายุ 3 เดือน 4 เดือน และ 5 เดือน พบว่า เมื่อมันข้าวอายุ 3 เดือนหลังปลูก ทรงพุ่มจะแผ่กว้างจนสัมผัสกันในบางหลุมที่มีการเจริญเติบโตดี ส่วนบางหลุมการเจริญเติบโตช้าจะมีระยะห่างของทรงพุ่มระหว่าง 25-30 เซนติเมตร เมื่อทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการเจริญเติบโตของมันข้าวเพิ่มมากขึ้นตามปุ๋ยที่ใส่เพิ่มขึ้น ทริตเมนต์ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ทริตเมนต์ที่ 1) มีการเจริญเติบโตด้านลำต้นน้อยที่สุด ทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ (ทริตเมนต์ที่ 5 และ 6) ได้รับปุ๋ยในโตรเจน จากปุ๋ยที่ใส่ลงไปทำให้การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นค่อนข้างดี เมื่อมันข้าวอายุ 3 เดือน การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากกว่าทริตเมนต์อื่นๆ คือ มีค่าขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 58.27 เซนติเมตร แต่เมื่อมันข้าวที่อายุ 4 และ 5 เดือน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากกว่าทริตเมนต์อื่นๆ คือ มีค่าขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 96.33 เซนติเมตร และ 163.77 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของมันขี้หนู

ทรีตเมนต์	ปุ๋ยเคมี 13-13-21 (กก./ไร่)	ปุ๋ยอินทรีย์ (กก./ไร่)	ทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.)		
			3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน
1	0	0	44.47	74.63	107.88
2	25	0	44.04	76.08	108.26
3	50	0	54.31	79.73	130.27
4	0	400	47.48	86.87	143.22
5	25	400	58.27	92.46	155.68
6	50	400	52.46	96.33	163.77
F-test			ns	ns	ns
CV (%)			21.80	14.50	25

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2 น้ำหนักหัวทั้งหมดและจำนวนหัวต่อกิโลกรัม

2.2.1 น้ำหนักหัวทั้งหมด การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักหัว และจำนวนหัวสูงกว่าทุกกรรมวิธี คือ 2,196 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3,053 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

2.2.2 น้ำหนักหัวขนาดส่งตลาด หัวมันขี้หนูที่มีขนาดเล็กไม่สามารถนำมาจำหน่ายได้จะถูกคัดออกระหว่างเก็บเกี่ยว ดังนั้น ผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้จึงต่ำกว่าผลผลิตทั้งหมด ในการทดลองนี้ น้ำหนักหัวขนาดส่งตลาดได้ของกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 1,365.33 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 น้ำหนักหัวขนาดที่ส่งตลาดได้ (กลางและใหญ่) น้ำหนักหัวทั้งหมด และร้อยละของขนาดที่สามารถส่งตลาดของมันจี๋หนูที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน

ทริตเมนต์	ปุ๋ยเคมี (กก./ไร่)	ปุ๋ยอินทรีย์ (กก./ไร่)	น้ำหนักหัวขนาด ที่ส่งตลาดได้ (กก./ไร่)	น้ำหนักหัว ทั้งหมด (กก./ไร่)	ร้อยละ ขนาด ส่งตลาด
1	0	0	780 b	1,206 b	65
2	25	0	696 b	1,029 b	68
3	50	0	598 b	1,025 b	58
4	0	400	735 b	1,220 b	60
5	25	400	1,365 a	2,196 a	62
6	50	400	843 b	1,358 b	62
F-test			**	**	
CV (%)			27.2	16.3	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DNMRT

** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตอนที่ 3 ต้นทุนและผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราต่างๆ ในการผลิตมันจี๋หนู

3.1 ต้นทุนการผลิตมันจี๋หนู

ผลการเปรียบเทียบต้นทุนผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราต่างๆ ในการปลูกมันจี๋หนูแสดงไว้ในตารางที่ 4.5 พบว่า ทริตเมนต์ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ทริตเมนต์ที่ 1) มีต้นทุนรวม 12,818 บาท/ไร่ ทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ทริตเมนต์ที่ 2 และ 3) มีต้นทุนรวม 13,432 และ 13,965 บาท/ไร่ ทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว (ทริตเมนต์ที่ 4) มีต้นทุน 17,300 บาท/ไร่ ซึ่งทริตเมนต์ที่ 5 มันจี๋หนูที่ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนรวมสูงที่สุด คือ 20,773 บาท/ไร่ รองลงมา คือทริตเมนต์ที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนรวม คือ 18,804 บาท/ไร่ (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราต่างๆ ในการผลิตมันสำปะหลัง

