



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ร่วมกับ

สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

รายงานโครงการ

ศึกษาวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง

(การพัฒนาท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพและควบคุมปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานจังหวัดนครราชสีมา

งบประมาณจังหวัดแบบบูรณาการ ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด (CEO)

ปีงบประมาณ 2549



## โครงการ

### ศึกษาวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง

(การพัฒนาท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพและควบคุมปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง)

#### หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรณู ขำเลิศ

#### ผู้ร่วมดำเนินงาน

ดร.อัสจรรย์ สุขขำรง

ดร.ศุภชัย สารกาญจน์

#### ผู้ช่วย

นางสาวจรรวณ วีระเศรษฐกุล

นายสมมาตร ผิวบัวคำ

นางสาวจุฬารัตน์ พันธุมะเกียรติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานจังหวัดนครราชสีมา

งบประมาณจังหวัดแบบบูรณาการ ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด (CEO)

ปีงบประมาณ 2549

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานจังหวัดนครราชสีมา งบประมาณจังหวัดแบบบูรณาการ ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนารัฐบาลจังหวัด(CEO) จังหวัดนครราชสีมา ปีงบประมาณ 2549 ซึ่งการดำเนินงานในโครงการจะไม่สามารถสำเร็จลงได้ หากมิได้รับความร่วมมือและสนับสนุนในการดำเนินงานโครงการเป็นอย่างดีจึงจาก

- ท่านกร ทัพพะรังสี อดีตรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, นายทศพล ดันดีวงษ์ ที่ปรึกษาสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ นายสมชาย ศรีตระกูล นายกสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งให้การสนับสนุนและผลักดันให้เกิดการดำเนินงานโครงการวิจัยนี้
- นายพงศ์โพยม วาศภูติ อดีตผู้ว่าราชการจังหวัดนครราชสีมา, นายสมบูรณ์ งามลักษณ์ ผู้ว่าราชการจังหวัดนครราชสีมา และ นายประชา จิตสุทธิผล รองผู้ว่าราชการจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งให้การสนับสนุนด้านการจัดสรรงบประมาณโครงการ
- นางสาวจิตรา พรหมชุติมา หัวหน้าสำนักงานจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งให้ความอนุเคราะห์ในการประสานงานกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ในสำนักงานจังหวัดนครราชสีมา และแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้อง ให้โครงการวิจัยดำเนินการได้จนแล้วเสร็จ
- นายสมศักดิ์ อาศรัยจ้าว เกษตรจังหวัดนครราชสีมา และ เกษตรอำเภอเมือง อำเภอครบุรี อำเภอเสิงสาง อำเภอหนองบุญมาก อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอด่านขุนทด อำเภอชุมพวง อำเภอพิมาย และอำเภอบักรั้งชัย ซึ่งให้ข้อมูลเบื้องต้น และให้ความร่วมมือในการลงพื้นที่เก็บข้อมูลของเกษตรกร รวมถึงการสนับสนุนให้มีการจัดอบรมเกษตรกรในโครงการวิจัยด้วย
- ตัวแทนสมาชิกสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งให้ความร่วมมือในการทำแปลงทดลองและอนุเคราะห์สถานที่และประสานงานในการจัดการฝึกอบรมเพื่อกระจายความรู้สู่เกษตรกร
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ของ กรมวิชาการเกษตร มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย และผู้ที่เกี่ยวข้องในการสร้างมันสำปะหลังพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองทั้งในมหาวิทยาลัยและในแปลงเกษตรกร
- แพทย์หญิงพยอม บุรณสิน ซึ่งให้คำปรึกษาในด้านการจัดการโครงการ ให้สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่น
- กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และ ให้ความสนใจเข้าอบรมเกินกว่าความคาดหมาย

นอกจากนี้ ใคร่ขอขอบคุณท่านอธิการบดี ผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และผู้ร่วมงานทุกท่านที่มีส่วนร่วมและให้การสนับสนุน จนสามารถดำเนินงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการดำเนินงานในโครงการ ศึกษาวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (การพัฒนาท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพและควบคุมปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง) จะเป็นประโยชน์ต่อทุกท่านและทุกวงการที่รักมันสำปะหลังไม่มากก็น้อย



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรณู ชำเลิศ)

หัวหน้าโครงการ

มีนาคม 2550



## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฐ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
หลักการและเหตุผล.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
กลุ่มเป้าหมาย.....	2
ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ.....	3
ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
<b>บทที่ 2 เอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>4</b>
ความสำคัญ.....	4
พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและผลผลิต.....	4
ประโยชน์มันสำปะหลังแยกตามส่วนต่างๆ.....	5
ความสำคัญด้านพลังงาน.....	7
ข้อมูลทั่วไป.....	7
<b>บทที่ 3 การดำเนินการ.....</b>	<b>12</b>
ภาระหน้าที่.....	12
การดำเนินการและเป้าหมายการดำเนินการ.....	13
การวิจัยเพื่อให้ได้ท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ.....	13
การเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์และวัสดุรรรมชาติ.....	18
การสร้างแปลงทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.....	18
การสร้างแปลงทดลองแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม.....	21
การถ่ายทอดเทคโนโลยี.....	23
ระยะเวลาการดำเนินการ.....	27
งบประมาณ.....	27
หน่วยงานรับผิดชอบ.....	27
ผู้รับผิดชอบ.....	27
สถานที่ติดต่อ.....	27

## สารบัญ

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	28
ผลการวิจัยเพื่อให้ได้ท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ.....	28
ผลการเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติ.....	50
ผลการสร้างแปลงทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.....	62
ผลการสร้างแปลงทดลองแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม.....	69
ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี.....	87
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	109
เอกสารอ้างอิง.....	114
ภาพกิจกรรมของโครงการ.....	116
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถาม.....	150
ภาคผนวก ข ข้อมูลดิน.....	180
ภาคผนวก ค แผ่นพับประชาสัมพันธ์ข้อมูล.....	181



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	พื้นที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ปี 2549-2548แยกตามภาค..... 5
ตารางที่ 2	พื้นที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ปี 2549-2548แยกตามจังหวัดที่มีพื้นที่เก็บเกี่ยวมากที่สุด 10 อันดับแรก..... 5
ตารางที่ 3	แสดงกำหนดการการอบรมดินเบื้องต้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในแต่ละวัน..... 25
ตารางที่ 4	แสดงกำหนดการการอบรมเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ และสถานที่จัดอบรม..... 26
ตารางที่ 5	แสดงกำหนดการการอบรมเกษตรกรในแต่ละวัน..... 27
ตารางที่ 6	แสดงผลคะแนนของการออกรากและการเจริญเติบโตของยอดอ่อน..... 28
ตารางที่ 7	แสดงการออกรากที่อายุ 2 สัปดาห์และการให้คะแนนที่อายุ 4 สัปดาห์ของท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง..... 32
ตารางที่ 8	แสดงผลการให้คะแนนการออกรากของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังในดำรับต่างๆ..... 35
ตารางที่ 9	น้ำหนักหัวสดต่อกอ(กก.)ของมันสำปะหลังเมื่อได้รับปุ๋ยและฮอร์โมนในแต่ละดบ...39
ตารางที่ 10	แสดงความสูง จำนวนหัวเฉลี่ย/กอและน้ำหนักหัวเฉลี่ย/กอ ของมันสำปะหลังพันธุ์CMR 43-39-13 ,CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์ผสมเปลือกมันสำปะหลัง %1 + ปุ๋ยเคมีสูตร 7-4-26 จำนวน 0.5ลิตร/กอ และ 1.0ลิตร/กอ..... 41
ตารางที่ 11	แสดงเปอร์เซ็นต์ความรอดตายของต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินอุดมสมบูรณ์สูง เมื่อนำมาปลูกในสภาพแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย ที่อายุ 2เดือน..... 43
ตารางที่ 12	แสดงเปอร์เซ็นต์ความรอดตายของต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินอุดมสมบูรณ์สูง เมื่อนำมาปลูกในสภาพแปลงที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์+เคมี ที่อายุ 2เดือน..... 44
ตารางที่ 13	แสดงเปอร์เซ็นต์ความรอดตายของต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินอุดมสมบูรณ์สูง เมื่อนำมาปลูกในสภาพแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย ที่อายุ 6เดือน..... 44

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 14 แสดงเปอร์เซ็นต์ความรอดตายของต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินอุดมสมบูรณ์สูง เมื่อนำมาปลูกในสภาพแปลงที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์+เคมี ที่อายุ 6 เดือน.....	44
ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยลำต้อกอ จำนวนหัวเฉลี่ยต้อกอ ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 82-40-43เมื่อปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ที่มีอายุและผ่านการตัดต้นแตกต่างกัน.....	47
ตารางที่ 16 แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์ (น้ำเสีย).....	50
ตารางที่ 17 แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์ (ตะกอนแป้ง).....	52
ตารางที่ 18 แสดงองค์ประกอบของวัฏศุทธรมชาติ (หินปูนฝุ่น).....	55
ตารางที่ 19 แสดงผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่ 6เดือนและ 12เดือนของมันสำปะหลังพันธุ์หัวยบง 60 และ CMR 43-39-13 เมื่อมีการใช้และไม่ใช้วัฏศุทธรมชาติร่วมกับปุ๋ยเคมีรองพื้น.....	63
ตารางที่ 20 แสดงผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่ 6 เดือนและ 12เดือนของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 และระยอง 9 เมื่อมีการใช้และไม่ใช้น้ำเสีย.....	64
ตารางที่ 21 แสดงผลผลิตเฉลี่ยต้น/ไร่ ที่ 11เดือน 12เดือนและผลผลิตเฉลี่ยต้น/ไร่/เดือน.....	65
ตารางที่ 22 แสดงผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตสูงสุดและผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือนของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆที่ระยะปลูก 1.20x 1.20ม. ....	67
ตารางที่ 23 สถานประกอบการที่เข้าร่วมในโครงการมันสำปะหลังสัมพันธเพื่อเพิ่มผลผลิต.....	71
ตารางที่ 24 แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของเกษตรกรตัวแทนโรงงานแป้งและลานมันที่เข้าร่วมโครงการมันสำปะหลังสัมพันธเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่.....	72
ตารางที่ 25 แสดงรายชื่อและที่อยู่ของเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง.....	76
ตารางที่ 26 แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของเกษตรกรที่เข้าเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง.....	77
ตารางที่ 27 แสดงรายชื่อและที่อยู่ของเกษตรกรที่สนใจเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง.....	82
ตารางที่ 28 แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมแต่มีความสนใจเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง.....	83



## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 29 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการอบรมวิเคราะห์ดินที่ตอบแบบสอบถาม.....	90
ตารางที่ 30 แสดงระดับความรู้ก่อนเข้ารับการอบรมของผู้เข้ารับการอบรมวิเคราะห์ดินที่ ตอบแบบสอบถาม .....	91
ตารางที่ 31 แสดงระดับความรู้หลังเข้ารับการอบรมของผู้เข้ารับการอบรมวิเคราะห์ดินที่ ตอบแบบสอบถาม .....	91
ตารางที่ 32 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมวิเคราะห์ดินและ ตอบแบบสอบถาม .....	92
ตารางที่ 33 แสดงกลุ่มพื้นที่ สถานที่อบรม วันอบรม และจำนวนผู้เข้าอบรมความรู้เกี่ยวกับ มันสำปะหลังในแต่ละพื้นที่ .....	93
ตารางที่ 34 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามการประเมินผล ความพอใจจากการอบรมเข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลัง แยกตามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	105
ตารางที่ 35 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็น/ความพึงพอใจในภาพรวมของเกษตรกร ที่เข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลัง .....	106
ตารางที่ 36 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลังที่แสดง ความคิดเห็น/ความพึงพอใจในแต่ละประเด็น.....	107
ตารางที่ 37 แสดงร้อยละของเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลังที่แสดง ความคิดเห็น/ความพึงพอใจในแต่ละประเด็น .....	108

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
<b>ภาคผนวก ก</b>	
ตารางที่ 1	แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่เคยและไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส... 150
ตารางที่ 2	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับ มันสำปะหลังจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)มทส( ก่อนเริ่มโครงการนี้.....150
ตารางที่ 3	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามจำนวนพันธุ์มันสำปะหลัง ที่เกษตรกรเคยปลูก..... 151
ตารางที่ 4	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามวิธีการเก็บ หรือหาต้นพันธุ์มาปลูก..... 151
ตารางที่ 5	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามลักษณะที่ดิน ที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง..... 152
ตารางที่ 6	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามต้นทุนในการปลูก มันสำปะหลัง..... 152
ตารางที่ 7	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการคัดเลือกท่อนพันธุ์ มันสำปะหลังที่นำมาปลูก..... 153
ตารางที่ 8	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการพิจารณากำหนด ระยะปลูก..... 153
ตารางที่ 9	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามระยะปลูกมันสำปะหลัง..... 154
ตารางที่ 10	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามความลึกในการปลูก มันสำปะหลัง..... 155
ตารางที่ 11	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามลักษณะหน้าดินที่ปลูก มันสำปะหลัง..... 155
ตารางที่ 12	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการตรวจนับจำนวน ต้นรอดหลังการปลูก 1-2 เดือน..... 155
ตารางที่ 13	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการตรวจวัดขนาดต้น หรือความสูงที่อายุ 2-4 เดือน..... 156
ตารางที่ 14	แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการตรวจสภาพการลงหัว เมื่ออายุ 3, 6 และ 9 เดือน..... 156

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 15 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการแก้ไขวิธีการปลูก.....	156
ตารางที่ 16 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมในแต่ละสถานที่อบรมแยกตาม การปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับจากการอบรม.....	157
ตารางที่ 17 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .ในแต่ละสถานที่อบรม แยกตามผลผลิตมันสำปะหลังที่เกษตรกรได้รับ ซึ่งเป็นผลผลิตที่ได้รับ ก่อนได้รับการอบรมในครั้งก่อนๆ.....	157
ตารางที่ 18 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .ในแต่ละสถานที่อบรม แยกตามผลผลิตมันสำปะหลังที่เกษตรกรได้รับหลังจากได้รับ การอบรมในครั้งก่อนๆ.....	158
ตารางที่ 19 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และปฏิบัติตามคำแนะนำ แยกตามผลผลิตที่เพิ่มขึ้น.....	158
ตารางที่ 20 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส . ที่มีการใช้ปูนในการปลูกมันสำปะหลัง.....	159
ตารางที่ 21 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส . และใช้ปูนในการปลูกมันสำปะหลังแยกตามผลผลิตที่ได้รับ.....	159
ตารางที่ 22 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส . ที่ใช้ปูนในการปลูกมันสำปะหลัง.....	159
ตารางที่ 23 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส . และใช้ปูนในแต่ละชนิดในการปลูกมันสำปะหลัง แยกตามผลผลิตที่ได้รับ.....	160
ตารางที่ 24 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และใช้ปูนแต่ละชนิด ในการปลูกมันสำปะหลังแยกตามอัตราการใช้และผลผลิตที่ได้รับ.....	160
ตารางที่ 25 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .ใช้ปุ๋ยในการปลูก มันสำปะหลังแยกตามผลผลิตที่ได้รับ.....	161
ตารางที่ 26 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก แยกตามผลผลิตที่ได้รับ.....	161
ตารางที่ 27 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก แยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ.....	162

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 28 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และมี การใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก แยกตามอัตราการใช้ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ.....	162
ตารางที่ 29 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และมี การใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก แยกตามอายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ.....	163
ตารางที่ 30 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และมี การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก 2 ครั้งแยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ.....	163
ตารางที่ 31 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และมี การใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้ง แยกตามอัตราการใช้ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ.....	164
ตารางที่ 32 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และมี การใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้ง แยกตามอายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ.....	165
ตารางที่ 33 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และมี การใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้ง แยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ.....	166
ตารางที่ 34 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และมี การใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้ง แยกตามอัตราการใช้ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ.....	167
ตารางที่ 35 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมี การใส่ปุ๋ยเคมีหลังการ ปลูก 3 ครั้งแยกตามอายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ.....	168
ตารางที่ 36 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส . ที่มีการใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง.....	169
ตารางที่ 37 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส . ที่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง.....	169
ตารางที่ 38 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และใช้ปุ๋ยในการปลูก มันสำปะหลัง แยกตามผลผลิตที่ได้รับ.....	169
ตารางที่ 39 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และใช้ปุ๋ยในแต่ละชนิด ในการปลูกมันสำปะหลัง แยกตามผลผลิตที่ได้รับ.....	170
ตารางที่ 40 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส .และใช้ปุ๋ยแต่ละชนิดใน การปลูกมันสำปะหลังแยกตามอัตราการใช้และผลผลิตที่ได้รับ.....	170

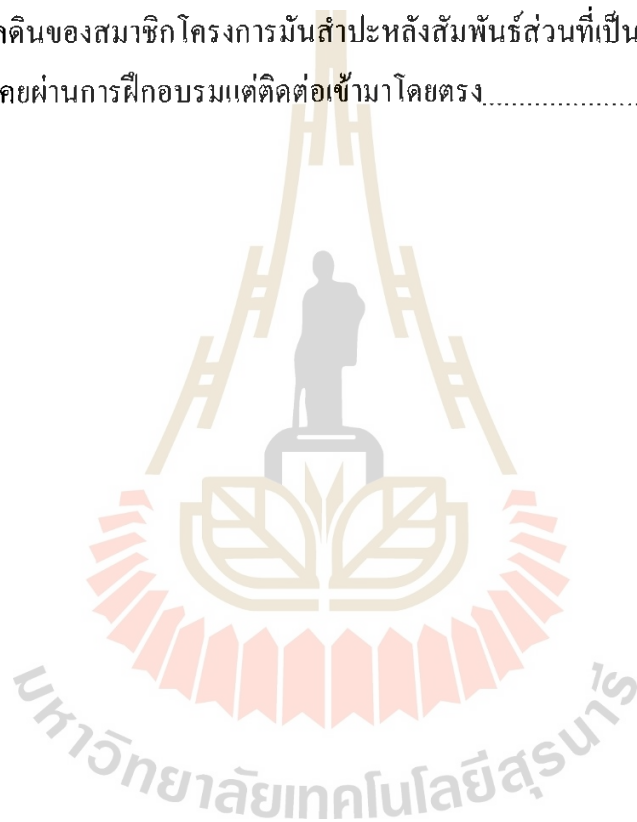


## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 เปรียบเทียบสภาพการออกรากและยอดอ่อนของตำรับการควบคุม	
T1 ต่อ T2, T3 และ T4.....	29
ภาพที่ 2 เปรียบเทียบสภาพการออกรากและยอดอ่อนของตำรับการควบคุม	
T1 ต่อ T5, T6, T7 และ T8.....	29
ภาพที่ 3 เปรียบเทียบสภาพการออกรากและยอดอ่อนของตำรับการควบคุม	
T1 ต่อ T9, T10, T11 และ T12.....	30
ภาพที่ 4 เปรียบเทียบสภาพการออกรากและยอดอ่อนของตำรับการควบคุม	
T1 ต่อ T13, T14, T15 และ T16.....	30
ภาพที่ 5 แสดงผลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการออกรากและยอดอ่อนที่อายุ 2 สัปดาห์	32
ภาพที่ 6 แสดงผลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการออกรากและยอดอ่อนที่อายุ 2 สัปดาห์	33
ภาพที่ 7 แสดงผลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการออกรากและยอดอ่อนที่อายุ 4 สัปดาห์	33
ภาพที่ 8 แสดงผลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการออกรากและยอดอ่อนที่อายุ 4 สัปดาห์	34
ภาพที่ 9 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วนโคน	
ของตำรับควบคุม T4 ต่อ NAA ที่ระดับต่างๆ.....	35
ภาพที่ 10 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วนกลาง	
ของตำรับควบคุม T8 ต่อ NAA ที่ระดับต่างๆ.....	36
ภาพที่ 11 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วนปลาย	
ของตำรับควบคุม T12 ต่อ NAA ที่ระดับต่างๆ.....	36
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วน	
โคน กลาง ปลาย ที่ NAA 1,000ppm.....	37
ภาพที่ 13 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วน	
โคน กลาง ปลาย ที่ NAA 2,000ppm.....	37
ภาพที่ 14 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วน	
โคน กลาง ปลาย ที่ NAA 3,000ppm.....	38
ภาพที่ 15 เปรียบเทียบผลผลิตจากท่อนพันธุ์ส่วนกลาง(ซ้าย) และปลาย(ขวา)	42
ภาพที่ 16 แสดงความแตกต่างของผลผลิตที่ได้รับจากการใช้ท่อนพันธุ์จากส่วนต่างๆ	
ของลำต้นมันสำปะหลัง.....	42

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
<b>ภาคผนวก ข</b>	
<b>ตารางที่ 1</b> ข้อมูลดินของสมาชิกโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์ส่วนที่เป็นโรงแปง และลานมันสำปะหลัง.....	180
<b>ตารางที่ 2</b> ข้อมูลดินของสมาชิกโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์ส่วนที่เป็นเกษตรกร ที่ผ่านการฝึกอบรมโดย มทส.....	180
<b>ตารางที่ 3</b> ข้อมูลดินของสมาชิกโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์ส่วนที่เป็นเกษตรกร ที่ไม่เคยผ่านการฝึกอบรมแต่ติดต่อเข้ามาโดยตรง.....	180



## สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 17 การเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์ที่ได้มาจากแปลงที่ผ่านการใส่ปุ๋ย และไม่ได้ผ่าน การใส่ปุ๋ย แล้วนำมาปลูกในสภาพที่ไม่ใส่ปุ๋ยเหมือนกัน.....	46
ภาพที่18 การเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์ที่ได้มาจากแปลงที่ผ่านการใส่ปุ๋ย และไม่ได้ผ่าน การใส่ปุ๋ยแล้วนำมาปลูกในสภาพที่ใส่ปุ๋ยเหมือนกัน.....	46
ภาพที่19 การปลูกเอาต้นมันสำปะหลังเพื่อไปทำท่อนพันธุ์.....	48
ภาพที่20 แปลง 1 ไร่นี้ได้ผลผลิต 9.67 ตัน.....	58
ภาพที่21 แปลงทดลองการใช้หินฝุ่น+ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยอินทรีย์.....	68
ภาพที่22 แปลงทดลองระยะปลูก.....	68





# บทที่ 1

## บทนำ

### หลักการและเหตุผล

มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงมาก และมีการใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางรวมทั้งการเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการสร้างพลังงานทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง กล่าวกันว่ามันสำปะหลังในสภาพการปลูกเลี้ยงที่เหมาะสมจะสามารถให้ผลผลิตได้สูงถึง 15 ตันต่อไร่ (Cock and Reyes, 1985) และคำพูดดังกล่าวก็ได้รับการพิสูจน์แล้ว (ประกิต เพ็งวิชัย, 2548) ปัจจุบันนี้มันสำปะหลังพันธุ์ดีได้ถูกสร้างขึ้นอย่างต่อเนื่องและเกษตรกรได้นำไปใช้อย่างแพร่หลาย แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของมันสำปะหลังก็ยังไม่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย คือระหว่างปี 2543 - 2545 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เพิ่มขึ้นจาก 2.6 ตัน เป็น 2.9 ตัน ผลการทดลองใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังที่ได้ดำเนินการในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีในปี 2546 - 2547 สามารถทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์รับรอง 4 พันธุ์ คือพันธุ์ระยอง 5, ระยอง 72, ระยอง 90 และเกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นเป็น 11 - 12 ตันต่อไร่ (ผลงานนี้ได้นำไปแสดงในงานเกษตรแฟร์ปากช่อง ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ระหว่างวันที่ 24 - 28 พฤศจิกายน 2547) เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จากแปลงเกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง 2 - 6 ตันต่อไร่ ซึ่งแสดงว่าขีดความสามารถของมันสำปะหลังพันธุ์ใหม่ ๆ นั้นยังไม่ได้ถูกใช้ถึงครึ่งหนึ่งของที่ควรจะเป็นและยังเป็นการแสดงอีกว่า ยังมีช่องว่างอีกมากสำหรับการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ในการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของมันสำปะหลัง

โดยทั่วไปการใช้ท่อนพันธุ์ดีและมีคุณภาพสามารถเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังได้ 15-40 % และเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ย และการปรับปรุงดินอย่างเหมาะสมสามารถเพิ่มผลผลิตได้ระหว่าง 30 - 200 % และหากรวมกับการจัดการ และการควบคุมความชื้นที่เหมาะสมจะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตและคุณภาพขึ้นได้เป็นอย่างมาก แต่เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชผลที่ยังมีราคาไม่สูงนัก ทุกขั้นตอนของการลงทุนยังมีความจำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยีที่มีต้นทุนต่ำโดยอาศัยข้อได้เปรียบในด้านความสามารถในการปรับตัวได้กว้างขวางต่อสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามเมื่อราคาผลผลิตของมันสำปะหลังในตลาดมีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นลำดับเนื่องจากความต้องการใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจึงน่าจะเป็นการคุ้มค่าที่จะนำ refined technology เข้าไปใช้กับมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตตามความประสงค์

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีทรัพยากรธรรมชาติทางด้านการเกษตรอย่างอุดมสมบูรณ์ทั้งอินทรีย์ และอนินทรีย์ที่สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน และเสริมแร่ธาตุที่จำเป็นให้แก่พืช แต่

วัสดุดังกล่าวแต่ละชนิดก็ไม่ได้มีคุณสมบัติครบถ้วนในการนำมาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้ การนำมาใช้ร่วมกันโดยวิธีการที่เหมาะสมน่าจะเป็นหนทางที่ดีที่จะทำให้ได้ผลผลิตและคุณภาพของมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น เพียงแต่ยังขาดการทดลองหรือทดสอบการนำมาใช้ มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีอายุในการสร้างผลผลิตค่อนข้างยาว จึงมีเวลาเพียงพอที่จะสกัดธาตุต่าง ๆ จากวัสดุที่มีอัตราการปลดปล่อยธาตุอาหารช้าและใช้ไม่ได้ผลในพืชอื่น การนำวัสดุและแร่ธาตุธรรมชาติมาใช้กับมันสำปะหลัง จึงน่าจะเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในเรื่องปุ๋ย และขณะเดียวกันอาจช่วยฟื้นฟูให้สภาพทางกายภาพและทางเคมีของดินมีความเหมาะสมกับการปลูกมันสำปะหลังให้ยั่งยืนอีกด้วย

ดังนั้น การศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาองค์ความรู้ในด้านการพัฒนาท้องถิ่นที่มีคุณภาพ การศึกษาทดลองนำวัสดุและแร่ธาตุธรรมชาติมาใช้กับมันสำปะหลัง และการควบคุมปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง จึงเป็นสิ่งที่ควรศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้รับให้แก่เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบต่อไป

#### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้ได้มาซึ่งท้องถิ่นมันสำปะหลังที่สมบูรณ์และคุณภาพสูงซึ่งเป็นรากฐานสำคัญยิ่งในการจะได้มาซึ่งผลผลิตในระดับสูง
2. เพื่อให้ได้ข้อมูลองค์ประกอบทางธาตุอาหารและธาตุสารพิษบางสารที่มีอยู่ในสารอินทรีย์ที่เป็นส่วนเหลือทิ้งในระบบโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตร
3. เพื่อให้ได้ข้อมูลองค์ประกอบทางธาตุอาหารและธาตุสารพิษบางสารที่มีอยู่ในวัสดุธรรมชาติบางชนิดที่อาจนำมาใช้เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีและเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง
4. เพื่อสร้างเทคโนโลยีในการจัดการธาตุอาหารพืชในมันสำปะหลังโดยการใช้ท้องถิ่นที่ดีร่วมกับสารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติบางชนิดในการยกระดับผลผลิตมันสำปะหลังทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี
5. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีจากการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ดังกล่าวสู่เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง

#### กลุ่มเป้าหมาย

1. เกษตรกร
2. สถาบันการศึกษา
3. หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง
4. นักเรียน นิสิต นักศึกษา
5. ผู้ผลิต ผู้ค้ามันสำปะหลัง และผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมเกี่ยวกับมันสำปะหลัง
6. ผู้เกี่ยวข้องทั่วไป

### ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

1. ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ท่อนพันธุ์คุณภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับท่อนพันธุ์ทั่วไป
2. ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชและธาตุสารพิษที่มีอยู่ในอินทรีย์สารบางชนิดเพื่อการคาดคะเนทิศทางในการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
3. ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชและธาตุสารพิษที่มีอยู่ในวัสดุธรรมชาติบางชนิดเพื่อการคาดคะเนทิศทางในการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
4. ทางเลือกที่เกิดขึ้นจากการทดสอบวิธีการใช้ท่อนพันธุ์ที่ร่วมกับสารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติเพื่อการผลิตในระดับสูงของมันสำปะหลัง
5. ความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรในการปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ท่อนพันธุ์คุณภาพสูงร่วมกับสารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติ

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้องค์ความรู้และขั้นตอนต่างๆ ในการผลิตท่อนพันธุ์ที่สมบูรณ์ คุณภาพสูง
2. ได้องค์ความรู้เบื้องต้นในองค์ประกอบธาตุอาหารที่จำเป็นและธาตุอาหารพิษที่มีอยู่ในสารอินทรีย์บางชนิดที่เป็นส่วนเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตร ตลอดจนวิธีการนำไปใช้ในการปลูกมันสำปะหลังอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ได้องค์ความรู้เบื้องต้นในองค์ประกอบธาตุอาหารที่จำเป็นและธาตุอาหารพิษที่มีอยู่ในวัสดุธรรมชาติบางชนิด ตลอดจนวิธีการเบื้องต้นในการนำไปใช้ในการปลูกมันสำปะหลังอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ได้ทางเลือกต่างๆ ในการใช้ท่อนพันธุ์ที่สมบูรณ์และคุณภาพสูงร่วมกับการใช้สารอินทรีย์ส่วนเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรและวัสดุธรรมชาติในระบบการปลูกมันสำปะหลัง
5. ได้เกษตรกรที่มีความรู้ความสามารถในการปลูกมันสำปะหลังที่ให้ผลผลิต
6. ได้บุคลากรที่ผ่านประสบการณ์ในการทำงานหรือเป็นผู้วิจัยในเรื่องเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

#### ความสำคัญ

มันสำปะหลัง เป็นพืชอาหารที่สำคัญของประเทศในเขตร้อนโดยเฉพาะประเทศต่างๆในทวีปแอฟริกาและทวีปอเมริกาใต้ สำหรับทวีปเอเชีย ประเทศอินโดนีเซีย และอินเดีย มีการบริโภคมันสำปะหลังกันเป็นจำนวนมาก

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังออกมากที่สุดในโลก ประเทศไทยส่งผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังในรูปของมันอัดเม็ดไปขายมากที่สุดคือ ประเทศในกลุ่มประชาคมยุโรป ( เนเธอร์แลนด์ สเปน เยอรมัน โปรตุเกส ) เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น และสาธารณรัฐประชาชนจีน ส่วนในรูปของแป้งมันสำปะหลัง ประเทศญี่ปุ่นสั่งซื้อมากที่สุด รองลงมาคือฮ่องกง สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย สิงคโปร์ และได้หวัน (กรมวิชาการเกษตร, www, 2549)

#### พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและผลผลิต

จากการสำรวจภาวะการผลิตมันสำปะหลัง ของสมาคมที่เกี่ยวข้องกับการค้ามันสำปะหลัง 4 สมาคม ประกอบด้วย สมาคมการค้ามันสำปะหลังไทย สมาคมโรงงานผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังไทย สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และสมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย ร่วมกับสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยการสนับสนุนของมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย ซึ่งได้ดำเนินการสำรวจระหว่างวันที่ 3-9 กันยายน 2549 ในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง รวม 37 จังหวัด พบว่าในปี 2548-2549 แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่มีพื้นที่มากที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3.68 ล้านไร่ รองลงมาคือภาคกลาง 2.07 ล้านไร่ และภาคเหนือ 0.93 ล้านไร่ มีพื้นที่ปลูกรวมทั่วประเทศประมาณ 6.69 ล้านไร่ ดังแสดงในตารางที่ 1

ในปี 2548-2549 จังหวัดที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด 10 อันดับแรกของประเทศคือ จังหวัดนครราชสีมา รองลงมาคือ กำแพงเพชร สระแก้ว ชัยภูมิ กาฬสินธุ์ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา กาญจนบุรี จันทบุรี และระยอง ตามลำดับ ดังแสดงใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 1 พื้นที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ปี 2548-2549 แยกตามภาค

ภาค	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)
เหนือ	936,958
ตะวันออกเฉียงเหนือ	3,682,924
กลาง	2,072,655
รวมทั้งประเทศ	6,692,537

ที่มา: สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2549

ตารางที่ 2 พื้นที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ปี 2548-2549 แยกตามจังหวัดที่มีพื้นที่เก็บเกี่ยวมากที่สุด

10 อันดับแรก

จังหวัด	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)
นครราชสีมา	1,669,054
กำแพงเพชร	378,552
สระแก้ว	357,454
ชัยภูมิ	339,197
กาฬสินธุ์	294,402
ชลบุรี	284,295
ฉะเชิงเทรา	282,944
กาญจนบุรี	243,018
ชลบุรี	235,643
ระยอง	222,520

ที่มา: สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2549

#### ประโยชน์มันสำปะหลังแยกตามส่วนต่างๆ

ข้อมูลจากเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, www, 2549) ได้มีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของมันสำปะหลังโดยแยกตามส่วนต่างๆของมันสำปะหลังไว้ดังนี้

##### หัวสด

- ใช้เป็นอาหารมนุษย์ โดยรับประทานสด ต้ม นึ่ง ย่าง อบ เชื่อม ทำเป็นแป้งแล้วแปรรูปเป็นอาหารชนิดต่างๆ ตลอดจนนำมาฝานเป็นแผ่นบางๆ แล้วทอด
- ใช้เป็นอาหารสัตว์ ทั้งที่เป็นหัวสด กากที่เหลือจากการทำแป้ง และเปลือกของหัว
- ใช้ส่งโรงงานอุตสาหกรรมทำแป้ง มันเส้น มันอัดเม็ด แอลกอฮอล์ ฯลฯ

## ใบ

- ใช้เป็นอาหารมนุษย์ รับประทานสด ต้มจิ้ม น้ำพริก นำมาแกง
- ใช้เป็นอาหารสัตว์ ในรูปใบสด ตากแห้ง ปั่นผสมกับอาหารชั้นเลี้ยงสัตว์ และเป็นอาหารผสม

## ลำต้น

- ใช้ทำเป็นท่อนพันธุ์ โดยตัดออกเป็นท่อนๆ นำไปปลูกได้
- ใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยตัดส่วนยอดผสมกับใบสดใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง ตากแห้งเป็นอาหารหยาบ

## เมล็ด

- ใช้สกัดน้ำมันที่มีคุณภาพดีสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยาได้

นอกจากมันสำปะหลังจะสามารถนำส่วนต่างๆมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรงแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแปรรูปมันสำปะหลังยังสามารถนำมาใช้ในรูปแบบต่างๆกัน (กรมวิชาการเกษตร, www.2549) ได้แก่

## มันเส้น

- ใช้เป็นอาหารสัตว์ หมักแล้วเติมเนื้อสัตว์ น้ำมัน ผัก เครื่องเทศ และน้ำปรุงอาหาร
- ใช้เลี้ยงสัตว์โดยตรง

## แป้งดิบ (flour)

เป็นแป้งที่ไม่ได้สกัดเอาเยื่อใยออก ทำได้โดยนำหัวมันสำปะหลังมาปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ตากแห้งให้ละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงร่อนแป้ง จะได้แป้งดิบที่สามารถนำมาใช้ทำขนมอบชนิดต่างๆ ได้คล้ายแป้งสาลี เช่น นำมาทำเป็นเค้ก แพนเค้ก ขนมปัง คุกกี้ พาย สามารถนำมาทดแทนแป้งสาลี แป้งข้าวเจ้า

## แป้ง

- ใช้เป็นอาหารมนุษย์ อาหารทารก เป็นเครื่องปรุงอาหารหลายชนิด ใช้ทำวุ้นเส้น ทำเปีร์
- ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นตัวทำให้สารติดแน่น คงรูปร่าง เป็นตัวทำให้เป็นผงฟูที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมซักกรี๊ด อุตสาหกรรมทำกาวย กระดาษ แป้งเปียก แอลกอฮอล์ อะซีโตน ยา กลูโคส ใช้ในอุตสาหกรรมเจาน้ำมัน และแป้งแปรรูป

## อุตสาหกรรมการแปรรูปมันสำปะหลัง

- อุตสาหกรรมมันเส้น
- อุตสาหกรรมมันอัดเม็ด
- อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง

## ความสำคัญด้านพลังงาน

กรมวิชาการเกษตร (www, 2549) ได้เผยแพร่ข้อมูลการเกษตร ความรู้ด้านพืชมันสำปะหลัง เกี่ยวกับความสำคัญด้านพลังงานของมันสำปะหลัง โดยให้ความสำคัญกับมันสำปะหลังในด้านการเป็นพลังงานทดแทนจากพืช เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบอยู่ในปริมาณสูง (ประมาณร้อยละ 70 ถึง 85 โดยน้ำหนักแห้ง) ดังนั้นมันสำปะหลังจึงเป็นวัตถุดิบทางการเกษตรชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทานอล (ethanol) ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ โดยกระบวนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง สามารถนำมันสำปะหลังที่มีมากในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว มาแปรรูปเป็นมันเส้นเพื่อความสะดวกและยืดอายุการเก็บรักษา ตลอดจนสะดวกต่อการขนส่ง จึงทำให้อุตสาหกรรมเอทานอลจากมันสำปะหลังมีความเป็นไปได้ โอกาสของการใช้มันสำปะหลังในการผลิตเอทานอลเพิ่มมากขึ้น

## ข้อมูลทั่วไป

สมศักดิ์ ทองศรี (2549) กล่าวในบทความวิชาการเกษตรเกี่ยวกับการแก้ปัญหาขาดแคลนท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ที่เกิดจากสภาวะความแห้งแล้งตั้งแต่เดือนกันยายน 2547 ซึ่งมีผลกระทบต่อการผลิตมันสำปะหลังของไทย iver ว่าจากเหตุการณ์ความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นส่งผลให้ในระยะสั้น ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรเร่งเก็บเกี่ยวเนื่องจากหัวมันสำปะหลังสดมีราคาสูง ซึ่งจะยังทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่ลดลงไปอีก ส่วนผลกระทบในระยะยาวคือ การขาดท่อนพันธุ์สำหรับปลูกในต้นฤดูฝนปี 2548 และอาจจะขาดผลผลิตหัวสดในปี 2548 ต่อเนื่องไปจนถึงปี 2549 กรมวิชาการเกษตร จึงขอความร่วมมือจากเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังให้ช่วยกันแก้ไขปัญหา เพื่อให้มีการผลิต การแปรรูปและการตลาดที่มั่นคงต่อไป ซึ่งได้มีการแนะนำให้เกษตรกรดำเนินการ สามารถสรุปได้ดังนี้

- ไม่ควรเก็บเกี่ยวก่อน 10 เดือน
- ควรเว้นพื้นที่ไว้ไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ส่วน สำหรับใช้เป็นต้นพันธุ์ในฤดูต่อไป
- หากเกษตรกรจำเป็นต้องใช้ต้นพันธุ์เพื่อปลูกหลังจากปลูกไปแล้วมากกว่า 8 เดือน ก็สามารถตัดต้นพันธุ์ไปใช้ได้ โดยยังไม่ต้องขุดหัว แต่หลังจากตัดต้นแล้วภายใน 3 เดือนไม่ควรเก็บเกี่ยวหัว เพราะจะได้หัวที่มีปริมาณแป้งต่ำ โดยการตัดต้นพันธุ์ครั้งแรกให้เหลือต่อต่ำกว่าการเก็บเกี่ยวปกติ ซึ่งจะทำได้ต้นพันธุ์ในการตัดครั้งแรกมากขึ้น มีความแข็งแรงและเจริญเติบโตเร็วกว่าการปลูกใหม่ ควรปลิดตาที่ไม่แข็งแรงออกให้เหลือตาที่แข็งแรงต้นละไม่เกิน 4 ตา เพื่อจะได้ต้นพันธุ์ที่แข็งแรงต่อไป แล้วจึงตัดต้นพันธุ์รุ่นใหม่พร้อมกับขุดหัว เมื่ออายุต้นพันธุ์มากกว่า 8 เดือน จะได้ต้นพันธุ์ที่สามารถนำไปปลูกได้ดี มีผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดมากและคุณภาพสูง

- สำหรับเกษตรกรที่ปลูกใหม่เพื่อให้ได้ต้นพันธุ์มากกว่าปกติในเขตที่มีน้ำชลประทานที่มีการให้น้ำในแปลงปลูกมันสำปะหลัง สามารถใช้ท่อนพันธุ์ที่มีความยาวน้อยลงเพียง 10 เซนติเมตร ก็เพียงพอที่จะให้ผลผลิตดีเช่นเดิม
- หากเกษตรกรปลูกมันสำปะหลังเพื่อนำมาขยายพันธุ์ การปลูกให้ได้ต้นพันธุ์มากที่สุดให้ดำเนินการโดยให้ปลูกระยะ 50 x 50 เซนติเมตร ซึ่งจะทำให้ได้ต้นพันธุ์มากเป็น 4 เท่าของระยะปลูกปกติ หรือ ปลูกมันสำปะหลังในระยะปกติ 1x1 เมตร หลังปลูกประมาณ 1 เดือนให้ตัดยอดประมาณ 10 เซนติเมตร เพื่อให้มีตาแตกออกมาจากต้นที่ตัดนั้น ทำให้ได้ต้นพันธุ์ประมาณ 4 ต้นต่อ 1 หลุมปลูก ซึ่งมีปริมาณต้นพันธุ์มากกว่าปกติ 2 เท่า
- ท่อนพันธุ์ที่ตัดสำหรับปลูก ไม่ควรเก็บไว้หลายวันก่อนปลูก ต้นพันธุ์มันสำปะหลังโดยทั่วไปสามารถเก็บไว้ในที่ร่ม ซึ่งอาจเป็นใต้ต้นไม้หรือชายคาบ้านวางดินในแนวตั้ง เป็นเวลาประมาณ 1 เดือน โดยยังมีความงอกสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นพันธุ์ระยะของ 90 จะสามารถเก็บไว้ได้เพียงประมาณ 15 วัน