รายการ	พรีคเมนต์					
	1	2	3	4	5	6
1. ต้นทุนคงที่	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
1.1 ค่าใช้ที่ดิน	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
2. ต้นทุนผันแปร	10,318	10,932	11,465	14,800	18,273	16,304
2.1 ค่าแรงงาน						
2.1.1 การเตรียมดิน	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
2.1.2 การปลูก	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
2.1.3 กำจัดวัชพืช	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
2.1.4 ใส่ปุ๋ย	0	600	600	600	600	600
2.1.5 ค่าเก็บเกี่ยว	3,618	3,087	3,075	3,660	6,588	4,074
2.2 ค่าวัสดุ						
2.2.1 ค่าพันธุ์	300	300	300	300	300	300
2.2.2 ค่าปุ๋ย						
1) ปุ๋ยเคมี	0	545	1,090	0	545	1,090
2) ปุ๋ยอินทรีย์	0	0	0	3,840	3,840	3,840
2.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	189	201	210	272	336	299
3. ต้นทุนรวม (บาท/ไร่)	12,818	13,432	13,965	17,300	20,773	18,804

การคิดต้นทุน ในการผลิตมันสำปะหลัง

- 1) ค่าเช่าที่ดิน ไร่ละ 2,500 บาทต่อไร่ต่อปี
- 2) การเตรียมดิน ดำเนินการไถสองครั้ง คือ ไถคละ แล้วไถแปร โดยไถคละ คิดเป็นเงิน ไร่ละ 2,000 บาท ไถแปร คิดเป็นเงิน ไร่ละ 2,000 บาท รวมเป็นเงิน 4,000 บาทต่อไร่
- 3) การปลูก ใช้แรงงาน 4 คน ทำงาน 1 วัน วันละ 300 บาท คิดเป็นเงิน 1,200 บาทต่อไร่
- 4) การกำจัดวัชพืช ใช้แรงงาน 2 คน ทำงาน 1 วัน วันละ 300 บาท กำจัดวัชพืช 2 ครั้ง คิดเป็นเงิน 1,200 บาทต่อไร่

5) การใส่ปุ๋ย ใช้แรงงาน 2 คน ทำงาน 1 วัน วันละ 300 บาท คิดเป็นเงิน 600 บาทต่อไร่

6) ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต คิดตามน้ำหนักผลผลิต โดยคิดกิโลกรัมละ 3 บาท

7) ค่าหัวพันธุ์ ใช้ 15 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 20 บาท รวม 300 บาทต่อไร่

8) ค่าปุ๋ย

ปุ๋ยเคมี กระจาย 50 กิโลกรัม ราคากระจาย 1,090 บาท

ปุ๋ยอินทรีย์ กระจาย 25 กิโลกรัม ราคากระจาย 240 บาท อัตราการใช้ปุ๋ยเคมีต่อไร่ คือ 400 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงิน 3,840 บาท

9) ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน คิดจาก ต้นทุนผันแปร \times ระยะเวลาปลูก (ปี) \times อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก โดยคิดอัตราดอกเบี้ยเงินฝากร้อยละ 2.3 จากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของ ธนาคารกรุงไทย วันที่ 23 พฤษภาคม 2557

3.2 ผลตอบแทนการผลิตมันสำปะหลัง

ผลการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์อัตราต่างๆ ในการผลิตมันสำปะหลัง พบว่า ทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ (ทริตเมนต์ที่ 5 และ 6) มีผลตอบแทนสูงกว่าทริตเมนต์ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ทริตเมนต์ที่ 1) ทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ทริตเมนต์ที่ 2 และ 3) และสูงกว่าทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว (ทริตเมนต์ที่ 4) คิดผลตอบแทนการผลิตมันสำปะหลังเป็น 3 กรณีดังนี้

3.2.1 ราคามันสำปะหลัง กิโลกรัมละ 30 บาท ราคามันสำปะหลังที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (ทริตเมนต์ที่ 5) ได้ผลตอบแทนมากที่สุด มีกำไร 20,177 บาท/ไร่ และ 14,78 บาท/กิโลกรัม ผลผลิตค้ำคูณ 692.43 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือมันสำปะหลังที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ทริตเมนต์ที่ปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ยมีกำไร 10,582 บาท/ไร่ คิดเป็น 25.69 บาท/กิโลกรัมผลผลิตค้ำคูณ 427.26 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 4.6)

3.2.2 ราคามันสำปะหลัง กิโลกรัมละ 25 บาท ราคามันสำปะหลังที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (ทริตเมนต์ที่ 5) ได้ผลตอบแทนมากที่สุด มีกำไร 13,352 บาท/ไร่ และ 9.78 บาท/กิโลกรัม ผลผลิตค้ำคูณ 830 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือมันสำปะหลังที่ปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ยมีกำไร 6,682 บาท/ไร่ 8.57 บาท/กิโลกรัมผลผลิตค้ำคูณ 512.72 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 4.6)

3.2.3 ราคามันจี่หนู กิโลกรัมละ 20 บาทราคามันจี่หนูที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (พรีตเมนต์ที่ 5) ได้ผลตอบแทนมากที่สุด มีกำไร 6,527 บาท/ไร่ และ 4.78 บาท/กิโลกรัม ผลผลิตค้ำทุน 1,038กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือมันจี่หนูที่ปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ยมีกำไร 2,782 บาท/ไร่ 3.57 บาท/กิโลกรัมผลผลิตค้ำทุน 640 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 ผลตอบแทนการใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราต่างๆ กัน

รายการ	พรีตเมนต์					
	1	2	3	4	5	6
1. ต้นทุน (บาท/ไร่)	12,818	13,432	13,965	17,300	20,773	18,804
2. ผลผลิต (กก./ไร่)	780	696	598	735	1,365	843
3. ราคาค้ำทุน (บาท/กก.)	16.43	19.30	23.35	23.54	15.22	22.31
4. กรณีราคาขาย 30 บาท/กก.						
4.1 ราคาขาย (บาท/กก.)	30	30	30	30	30	30
4.2 รายได้ (บาท/ไร่)	23,400	20,880	17,940	22,050	40,950	25,290
4.3 กำไร (บาท/ไร่)	10,582	7,448	3,975	4,750	20,177	6,486
4.4 กำไร (บาท/กก.)	13.57	10.70	6.65	6.46	14.78	7.69
4.5 ผลผลิตค้ำทุน (กก./ไร่)	427.26	447.73	465.5	576.67	692.43	626.8
5. กรณีราคาขาย 25 บาท/กก.						
5.1 ราคาขาย (บาท/กก.)	25	25	25	25	25	25
5.2 รายได้ (บาท/ไร่)	19,500	17,400	14,950	18,375	34,125	21,075
5.3 กำไร (บาท/ไร่)	6,682	3,968	985	1,075	13,352	2,271
5.4 กำไร (บาท/กก.)	8.57	5.70	1.65	1.46	9.78	2.69
5.5 ผลผลิตค้ำทุน (กก./ไร่)	512.72	537.28	558.6	692	830.92	752.16
6. กรณีราคาขาย 20 บาท/กก.						
6.1 ราคาขาย (บาท/กก.)	20	20	20	20	20	20
6.2 รายได้ (บาท/ไร่)	15,600	13,920	11,960	14,700	27,300	16,860
6.3 กำไร (บาท/ไร่)	2,782	488	-2,005	2,600	6,527	1,944
6.4 กำไร (บาท/กก.)	3.57	0.72	-3.35	3.54	4.78	2.31
6.5 ผลผลิตค้ำทุน (กก./ไร่)	640.9	671.6	698.25	865	1,038.65	940.2

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่องผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ
มันสำปะหลังพันธุ์ควนเนียง 1 ในชุดดินพังงามีการกำหนดการสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
ตามลำดับดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ
มันสำปะหลังพันธุ์ควนเนียง 1

1.1.2 เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของมันสำปะหลังเมื่อใช้ปุ๋ยต่างๆกัน

1.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.2.1 การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่ม RCBD6 ทรีตเมนต์
จำนวน 4 ซ้ำ

ทรีตเมนต์ที่ 1 = ไม่ใส่ปุ๋ย

ทรีตเมนต์ที่ 2 = ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

ทรีตเมนต์ที่ 3 = ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

ทรีตเมนต์ที่ 4 = ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400
กิโลกรัมต่อไร่

ทรีตเมนต์ที่ 5 = ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับ
ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่

ทรีตเมนต์ที่ 6 = ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับ
ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่

1.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติด้านต่างๆ เก็บ
ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทนของการผลิตมันสำปะหลัง

1.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทริตเมนต์ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) และวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน

1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 ขนาดทรงพุ่มนำหนักหัวทั้งหมดและจำนวนหัวต่อกิโลกรัมและนำหนักหัวขนาดส่งตลาด ดังนี้

1) ขนาดทรงพุ่ม

จากการทดลองผลของปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันข้าวพันธุ์ควนเนียง 1 ในชุดดินพังงา พบว่าเมื่อใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการวัดขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) โดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เมื่อมันข้าวอายุ 3 เดือน 4 เดือน และ 5 เดือน พบว่า เมื่อมันข้าวอายุ 3 เดือนหลังปลูกทรงพุ่มจะแผ่กว้างจนสัมผัสกันในบางหลุมที่มีการเจริญเติบโตดี ส่วนบางหลุมการเจริญเติบโตช้าจะมีระยะห่างของทรงพุ่มระหว่าง 25-30 เซนติเมตร เมื่อทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อมันข้าวอายุ 3 เดือน การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (250 กรัมต่อหลุม) มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากกว่าทริตเมนต์อื่นๆ คือ มีค่าขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 58.27 เซนติเมตร แต่เมื่อมันข้าวที่อายุ 4 และ 5 เดือน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (250 กรัมต่อหลุม) มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากกว่าทริตเมนต์อื่นๆ คือ มีค่าขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 96.33 เซนติเมตร และ 163.77 เซนติเมตร ตามลำดับ

2) นำหนักหัวทั้งหมดและจำนวนหัวต่อกิโลกรัม

การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (250 กรัมต่อหลุม) มีน้ำหนักหัว และจำนวนหัว สูงกว่าทุกกรรมวิธี คือ 2,196 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3,053 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

3) นำหนักหัวขนาดส่งตลาด

หัวมันข้าวที่มีขนาดเล็กไม่สามารถนำมาจำหน่ายได้จะถูกคัดออกกระหว่างเก็บเกี่ยว ดังนั้น ผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้จึงต่ำกว่าผลผลิตทั้งหมด ในการทดลองนี้ น้ำหนักหัวขนาดส่งตลาดได้ของกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (250 กรัมต่อหลุม) ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 1365.33 กิโลกรัมต่อไร่

1.3.2 ต้นทุนผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตมันจี่หนู

1) ต้นทุนการปลูกมันจี่หนู

ต้นทุนของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราต่างๆ ในการปลูกมันจี่หนู พบว่า ทริตเมนต์ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ทริตเมนต์ที่ 1) มีต้นทุนรวม 12,818 บาท/ไร่ ทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ทริตเมนต์ที่ 2 และ 3) มีต้นทุนรวม 13,432 และ 13,965 บาท/ไร่ ทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว (ทริตเมนต์ที่ 4) มีต้นทุน 17,300 บาท/ไร่ ซึ่งทริตเมนต์ที่ 5 มันจี่หนูที่ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนรวมสูงที่สุด คือ 20,773 บาท/ไร่ รองลงมา คือทริตเมนต์ที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนรวม คือ 18,804 บาท/ไร่

2) ผลตอบแทนของการปลูกมันจี่หนู

ผลการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์อัตราต่างๆ ในการผลิตมันจี่หนู พบว่า ทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ (ทริตเมนต์ที่ 5 และ 6) มีผลตอบแทนสูงกว่าทริตเมนต์ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ทริตเมนต์ที่ 1) ทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ทริตเมนต์ที่ 2 และ 3) และสูงกว่าทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว (ทริตเมนต์ที่ 4) คิดผลตอบแทนการผลิตมันจี่หนูเป็น 3 กรณี ดังนี้

(1) ราคามันจี่หนู กิโลกรัมละ 30 บาท ราคามันจี่หนูที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (ทริตเมนต์ที่ 5) ได้ผลตอบแทนมากที่สุด มีกำไร 20,177 บาท/ไร่ และ 14.78 บาท/กิโลกรัม ผลผลิตค้ำทุ่น 692.43 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือมันจี่หนูโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ทริตเมนต์ที่ปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ย มีกำไร 10,582 บาท/ไร่คิดเป็น 25.69 บาท/กิโลกรัม ผลผลิตค้ำทุ่น 427.26 กิโลกรัม/ไร่