ประกิต เพ็งวิชัย (2548) ได้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังไว้ในวารสารเทคโนโลยีการเกษตร ฉบับวันที่ 15 ธันวาคม 2548 ปีที่ 18 ฉบับที่ 373 ในหัวข้อ “ภูมิปัญญาหมอดินอาสา เพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 จาก 4 ต้น เป็น 19 ต้น ต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้งสูง 25%” ไว้ว่าการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอย่าง “ขี้เห็ด” มาใช้ร่วมกับสารเร่ง พด.1 และ 2 โดย คุณหวัน หนองกลาง ผู้ใหญ่บ้านพิทักษากร ตำบลนิคมสร้างตนเอง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้เป็นผลสำเร็จ จากเดิมได้ผลผลิตมันสำปะหลังเพียง 4 ต้น ต่อไร่ เพิ่มขึ้นเป็น 19 ต้น ต่อไร่ เค็ดลับที่สำคัญที่จะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับดินก่อนการปลูกพืชด้วย ซึ่งวิธีการของคุณหวันคือ นำขี้เห็ดใส่ในแปลง อัตรา 4 ตัน ต่อไร่ ก่อนปลูกมันสำปะหลัง จากนั้นใช้รถไถเกี่ยให้ทั่วแปลง ที่สำคัญอีกจุดหนึ่งของคุณหวัน 1 ท่อนพันธุ์ ให้ตัดใช้เพียง 2 ท่อนกลาง เท่านั้น นำไปปลูกโดยใช้ระยะปลูก 1.50x1.50 เมตร ทั้งนี้ ผลลัพธ์จากการใช้ขี้เห็ดในแปลงปลูกมันสำปะหลัง นอกจากจะได้ผลผลิตมันสำปะหลังต้นใหญ่ หัวใหญ่ขึ้น เปอร์เซ็นต์แป้งสูง 24-25% ยังสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายเรื่องปุ๋ยเคมีและยากำจัดศัตรูพืชได้อีกด้วย หรือคิดเป็นต้นทุนที่ลดลงจากเดิมประมาณ 2-3 เท่า ทำให้มีรายได้จากการขายผลผลิตมันสำปะหลังสูงขึ้นมาก ซึ่งในช่วงปลายปี 2548 ราคาจำหน่ายเฉลี่ยอยู่ที่กิโลกรัมละ 1.50 บาท และถ้าราคาขายอยู่ที่ 1.50 บาท ต่อ กิโลกรัม เช่นนี้ต่อไป เชื่อมั่นว่าเกษตรกรสามารถอยู่รอดในอาชีพนี้อย่างแน่นอน อีกทั้งกรมพัฒนาที่ดินได้มอบให้สถานีพัฒนาที่ดินนครราชสีมา เร่งทดสอบและวิจัยหาสาเหตุของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น เพื่อหาข้อสรุปที่ชัดเจนก่อนที่จะทำเป็นแผนส่งเสริมให้เกษตรกรรายอื่นต่อไป



สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (www, 2549) โดยนายมนทล เขียมเจริญ รองโฆษกสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและผู้อำนวยการศูนย์สารสนเทศการเกษตร (สศก.) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สรุปผลการจัดประชุมคณะทำงานสำรวจภาวะการผลิตและการค้ามันสำปะหลัง ฤดูกาลผลิตปี 2548/49 ครั้งที่ 2/2548-2549 เดือนกรกฎาคม 2549 โดยมีผู้เข้าร่วมการประชุมจากภาคเอกชน 4 สมาคม คือ สมาคมการค้ามันสำปะหลังไทย สมาคมโรงงานผลิตภัณฑมันสำปะหลังไทย สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และสมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย ว่า จากโครงการแทรกแซงตลาดผลิตภัณฑมันสำปะหลัง ปี 2548/49 และนโยบายผลิตเอทานอล เพื่อเป็นพลังงานทดแทนของรัฐบาล ส่งผลให้ราคามันสำปะหลังสูงขึ้นจากปี 2547 จากกิโลกรัมละ 0.88 บาท เป็น 1.37 บาทในปี 2548 ส่งผลให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดปี 2549 มีมากถึง 22.27 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 16.94 ล้านตัน ในปี 2548 ถึงกว่า 5 ล้านตัน

ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสด ปี 2549 ประมาณ 22.27 ล้านตัน มีปริมาณการใช้ภายในประเทศ 4.635 ล้านตัน แยกเป็นมันเส้น/มันอัดเม็ด 9.45 ล้านตัน และแป้งมัน 3.69 ล้านตัน ส่วนปริมาณการส่งออกมีจำนวน 11.98 ล้านตัน โดยส่งออกในรูปแบบมันเส้น/มันเส้นอัดเม็ด 5.92 ล้านตัน และส่งออกในรูปแบบแป้งมัน 6.06 ล้านตัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2548 ในทุกด้านทั้งการผลิตและส่งออก อันเนื่องมาจากการขยายการผลิตของเกษตรกรจากราคาที่สูงขึ้น นอกจากนี้ที่ประชุมยังได้กำหนดแผนการสำรวจภาวะการผลิตและการค้ามันสำปะหลังปี 2549/50 ในเดือนกันยายน 2549 เพื่อติดตามสถานการณ์ต่าง ๆ ในปี 2550 ที่คาดว่าจะมีผลผลิตมันสำปะหลังมากกว่าปี 2549 และอาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อราคาที่เกษตรกรขายได้ ซึ่งภาครัฐและเอกชนจะต้องร่วมกันเพื่อหามาตรการแก้ไขต่อไป

กฤติกา อภินิษฐาภิชาติ (www, 2549) รายงานการไปศึกษาดูงานมันสำปะหลังในประเทศเวียดนาม ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ระหว่างวันที่ 10-12 มกราคม 2549 ณ จังหวัด Tay Ninh ประเทศเวียดนาม ซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกมันสำปะหลังใหญ่ที่สุดทางตอนใต้ของประเทศ ในปี 2548 ว่าประเทศเวียดนามมีพื้นที่ปลูก 2.56 ล้านไร่ ผลผลิต 6.65 ล้านตัน และมีผลผลิตต่อไร่ 2,500 กิโลกรัม ซึ่งมีผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก ปี 2547 ที่ผ่านมาร้อยละ 9.96 19.39 และ 7.91 ตามลำดับ สำหรับปี 2549 คาดว่าเกษตรกรในประเทศเวียดนามจะขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น เป็น 2.92 ล้านไร่ หรือพื้นที่ร้อยละ 10 เนื่องจากปี 2548 ที่ผ่านมามันเส้นมีราคาดี และโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ขยายตัวรองรับผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งผลิตภัณฑมันสำปะหลังของประเทศเวียดนามนั้น ประมาณร้อยละ 45-50 ของผลผลิตนำมาใช้ภายในประเทศ โดยมันเส้นใช้เป็นส่วนประกอบอาหารสัตว์ สำหรับแป้งมันจะใช้บริโภคในครัวเรือนและในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ส่วนผลิตภัณฑมันสำปะหลังที่เหลือประมาณร้อยละ 50-55 ของผลผลิตจะส่งออก ซึ่งในปี 2547 มีปริมาณการส่งออก 749,666 ตัน และมีมูลค่าการส่งออก 66.88 ล้านดอลลาร์ ตลาดหลักที่สำคัญคือ ประเทศจีน ซึ่งการส่งออกแป้งมันสำปะหลังของประเทศ

เวียดนามมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ มันเส้นที่ส่งออกในช่วงปีที่แล้วต่อเนื่องมาปีนี้มีราคาอยู่ในระดับสูง ส่งผลให้เกษตรกรและผู้ประกอบการโรงงานแปรงมันสำปะหลังขยายการผลิตเพราะราคาสูงใจ ดังนั้นรัฐบาลเวียดนามจึงได้หันมาสนใจในพืชชนิดนี้ โดยกระทรวงเกษตรจะส่งเสริมในเรื่องพันธุ์และพื้นที่ปลูกที่เหมาะสม รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีในการผลิตที่ทันสมัยแก่เกษตรกร

หากรัฐบาลเวียดนามได้ตระหนักถึงความสำคัญของมันสำปะหลังโดยการส่งเสริมอย่างจริงจังโดยการวิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลัง รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ทันสมัยให้แก่เกษตรกร อาจส่งผลให้ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังต่อหน่วยลดลงและมีการขยายพื้นที่ปลูกอาจเป็นคู่แข่งของไทยในอนาคตได้ ดังนั้นเพื่อให้ไทยยังคงเป็นตลาดที่ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังที่สำคัญของโลก ควรจะดำเนินการดังนี้

- 1) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง ทำให้สามารถแข่งขันกับพืชทดแทนชนิดอื่น รวมทั้งสามารถแข่งขันประเทศผู้ส่งออกรายอื่น ๆ
- 2) ส่งเสริมให้มีการทำมันเส้นสะอาดมากขึ้น รวมทั้งเพิ่มมูลค่าเพิ่มของมันสำปะหลัง
- 3) ประชาสัมพันธ์ให้ประเทศผู้ซื้อทราบคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ทั้งมันเส้นและแปรงมันสำปะหลังเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ

วัฒน์ วัฒนานนท์ (www, 2549) กล่าวไว้ในเอกสารวิชาการ บรรยายให้นักศึกษาศาขาศาสตร์เกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี วันที่ 3 กรกฎาคม 2549 ว่าในรอบ 10 ปี ที่ผ่านมา การปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย แต่ผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้น ปัญหาที่สำคัญของการผลิตมันสำปะหลังของประเทศไทย คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง เกิดการชะล้างพังทลายของดิน และฐานพันธุกรรมของมันสำปะหลังมีจำกัด ซึ่งศูนย์วิจัยเกษตรเขตร้อนนานาชาติ (Centro Internacional de Agricultural Tropical, CIAT) ได้ทำความตกลงกับกรมวิชาการเกษตรในการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมันสำปะหลังจาก CIAT ในประเทศไทยเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง แป้งสูง อายุเก็บเกี่ยวสั้นและเหมาะสมกับการผลิตเอทานอล นอกจากนี้ยังมีผลงานวิจัยด้านเขตกรรม อาทิ การเตรียมดิน วิธีปลูก การเก็บรักษาท่อนพันธุ์ ฤดูปลูก การใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยพืชสด การกำจัดวัชพืชและการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร ซึ่งงานวิจัยด้านเขตกรรมที่มีการวิจัยและพัฒนามานับระยะเวลากว่า 35 ปีนี้ มีการดำเนินการโดยความร่วมมือของกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย และศูนย์วิจัยเกษตรเขตร้อนนานาชาติ (CIAT) มุ่งศึกษาวิจัยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาค

ตะวันออกที่เป็นแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญ เน้นการบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน การปลูกพืชหมุนเวียนและการเตรียมดิน

จากข้อมูลสถิติการปลูกพืชอำเภอ สำนักงานเกษตรอำเภอเสิงสาง (www, 2548) ได้บันทึกต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง ในเขตอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ปี 2548 สามารถสรุปได้ว่า ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง (ดินขาว) อยู่ประมาณไร่ละ 3,280 บาท หากมีผลผลิต 4 ตัน /ไร่ จะมีกำไรไร่ละ 2,720 บาท ที่ราคาหัวมันสด 1.50 บาท/กิโลกรัม และต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง (ดินแดง) อยู่ที่ประมาณไร่ละ 2,930 บาท หากมีผลผลิต 3 ตัน/ไร่ จะมีกำไรไร่ละ 1,570 บาทที่ราคาหัวมันสด 1.50 บาท/กิโลกรัม

จากข้อมูลจากแหล่งต่างๆ แสดงให้เห็นว่ามันสำปะหลังเป็นพืชที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงมากในระดับที่อาจถึง 20 ตัน/ไร่/ปี แต่ในขณะนี้เกษตรกรโดยรอบยังทำได้เพียง 3-4 ตัน/ไร่ต่อปีเท่านั้น สาเหตุสำคัญนั้นเนื่องมาจากข้อจำกัดหลายด้านและที่สำคัญที่สุด คือ ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์และถูกชะล้างพังทลายไปมาก ดังนั้น หากมีวิธีการใดที่เกษตรกรจะนำไปปรับปรุงบำรุงดินให้ดีขึ้นได้เหมือนอย่างที่เคยเป็นมาในอดีตก็จะทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเป็นเท่าหรือ 2 เท่าของค่าเฉลี่ยที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งโครงการนี้ก็เป็นหนึ่งในความพยายามของหลายฝ่ายที่จะคิดค้นหาวิธีการให้เกษตรกรส่วนใหญ่บรรลุการยกระดับผลผลิตในแปลงของเกษตรกรเอง จากผลผลิต 3-4 ตัน/ไร่ ให้ขึ้นไปสู่ระดับ 8-10 ตัน/ไร่ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศนับหลายหมื่นล้านบาทต่อปี

### บทที่ 3

#### การดำเนินการ

โครงการศึกษาวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (การพัฒนาอ่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพและควบคุมปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง) เป็นโครงการที่ดำเนินงานโดยการศึกษการพัฒนาอ่อนพันธุ์คุณภาพดี เก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์ที่เป็นส่วนเหลือทิ้งในระบบโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร และวัสดุธรรมชาติบางชนิด เพื่อนำมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง จัดทำแปลงทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และ แปลงทดลองนอกมหาวิทยาลัย โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วม รวมทั้งอบรมเกษตรกรจำนวน 500 คน เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2548 ถึง เดือนมีนาคม 2550 โครงการนี้เป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานจังหวัดนครราชสีมา ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัดแบบบูรณาการ (CEO)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นหน่วยงานหลักในการรับผิดชอบโครงการ โดยมีหน้าที่

1. ศึกษาและพัฒนาการผลิตอ่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ
2. เก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์ที่เป็นส่วนเหลือทิ้งในระบบโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร และวัสดุธรรมชาติ
3. ศึกษาการนำสารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติมาใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง
4. จัดทำแปลงทดลองภายในมหาวิทยาลัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีรวมในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง
5. จัดทำแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกรตัวแทนจาก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวแทนจากโรงแปง/ลานมันที่เป็นสมาชิกสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มเกษตรกรที่เคยผ่านการอบรมจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และกลุ่มเกษตรกรที่สนใจแต่ยังไม่ได้รับการอบรมจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยการให้คำแนะนำและติดตามประเมินผลเป็นระยะๆ
6. สรุปข้อมูลและเสนอแนะแนวทางในการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังต้นทุนต่ำและยั่งยืน
7. จัดทำหลักสูตร เอกสารประกอบการอบรม และฝึกอบรมเกษตรกรผู้สนใจ
8. สรุปผลและรายงานการดำเนินงานโครงการ

การดำเนินการและเป้าหมายการดำเนินการ

#### 1. การวิจัยเพื่อให้ได้อ่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ

ถึงแม้ว่าจะมีรายงานการทดลองเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ได้รายงานไว้ทั้งในและต่างประเทศเป็นจำนวนมากแต่รายงานเหล่านั้นก็เป็นผลการวิจัยอย่างกว้างๆ ไม่ได้เจาะลึก

ถึงสาเหตุที่สำคัญต่างๆที่กระทบต่อผลผลิตในระดับสูงของมันสำปะหลัง จากการลงพื้นที่ 10 อำเภอ ในจังหวัดนครราชสีมาของคณะผู้วิจัยในโครงการส่งเสริมและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง (เรณู และคณะ, 2548) พบว่ายังมีประเด็นที่สำคัญของการเพิ่มผลผลิต คือ เรื่องคุณภาพของท่อนพันธุ์ ในเรื่องนี้มีประเด็นคำถามที่สำคัญ ซึ่งควรนำมาสู่การวิจัย คือ ทำอย่างไรจึงจะได้ท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ โดยมีแนวทางในการศึกษา ดังนี้

- 1.1 จุลธาตุและฮอร์โมนมีผลต่อการออกราก การเจริญเติบโตของยอดอ่อนและผลผลิตของมันสำปะหลังหรือไม่
- 1.2 ส่วนต่างๆของลำต้นที่นำมาใช้ทำท่อนพันธุ์มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังหรือไม่
- 1.3 ต้นพันธุ์ที่มาจากดินแกลจะมีความภาพที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตแตกต่างจากต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงหรือไม่
- 1.4 อายุของต้นมันสำปะหลังจะมีผลต่อการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังในสภาพที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงอย่างไร
- 1.5 ทำอย่างไรจึงจะได้ต้นพันธุ์และท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ โดยประมวลจากข้อมูลของผลการทดลอง
- 1.6 หนทางสู่การผลิตต้นพันธุ์และท่อนพันธุ์เชิงธุรกิจโดยประมวลจากข้อมูลของผลการทดลอง

ดังนั้นจึงได้ศึกษาและพัฒนาการใช้ท่อนพันธุ์คุณภาพ โดยดำเนินการทดลองและทดสอบการเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังในแปลงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองเปรียบเทียบสภาพการออกรากและการเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ปัจจัยและสภาพที่แตกต่างกัน แยกตามประเด็นคำถามและแบ่งการทดลองได้ดังต่อไปนี้

**ประเด็นคำถาม** จุลธาตุและฮอร์โมนมีผลต่อการออกราก การเจริญเติบโตของยอดอ่อนและผลผลิตของมันสำปะหลังหรือไม่

**การทดลองที่ 1** การตอบสนองต่อจุลธาตุ (trace element) ของท่อนพันธุ์เมื่อมีและไม่มีสารช่วยการดูดซึม วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการออกรากและการเจริญเติบโตของยอดของท่อนพันธุ์ที่หุบสารละลายจุลธาตุ วิธีการทดลอง

นำส่วนกลางของต้นมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 อายุประมาณ 12 เดือน มาตัดเป็นท่อนยาว 20 ซม. นำไปแช่ในสารละลายจุลธาตุ 3 ระดับความเข้มข้น นาน 5 นาที ก่อนนำไปปลูกในกระถางบรรจุทรายผสมดินเล็กน้อย จนครบอายุ 3 สัปดาห์จึงขุดและนำมาตรวจผล

**ระดับความเข้มข้นของจุลธาตุ**

1. ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 1 =  $MgSO_4$  20 ppm

		ZnSO <sub>4</sub>	10	ppm
		CuSO <sub>4</sub>	5	ppm
2. ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 2	=	MgSO <sub>4</sub>	40	ppm
		ZnSO <sub>4</sub>	20	ppm
		CuSO <sub>4</sub>	10	ppm
3. ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 3	=	MgSO <sub>4</sub>	60	ppm
		ZnSO <sub>4</sub>	30	ppm
		CuSO <sub>4</sub>	15	ppm

สารช่วยดูดซึมน้ำมี 3 ระดับ คือ

A1 = 1 หยดสารช่วยการดูดซึมน้ำ 50 มล.

A2 = 2 หยดสารช่วยการดูดซึมน้ำ 50 มล.

A3 = 3 หยดสารช่วยการดูดซึมน้ำ 50 มล.

ตำรับการทดลองมีดังต่อไปนี้

T1 = จุ่มน้ำเปล่า

T2 = A1

T3 = A2

T4 = A3

T5 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 1

T6 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 1 + A1

T7 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 1 + A2

T8 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 1 + A3

T9 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 2

T10 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 2 + A1

T11 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 2 + A2

T12 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 2 + A3

T13 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 3

T14 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 3 + A1

T15 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 3 + A2

T16 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 3 + A3

การประเมินผลให้คะแนนตามเกณฑ์ต่อไปนี้

คะแนน 1 มีจำนวนรากน้อย สั้นและมีการเจริญเติบโตของยอดอ่อนไม่ดี

คะแนน 2 มีรากน้อยสั้น การเจริญเติบโตของยอดอ่อนในระดับปานกลาง

คะแนน 3 มีจำนวนรากและความยาวในระดับปานกลางมีการเจริญเติบโตของยอดปานกลาง

คะแนน 4 มีรากจำนวนมาก รากยาวและมีการเจริญเติบโตของยอดอ่อนค่อนข้างดี

คะแนน 5 มีจำนวนรากมาก รากยาวและมีการเจริญเติบโตของยอดอ่อนที่สมบูรณ์

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของฮอร์โมน NAA ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีต่อการออกรากของ

ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเมื่อมีหรือไม่มีสารช่วยการดูดซึมน้ำ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการออกรากของท่อนพันธุ์ที่ชุบฮอร์โมน NAA ในสภาพที่มีและไม่มีสารดูดซึมน้ำ

## วิธีการทดลอง

นำส่วนกลางของลำต้นมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 อายุประมาณ 12 เดือน ตัดเป็นท่อนยาว 20 ซม. จุ่มส่วนโคนของกิ่งในสารโมโนเรงการออกกราก Naphthalene acetic acid (NAA) ระดับความเข้มข้นต่างๆในสภาพที่ไม่มีสารช่วยการดูดซึมและในสภาพที่มีสารช่วยการดูดซึม 1 หยดในน้ำ 10 มล. ประเมินผลโดยการนับจำนวนรากเมื่ออายุได้ 2 สัปดาห์ และประเมินผลโดยการให้คะแนนตามเกณฑ์เดียวกับการทดลองที่ 1 เมื่ออายุได้ 4 สัปดาห์

สำหรับการทดลองมีดังต่อไปนี้

T 1 = ไม่จุ่มน้ำ	T 5 = 1,000 ppm+A	T 9 = 2,000 ppm+A
T 2 = จุ่มน้ำเปล่า (0 ppm)	T 6 = 1,500 ppm	T 10 = 2,500 ppm
T 3 = 0 ppm+A	T 7 = 1,500 ppm+A	T 11 = 2,500 ppm+A
T 4 = 1,000 ppm	T 8 = 2,000 ppm	

\* A = สารช่วยการดูดซึม 1 หยดในน้ำ 10 มล.

**การทดลองที่ 3 การศึกษาผลของสารโมโน NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีต่อการออกรากของส่วนต่างๆของลำต้นมันสำปะหลัง**

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาการออกรากและการเจริญเติบโตของยอดของท่อนพันธุ์ที่หุบสารโมโน NAA

**วิธีการทดลอง**

นำส่วนกลางของลำต้นมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 อายุประมาณ 12 เดือน มาตัดเป็นท่อนยาว 20 ซม. โดยแยกเป็นกลุ่มของโคน กลางและปลาย จุ่มโคนกิ่งในสารโมโน NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ก่อนนำไปปลูกในทรายผสมดินเล็กน้อย เมื่ออายุ 4 สัปดาห์จึงนำมาตรวจผลตามเกณฑ์เดียวกับการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2

สำหรับการทดลองมีดังต่อไปนี้

T1 = ท่อนพันธุ์ส่วน โคนจุ่มสารโมโน 1,000 ppmNAA
T2 = ท่อนพันธุ์ส่วน โคนจุ่มสารโมโน 2,000 ppmNAA
T3 = ท่อนพันธุ์ส่วน โคนจุ่มสารโมโน 3,000 ppmNAA
T4 = ท่อนพันธุ์ส่วน โคนจุ่มน้ำเปล่า
T5 = ท่อนพันธุ์ส่วนกลางจุ่มสารโมโน 1,000 ppmNAA
T6 = ท่อนพันธุ์ส่วนกลางจุ่มสารโมโน 2,000 ppmNAA
T7 = ท่อนพันธุ์ส่วนกลางจุ่มสารโมโน 3,000 ppmNAA
T8 = ท่อนพันธุ์ส่วนกลางจุ่มน้ำเปล่า
T9 = ท่อนพันธุ์ส่วนปลายจุ่มสารโมโน 1,000 ppmNAA
T10 = ท่อนพันธุ์ส่วนปลายจุ่มสารโมโน 2,000 ppmNAA

T11 = ท่อนพันธุ์ส่วนปลายจุ่มฮอร์โมน 3,000 ppmNAA

T12 = ท่อนพันธุ์ส่วนปลายจุ่มน้ำเปล่า

**การทดลองที่ 4** ผลของการใช้ฮอร์โมนร่วมกับการใช้ปุ๋ยในมันสำปะหลัง

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยและฮอร์โมนเร่งการออกรากต่อการให้ผลผลิตของท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

**วิธีการทดลอง**

นำต้นของมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 43-08-89 มาตัดเป็นเป็นท่อนยาวประมาณ 20 ซม. แบ่งเป็น 3 กลุ่มโคน กลาง ปลาย แล้วนำไปจุ่มฮอร์โมนตรงส่วนโคนของท่อนพันธุ์ก่อนนำไปปลูกใน 3 สภาพของการใส่ปุ๋ย โดยใช้ระยะปลูก 1.0 x 0.8 เมตร จำนวน 4 ซ้ำ คือ

1. ไม่ใช้ฮอร์โมน
2. จุ่มท่อนพันธุ์ด้วยฮอร์โมน IBA ความเข้มข้น 3,000 ppm นาน 5 นาที
3. จุ่มท่อนพันธุ์ด้วยฮอร์โมน IBA ความเข้มข้น 3,000 ppm ผสมกับ BA 1,500 ppm นาน 5 นาที

**การใส่ปุ๋ย**

1. F0 ไม่ใส่ปุ๋ย
2. F1 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 100 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ครั้งแรก 50 กก./ไร่ ระหว่างต้นมัน ภายหลังเสร็จสิ้นการปลูกและใส่อีกครั้งเมื่อมันอายุได้ 4 เดือน
3. F2 ใส่กากมันสำปะหลังรอกกันหูลุมอัตรา 50 กก./ไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 100 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งเหมือน F1

ทำการสุ่มชุดและประเมินผลเมื่ออายุครบ 12 เดือน

**ประเด็นคำถาม** ส่วนต่างๆ ของลำต้นที่นำมาใช้ทำท่อนพันธุ์มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังหรือไม่

**การทดลองที่ 5** ส่วนต่างๆของลำต้นที่นำมาใช้ทำท่อนพันธุ์มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังหรือไม่

**วัตถุประสงค์** เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของส่วนต่างๆ (โคน กลางและปลายของลำท่อนพันธุ์) ที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตใน 3 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

**วิธีการทดลอง**

ได้นำท่อนพันธุ์ของมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 43-39-13 CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 มาตัดเป็น 8 ท่อน จากโคนไปหาปลาย ได้แก่ ท่อนโคน, ท่อนชิดโคน, กลางก่อนโคนท่อน 1, กลางก่อนโคนท่อน 2, กลางก่อนปลายท่อน 1, กลางก่อนปลายท่อน 2, ท่อนใกล้ปลายและท่อนปลาย จำนวน 4 ซ้ำ นำไปปลูกที่ระยะปลูก 1.0x0.8 เมตรใน 3 สภาพคือ

1. ไม่ใส่ปุ๋ย ( มีเฉพาะพันธุ์ CMR 43-40-82 )



2. ปุ๋ยผสมอินทรีย์ (เปลือกมันสำปะหลัง+ 1% ปุ๋ยเคมีสูตร 26-4-7 จำนวน 0.5 ลิตร/กอ)

3. ปุ๋ยผสมอินทรีย์ (เปลือกมันสำปะหลัง+ 1% ปุ๋ยเคมีสูตร 26-4-7 จำนวน 1.0 ลิตร/กอ)

ประเมินผลผลิตที่อายุ 12 เดือน 5 วัน (วันปลูก 15 ต.ค. 2548 วันเก็บเกี่ยว 20 ต.ค. 2549)

**ประเด็นคำถาม** ต้นพันธุ์ที่มาจากดินเควจะมีคุณภาพที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตแตกต่างจากต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงหรือไม่

**การทดลองที่ 6** เปรียบเทียบผลของต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และแปลงที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง

**วัตถุประสงค์** เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวของส่วนต่างๆของต้นพันธุ์มันสำปะหลังที่มาจากดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง

**วิธีการทดลอง**

นำต้นพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ห้วยบง 60 ที่มีอายุ 8 เดือนเท่ากันแต่นำมาจากแปลงที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่างกัน โดยแปลงแรกมีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 26-4-7 อัตรา 25 กก.ต่อไร่เพียงครั้งเดียว ส่วนแปลงที่สองมีการใส่ ปุ๋ยอินทรีย์เปลือกมันสำปะหลังเก่า 500 กก.ต่อไร่ หินฝุ่น 400 กก.ต่อไร่รองพื้น และใส่ปุ๋ยเคมี 17-6-10 อัตรา 25 กก.ต่อไร่เมื่ออายุ 1 เดือนและ 13-13-21 อัตรา 50 กก.ต่อไร่เมื่ออายุ 4 เดือน ต้นพันธุ์จากทั้งสองแหล่งถูกตัดมาทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ก่อนลงมือปลูกในวันที่ 29 ต.ค. 2549 ในสองสภาพความอุดมสมบูรณ์ คือ สภาพที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยและในสภาพที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์+เคมี (เปลือกมันสำปะหลัง+ 26-4-7 , 1 % โดยน้ำหนักใส่ต้นละ 0.5 ลิตร) โดยมีการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรอดตาย การเจริญเติบโตและสุ่มตรวจดูการออกรากและลงหัวเมื่ออายุ 2 เดือน และ 6 เดือน ตามลำดับ

**ประเด็นคำถาม** อายุของต้นมันสำปะหลังจะมีผลต่อการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังในสภาพที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงอย่างไร

**การทดลองที่ 7** ศึกษาผลของความแตกต่างของอายุต้นพันธุ์ที่มีต่อการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังในสภาพที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบผลของการใช้ท่อนพันธุ์ที่มีอายุต่างๆเมื่อนำมาปลูกในสภาพที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง

**วิธีการทดลอง**

นำท่อนพันธุ์ของมันสำปะหลังถูกผสมพันธุ์ CMR 43-40-82 ที่มีอายุและผ่านการตัดต้นและไม่ตัดต้น ดังต่อไปนี้มาปลูกเป็นแถวในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงและมีการใส่หินฝุ่น ใส่ปุ๋ยรองพื้นและให้ปุ๋ยแต่งหน้าอีก 2 ครั้ง รายละเอียดดังต่อไปนี้

T1 ต้นพันธุ์อายุ 11 เดือนไม่ผ่านการตัดต้น

T2 ต้นพันธุ์อายุ 18 เดือนไม่ผ่านการตัดต้น

T3 ต้นพันธุ์อายุ 18 เดือนผ่านการตัดต้นเมื่ออายุ 11 เดือน

T4 ต้นพันธุ์อายุ 30 เดือนผ่านการตัดต้น เมื่ออายุ 11 เดือนและ 24 เดือน

### การปรับปรุงดิน

1. ใส่หินฟูนในอัตรา 100 กก.ต่อไร่เมื่ออายุ 2 เดือนโดยวิธีโรยบนผิวดิน
2. เปลือกมันสำปะหลังเก่าผสมปุ๋ยเคมี 26-4-7, 1 % โดยน้ำหนักรองพื้น 1 ลิตรต่อต้น
3. ปุ๋ยเคมีแต่งหน้า 13-13-21 อัตรา 10 กรัมต่อต้นฝังห่างโคนต้น 15 ซม.เมื่ออายุ 3 เดือน
4. ปุ๋ยเคมีแต่งหน้า 13-13-21 อัตรา 10 กรัมต่อต้นโรยระหว่างแถวหลังฝนเมื่ออายุประมาณ 5 เดือน

ทุกประเภทของท่อนพันธุ์นั้นได้ใช้เฉพาะส่วนกลางของลำต้นที่มีขนาดใกล้เคียงกัน คือ 2.0-2.5 ซม. โดยมีระยะปลูก 1.2 x 1.2 เมตร ประเมินผลผลิตที่อายุ 11.5 เดือน (ปลูกเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2549 ประเมินผลผลิตวันที่ 18 มีนาคม 2550)

### 2. การเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติ

เก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ในแปลงทดลองปลูกมันสำปะหลังได้ ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างสารอินทรีย์ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากโรงงานแปรงมันสำปะหลัง 2 แห่ง ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอครบุรี และเก็บตัวอย่างวัสดุธรรมชาติจากโรงโม่หิน 10 แห่ง ในเขตอำเภอโชคชัย และ อำเภอปากช่อง

#### วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน :

1. วิเคราะห์คุณค่าของวัสดุธรรมชาติในด้านการเป็นธาตุอาหารสำหรับพืช
2. วิเคราะห์องค์ประกอบในวัสดุธรรมชาติที่อาจเป็นพิษ และ ความปลอดภัยในการนำมาใช้
3. เพื่อนำมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังอย่างยั่งยืน

### 3. การสร้างแปลงทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ดำเนินการสร้างแปลงทดลองในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง โดยการทดสอบหาเทคโนโลยีในการใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และ เคมี และการทดสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้พืชบำรุงดินร่วมกับการใช้วัสดุธรรมชาติและปุ๋ยเคมีเพื่อใช้กับมันสำปะหลังในอนาคต โดยแบ่งการทดลองตามเป้าหมายที่ต้องการศึกษาและประเด็นคำถามได้ดังต่อไปนี้

#### 3.1 ทดสอบการใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี

ประเด็นคำถาม การใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น หินฟูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) ยิปซัม โคลโลไมด์ จะนำมาใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิตได้หรือไม่

### การทดลองที่ 9 การทดลองใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิต

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบระดับของผลผลิตของมันสำปะหลังเมื่อมีการใช้หินฝุ่นร่วมกับวัสดุธรรมชาติ

#### วิธีการทดลอง

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และ CMR 43-39-13 ที่ระยะปลูก 1.2x0.8 ม. พันธุ์ละ 4 ซ้ำ ตามตำรับการทดลองดังต่อไปนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ย
2. หินฝุ่น 35 กิโลกรัม + โดโลไมต์ 17.5 กิโลกรัม + ยิปซัม 17.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยเคมีสูตร 26-4-7 ในอัตรา 15 กก./ไร่ ร่องพื้นเพียง 1 ครั้ง

ประเมินผลโดยวิธีสุ่มชุดเมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 6 เดือน (ปลูกวันที่ 1 กันยายน 2549 ประเมินผลวันที่ 1 มีนาคม 2550)

### การทดลองที่ 10 การใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับน้ำเสียเพื่อการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบเบื้องต้นในการนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ร่วมกับน้ำเสียจากโรงแปงเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

#### วิธีการทดลอง

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 และ ระยอง 9 ที่ระยะปลูก 1.2x0.8 ม. พันธุ์ละ 4 ซ้ำ ตามตำรับการทดลองดังต่อไปนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ย
2. หินฝุ่น 85 กิโลกรัม/ไร่ + น้ำเสีย 3,500 ลิตร/ไร่

ประเมินผลโดยวิธีสุ่มชุดเมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 6 เดือน (ปลูกวันที่ 1 กันยายน 2549 ประเมินผลวันที่ 1 มีนาคม 2550)

ประเด็นคำถาม มันสำปะหลังสามารถให้ผลผลิตสูงสุดที่เป็นไปได้เท่าใด

### การทดลองที่ 11 การทดลองใช้พืชบำรุงดินร่วมกับหินฝุ่นและปุ๋ยเคมีที่ระยะปลูกต่างๆของมันสำปะหลัง

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบประโยชน์ของการใช้พืชบำรุงดินเมื่อร่วมกับหินฝุ่นและปุ๋ยเคมีในมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 เพื่อหาผลผลิตสูงสุดที่เป็นไปได้

#### วิธีการทดลอง

ได้นำส่วนกลางของลำต้นมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 มาปลูกเมื่อ 10 เมษายน 2549 และประเมินผล 10 มีนาคม 2550 (อายุ 11 เดือน) ในสภาพที่มีการปรับปรุงบำรุง

ดินโดยการไถกลบพืชตระกูลถั่วท่าพระสไตโค (*Stylosanthes guianensis*) มีการใส่หินฟูนรองพื้น 100 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยแต่งงาน้า 2 ครั้ง โดยใช้ระยะปลูกและสูตรปุ๋ยแต่งงาน้าดังนี้

1. ระยะปลูก 1.0 x 1.0 เมตร
2. ระยะปลูก 1.2 x 0.8 เมตร
3. ระยะปลูก 1.2 x 1.0 เมตร
4. ระยะปลูก 1.2 x 1.2 เมตร
5. ระยะปลูก 1.2 x 1.5 เมตร
6. ระยะปลูก 1.5 x 0.8 เมตร
7. ระยะปลูก 1.5 x 1.0 เมตร
8. ระยะปลูก 1.5 x 1.5 เมตร

#### ปุ๋ยแต่งงาน้า

ครั้งที่ 1 สูตร 13-13-21, 10 กรัม/ต้นเมื่ออายุ 3 เดือน

ครั้งที่ 2 สูตร 13-13-21, 20 กรัม/ต้นเมื่ออายุ 6 เดือน

### 3.2 ทดสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้พืชบำรุงดินร่วมกับการใช้วัสดุธรรมชาติเพื่อใช้กับมันสำปะหลังในอนาคต

**ประเด็นคำถาม** พืชบำรุงดินเมื่อใช้ร่วมกับวัสดุธรรมชาติและปุ๋ยเคมีจะช่วยยกระดับผลผลิตของมันสำปะหลังได้ถึงระดับสูงหรือไม่

**การทดลองที่ 12** การทดลองใช้พืชบำรุงดินร่วมกับหินฟูนและปุ๋ยเคมีในมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประโยชน์ของการใช้พืชบำรุงดินเมื่อร่วมกับหินฟูนและปุ๋ยเคมีในมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ

#### วิธีการทดลอง

ได้นำส่วนกลางของลำต้นมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง 60 ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 9 ระยอง 72 ระยอง 90 CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 มาปลูกเมื่อ 28 กรกฎาคม 2549 และประเมินผล 28 กุมภาพันธ์ 2550 (อายุ 7 เดือน) โดยวิธีสุ่มชุด ในสภาพที่มีการปรับปรุงบำรุงดินโดยการไถกลบใบและกิ่งกระถิน (*Leucena sp.*) ระยะปลูก 1.20 x 1.20 ม.รองกันหลุมด้วยหินฟูน 200 กรัมร่วมกับเปลือกมันสำปะหลังเก่าผสมปุ๋ยเคมีสูตร 26-4-7, 1 % โดยน้ำหนักอัตรา 0.5 ลิตร/หลุม

#### 4. การสร้างแปลงทดลองแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

ดำเนินการสร้างแปลงทดลองแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

4.1 กลุ่มเกษตรกรภายใต้ความร่วมมือและการสนับสนุนของโรงงานแป้งมันสำปะหลัง หรือ ลานมัน เป็นการดำเนินการภายใต้ชื่อ “โครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่” ซึ่งเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และ สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสถานประกอบการที่เข้าร่วมในโครงการจำนวน 10 แห่ง โดยตัวแทนของโรงงานแป้งมันสำปะหลัง หรือ ลานมันแต่ละแห่งจัดทำแปลงทดลอง ตามคำแนะนำของนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) นักวิจัยจาก มทส. ทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติในแปลงทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างดินในแปลงทดลอง เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์และหาข้อจำกัดในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังของแต่ละแปลง รวมถึงติดตามประเมินผลมันสำปะหลังในแต่ละแปลงทดลอง เป็นระยะๆ

#### บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้อง

##### คณะผู้วิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. เก็บตัวอย่างข้อมูลเบื้องต้นและประวัติแปลงทดลอง เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการศึกษา
2. ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติในแปลงทดลอง
3. ติดตามประเมินผลของมันสำปะหลังในแต่ละแปลงทดลองเป็นระยะๆ

##### สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. ประสานงานในกลุ่มสถานประกอบการของสมาคมและประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการให้กับสถานประกอบการต่างๆทราบ
2. รวบรวมรายชื่อสถานประกอบการที่สนใจจะเข้าร่วม โครงการเพื่อแจ้งให้กับคณะผู้วิจัยทราบ รวมถึงให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลทั่วไปต่างๆของสถานประกอบการ
3. ประสานงานเบื้องต้นกับตัวแทนสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ

##### สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ

1. จัดหาตัวแทนโรงงานเพื่อเป็นผู้ประสานงานกับสมาคมฯ หรือกับทางคณะผู้วิจัยโดยตรง
2. จัดหาตัวแทนเกษตรกรที่คุณสมบัติเหมาะสม เพื่อจัดทำและดูแลแปลงทดลองให้กับสถานประกอบการ
3. เป็นตัวกลางในการประสานงานระหว่างเกษตรกรและคณะผู้วิจัย

##### เกษตรกรตัวแทน

1. จัดทำและดูแลแปลงทดลองตามคำแนะนำของคณะผู้วิจัย
2. เก็บข้อมูลการปฏิบัติในแปลง

## การดำเนินการ

1. ร่วมประชุมหารือเพื่อแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบถึงวัตถุประสงค์ในการดำเนินโครงการ
2. สวมคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวบรวมข้อมูลสถานประกอบการที่สนใจ
3. สถานประกอบการคัดเลือกตัวแทนของแต่ละแห่งและตัวแทนเกษตรกรตามคุณสมบัติที่กำหนด
4. สร้างแปลงทดลอง
5. ติดตามผลเป็นระยะๆ
6. สรุปผล

## คุณสมบัติของผู้ร่วมโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิต

1. ตัวแทนสถานประกอบการ
  - 1.1 จบการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาปีที่ 6
  - 1.2 เพศชาย อายุระหว่าง 25-40 ปี
  - 1.3 เคยมีประสบการณ์งานเกี่ยวกับมันสำปะหลังไม่ต่ำกว่า 3 ปี
  - 1.4 มีสุขภาพดี และรักที่จะทำงานในแปลงทดลอง
  - 1.5 มีความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ และการปลูกเลี้ยงมันสำปะหลังพอสมควร
  - 1.6 มีอุปนิสัยเปิดเผย ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ อดทน ใจเย็น มีน้ำใจ และสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
  - 1.7 มีความใฝ่รู้ กระตือรือร้น พร้อมทั้งจะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้
  - 1.8 สามารถขับขี่รถจักรยานยนต์ และขับรถยนต์ได้
2. เกษตรกรผู้ร่วมโครงการ
  - 2.1 มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังไม่ต่ำกว่า 5 ไร่ มีผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 3-6 ตัน/ไร่
  - 2.2 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังอยู่ติดถนน ในรัศมี 2 กม. จากถนนใหญ่ และมีทางเข้าออกสะดวกได้ตลอดเวลา
  - 2.3 เคยปลูกมันสำปะหลังมาไม่ต่ำกว่า 3 ปี
  - 2.4 อายุระหว่าง 20-70 ปี ไม่จำกัดเพศ
  - 2.5 มีอุปนิสัยเปิดเผย ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ อดทน ใจเย็น มีน้ำใจ และสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
  - 2.6 มีความใฝ่รู้ กระตือรือร้น และมีความพร้อมที่จะรับเทคโนโลยีใหม่ๆ
  - 2.7 มีฐานะปานกลาง ไม่มีหนี้สินในระดับที่เป็นปัญหา พร้อมทั้งจะช่วยตัวเองได้