(2) ราคามันจี่หนู กิโลกรัมละ 25 บาท ราคามันจี่หนูที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (ทริตเมนต์ที่ 5) ได้ผลตอบแทนมากที่สุด มีกำไร 13,352 บาท/ไร่ และ 9.78 บาท/กิโลกรัม ผลผลิตค้ำทุ่น 830 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือมันจี่หนูที่ปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ย มีกำไร 6,682 บาท/ไร่ 8.57 บาท/กิโลกรัมผลผลิตค้ำทุ่น 512.72 กิโลกรัม/ไร่

(3) รากามันจีหนุ กิโลกรัมละ 20 บาท รากามันจีหนุที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (พีทมেন্টที่ 5) ได้ผลตอบแทนมากที่สุด มีกำไร 6,527 บาท/ไร่ และ 4.78 บาท/กิโลกรัม ผลผลิตค้มนุน 1,038 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือมันจีหนุที่ปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ย มีกำไร 2,782 บาท/ไร่ 3.57 บาท/กิโลกรัมผลผลิตค้มนุน 640 กิโลกรัม/ไร่

2. อภิปรายผล

2.1 การเจริญเติบโตและผลผลิต

จากการทดลอง พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในมันจีหนุที่ปลูกในดินชุด พังงา ที่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูง พบว่า ในช่วงแรกมันจีหนุมีการเจริญเติบโตทาง ลำต้นอย่างรวดเร็ว จนทรงพุ่มคลุมพื้นที่เกือบทั้งหมดในเดือนที่ 4 สอดคล้องกับ จิระ สุวรรณประเสริฐ, 2556 ซึ่งได้ศึกษาชนิดและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับมันจีหนุเมื่อปลูกในชุดดินพังงา พบว่า ในช่วงแรก มีการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างรวดเร็วจนทรงพุ่มเจริญถึงก้นคลุมพื้นที่ทั้งหมดเมื่ออายุ 3 เดือน

2.2 น้ำหนักหัวขนาดส่งตลาดและขนาดของหัวมันจีหนุ

หัวมันจีหนุที่มีขนาดเล็กไม่สามารถนำมาจำหน่ายได้จะถูกคัดออกกระหว่างเก็บเกี่ยว ผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้มีปริมาณต่ำกว่าผลผลิตทั้งหมด ในการทดลองนี้ น้ำหนักหัวขนาดส่ง ตลาดได้ของกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่าน มาตรฐานกรมวิชาการเกษตร อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ (250 กรัมต่อหลุม) เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า น้ำหนักหัวทั้งหมด 2,196 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตขนาดส่งตลาดได้สูงสุด คือ 1,365 กิโลกรัม ต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับ จิระ สุวรรณประเสริฐ, 2556 รายงานว่าการได้รับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 ในอัตราที่เพิ่มขึ้นทำให้มันจีหนุเพิ่มสัดส่วนของหัวขนาดเล็กลงมากขึ้น แต่ผลผลิตโดยรวม ก็เพิ่มมากขึ้น และจิระ สุวรรณประเสริฐ, 2556 ได้ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง จังหวัดตรัง โดยทดลองปลูกมันจีหนุในชุดดินย่านตาขาว ซึ่งชุดดินที่มีมีค่าเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ และแมกนีเซียมแลกเปลี่ยนได้สูงที่สุด พบว่า ผลผลิตน้ำหนักหัวทั้งหมด และขนาดหัวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การเพิ่มปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 จาก 25 เป็น 50 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักหัวทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 400 กิโลกรัมต่อไร่ หรือหลุมละ 250 กรัม ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 13-13-21 มีทิศทางทำให้ ผลผลิตเพิ่มขึ้น และเป็นวิธีการที่สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวในอัตราสูงได้และจะเป็นวิธี การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ในระยะยาวได้ สำหรับน้ำหนักหัวขนาดส่งตลาดได้ก็เป็นไป

ในลักษณะเดียวคือกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการอื่นๆ นอกจากนั้น จิระ สุวรรณประเสริฐ, 2556 ได้ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นชุดดินขนาดใหญ่ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมากเพียง 0 – 39 % จากการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของทรงพุ่มที่อายุ 2 เดือนไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับผลผลิตหัวทั้งหมด พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุด NRCRI (2011) รายงานการศึกษาผลของการตอบสนองของมันจี่หนูต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม โดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทดลองใช้อัตรา 0, 32, 64 และ 96 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.8 ตันต่อเฮกตาร์ หรือ 608 กิโลกรัมต่อไร่ จากการใส่ปุ๋ยอัตรา 32 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ผลผลิตในกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย 566.4 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 516.8 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 64 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 409.6 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยอัตรา 96 กิโลกรัมต่อไร่