2.8 มีเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปลูกมันสำปะหลัง หรือไม่มีข้อจำกัดในการหาบริการเกี่ยวกับเครื่องมือ หรืออุปกรณ์เหล่านั้น

4.2 กลุ่มเกษตรกรผู้เคยได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง เป็นการดำเนินการทำแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกรผู้เคยได้รับการอบรมความรู้เรื่องมันสำปะหลังจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และมีความสนใจที่จะเข้าร่วมทำแปลงศึกษาทดลอง

4.3 กลุ่มเกษตรกรผู้สนใจเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและติดต่อเข้ามาโดยตรง เป็นการดำเนินการทำแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกรผู้ที่มีความสนใจเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง แต่ไม่เคยได้รับการอบรมความรู้ในเรื่องการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน :

1. เพื่อสร้างความร่วมมือระหว่างเกษตรกร สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรให้คิดเป็น ทำเป็น ในการยกระดับผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ของตนเอง
3. เพื่อให้เกษตรกรที่ร่วมโครงการประสบความสำเร็จในการยกระดับผลผลิต และเป็นต้นแบบในการกระจายความรู้และประสบการณ์ไปยังเพื่อนบ้านและนำไปปฏิบัติให้เกิดผลในวงกว้างต่อไป

5. การถ่ายทอดเทคโนโลยี

5.1 เผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจสอบถามเพื่อการขยายผล

เนื่องจากมีผู้ที่โทรศัพท์เข้ามาสอบถาม และ เดินทางมาขอรับคำปรึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง จากโครงการศึกษาวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังจำนวนมาก จึงมีการให้คำแนะนำแก่บุคคลเหล่านั้น และในบางรายที่อยู่ในเขตพื้นที่ไม่ไกลนักก็จะเข้าไปสำรวจพื้นที่ และให้คำแนะนำโดยดูสถานที่จริงด้วย

วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน :

1. เพื่อให้คำแนะนำผู้ที่ยังไม่เคยปลูกให้มีแนวคิดและวิธีการเริ่มต้นเกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลังที่ถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้ประสบปัญหาและมีผลผลิตมันสำปะหลังต่ำสามารถเข้าใจถึงปัญหา และวิธีการแก้ไขที่ถูกต้อง
3. เพื่อให้ผู้ผลิตที่มีผลผลิตดีอยู่แล้วสามารถพัฒนาการเพิ่มผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยมรดันทุนที่ต่ำลง

## 5.2 การจัดนิทรรศการ

เนื่องจากเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจากการวิจัยได้รับความสนใจจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายหน่วยงาน จึงได้รับเชิญให้เผยแพร่องค์ความรู้โดยการจัดนิทรรศการในงานต่างๆ หลายครั้ง ดังนั้น ในระหว่างการดำเนินโครงการวิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีที่ได้รับและกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติร่วมจัดแสดงผลงานในงานต่างๆ

วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน :

1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ และ เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังให้แก่เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป
2. เพื่อให้คำแนะนำ แนวคิด และวิธีการเริ่มต้นเกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลังให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป
3. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกมันสำปะหลังให้แก่เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป

ซึ่งได้มีการนำผลงานวิจัยและกิจกรรมต่างๆ ไปนำเสนอในโอกาสต่างๆ ดังนี้

1. นิทรรศการงานเกษตรสุรนารี'49
2. นิทรรศการแสดงผลงาน “โครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อการเพิ่มผลผลิต” เนื่องในโอกาสฉลองครบรอบ 25 ปี สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3. นิทรรศการงานเกษตรแฟร์ปากช่อง'49
4. นิทรรศการงานเกษตรสุรนารี'50
5. นิทรรศการงานวันมันสำปะหลังและของดีเสิงสาง
6. นิทรรศการงานวันเศรษฐกิจพอเพียง หล่อเลี้ยงประชาชน

## 5.3 การจัดอบรมความรู้เกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

ดำเนินการจัดอบรมความรู้เกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ให้กับตัวแทนโรงงานผู้เข้าร่วมโครงการมันสำปะหลังหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไป และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆที่สนใจ ให้ได้รับทราบถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับดิน ความสำคัญของดิน และแสดงตัวอย่างการปฏิบัติวิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้น และการทดลองแปลผลที่ได้รับจากการตรวจสอบดินและคำแนะนำการใช้หินฟูน เป็นต้น รายละเอียดกำหนดการอบรมในแต่ละวัน แสดงได้ดังตารางที่ 3



### วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน :

1. เพื่อเพิ่มความรู้เกี่ยวกับดิน ความสำคัญของดิน และแสดงตัวอย่างการปฏิบัติวิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้น และการทดลองแปลผลที่ได้รับผลการตรวจสอบดิน
2. เพื่อให้เกษตรกรได้มีโอกาสสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกันและมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์

ตารางที่ 3 แสดงกำหนดการการอบรมดินเบื้องต้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในแต่ละวัน

เวลา	หัวข้อ/กิจกรรม
08.00 – 08.30 น.	ลงทะเบียน
08.30 – 09.00 น.	เปิดการอบรม
09.00 – 10.00 น.	การบรรยายเกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้น
10.00 - 10.20 น.	พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
10.20 – 12.00 น.	การบรรยายเกี่ยวกับการแปลผลที่ได้รับผลการตรวจสอบดินและแนะนำการใช้หินฟูน
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.45 น.	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเก็บตัวอย่าง และตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้น</li> <li>- การแปลผลการตรวจวิเคราะห์ พร้อมคำแนะนำ</li> </ul>
14.45 – 15.00 น.	พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
15.00 – 16.00 น.	ภาคปฏิบัติ(ต่อ) <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแปลผลการตรวจวิเคราะห์ พร้อมคำแนะนำ</li> <li>- คำแนะนำการใช้หินฟูน</li> </ul>
16.00 – 16.30	ตอบข้อซักถามและสรุปผล

#### 5.4 การจัดอบรมเกษตรกร

ดำเนินการจัดอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลังแก่เกษตรกรจำนวน 691 (เป้าหมาย 500 คน) คน ระหว่างวันที่ 25 ตุลาคม – 14 พฤศจิกายน 2549

### วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน :

1. เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตของเกษตรกรเพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลที่จะพิสูจน์และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงจากก่อนการอบรมไปสู่การพัฒนาหลังการอบรมแล้ว

2. เพื่อเพิ่มความรู้เกี่ยวกับดิน ปุ๋ย และการจัดการที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังให้แก่เกษตรกร
3. เพื่อให้เกษตรกรได้มีโอกาสสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกันและมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลัง

เป้าหมายการอบรมครั้งนี้ ได้รับความร่วมมือจากสหกรณ์การเกษตรปักษ์ชาย และโรงงานที่เป็นสมาชิกของสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 5 แห่ง ในการอำนวยความสะดวกด้านสถานที่และการประชาสัมพันธ์การอบรม ซึ่งมีกำหนดการอบรม ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงกำหนดการการอบรมเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ และสถานที่จัดอบรม

ลำดับ	กลุ่มพื้นที่	สถานที่อบรม	วันอบรม
1	อำเภอปักษ์ชาย	สหกรณ์การเกษตรปักษ์ชาย	10 ตุลาคม 2549
			11 ตุลาคม 2549
2	อำเภอพิมาย	ห้างหุ้นส่วนจำกัด สหชัยพิมาย	25 ตุลาคม 2549
3	อำเภอครบุรี	บริษัท เยนเนอรัล สตาร์ช	1 พฤศจิกายน 2549
4	อำเภอด่านขุนทด	บริษัท เซวานดี สตาร์ช (2004) จำกัด	7 พฤศจิกายน 2549
	อำเภอขามทะเลสอ		
5	อำเภอเมือง	บริษัท สงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด	8 พฤศจิกายน 2549
	อำเภอหนองบุญมาก		
	อำเภอโชคชัย		
6	อำเภอเสิงสาง	บริษัท แป้งมันเยี่ยมองอุตสาหกรรม จำกัด	14 พฤศจิกายน 2549

นอกจากนี้ได้มีการเก็บข้อมูลการปฏิบัติดูแลแปลงที่เกษตรกรดำเนินการอยู่เพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาต่อไป โดยการตอบแบบสอบถามก่อนเข้ารับการอบรม รายละเอียดกำหนดการอบรมในแต่ละวัน แสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงกำหนดการการอบรมเกษตรกรในแต่ละวัน

เวลา	หัวข้อบรรยาย/กิจกรรม
08.00 - 08.15 น.	ลงทะเบียนและรับเอกสาร
08.15 - 08.30 น.	เปิดการอบรม
08.30 - 09.30 น.	บรรยาย เรื่อง “สถานการณ์มันสำปะหลังในปัจจุบัน”
09.30 - 10.30 น.	บรรยายและตอบข้อซักถาม เรื่อง “พันธุ์มันสำปะหลังและการเตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง”
10.30 - 10.45 น.	บรรยายและตอบข้อซักถาม เรื่อง “การเตรียมพื้นที่และการปลูกมันสำปะหลัง”
10.45 - 11.00 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
11.00 - 12.00 น.	บรรยายและตอบข้อซักถาม เรื่อง “ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ย”
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.00 น.	บรรยายและตอบข้อซักถาม เรื่อง “การจัดการดินเพื่อการปลูกมันสำปะหลังที่ยั่งยืน”
14.00 - 15.00 น.	บรรยายและตอบข้อซักถาม เรื่อง “การประเมินสภาพแปลงมันสำปะหลังและการ แก้ปัญหา”
15.00 - 15.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
15.15 - 15.45 น.	บรรยายและตอบข้อซักถาม เรื่อง “การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง”
15.45 - 16.15 น.	บรรยายและตอบข้อซักถาม เรื่อง “เครื่องมือ/เครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในไร่มันสำปะหลัง”
16.15 - 16.30 น.	สรุป และปิดการอบรม

ระยะเวลาดำเนินการ พฤศจิกายน 2548 - มีนาคม 2550

งบประมาณ 3,000,000 บาท (สามล้านบาทถ้วน)

งบประมาณจังหวัดแบบบูรณาการ ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามูลนิธิจังหวัด  
จังหวัดนครราชสีมา ประจำปี 2549

หน่วยงานรับผิดชอบ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้รับผิดชอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรณู ขำเลิศ (หัวหน้าโครงการ)

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ. นครราชสีมา 30000  
โทรศัพท์: 0-4422-4275, 0-4422-4268 โทรสาร: 0-4422-4275  
E-mail: renu@sut.ac.th หรือ renu\_tuy@hotmail.com

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

#### 1. การวิจัยเพื่อให้ได้ท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ

การศึกษาและพัฒนาท่อนพันธุ์คุณภาพ ดำเนินการโดยทดลองและทดสอบการเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังในแปลงทดลอง ซึ่งแสดงผลการทดลองได้ ดังนี้

**การทดลองที่ 1** การตอบสนองต่อจุลธาตุ(trace element)ของท่อนพันธุ์เมื่อมีและไม่มีสารช่วยการดูดซึมธาตุประสงค์ เพื่อศึกษาการออกรากและการเจริญเติบโตของยอดของท่อนพันธุ์ที่หุบสารละลายจุลธาตุ ผลการทดลอง

จากการนำส่วนกลางของต้นพันธุ์มาตัดเป็นท่อนยาว 20 ซม. นำไปแช่ในสารละลายจุลธาตุ 3 ระดับความเข้มข้นนาน 5 นาที แล้วจึงนำไปปลูกในทรายผสมดินเล็กน้อย เมื่ออายุ 3 สัปดาห์ จึงตรวจผลและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลการให้คะแนนแสดงในตารางที่ 6 และภาพที่ 1-4

**ตารางที่ 6** แสดงผลคะแนนของการออกรากและการเจริญเติบโตของยอดอ่อน

ตำรับ	คะแนน
T1= จุ่มน้ำเปล่า	3
T2 = A1	5
T3 = A2	2
T4 = A3	3
T5 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 1	3
T6 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 1 + A1	5
T7 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 1 + A2	2
T8 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 1 + A 3	4
T9 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 2	5
T10 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 2 +A1	4
T11 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 2 +A2	5
T12 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 2 +A3	3
T13 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 3	3
T14 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 3+A 1	3
T15 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 3+A2	5
T16 = ความเข้มข้นของจุลธาตุระดับที่ 3+A3	2



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบสภาพการออกรากและยอดอ่อนของตำรับการควบคุม T1 ต่อ T2, T3 และ T4



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบสภาพการออกรากและยอดอ่อนของตำรับการควบคุม T1 ต่อ T5, T6, T7 และ T8



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบสภาพการออกรากและยอดอ่อนของตำรับการควบคุม T1 ต่อ T9, T10, T11 และ T12



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบสภาพการออกรากและยอดอ่อนของตำรับการควบคุม T1 ต่อ T13, T14, T15 และ T16

### สรุปผลการทดลอง

ดำรับการทดลองที่ทำให้มีการออกรากและแตกยอดได้ดี ได้แก่

T2 สารเพิ่มการดูดซึม 1 หยดในน้ำ 50 มล.

T6 จุดธาดูความเข้มข้นระดับ 1 ร่วมกับสารเพิ่มการดูดซึม 1 หยดในน้ำ 50 มล.

T9 จุดธาดูระดับ 1

T11 จุดธาดูระดับ 1 ร่วมกับสารเพิ่มการดูดซึม 2 หยดในน้ำ 50 มล.

T15 จุดธาดูระดับ 3 ร่วมกับสารเพิ่มการดูดซึม 2 หยดในน้ำ 50 มล.

ดังนั้น จึงมีทางเลือกอยู่หลายทางเพื่อจะทำให้ท่อนพันธุ์มีรากจำนวนมากและมีการเจริญเติบโตของยอดอ่อนที่สมบูรณ์ ซึ่งเกษตรกรน่าจะลองนำวิธีการง่ายๆ ดังกล่าวนี้ไปใช้

**การทดลองที่ 2** การศึกษาผลของฮอร์โมน NAA ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีต่อการออกรากของ  
ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเมื่อมีหรือไม่มีสารช่วยการดูดซึม

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาการออกรากของท่อนพันธุ์ที่ชุบฮอร์โมน NAA ในสภาพที่มีและไม่มีสารดูดซึม

### ผลการทดลอง

จากการนำส่วนกลางของลำต้นมันสำปะหลังตัดเป็นท่อนยาว 20 ซม. ที่ได้รับฮอร์โมน NAA ระดับความเข้มข้นต่างๆในสภาพที่ไม่มีสารช่วยการดูดซึมและในสภาพที่มีสารช่วยการดูดซึม 1 หยดในน้ำ 10 มล. เมื่อท่อนพันธุ์อายุได้ 2 สัปดาห์พบว่า การเจริญเติบโตของยอดอ่อนและการออกรากมีการแสดงออกที่ไม่เด่นชัดจึงทำการประเมินให้คะแนนตามเกณฑ์เดียวกับการทดลองที่ 1 เมื่ออายุได้ 4 สัปดาห์ ผลการให้คะแนนแสดงในตารางที่ 7 และภาพที่ 5-8

### สรุปผลการทดลอง

ดำรับการทดลองที่ทำให้มีการเกิดรากและยอดอ่อนได้ดี ได้แก่ T7 ฮอร์โมน NAA 1,500 ppm ร่วมกับการใช้สารช่วยการดูดซึม 1 หยดในน้ำ 10 มล. และ T8 ฮอร์โมน NAA 2,000 ppm

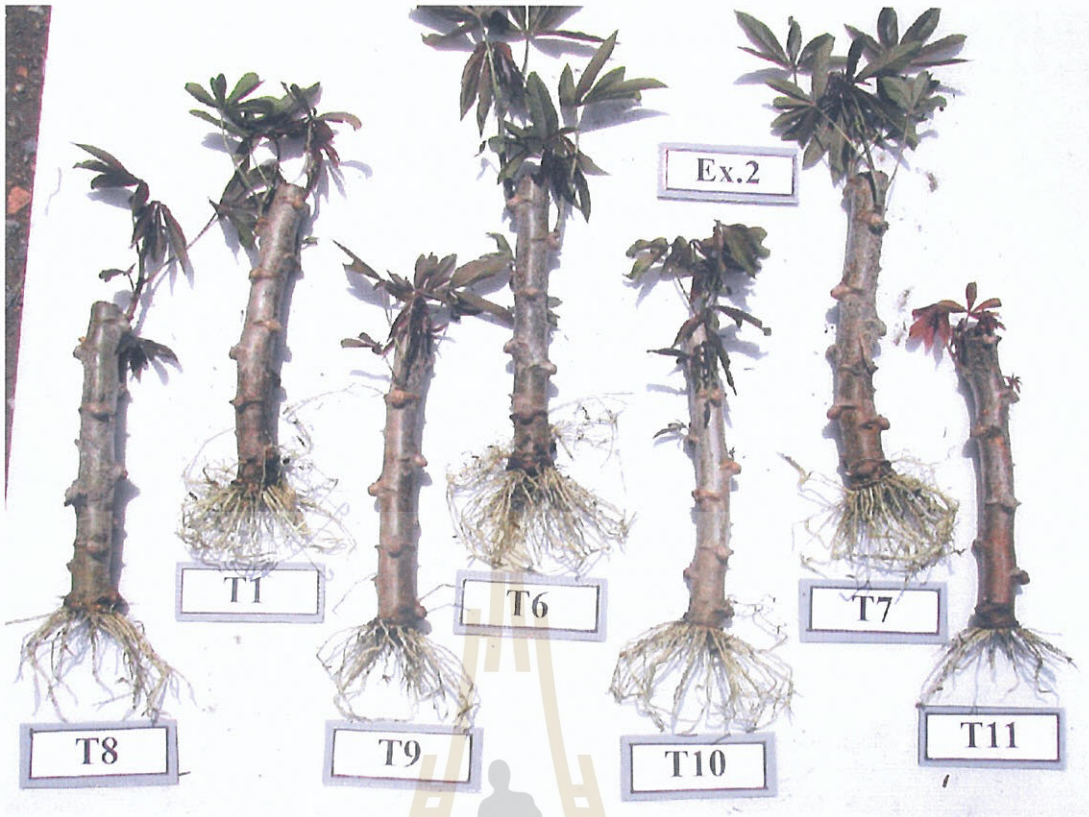
ตารางที่ 7 แสดงการออกรากที่อายุ 2 สัปดาห์และการให้คะแนนที่อายุ 4 สัปดาห์ของท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

ตำรับ	จำนวนราก เมื่ออายุ 2 สัปดาห์				คะแนน อายุ 4 สัปดาห์
	ยาว	ปลานกลาง	สั้น	รากฝอย	
T1	13	18	24	น้อย	3
T2	5	33	16	น้อย	3
T3	7	22	4	น้อย	3
T4	13	29	6	น้อย	2
T5	15	22	6	น้อย	3
T6	19	24	3	น้อย	3
T7	16	17	1	น้อย	5
T8	11	8	14	น้อย	5
T9	8	13	11	น้อย	3
T10	16	17	2	น้อย	4.5
T11	1	16	5	น้อย	4.5



ภาพที่ 5 แสดงผลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการออกรากและยอดอ่อนที่ อายุ 2 สัปดาห์





ภาพที่ 6 แสดงผลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการออกรากและยอดอ่อนที่อายุ 2 สัปดาห์



ภาพที่ 7 แสดงผลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการออกรากและยอดอ่อนที่อายุ 4 สัปดาห์



ภาพที่ 8 แสดงผลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการออกรากและยอดอ่อนที่อายุ 4 สัปดาห์

การทดลองที่ 3 การศึกษาผลของฮอร์โมน NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีต่อการออกรากของส่วนต่างๆของลำต้นมันสำปะหลัง วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการออกรากและการเจริญเติบโตของยอดของท่อนพันธุ์ที่หุบฮอร์โมน NAA ผลการทดลอง

จากการนำส่วนกลางของต้นพันธุ์มาตัดเป็นท่อนยาว 20 ซม. โดยแยกเป็นกลุ่มของโคน กลาง และปลาย ที่ได้รับฮอร์โมน NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 9-14

สรุปผลการทดลอง

ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน NAA ดำรับที่ 3 ทำให้ส่วนโคนของมันสำปะหลังออกรากดีที่สุดคือ 1,000 ppm ดำรับที่ทำให้ส่วนกลางของลำต้นมันสำปะหลังออกรากดีที่สุดคือดำรับที่ 5 และ 6 ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm และ 2,000 ppm ดำรับที่ทำให้ส่วนปลายของลำต้นมันสำปะหลังออกรากได้ดีที่สุดคือดำรับที่ 9 และ 10 ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm และ 2,000 ppm

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์การออกรากของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังในตำรับต่างๆ

ตำรับ	คะแนน
T1 = ท่อนพันธุ์ส่วนโคนจุ่มฮอร์โมน 1,000 ppmNAA	4.5
T2 = ท่อนพันธุ์ส่วนโคนจุ่มฮอร์โมน 2,000 ppmNAA	3
T3 = ท่อนพันธุ์ส่วนโคนจุ่มฮอร์โมน 3,000 ppmNAA	5
T4 = ท่อนพันธุ์ส่วนโคนจุ่มน้ำเปล่า	3
T5 = ท่อนพันธุ์ส่วนกลางจุ่มฮอร์โมน 1,000 ppmNAA	5
T6 = ท่อนพันธุ์ส่วนกลางจุ่มฮอร์โมน 2,000 ppmNAA	5
T7 = ท่อนพันธุ์ส่วนกลางจุ่มฮอร์โมน 3,000 ppmNAA	4.5
T8 = ท่อนพันธุ์ส่วนกลางจุ่มน้ำเปล่า	3
T9 = ท่อนพันธุ์ส่วนปลายจุ่มฮอร์โมน 1,000 ppmNAA	5
T10 = ท่อนพันธุ์ส่วนปลายจุ่มฮอร์โมน 2,000 ppmNAA	5
T11 = ท่อนพันธุ์ส่วนปลายจุ่มฮอร์โมน 3,000 ppmNAA	3.5
T12 = ท่อนพันธุ์ส่วนปลายจุ่มน้ำเปล่า	2



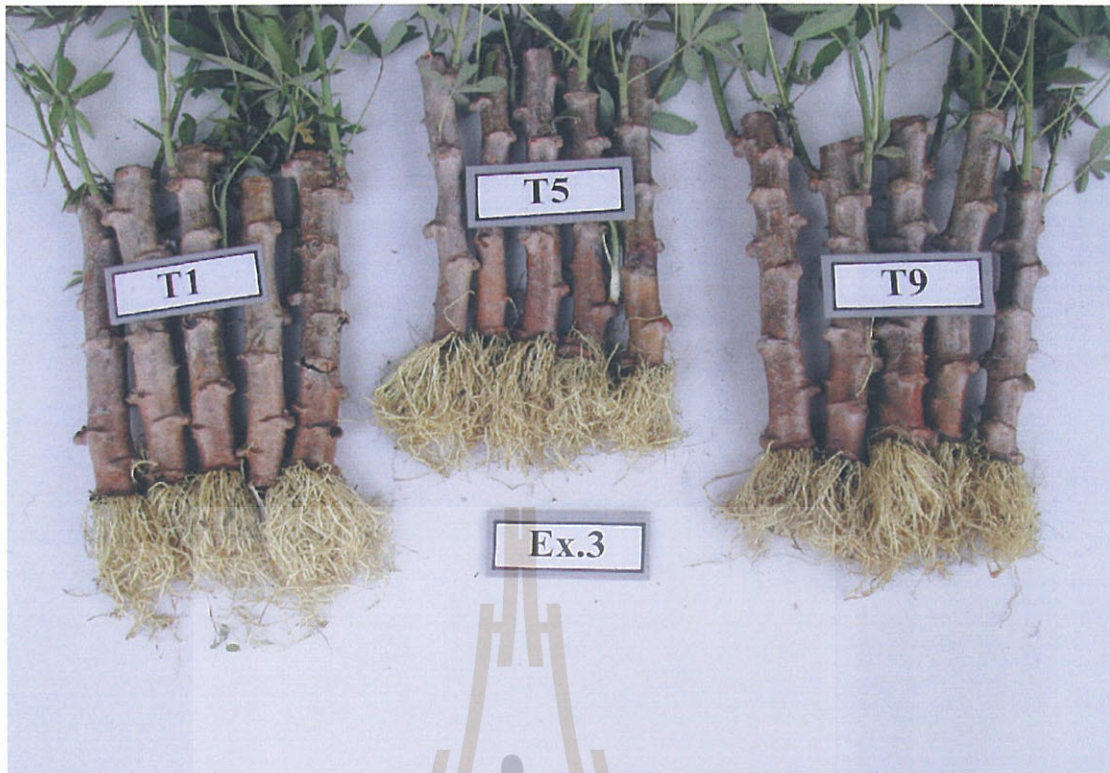
ภาพที่ 9 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วนโคนของตำรับควบคุม T4 ต่อ NAA ที่ระดับต่างๆ



ภาพที่ 10 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วนกลางของตำรับควบคุม T8 ต่อ NAA ที่ระดับต่างๆ



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วนปลายของตำรับควบคุม T12 ต่อ NAA ที่ระดับต่างๆ



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วน โคน กลาง ปลาย ที่ NAA 1,000 ppm



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วน โคน กลาง ปลาย ที่ NAA 2,000 ppm



ภาพที่ 14 เปรียบเทียบผลของฮอร์โมนที่มีต่อการออกรากและยอดอ่อนของท่อนพันธุ์ส่วนโคน กลางปลาย ที่ NAA 3,000 ppm

จากผลการทดลองที่ 1-3 แสดงให้เห็นว่าการออกรากของท่อนพันธุ์อาจทำให้ดีขึ้นได้โดยการใช้ปุ๋ยเสริม ฮอร์โมนเร่งการออกราก หรืออาจใช้เพียงสารช่วยการดูดซึม ซึ่งการดำเนินการเหล่านี้เป็นการเริ่มต้นที่ดีในการเพิ่มจำนวนหัวต่อต้น และผลผลิตสูงที่จะได้รับตามมา อย่างไรก็ตามการออกรากที่ดีอาจไม่ส่งผลให้ได้ผลผลิตสูง ถ้าท่อนพันธุ์ไม่ได้รับธาตุอาหารและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในระยะต่อมา

**การทดลองที่ 4** ผลของการใช้ฮอร์โมนร่วมกับการใช้ปุ๋ยในมันสำปะหลัง  
**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาถึงผลของการใช้ปุ๋ยและฮอร์โมนเร่งการออกรากต่อการให้ผลผลิตของ  
 ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

**ผลการทดลอง**

นำต้นของมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 43-08-89 มาตัดเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มโคน กลางและปลาย  
 แล้วนำไปชุบฮอร์โมนตรงส่วนต่างของท่อนพันธุ์แล้วนำไปปลูกใน 3 สภาพของการใส่ปุ๋ยที่ระยะปลูก  
 1.0 X 0.8 ม. จำนวน 4 ซ้ำ ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 น้ำหนักหัวสดต่อกอ (กก.)ของมันสำปะหลังเมื่อได้รับปุ๋ยและฮอร์โมนในแต่ละระดับ

ฮอร์โมน	ปุ๋ย			
	F0	F1	F2	ค่าเฉลี่ย
T1	4.93	4.78	6.23	5.31
T2	3.05	6.95	4.10	4.70
T3	6.00	4.95	5.93	5.63
รวม	13.98	16.67	16.25	
ค่าเฉลี่ย	<b>4.66</b>	<b>5.56</b>	<b>5.42</b>	<b>5.21</b>

จากตารางจะเห็นว่า T2F1 การจุ่มท่อนพันธุ์ในฮอร์โมน IBA ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตเฉลี่ยของหัวมันสดต่อกอสูงสุด 6.95 กิโลกรัม รองลงมาคือ T1F2 ไม่จุ่มฮอร์โมนปลุกในแปลงที่ใส่ปุ๋ยจากมันสำปะหลังร่วมกับปุ๋ยเคมี และ T3F0 จุ่มท่อนพันธุ์ด้วย IBA ผสม BA และปลุกโดยไม่ใส่ปุ๋ยตามลำดับ

#### สรุปผลการทดลอง

1. ค่าเฉลี่ยแสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ย ผลของฮอร์โมนที่มีต่อผลผลิต จะมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ถึงแม้ว่าไม่มีการใช้ฮอร์โมน ผลผลิตก็ยังอยู่ที่ 5.31 กิโลกรัม/ต้น ซึ่งสูงกว่าการแช่ท่อนพันธุ์ด้วย IBA
2. ค่าเฉลี่ยแสดงว่า ถึงแม้จะมีการใช้ฮอร์โมนจุ่มท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง การไม่ใส่ปุ๋ยก็ยังทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังต่ำกว่าที่มีการใช้ปุ๋ย คือ ผลผลิตต่อกออยู่ที่ 4.66 กิโลกรัม ในขณะที่การใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิต ขึ้นไปอยู่ที่ 5.42 – 5.56 กิโลกรัม/ต้น
3. การแช่ท่อนพันธุ์ด้วยฮอร์โมนมีผลต่อการออกรากและยอดอ่อนของมันสำปะหลัง แต่จะต้องอาศัยความอุดมสมบูรณ์ของดินในการสร้างหัวมันในระยะต่อมา

\*หมายเหตุ การศึกษานี้เป็นผลงาน ของ น.ส.จิราพร แซ่ต่าง ราชวิชาปัญหาคีพิเศษ โดยมี ผศ.ดร.เรณู ขำเลิศและดร.อัสจรรย์ สุขธำรง ให้คำปรึกษา

การทดลองที่ 5 ส่วนต่างๆของลำต้นที่นำมาใช้ทำท่อนพันธุ์มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังหรือไม่

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของส่วนต่างๆ (โคน กลาง และปลาย ของลำท่อนพันธุ์) ที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตใน 3 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

## ผลการทดลอง

จากการนำท่อนพันธุ์ของมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 43-39-13 CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 มาตัดเป็น 8 ท่อน จากโคนไปหาปลาย ได้แก่ ท่อนโคน, ท่อนชิดโคน, กลางค่อนโคนท่อน 1, กลางค่อนโคนท่อน 2, กลางค่อนปลายท่อน 1, กลางค่อนปลายท่อน 2, ท่อนใกล้ปลายและท่อนปลาย จำนวน 4 ซ้ำ นำไปปลูกที่ระยะปลูก 1.0X0.8 เมตรใน 3 สภาพ ซึ่งเริ่มปลูกวันที่ 15 ตุลาคม 2548 ทำการเก็บเกี่ยววันที่ 20 ต.ค. 2549 ที่มันสำปะหลังอายุ 11.5 เดือน ปรากฏว่าหลังการปลูกมีฝนตกมาหนึ่งครั้งทำให้ความงอกดีไม่มีต้นตายแต่หลังจากอายุ 1 เดือน เริ่มเข้าสู่ฤดูหนาวไม่มีฝนตกอีกเลย ท่อนมันที่ปลูกโดยที่ไม่ใส่ปุ๋ยเริ่มทยอยตายไปเป็นส่วนใหญ่จึงไม่เก็บข้อมูลมาแสดง ส่วนที่ได้รับปุ๋ย 0.5 ลิตร และ 1 ลิตร มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ แต่เมื่อเข้าสู่ฤดูฝนพวกที่ได้รับปุ๋ย 1 ลิตร มีการเจริญเติบโตดีกว่าอย่างเห็นได้ชัดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 10

จากตาราง จะเห็นได้ว่าความสูงเฉลี่ยของต้นที่มาจากส่วนกลางลำของต้นพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าสูงกว่าต้นที่มาจากโคนและปลายต้นพันธุ์ อย่างเห็นได้ชัด ทั้งในสภาพที่ได้รับปุ๋ยต่ำ ( 0.5 ล.) และในสภาพปุ๋ยสูง ( 1.0 ล.) ส่วนในเรื่องจำนวนหัวต่อกอ นั้นไม่มีทิศทางที่แน่นอน แต่จะเห็นได้ว่าต้นที่มาจากโคนสุดและปลายสุดของทุกพันธุ์นั้น ส่วนใหญ่จะให้น้ำหนักหัวต่อกอดำถึงต่ำมากทั้งสภาพที่ได้รับปุ๋ย 0.5 และ 1.0 ล. ซึ่งอาจจะน้อยกว่าต้นที่มาจากส่วนกลางของลำต้น 2-3 เท่าตัวและส่วนที่ชิดปลายก็จะให้น้ำหนักหัวต่อกอดำเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงควรใช้เฉพาะส่วนกลางของลำต้นไปทำพันธุ์ โดยตัดท่อนโคนและส่วนปลายทิ้งตั้งแต่ส่วนค่อนปลายขึ้นไป

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนี้ สรุปได้ว่าควรใช้เฉพาะส่วนกลางของลำต้นมันสำปะหลังไปปลูก ส่วนจะตัดทิ้งมากหรือน้อยควรมีการทดสอบให้แน่ชัดในแต่ละสายพันธุ์ ภาพที่ 15 และ 16 แสดงให้เห็นผลของการใช้ท่อนพันธุ์ต่อการให้ผลผลิตของมันสำปะหลัง

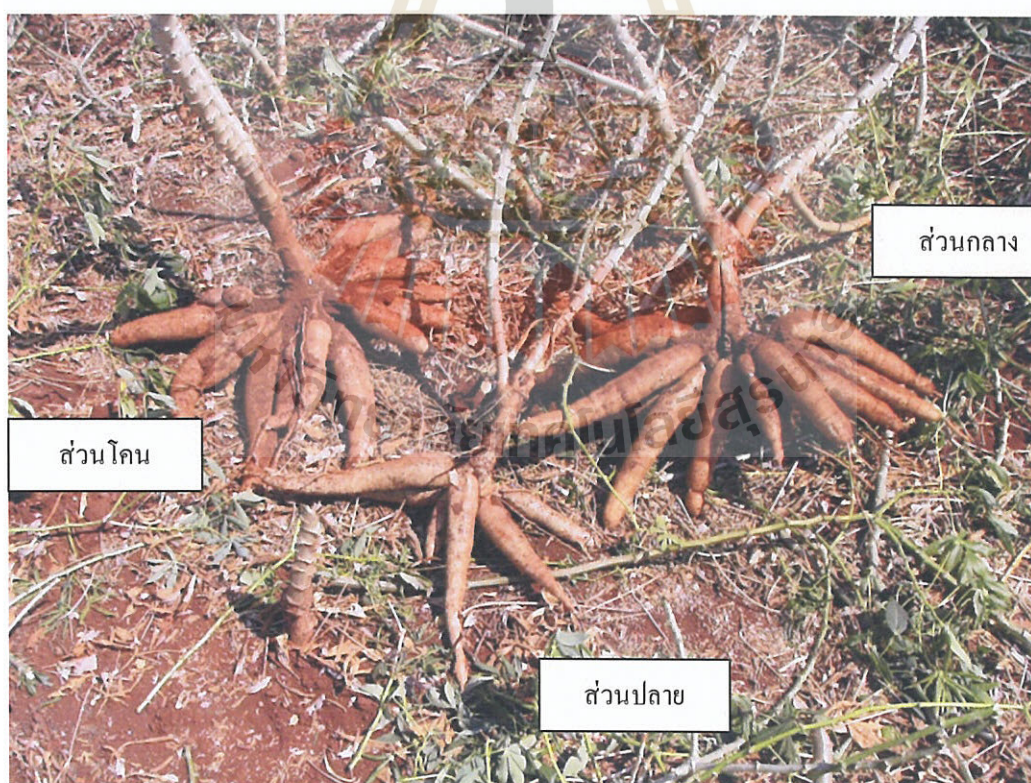


ตารางที่ 10 แสดงความสูง จำนวนหัวเฉลี่ย/กอและน้ำหนักหัวเฉลี่ย/กอ ของมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 43-39-13, CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 เมื่อใส่ปุ๋ยผสมอินทรีย์ (เปลือกมันสำปะหลัง + 1% ปุ๋ยเคมีสูตร 26-4-7 ) จำนวน 0.5 ลิตร/กอ และ 1.0 ลิตร/กอ

พันธุ์ที่ใช้ทดสอบ	ความสูงเฉลี่ย ซม.		จำนวนหัวเฉลี่ย/กอ		น้ำหนักหัวเฉลี่ย กก./กอ		
	ปุ๋ย 0.5 ล.	ปุ๋ย 1.0 ล.	ปุ๋ย 0.5 ล.	ปุ๋ย 1.0 ล.	ปุ๋ย 0.5 ล.	ปุ๋ย 1.0 ล.	
CMR 43-39-13	โคน	84	106	5.2	4.3	1.25	2.58
	ท่อนซิดโคน	92	120	6.5	7.2	2.18	5.81
	กลางค่อนโคน1	115	178	10.4	5.8	3.94	4.54
	กลางค่อนโคน2	132	156	6.1	5.5	2.53	2.46
	กลางค่อนปลาย1	118	182	5.6	8.2	2.84	4.38
	กลางค่อนปลาย2	121	135	2.7	5.1	0.72	1.26
	ท่อนซิดปลาย	72	114	4.4	4.3	1.32	2.32
	ปลาย	79	114	3.6	5.2	0.88	1.12
CMR 43-40-82	โคน	135	138	8.4	15.8	2.14	3.77
	ท่อนซิดโคน	121	142	7.2	12.5	4.25	5.83
	กลางค่อนโคน1	150	182	7.4	8.5	3.01	4.54
	กลางค่อนโคน2	158	187	5.3	10.4	4.87	5.04
	กลางค่อนปลาย1	166	187	4.3	4.6	3.25	2.55
	กลางค่อนปลาย2	170	168	5.7	5.3	6.05	6.22
	ท่อนซิดปลาย	88	122	7.6	7.2	2.36	2.81
	ปลาย	112	134	5.5	3.4	2.24	3.14
CMR 43-08-89	โคน	135	106	8.2	6.2	5.31	2.05
	ท่อนซิดโคน	132	121	8.4	8.4	7.91	6.42
	กลางค่อนโคน1	142	175	4.5	10.1	5.47	3.34
	กลางค่อนโคน2	155	159	8.1	6.8	7.56	9.78
	กลางค่อนปลาย1	146	179	3.3	8.3	7.66	8.62
	กลางค่อนปลาย2	172	180	4.1	4.7	3.18	3.24
	ท่อนซิดปลาย	44	132	2.6	4.2	2.78	2.65
	ปลาย	68	94	6.2	5.5	2.15	3.64



ภาพที่ 15 เปรียบเทียบผลผลิตจากท่อนพันธุ์ส่วนกลาง(ซ้าย) และปลาย(ขวา)



ภาพที่ 16 แสดงความแตกต่างของผลผลิตที่ได้รับจากการใช้ท่อนพันธุ์จากส่วนต่างๆ ของลำต้นมัน  
ตำปะหลัง

**การทดลองที่ 6** ต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจะมีคุณภาพที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวแตกต่างจากต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงหรือไม่

**วัตถุประสงค์** เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวของส่วนต่างๆของต้นพันธุ์มันสำปะหลังที่มาจากดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง

**ผลการทดลอง**

จากการนำต้นพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ห้วยบง 60 ที่มีอายุ 8 เดือนเท่ากัน แต่นำมาจากแปลงที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่างกัน แล้วนำมาปลูกในสองสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน จากการประเมินเปอร์เซ็นต์การรอดตาย การเจริญเติบโตและสุ่มตรวจการออกรากและลงหัวเมื่ออายุ 2 เดือน ปรากฏว่าต้นพันธุ์มันสำปะหลังที่นำมาจากแปลงที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงมีเปอร์เซ็นต์ความรอดตาย การเจริญเติบโต การออกรากและลงหัวดีกว่าต้นพันธุ์ที่นำมาจากแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 26-4-7 เพียงครั้งเดียว ดังแสดงในตารางที่ 11 และ 12

**ตารางที่ 11** แสดงเปอร์เซ็นต์ความรอดตายของต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินอุดมสมบูรณ์สูง เมื่อนำมาปลูกในสภาพแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย ที่อายุ 2 เดือน

แหล่งของต้นพันธุ์	จำนวนต้น	จำนวนต้น	จำนวนต้น	% ความรอดตาย
	ปลูก	รอด	ตาย	
HB60 แปลงดินเลว	126	125	1	99.20
HB60 แปลงดินดี	126	126	0	100.00
KU 50 แปลงดินเลว	126	119	7	94.44
KU 50 แปลงดินดี	105	103	2	98.09

ตารางที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์ความรอดตายของต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินอุดมสมบูรณ์สูง เมื่อนำมาปลูกในสภาพแปลงที่ใส่ปุ๋ย อินทรีย์+เคมี ที่อายุ 2 เดือน

แหล่งของต้นพันธุ์	จำนวนต้น	จำนวนต้น	จำนวนต้น	% ความรอด
	ปลูก	รอด	ตาย	ตาย
HB60 แปลงดินเลว	126	121	5	96.03
HB60 แปลงดินดี	126	126	0	100.00
KU 50 แปลงดินดี	126	126	0	100.00

\*หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลของพันธุ์เกษตรศาสตร์จากดินเลวในสภาพที่ใส่ปุ๋ยเนื่องจากมีต้นพันธุ์ไม่เพียงพอที่จะทำการทดสอบ

ตารางที่ 13 แสดงเปอร์เซ็นต์ความรอดตายของต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินอุดมสมบูรณ์สูง เมื่อนำมาปลูกในสภาพแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย ที่อายุ 6 เดือน

แหล่งของต้นพันธุ์	จำนวนต้น	จำนวนต้น	จำนวนต้น	% ความรอด
	ปลูก	รอด	ตาย	ตาย
HB60 แปลงดินเลว	126	114	12	90.46
HB60 แปลงดินดี	126	124	2	98.41
KU 50 แปลงดินเลว	126	116	10	92.06
KU 50 แปลงดินดี	105	99	6	94.28

ตารางที่ 14 แสดงเปอร์เซ็นต์ความรอดตายของต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินอุดมสมบูรณ์สูง เมื่อนำมาปลูกในสภาพแปลงที่ใส่ปุ๋ย อินทรีย์+เคมี ที่อายุ 6 เดือน

แหล่งของต้นพันธุ์	จำนวนต้น	จำนวนต้น	จำนวนต้น	% ความรอด
	ปลูก	รอด	ตาย	ตาย
HB60 แปลงดินเลว	126	111	15	88.09
HB60 แปลงดินดี	126	125	1	99.20
KU 50 แปลงดินดี	126	125	1	99.20