2.3 ต้นทุนผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกมันจี่หนู

ผลการทดลองปลูกมันจี่หนูโดยใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ พบว่า ทริคเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยมีการลงทุนสูงกว่าทริคเมนต์ที่ไม่ใส่ปุ๋ยและให้ผลผลิตสูงกว่า มีผลตอบแทนที่สูงกว่า ทั้งนี้เป็นเพราะมันจี่หนูเป็นพืชที่ต้องใช้ธาตุอาหารที่เป็นธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่มาจากปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยอินทรีย์ยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันจี่หนูในชุดดินพังงา เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการแนะนำเกษตรกร ส่วนในดินชุดอื่นๆ ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือ อุดมสมบูรณ์สูง ก็ควรมีการศึกษาการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันจี่หนูด้วยเช่นกัน เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกรต่อไป

3.2 การปลูกมันจี่หนูช่วงเดือนธันวาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ (ช่วงนอกฤดูปลูก) ซึ่งเป็นฤดูแล้ง นอกจากศึกษาเรื่อง ดินปลูก การให้น้ำ และปุ๋ยที่เหมาะสมแล้ว จะต้องศึกษาผลกระทบของความยาวแสงว่ามีผลต่อการสร้างหัวของมันจี่หนูหรือไม่

3.3 ปัญหาที่พบในการปลูกมันจี่หนูคือ ไล่เดือนฝอยที่เข้าทำลายหัวของมันจี่หนู ซึ่งจะต้องศึกษาวิธีป้องกันกำจัดต่อไป

3.4 มันจี่หนูนอกจากจะเป็นอาหารมนุษย์แล้ว ก็อาจจะนำไปแปรรูปเป็นอาหารสัตว์ได้

3.5 การระบุความเหมาะสมของการใส่ปุ๋ยในมันจี่หนูในแต่ละชุดดินควรมีการทดลองในหลายๆ ชุดดินแล้วนำผลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

3.6 ควรวิเคราะห์ดินก่อนทำการปลูกพืช เพื่อจะได้กำหนดชนิดและปริมาณของปุ๋ยที่จะใช้ได้อย่างเหมาะสมกับพืช





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร (2547) พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518 และกฎกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้อง,
กรุงเทพมหานคร
- _____. (2551) พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518 และกฎกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศ
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้อง,
กรุงเทพมหานคร
- _____. (ม.ป.ป.) เทคโนโลยีการผลิตมันเทศหลังนา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
กรมส่งเสริมการเกษตร (ม.ป.ป.) “เผือกหอม” ค้นคืนวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2557 จาก
<http://esc.agritech.doae.go.th/webpage/e-book/taro.pdf>.
- จิระ สุวรรณประเสริฐ (ม.ป.ป.) “การปลูกมันจี่หนู” ใน *แผ่นพับคำแนะนำการปลูกมันจี่หนู*
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
กรมวิชาการเกษตร
- _____. (2536) การผลิตมันพื้นเมืองภาคใต้ : มันจี่หนูใน *เอกสารประกอบคำบรรยายในการ*
ฝึกอบรมหลักสูตรพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในท้องถิ่น 25-30 เมษายน 2536 (หน้า 1-4)
ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา
- _____. (2542) “มันจี่หนู” ใน *เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่องทิศทางการผลิตพืชไร่*
ภาคใต้ในทศวรรษหน้า 9-10 มิถุนายน 2542 ณ โรงแรมเจบี อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา
- _____. (2556) “การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันจี่หนู” ใน รายงานโครงการวิจัย
กรมวิชาการเกษตร
- ภูยีน ทัศนเสถียร (2543) คุณสมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์ของแป้งมันจี่หนู
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร
- เทอด สุวรรณศิริ (2529) “มันจี่หนู : พืช” ใน *สารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้พ.ศ. 2529 (เล่ม๗)*
สถาบันทักษิณคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- นวลศรี โชตินันท์ (ม.ป.ป.) ปลูกมันสำปะหลังอย่างไรจึงจะได้ผลผลิตสูงสุด ค้นคืนวันที่ 28
กุมภาพันธ์ 2557 จาก http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n11/v_11-mar/jakfam2.html.