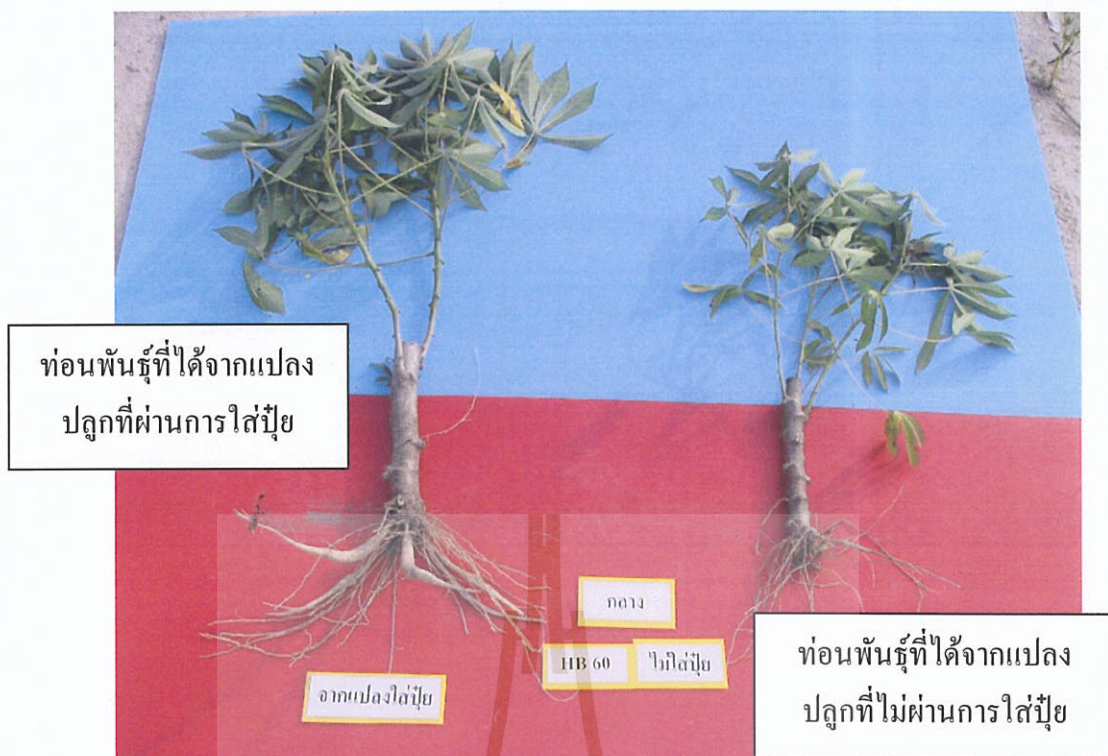
ที่อายุ 2 เดือนจะเห็นว่าต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์กว่า มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงกว่าต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงดินเลวเล็กน้อยทั้งสภาพการปลูกที่มีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย ทั้งนี้เนื่องจากสภาพของแปลงปลูกในขณะที่มีการปลูกล้วนอยู่ระหว่างช่วงกลางฝนและมีความชื้นดีมาก อุณหภูมิไม่สูงนักและแดดไม่แรง แต่ถ้าเป็นในสภาพการปลูกต้นฝนน่าจะทำให้มีความแตกต่างในเรื่องเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากกว่านี้

ส่วนในเรื่องของการเจริญเติบโตเห็นได้ชัดว่า ในสภาพที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย ต้นพันธุ์ที่มาจากแปลงที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีการเจริญเติบโตดีกว่าอย่างเห็นได้ชัดและมีการพัฒนาของหัวรวดเร็วกว่าเป็นอย่างมาก (ภาพที่ 17) แต่ในสภาพที่มีการใส่ปุ๋ยจะมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในด้านการเจริญเติบโตแต่ด้านของการพัฒนาของหัวนั้นยังคงเห็นได้ชัดเจน (ภาพที่ 18)

ที่อายุ 6 เดือน (ภาพที่ 13 และ 14) จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์การรอดตายของต้นพันธุ์จากดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำได้ลดต่ำลงเป็นอย่างมาก ในขณะที่ต้นพันธุ์จากดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงยังมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายที่ระดับสูงอยู่ แต่เนื่องจากใกล้จะหมดโครงการจึงจำเป็นต้องรีบประเมินผล

#### สรุปผลการทดลอง

ต้นพันธุ์ที่มาจากการปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงจะมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย การเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวดีกว่าต้นพันธุ์ที่มาจากดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและความแตกต่างระหว่างกันจะมีมากขึ้นเมื่อนำมาปลูกในสภาพที่ไม่ใส่ปุ๋ย ดังนั้นการปรับปรุงบำรุงดินจะช่วยลดช่องว่างระหว่างต้นพันธุ์จากดินดีและดินเลวลงได้ในระดับหนึ่ง



ภาพที่ 17 การเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์ที่ได้มาจากแปลงที่ผ่านการใส่ปุ๋ย และไม่ได้ผ่านการใส่ปุ๋ย แล้วนำมาปลูกในสภาพที่ไม่ใส่ปุ๋ยเหมือนกัน



ภาพที่ 18 การเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์ที่ได้มาจากแปลงที่ผ่านการใส่ปุ๋ย และไม่ได้ผ่านการใส่ปุ๋ย แล้วนำมาปลูกในสภาพที่ใส่ปุ๋ยเหมือนกัน

**การทดลองที่ 7 ศึกษาผลของความแตกต่างของอายุต้นพันธุ์ที่มีต่อการให้ผลผลิตของมันสำปะหลัง  
ในสภาพที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง**

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบผลของการใช้ท่อนพันธุ์ที่มีอายุต่างๆเมื่อนำมาปลูกในสภาพที่ดินมีความ  
อุดมสมบูรณ์สูง

**ผลการทดลอง**

ค่าเฉลี่ยของจำนวนลำต้อกอ จำนวนหัวต้อกอ ผลผลิตต่อไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้ง แสดงดัง  
ตารางที่ 15

1. การประเมินความงอก พบว่าทุกอายุของท่อนพันธุ์มีความงอก 100 % เนื่องจากช่วงเวลา  
ปลูกนั้นดินมีความชื้นดีและมีฝนตกมาเป็นระยะๆ แต่สังเกตได้ว่า ท่อนพันธุ์ที่ได้จากต้นที่ผ่านการตัด  
ต้นมีจำนวนยอดน้อย คือ 2-4 ยอด ส่วนท่อนพันธุ์ที่ได้จากต้นที่ไม่เคยผ่านการตัดต้นมาก่อนมีจำนวน  
ยอดที่เจริญขึ้นมา 3-6 ยอด เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่มีจำนวนลำเฉลี่ยแตกต่างกันเล็กน้อย
2. การเจริญเติบโต พบว่าต้นพันธุ์ที่มาจากต้นที่มีอายุมากจะมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า  
กว่ากลุ่มอื่น แต่หลังจากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ทุกกลุ่มมีการเจริญเติบโตดีพอกันและมีความสูงเท่ากัน
3. ผลผลิต พบว่ากลุ่ม 11 เดือนไม่ตัดต้นให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ 12.56 ตัน/ไร่ รองลงมาคือ  
กลุ่ม 18 เดือนไม่ตัดต้น ส่วนกลุ่มที่มาจากต้นอายุ 30 เดือนจะมีผลผลิตต่ำที่สุด
4. เปอร์เซ็นต์แป้ง พบว่ากลุ่มที่ไม่ตัดต้นมีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัดต้นเล็กน้อย

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยลำต้อกอ จำนวนหัวเฉลี่ยต้อกอ ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งของมัน  
สำปะหลังพันธุ์ CMR 43-40-82 เมื่อปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ที่มีอายุและผ่านการตัดต้นแตกต่างกัน

ตำรับ	จำนวนลำ เฉลี่ย/กอ	จำนวนหัว เฉลี่ย/กอ	ผลผลิต ตัน/ไร่	% แป้ง เฉลี่ย	ผลผลิต ตัน/ไร่/เดือน
T 1	4.5	11.3	12.56	26.7	1.04
T 2	4.8	9.8	10.95	26.4	0.91
T 3	3.2	7.3	8.13	25.3	0.67
T 4	3.5	6.5	7.25	25.7	0.60

**สรุปผลการทดลอง**

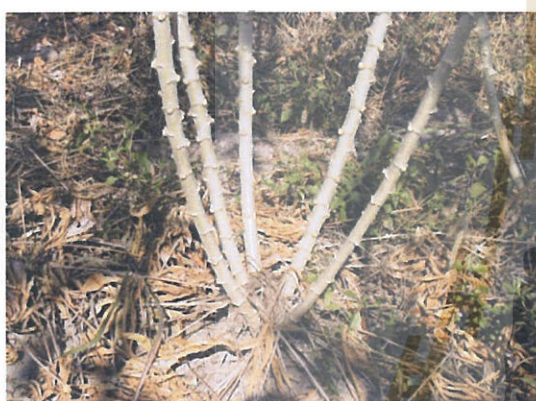
การใช้ต้นที่มีอายุมากมาทำพันธุ์ปลูกจะส่งผลให้ได้ผลผลิตต่ำกว่าต้นพันธุ์ที่มีอายุพอเหมาะ  
(11 เดือน) ต้นพันธุ์ที่ได้มาจากต้นมันที่เคยถูกตัดต้นจะมีผลผลิตต่ำลงตามลำดับ ที่ผ่านการตัดต้น 2  
ครั้ง จะยังมีผลผลิตต่ำลงมากจึงไม่ควรนำเอาต้นอายุมากที่ผ่านการตัดต้นมาปลูกเพื่อเอาผลผลิต แต่ถ้า  
ทำเพื่อขยายพันธุ์ก็น่าจะไม่เกิดผลเสียมากนัก



ต้นพันธุ์มันสำปะหลังแตก 3 ลำต้น / กอ



ต้นพันธุ์มันสำปะหลังแตก 4 ลำต้น / กอ



ต้นพันธุ์มันสำปะหลังแตก 5 ลำต้น / กอ



ต้นพันธุ์มันสำปะหลังแตก 6 ลำต้น / กอ



ต้นพันธุ์มันสำปะหลังแตกมากกว่า 6 ลำต้น / กอ



ต้นพันธุ์มันสำปะหลังแตกมากกว่า 10 ลำต้น/กอ

ภาพที่ 19 การปลูกเพื่อให้ได้ลำต้นมันสำปะหลังจำนวนมากสำหรับใช้ทำท่อนพันธุ์



## หนทางสู่การผลิตอ่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในเบื้องต้นว่าอ่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพเป็นก้าวแรกที่สำคัญยิ่งต่อการนำไปสู่ความสำเร็จในการยกระดับผลผลิตของมันสำปะหลังให้ขึ้นสู่ระดับสูง ซึ่งปัจจุบันก็ยังไม่มีความคืบหน้าผลผลิตสูงสุดนั้นจะเป็นเท่าใด แต่อย่างน้อยที่สุดการทดลองที่ได้ทำมาแล้วนั้นก็ช่วยให้เห็นถึงผลของการใช้อ่อนพันธุ์คุณภาพต่ำว่า ทำให้ผลผลิตตกลงตั้งแต่ระดับ 1-2 ตัน/ไร่ ไปจนถึงระดับที่ทำให้เกิดความล้มเหลวโดยสิ้นเชิง เมื่อประมวลผลการทดลองเข้าด้วยกันแล้ว ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า การผลิตอ่อนพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพสูงน่าจะเป็นงานสำคัญที่แยกออกไปต่างหากจากการผลิตเพื่อให้ได้หัวสด ซึ่งน่าจะนำไปสู่การผลิตอ่อนพันธุ์ในระดับอาชีพ (Professional level) และน่าจะเป็นอาชีพที่มั่นคงเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีผลผลิตหัวมันสดเป็นผลพลอยได้อีกด้วย จะเห็นได้ว่าอ่อนพันธุ์ที่จะมีคุณภาพดีนั้นจะต้องมีปัจจัยองค์ประกอบและวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมคือ

1. เป็นพันธุ์ที่ดีผ่านการทดสอบว่าเหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น
2. ปลูกเลี้ยงในสภาพที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินและระยะปลูกพอเหมาะ (1.20x1.20 ม. ถึง 1.50x1.50 ม.) ที่จะทำให้ลำต้นมีขนาดพอเหมาะ ข้อสั้น เปลือกหนา ตาไม่บอด ซึ่งจะทนต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ดี
3. มีการเด็ดยอดเพื่อให้มีจำนวนลำต้ออกมากขึ้นและมีการตัดยอดขนาดเล็กออกเพื่อให้ได้ขนาดของลำที่สม่ำเสมอ
4. มีหลักประกันในเรื่องความชื้นในดินในระดับที่ไม่ปล่อยให้ลำต้นเหี่ยวแห้ง
5. มาจากแปลงที่ไม่มีการใช้สารเคมีที่ทำให้ตาของต้นพันธุ์บอด
6. ตัดต้นมาใช้เมื่ออายุเหมาะสมเพียงครั้งเดียว
7. ตัดเฉพาะส่วนกลางของลำต้นมาใช้
8. แยกขนาดเพื่อลดการแข่งขันและคัดต้นเล็กหรือใหญ่เกินไปออก
9. นำไปมัดแล้วตั้งไว้กลางแจ้งบนแกลบหรือใบไม้ผสมหินฝุ่นและทำให้ชื้นอยู่เสมอก่อนนำไปใช้
10. อาจมีการชุบปุ๋ยและจุลธาตุอาหาร ธาตุเสริมและฮอร์โมนเมื่อทำเป็นอ่อนพันธุ์
11. ในสภาพที่ดินปลูกเสี่ยงต่อการเกิดโรคโคนเน่าควรมีการชุบอ่อนพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช

ในระดับที่ทำเป็นอาชีพการใช้มันต้นตรง เช่น พันธุ์ระยอง 7, ระยอง 9, ระยอง 72 และมันต้นตรง พันธุ์อื่นๆ น่าจะได้เปรียบในด้านกรนำเข้าสู่ระบบการใช้เครื่องจักรในการผลิตหรือแม้แต่นำเข้าไปใช้ในเครื่องปลูกซึ่งคงจะมีขึ้นในอนาคตอันใกล้

## 2. การเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติ

เก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ในแปลงทดลองปลูกมันสำปะหลังได้ ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างสารอินทรีย์ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากโรงงานแปรงมันสำปะหลัง 2 แห่ง ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอครบุรี และเก็บตัวอย่างวัสดุธรรมชาติจากโรงโม่หิน 10 แห่ง ในเขตอำเภอครบุรี อำเภอโชคชัย และ อำเภอปากช่องแล้วนำไปวิเคราะห์คุณค่าในด้าน การเป็นธาตุอาหารสำหรับพืช องค์ประกอบที่อาจเป็นพิษและความปลอดภัย เพื่อนำมาใช้เป็นวัสดุราคาถูก ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังอย่างยั่งยืน ซึ่งจากผลการตรวจวิเคราะห์พบว่าหินปูนในแต่ละแหล่งมีความแตกต่างกันในองค์ประกอบอย่างมาก แต่ทั้งหมดมีความปลอดภัยในการนำไปใช้ รายละเอียดผลการศึกษาแสดงได้ดังนี้

### ผลการวิเคราะห์สารอินทรีย์

ตารางที่ 16 แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์ (น้ำเสีย)

ลำดับ	สารอินทรีย์	pH	EC (dS/m)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> meq/liter	Total-N mg L <sup>-1</sup>	Total-P mg L <sup>-1</sup>	Total-K mg L <sup>-1</sup>	Total-Ca mg L <sup>-1</sup>
1	น้ำเสีย บ่อIB	7.2	8.32	32.76	175	167	450	32.9
2	น้ำเสียบ่อ Over flow biogas	7.6	6.86	32.16	210	157	600	39.9
3	น้ำเสียบ่อต้นทาง	4.7	7.47	36.28	490	160	600	66.2
4	น้ำเสียบ่อปลายทาง	7.4	4.44	37.40	350	150	650	63.2

ตารางที่ 16 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์ (น้ำเสีย)

ลำดับ	สารอินทรีย์	Total-Mg mg L <sup>-1</sup>	Total-Zn mg L <sup>-1</sup>	Total-Mn mg L <sup>-1</sup>	Total-Fe mg L <sup>-1</sup>	Total-Cu mg L <sup>-1</sup>	Total-Na mg L <sup>-1</sup>
1	น้ำเสีย บ่อIB	57.4	2.0	5.5	< 0.1	< 0.1	1,053.0
2	น้ำเสียบ่อ Over flow biogas	87.4	2.3	4.4	< 0.1	< 0.1	422.0
3	น้ำเสียบ่อต้นทาง	142.2	1.9	2.3	< 0.1	< 0.1	395.2
4	น้ำเสียบ่อปลายทาง	135.0	1.4	6.5	5.5	0.2	559.4

ตารางที่ 16 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์(น้ำเสีย)

ลำดับ	สารอินทรีย์	Total-Pb mg L <sup>-1</sup>	Total-Cd mg L <sup>-1</sup>	Total-Cr mg L <sup>-1</sup>	Total-Ni mg L <sup>-1</sup>	Total-Hg mg L <sup>-1</sup>
1	น้ำเสีย บ่อIB	2.12	0.01	< 0.1	0.3	0.83
2	น้ำเสียบ่อ Over flow biogas	< 0.01	0.03	< 0.1	0.4	0.87
3	น้ำเสียบ่อต้นทาง	0.56	0.21	< 0.1	< 0.1	0.73
4	น้ำเสียบ่อปลายทาง	< 0.01	< 0.01	0.5	0.3	1.57

ตารางที่ 16 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์(น้ำเสีย)

ลำดับ	สารอินทรีย์	Total-As mg L <sup>-1</sup>	Total-B mg L <sup>-1</sup>	S mg L <sup>-1</sup>	No3-N mg L <sup>-1</sup>	NH4+N mg L <sup>-1</sup>
1	น้ำเสีย บ่อIB	17.5	16.3	12.5	12.9	89.6
2	น้ำเสียบ่อ Over flow biogas	18.3	12.5	12.5	3.1	65.8
3	น้ำเสียบ่อต้นทาง	5.2	12.5	18.1	< 0.1	< 0.1
4	น้ำเสียบ่อปลายทาง	23.7	10.0	11.3	3.4	313.0

จากตารางที่ 16 แสดงว่า น้ำเสียทั้งหมดมีปริมาณ N P K อยู่ในระดับสูงสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยในมันสำปะหลังได้ทันที แต่จะเห็นว่า มีระดับของ Ca Mg S และจุลธาตุอาหารในระดับค่อนข้างต่ำ ดังนั้น การนำไปใช้ร่วมกับหินปูนจึงน่าจะเป็นวิธีการที่ดีซึ่งสามารถนำไปใช้แทนปุ๋ยเคมีในการผลิตหัวมันสดได้หลายส่วนหรืออาจจะแทนที่ปุ๋ยเคมีได้ทั้งหมด ซึ่งควรจะมีการศึกษาวิธีการนำไปใช้ให้ถ่องแท้และชัดเจนและเป็นที่น่ายินดีว่าในน้ำเสียเหล่านี้ก็มีการละลายของโลหะหนักและธาตุสารพิษอยู่ในระดับต่ำมาก ไม่น่ากังวลที่จะทำให้มีสารพิษตกค้างในดินจากการนำไปใช้ต่อเนื่องเป็นเวลานาน

ตารางที่ 17 แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์ (ตะกอนแข็ง)

ลำดับ	สารอินทรีย์	% in dry matter (% โดยน.น.แห้ง)				
		N	P	K	Ca	Mg
1	กากมันใหม่	0.48	0.05	0.30	0.96	0.16
2	กากมันแห้ง	0.18	0.02	0.20	0.09	0.03
3	กากมันเก่า	1.27	0.25	2.01	3.20	0.46
4	ตะกอนแข็งบ่อคักตะกอน	1.36	0.22	0.28	0.16	0.09
5	ตะกอน Over flow biogas	3.64	0.42	0.31	2.71	0.30
6	ตะกอนบ่อน้ำเสียต้นทาง	1.75	0.82	0.64	0.25	0.27

ตารางที่ 17 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์ (ตะกอนแข็ง)

ลำดับ	สารอินทรีย์	mg kg <sup>-1</sup> dry matter (มก./กก. โดยน้ำหนักแห้ง)			
		Zn	Mn	Fe	Cu
1	กากมันใหม่	4.1	20.3	157.9	3.6
2	กากมันแห้ง	59.4	15.6	344.9	0.1
3	กากมันเก่า	18.1	45.5	199.3	1.8
4	ตะกอนแข็งบ่อคักตะกอน	50.0	101.3	6084.0	27.6
5	ตะกอน Over flow biogas	437.4	434.0	9520.0	85.8
6	ตะกอนบ่อน้ำเสียต้นทาง	308.4	618.0	14780.0	73.9

ตารางที่ 17 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์ (ตะกอนแข็ง)

ลำดับ	สารอินทรีย์	Na	Pb	Cd	Cr	Ni
		mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
1	กากมันใหม่	2790.0	<0.1	1.3	<0.1	11.1
2	กากมันแห้ง	267.8	<0.1	3.5	<0.1	<0.1
3	กากมันเก่า	8928.0	4.2	5.0	<0.1	12.2
4	ตะกอนแข็งบ่อคักตะกอน	4758.0	6.0	3.4	4.9	26.2
5	ตะกอน Over flow biogas	745.9	21.4	3.8	36.1	69.1
6	ตะกอนบ่อน้ำเสียต้นทาง	8714.0	0.9	7.2	43.9	88.0

ตารางที่ 17 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของสารอินทรีย์ (ตะกอนแป้ง)

ลำดับ	สารอินทรีย์	B mg kg <sup>-1</sup>	S %	Hg µg kg <sup>-1</sup>	As µg kg <sup>-1</sup>
1	กากมันใหม่	4.0	1.06	269.9	1467.9
2	กากมันแห้ง	1.1	0.08	91.2	897.3
3	กากมันเก่า	4.7	0.23	326.0	841.7
4	ตะกอนแป้งบ่อดักตะกอน	1.8	0.29	218.6	1192.3
5	ตะกอน Over flow biogas	4.4	0.43	225.8	4429.7
6	ตะกอนบ่อน้ำเสียต้นทาง	3.1	0.58	215.2	1545.9