ศักดิ์เกษม สุนทรภักดิ์ (ไม่ระบุปี) การขึ้นทะเบียนปุ๋ยอินทรีย์ ค้นคืนวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2557

จาก http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n11/v_11-nov/ceaksong.html.

ศิรานี วงศ์กระจ่างและบัญชารัตน์ฑู (2557) การจัดการดินกรดโดยใช้ปูนและอินทรีย์วัตถุ

ค้นคืนวันที่ 18 สิงหาคม 2557 จาก

<http://journal.pnu.ac.th/ojs/index.php/pnujr/article/viewFile/262/234>

สถาบันการแพทย์แผนไทย (2547) *ผักพื้นบ้านภาคใต้* กรุงเทพมหานคร

โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน (ม.ป.ป.) การขยายพันธุ์พืชที่มีต้นแปลกไปจากต้นพืชทั่วไป

ค้นคืนวันที่ 2 กรกฎาคม 2557 จาก

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=5&chap=6&page=t5-6-infodetail06.html>.

สุปรียา ยืนขงสวัสดิ์ และสุภิญญาตีวตระกูล. (2548) องค์ประกอบเคมีในน้ำมันหอมระเหยและ

ฤทธิ์ทางชีวภาพของใบมันจี่หนู (*Coleus parvifolius*). *วารสารสงขลานครินทร์*

27 (ฉบับพิเศษ 2) : 497-502.

อัจฉรา โพธิ์ดี (2547) “หลักเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการผลิตพืช” ใน *เอกสาร*

การสอนชุดวิชา หลักการจัดการการผลิตพืช หน่วยที่ 3 นนทบุรี

สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช

อัจฉรา โพธิ์ดี (2553) “ต้นทุนและผลตอบแทนของกิจการฟาร์ม” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา*

หลักการฟาร์ม ฉบับปรับปรุง พิมพ์ครั้งที่ 2 สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช

โอภาส บุญเส็ง (2554) “การใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลัง” ค้นคืนวันที่ 1 มีนาคม 2557

จาก http://www.thaitapiocastarch.org/article22_th.asp.

Akinpelu, A.O., Olojede, A.O., Amamgbo, L.E.F. and Njoku, S.C. (2011). Response of Hausa potato (*Solenostemon rotundifolius* Poir) to different NPK 15:15:15 fertilizer rates in National Root Crops Research Institute (NRCRI), Umudike, Umuahia, Abia State, Nigeria.

Alleman J, Coertze AF (1997) Indigenous Root Crops. A3. *Solenostemon*. Vegetable and Ornamental Plant, Pretoria, South Africa.

- Ano, A.O. and Orkwor, G.C. (2006). Effect of fertilizer and intercropping with Pigeon pea (*Cajanus cajan*) on the productivity of yam miniset (*Dioscorea rotundata*) based system. *Nigerian Agricultural Journal* 37 (2006): 65-73.
- Akinpelu, A.O., Olojede, A.O., Amangbo, L.E.F. and Njoku, S.C. (2011) Response of Hausa Potato (*Solenostemon rotundifolius* Poir) to different NPK 15:15:15 Fertilizer rates in, UMUDIKE, ABIA STATE, NIGERIA. *JASR* vol.11, No.1.
- Appropedia (2013) Original : Root Crops 19, Hausa potato (*Solenostemon rotundifolius*) Available source : http://www.appropedia.org/Original:Root_19 , May 20, 2014.
- Community development library. n.d. Hausa potato (*Solenostemon rotundifolius*) Available source : <http://www.greenstone.org/greenstone3>, May 20, 2014.
- Demissie A (1997) Potentially valuable crop plants in a Vavilovian center of diversity : Ethiopia. In: Proc. of a conference on Crop Genetic Resources of Africa, Nairobi, August 1995. Guirano L (ed). IPGRI, Rome.
- ITIS. (2006) *Solenostemon rotundifolius* (Poiret) J.K. Morton ; Taxonomic Serial No. 506021. ITIS Report. Available source : http://www.itis.usda.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=506021, June 5, 2006.
- NRC (National Research Council) (2006) *Lost Crops of Africa, Volume II: Vegetables*. The National Academies Press, Washington, D.C., pp 268-285.
- NRCRI (2004) Annual Report (2004) *National Root Crops Research Institute, Umudike*. Umuahia, Nigeria: NRCRI.
- NRCRI (2005) Annual Report (2004) *National Root Crops Research Institute, Umudike*. Umuahia, Nigeria: NRCRI.
- Pipithsangchan, S., T. Butpha, P. Palintorn, S. Yuenyongsawad and S. Subhadhirasakul. (2000) Study on activity of some indigenous plants of Southern Thailand on the mortality of diamondback moth. *Songkhlanakarin J. Sci. Technol.* 22(4) : 447-455.
- Tewtrakul, S., H. Miyashiro, N. Nakamura, M. Hattori, T. Kawahata, T. Otake, T. Yoshinaga, T. Fujiwara, T. Supavita, S. Yuenyongsawad, P. Rattanasuwon and S. Dej-Adisai. (2003) HIV-1 integrase inhibitory substances from *Coleus parvifolius*. *Phytother Res.* 17(3) : 232-239.

Ukpabi Joseph Ukpabi.,EmmanuelOti and Nkeiru Joy Ogbogu (2011) Culinary and sensory characteristics of Hausa potato (*Solenostemonrotunifolius*) and Livingstone potato (*Plectranthusesculentus*) tubers in Nigeria. Full Length Research Paper.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตารางข้อมูล

ตารางที่ 1 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน
(กรมพัฒนาที่ดิน 2542)

ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน	ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ (%)	การอิ่มตัว ด้วยประจุที่ เป็นต่าง (%)	ความจุในการ แลกเปลี่ยน ประจุบวก (cmol/kg)	ปริมาณ ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์ (mg/kg)	ปริมาณ โพแทสเซียม ที่ แลกเปลี่ยนได้ (mg/kg)
ต่ำ	<1.5	<35	<10	<10	<60
ปานกลาง	1.5-3.5	35-75	10-20	10-25	60-90
สูง	>3.5	>75	>20	>25	>90

ตารางที่ 2 ชั้นมาตรฐานระดับปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction , pH) ดิน : น้ำ 1:1
(Land Classification and FAO Project Staff, 1973)

ระดับ	pH
กรดรุนแรงมาก (Very extremely acid)	<4.0
กรดรุนแรง (Extremely acid)	4.0-4.4
กรดจัดมาก (Very strongly acid)	4.6-5.0
กรดจัด (Strongly acid)	5.1-5.5
กรดปานกลาง (Medium acid)	5.6-6.0
กรดเล็กน้อย (Slightly acid)	6.1-6.5
กลาง (Neutral)	6.6-7.3
ด่างเล็กน้อย (Midly alkaline)	7.4-7.8
ด่างปานกลาง (Moderately alkaline)	7.9-8.4
ด่างจัด (Strongly alkaline)	8.5-9.0
ด่างจัดมาก (Very Strongly alkaline)	>9.0



ภาคผนวก ข

ภาพการทดลองมัน้ำขี้หนู

มหาวิทยาลัย

สภำขำยธรรมรำถำ



ภาพที่ 1 การเตรียมแปลงปลูก



ภาพที่ 2 หัวพันธุ์มันจีน



ภาพที่ 3 การเตรียมหัวพันธุ์มันญี่ปุ่นสำหรับปลูก



ภาพที่ 4 การปลูkmันจี่หนุ



ภาพที่ 5 มันจี่หนุอายุ 1 เดือน



ภาพที่ 6 มั่นจี่หนูอายุ 3 เดือน



ภาพที่ 7 มั่นจี๋หนูอายุ 5เดือน



ภาพที่ 8 ดอกมันจี่หนูเริ่มบานเมื่ออายุ 4 เดือน



ภาพที่ 9 เก็บเกี่ยวมันจี่หนูเมื่ออายุครบ 8 เดือน



ภาพที่ 10 เก็บเกี่ยวมันจี่หนูเมื่ออายุครบ 8 เดือน



ภาพที่ 11 หัวมันจี่หนู



ภาพที่ 12 หัวมันญี่ปุ่น



ภาพที่ 13 ห้วมันขี้หนูถุงละ 20 บาท (1 กิโลกรัม) วางขายหน้าฟาร์มตัวอย่างต่อหลัง
จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 14 ห้วมันขี้หนูชุดเปลือกสีดำออกแล้ว ถ้วยละ 30 บาท (\leq กิโลกรัม)
วางขายที่ตลาดสดจังหวัดสงขลา

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางเอมอร เพชรทอง
วัน เดือน ปีเกิด	15 กุมภาพันธ์ 2520
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
สถานที่ทำงาน	ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ตู๊ ปณ.80 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
ตำแหน่ง	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