จากตารางที่ 17 จะเห็นว่า กากมันเก่า ตะกอนจากบ่อน้ำเสีย biogas และตะกอนจากบ่อดักน้ำเสียต้นทาง มีระดับของธาตุอาหารพืชค่อนข้างสูงกว่า น่าจะนำไปใช้ประโยชน์ในการเป็นปุ๋ยทดแทนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งประมาณว่ากากของเสียเหล่านี้ในปริมาณ 1 กก.น่าจะสามารถให้ผลผลิตหัวมันสดกลับคืนมาได้ 5-10 กิโลกรัม ดังนั้นกากตะกอนเหล่านี้ที่มีอยู่ในโรงงานต่างๆในระดับล่างต้นจะสามารถสร้างหัวมันหมุนเวียนกลับเข้ามาในระดับหลายสิบล้านตัน แต่ยังมีอุปสรรคในการนำไปใช้อยู่บ้าง เนื่องจากกากของเสียเหล่านี้ก็มีธาตุโลหะหนักหรือธาตุสารพิษเจือปนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง การนำไปใช้โดยตรงอาจไม่ปลอดภัยต่อมันสำปะหลังที่นำไปใช้เป็นอาหารของคนและสัตว์ ดังนั้นอาจมีความจำเป็นต้องนำไปผสมกับปุ๋ยอินทรีย์อื่นๆเพื่อลดความเสี่ยงที่จะทำให้พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมีการสะสมของธาตุโลหะหนักเกินระดับที่มีความปลอดภัย ซึ่งควรมีการวิจัยเพิ่มเติม เพื่อการนำไปใช้อย่างปลอดภัยและยั่งยืน

#### ผลการศึกษาวิจัยหินปูน

คำว่าหินปูนเป็นคำภาษาชาวบ้าน หมายถึง เศษหินที่ผ่านตะแกรงร่อน แยกเอาหินเกล็ดออกไปโรยหน้าถนนลาดยาง หรือ ทำอิฐบล็อก ท่อซีเมนต์ โองซีเมนต์ ฯลฯ ส่วนที่เป็นหินปูนจึงเป็นหินขนาดเล็กปะปนอยู่กับผงหินที่มีลักษณะเป็นฝุ่นหยาบๆ ไม่ค่อยมีประโยชน์ในงานก่อสร้างมากนัก ทางโรงโม่หินจึงนำไปทิ้งบ้าง ถมที่บ้าง แต่ก็มีบางรายที่นำไปกองไว้เป็นกองขนาดใหญ่หลายพันตัน และมีมูลค่าการซื้อขายในราคาตันละ 80 - 120 บาท จากโรงโม่หินต่างๆและมีจำหน่ายตามร้านขายวัสดุก่อสร้างทั่วไปในจังหวัดนครราชสีมา หินปูนที่กล่าวถึงนี้ เป็นหินปูนที่มาจากแหล่งหินปูนในอำเภอปากช่อง ซึ่งจะเป็นหินที่มีธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมในรูปคาร์บอเนตเป็นหลัก ส่วนอีกประเภทหนึ่งเป็นหินที่มาจากแหล่งหินบะซอลต์ในอำเภอโชคชัย และอำเภอหนองบุญมาก ซึ่งมีซิลิกา

เป็นองค์ประกอบหลัก หินทั้งสองประเภทนี้มีแร่เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และอื่นๆเป็นสิ่งเจือปนอยู่ด้วยซึ่งทำให้หินมีสีเทาถึงเทาดำ

ในช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2515 ผู้วิจัย (ดร.อัครจรรย์ สุขชำระ) ได้ทำวิจัยวิทยานิพนธ์ในการศึกษาระดับปริญญาเอก ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา เกี่ยวกับการบำบัดน้ำกรดกำมะถันที่ไหลออกมาจากกองกากถ่านหิน (Gob) ซึ่งได้ฝังกลบไว้ด้วยดินหนาประมาณ 2 ฟุต และปลุกพืช (Leczpadcza) คลุมเอาไว้ แต่น้ำกรดก็ซึมผ่านชั้นดินขึ้นมา ทำให้ต้นพืชตายและเกิดการชะล้างพังทลาย น้ำฝนจึงซึมผ่านเข้าไปอยู่ในกองกากถ่านหิน และไหลออกมาเป็นน้ำกรดเข้มข้นจากฐานของกองกากถ่านหินลงไปใต้ม่าน้ำถ้ำคลอง ทำให้ปลาและสัตว์น้ำตายเป็นจำนวนมาก และทำให้เสาของสะพานและฝายกั้นน้ำฝากร่อนทะลายลงอีกด้วย ผู้วิจัยจึงได้ร่วมกับ Dr.E.H. Tyner คิดค้นวิธีการแก้ไข และสุดท้ายพบว่าการนำเอาหินปูนฝุ่นหรือหินปูนเกล็ดมาโรยเป็นชั้นให้มีความหนาประมาณ 6 นิ้ว สลับกับชั้นดินความหนา 1 ฟุต สามารถยับยั้งการซึมผ่านของน้ำกรดขึ้นมาบนผิวดินได้อย่างถาวรและมีข้อสังเกตว่าพืชที่ใช้ปกคลุมมีการเจริญเติบโตดีขึ้นและมีระบบการหยั่งรากลึกผ่านชั้นปูนลงไปถึงชั้นกากถ่านหินโดยไม่ทำให้มีชั้นกรดสะสมในชั้นดินได้ชั้นปูนอีกด้วย เมื่อกลับมาประเทศไทยจึงได้นำความรู้นี้มาใช้กับพืชบำรุงดิน ถั่วแปบ ไมยราฟไร้หนาม ปอเทือง และใช้กับพืชอื่นๆ ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย พืชอาหารสัตว์ ไม้ผลเมืองหนาว และมะม่วงก่อนที่จะนำมาทดสอบใช้ในมันสำปะหลังในปี พ.ศ.2546 และพบการตอบสนองที่น่าสนใจของมันสำปะหลังในปี พ.ศ. 2547

### องค์ประกอบของหินฝุ่น

หินฝุ่นเป็นสารที่ได้มาจากการนำเอาหินปูนมาบด จึงมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) และแมกนีเซียมคาร์บอเนต ( $\text{MgCO}_3$ ) แตกต่างจากปูนขาวซึ่งองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นออกไซด์และไฮดรอกไซด์ของแคลเซียมและแมกนีเซียม ( $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  หรือ  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ) ทำให้หินฝุ่นไม่มีฤทธิ์เป็นด่างจัดเหมือนปูนขาว และอัตราการละลายน้ำ หรือ อัตราการแตกตัวในดินจึงค่อยเป็นค่อยไป จึงไม่มีผลกระทบรุนแรงต่อปฏิกิริยาในดิน และสิ่งมีชีวิตในดินมากนัก แม้จะใส่ลงไปดินในปริมาณค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงมีผลต่อการสูญเสียธาตุไนโตรเจนจากดินไปในปริมาณต่ำ และช่วยสร้างสมดุลของธาตุอาหารพืชในดินและในพืชให้ดีขึ้น คือ พืชจะใช้ธาตุอาหารอื่นๆในปริมาณน้อยลงในการสร้างผลผลิตที่เท่ากันเมื่อมีการใช้หินฝุ่นในปริมาณที่พอเหมาะ ผลจากการใช้หินฝุ่นยังสามารถช่วยยับยั้งการละลายที่กินพอดิจของธาตุเหล็ก อลูมิเนียม และแมงกานีสในดินกรดจัด และในหินปูนสระบุรี (Sara Buri Group) ซึ่งปรากฏอยู่ตามขอบที่ราบสูงโคราช ยังมีสิ่งเจือปนเป็นธาตุเหล็ก แมงกานีส สังกะสี ฯลฯ ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่พืชทั่วไปต้องการใช้ในปริมาณน้อย จึงเป็นแหล่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มเติมธาตุเหล่านี้ให้กับดินที่เสื่อมโทรมจากการปลูกมันสำปะหลังมาเป็นเวลาหลายปีทั้งที่เป็นดินกรดและดินด่าง ดังนั้นจึงไม่ใช่สิ่งที่น่าสนใจที่ผลผลิตและคุณภาพของมันสำปะหลังและพืชอื่นๆจะดีขึ้นเมื่อใส่หินปูนฝุ่นลงไปดินเพียงเล็กน้อยในอัตรา 25 – 100 กิโลกรัม/

ไร่ นอกจากนี้ หินฝุ่นยังช่วยลดความเป็นกรดของดิน ช่วยทำให้ดินร่วนซุยขึ้น อุ้มน้ำและระบายน้ำดีขึ้น และช่วยการทำงานของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ที่อยู่ในดินให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

ถึงแม้คุณค่าของหินปูนฝุ่นจะมีมากในราคาเพียงกิโลกรัมละ 15-25 สตางค์ก็ตาม ผู้วิจัยก็ยังมี ความกังวลในด้านที่หินฝุ่นอาจจะมีโลหะหนัก หรือธาตุต่างๆที่อาจเป็นพิษต่อสัตว์และมนุษย์ที่บริโภคพืชผลที่ได้ใส่หินฝุ่น และอาจเป็นประเด็นให้เกิดการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศได้ จึงได้นำหินฝุ่นจากโรงโม่หินต่างๆในอำเภอปากช่อง และ อำเภอโชคชัย มาวิเคราะห์องค์ประกอบทั้ง ส่วนที่เป็นธาตุอาหารพืชและส่วนที่อาจเป็นสารพิษ ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แสดงองค์ประกอบของวัสดุธรรมชาติ (หินปูนฝุ่น)

ลำดับ	แหล่งหิน	ชื่อบริษัท / โรงโม่	Total-P	Total-K	Total-Ca	Total-Mg	Total-Zn
			%	%	%	%	mg kg <sup>-1</sup>
1	ปากช่อง	ชุมเงินชุมทอง	0.05	0.02	59.86	2.24	15.4
2		โรงโม่พรพิรุณ	0.05	0.02	63.25	0.57	24.6
3		บ.ศิลาสากลพัฒนา	0.04	0.01	55.95	6.20	18.2
4		บ.เกษมอุตสาหกรรม	0.04	0.02	50.54	2.45	19.1
5		สายจาร์สปูนขาว	0.05	0.02	62.35	0.25	15.2
6		เพชรภัทรศิลาสยาม	0.04	0.02	60.50	0.18	27.9
7	โชคชัย	โรงโม่หินโชคชัย	0.06	0.10	4.44	1.16	92.1
8		โรงโม่หินราชสีมา	0.04	0.35	3.22	2.49	119.3
9		ศิลาทุ่งอรุณ	0.06	0.12	2.54	1.55	80.2
10	สระบุรี	โรงงานปูนซีเมนต์ตราช้าง	0.06	0.04	54.07	0.20	36.1

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของวัสดุธรรมชาติ (หินปูนฝุ่น)

ลำดับ	แหล่งหิน	ชื่อบริษัท / โรงโม่	Total-Mn mg kg <sup>-1</sup>	Total-Fe mg kg <sup>-1</sup>	Total-Cu mg kg <sup>-1</sup>	Na mg kg <sup>-1</sup>	Pb mg kg <sup>-1</sup>
1	ปากช่อง	ขุมเงินขุมทอง	310.0	1,110	1.9	32	50.1
2		โรงโม่พรพิรุณ	45.8	3,418	2.8	44	74.8
3		บ.ศิลาสากลพัฒนา	696.0	972	< 0.1	16	85.6
4		บ.เกษมอุตสาหกรรม	65.2	906	0.1	152	68.5
5		สายจรัสปูนขาว	28.6	492	< 0.1	52	73.2
6		เพชรภัทรศิลาสยาม	35.5	426	6.9	78	62.7
7	โชคชัย	โรงโม่หินโชคชัย	614.0	12,989	48.4	9,016	12.8
8		โรงโม่หินราชสีมา	660.0	15,292	40.4	6,242	4.2
9		ศิลาทุ่งอรุณ	1,914.0	15,574	49.0	9,692	< 0.1
10	สระบุรี	โรงงานปูนซีเมนต์ตราช้าง	872.0	6,936	6.4	148	64.6

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของวัสดุธรรมชาติ (หินปูนฝุ่น)

ลำดับ	แหล่งหิน	ชื่อบริษัท / โรงโม่	Cd mg kg <sup>-1</sup>	Cr mg kg <sup>-1</sup>	Ni mg kg <sup>-1</sup>	Hg mg kg <sup>-1</sup>	As mg kg <sup>-1</sup>	B mg kg <sup>-1</sup>
1	ปากช่อง	ขุมเงินขุมทอง	12.2	10.9	32.5	155.0	717.2	2.5
2		โรงโม่พรพิรุณ	18.2	24.0	42.8	216.8	2,485.1	7.5
3		บ.ศิลาสากลพัฒนา	12.4	12.6	23.2	< 0.1	865.1	5.0
4		บ.เกษมอุตสาหกรรม	18.0	24.0	29.0	107.6	831.2	5.0
5		สายจรัสปูนขาว	19.8	< 0.1	27.8	242.8	1,187.9	25.0
6		เพชรภัทรศิลาสยาม	16.5	0.3	24.8	979.8	3,429.0	25.0
7	โชคชัย	โรงโม่หินโชคชัย	6.1	< 0.1	176.3	837.8	288.2	< 0.1
8		โรงโม่หินราชสีมา	0.7	17.4	181.5	313.6	95.7	2.5
9		ศิลาทุ่งอรุณ	2.2	1.8	182.2	286.6	110.0	2.5
10	สระบุรี	โรงงานปูนซีเมนต์ตราช้าง	15.3	< 0.1	34.6	143.4	1,891.5	2.5



ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ (ตารางที่ 18) พบว่าหินฝุ่นจากโรงโม่หินในอำเภอปากช่อง ซึ่งเป็นหินปูนมีแคลเซียมในระดับ 50.54–63.25% แมกนีเซียมในระดับ 0.18–6.20% และมีแมงกานีส เหล็ก ทองแดง สังกะสี และโคบอลต์ ปะปนอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ โดยมีธาตุปรอท ตะกั่ว แคดเมียม และสารหนู ในระดับต่ำ จึงเชื่อได้ว่าจะมีความปลอดภัยในการนำไปใช้ในการเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลัง ส่วนหินฝุ่นที่นำมาจากอำเภอโชคชัย ที่มาจากหินบะซอลต์นั้น มีแคลเซียม และแมกนีเซียมในระดับที่ต่ำกว่ามาก แต่ก็ยังอยู่ในระดับที่สามารถเป็นประโยชน์ได้ถ้านำมาใช้ในปริมาณที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม หินฝุ่นในกลุ่มนี้มีธาตุแมงกานีส เหล็ก ทองแดง และสังกะสีสูงกว่าหินจากอำเภอปากช่อง นอกจากนี้ยังพบองค์ประกอบของธาตุ ปรอท ตะกั่ว แคดเมียม และสารหนู ในระดับค่อนข้างสูงด้วย แต่เนื่องจากองค์ประกอบส่วนใหญ่ของหินบะซอลต์เป็นซิลิกา จึงมีอัตราในการละลายน้ำต่ำมาก ธาตุที่อาจเป็นสารพิษก็จะมีอัตราการปลดปล่อยช้ามาก จนไม่น่าจะมีผลต่อความปลอดภัยในการนำไปใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

#### ผลการนำหินฝุ่นไปใช้เพื่อการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

หินฝุ่นได้ถูกนำมาทดลองใช้กับมันสำปะหลังในแปลงทดลองเบื้องต้น (Preliminary study) ในพื้นที่ขนาดเล็กในดินทรายจัด (ชุดดินโคราช) ไร่สวนมะม่วงของฟาร์ม มทส. ในปี พ.ศ. 2543-2544 ซึ่งมีการปลูกมันสำปะหลังทดสอบเพียง 50 ต้น เปรียบเทียบกับผลของการใช้ฟูไมซ์ (Pumice) ซีโอไลท์ (Zeolite) และหินฝุ่นรวม และไม่ร่วมกับปุ๋ยเคมี ซึ่งได้ผลว่าผลผลิตที่ได้จากการใช้หินฝุ่นร่วมกับปุ๋ยเคมีนั้นให้ผลผลิตต่อต้นของมันสำปะหลังดีพอๆกับการใช้ซีโอไลท์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และผลผลิตสูงกว่าการใช้ฟูไมซ์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ส่วนมันสำปะหลังที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยตายหมดก่อนการเก็บเกี่ยว ในการทดลองนี้ไม่ได้ทำการวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง เป็นเพียงการสังเกตเท่านั้น

ในเดือนพฤษภาคม 2546 คณะผู้วิจัยได้ขออนุเคราะห์พันธุ์มันสำปะหลังจากศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองมาทดลองปลูก โดยดร.สุภชัย สารกาญจน์ ได้กรุณาจัดส่งมันสำปะหลังพันธุ์รับรองหรือพันธุ์ส่งเสริม 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ระยอง 5, ระยอง 72, ระยอง 90, และ เกษตรศาสตร์ 50 พร้อมทั้งจัดพันธุ์ลูกผสมปี 2543 มาให้ 8 สายพันธุ์ โดยท่านได้มาแนะนำวิธีการปลูกทดสอบและทำการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเหล่านี้ด้วยตนเอง ซึ่งในแปลงทดสอบพันธุ์นี้ คณะผู้วิจัยได้ทดลองนำหินฝุ่นใส่ให้กับต้นมันสำปะหลังในอัตรา 35 กิโลกรัม/ไร่ เนื่องจากดินในแปลงทดลองเป็นทรายจัดและมีความเป็นกรดเพียงเล็กน้อย จึงใช้ในปริมาณค่อนข้างต่ำ และเมื่อเก็บเกี่ยวในเดือนมิถุนายน 2547 ขณะที่มันสำปะหลังมีอายุ 13 เดือน พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์รับรองให้ผลผลิตในระดับ 11 -12 ตัน/ไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ระหว่าง 25.6 - 29.2 % ส่วนมันสำปะหลังพันธุ์ทดสอบมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 9-15 ตัน/ไร่ และมีเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ระหว่าง 22-28% เนื่องจากหลายฝ่ายมีข้อสงสัยว่า ผลการทดลองนี้เป็น

เพียงแปลงทดลองขนาดเล็ก จะได้ผลดีเช่นเดียวกับในแปลงทดลองขนาดใหญ่หรือไม่ งานทดลองระยะหลังจึงมุ่งทำในพื้นที่ขนาดใหญ่ โดยอาศัยทรัพยากรที่เกษตรกรหาได้ในท้องถิ่นเป็นหลัก

อัตราการใช้หินฟูนังไม่มีข้อมูลที่แน่ชัดว่าควรใช้ในอัตรากี่กิโลกรัม/ไร่ แต่จากประสบการณ์ของผู้วิจัยพบว่าหินฟูนังเพียง 35 กิโลกรัม/ไร่ ก็สามารถยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้นได้ และเกษตรกรที่ใช้หินฟูนังในอัตรา 70-100 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับ ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีอย่างเหมาะสม สามารถยกระดับผลผลิตมันสำปะหลังขึ้นได้ 1-3 ตัน/ไร่ และถึงแม้จะใช้มากถึง 600-700 กิโลกรัม/ไร่ ก็ยังได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยยังไม่พบผลเสียหรือความผิดปกติของดินเกิดขึ้น

### การขยายผลการทดลองในพื้นที่ปลูกขนาดใหญ่ในแปลงเกษตรกร กรณีศึกษาที่ 1

เกษตรกร นายวิเชียร กาญจนวัฒน์นางษ์ อดีตผู้ใหญ่บ้าน อยู่บ้านเลขที่ 335 หมู่ 4 บ้านหนองปรุ ต.หนองจะบก อ.เมือง จ.นครราชสีมา ใกล้ปากทางเข้า มทส. เป็นศิษย์รุ่นที่ 1 ของการฝึกอบรมการปลูกมันสำปะหลัง จัดโดยหน่วยบริการวิชาการแก่ชุมชน (บวช.) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปี 2546 ขณะนั้นนายวิเชียรมีพื้นที่ปลูกประมาณ 100 ไร่เศษ ได้รับผลผลิตอยู่ระหว่าง 3-4 ตัน/ไร่ โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ปลูกโดยใช้พันธุ์ระยอง 90 และเกษตรศาสตร์ 50 เป็นส่วนใหญ่ และเมื่อได้ทดลองนำหินฟูนังอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในพื้นที่ขนาด 40 ไร่ ในปี พ.ศ. 2547 ได้ผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 3.0 ตัน/ไร่ เป็น 4.8 ตัน/ไร่ และในแปลงถัดมาขนาด 32 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 7.2 ตัน/ไร่ และในเดือนพฤษภาคม 2548 นายวิเชียรได้ปลูกมันอีก 1 ไร่และเมื่อมันอายุ 12 เดือนในพื้นที่ที่ดีที่สุด 1 ไร่ จาก 40 ไร่ นี้ นายวิเชียรได้ขุดมันในเดือนพฤษภาคม 2549 ได้หัวมันสำปะหลังสดตามเครื่องชั่งของบริษัท คอร์นโปรดักส์ อามาด้าส ได้น้ำหนัก 9.67 ตัน และมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 28.5 นี้เป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่า ในพื้นที่ขนาดใหญ่เกษตรกรสามารถพัฒนาระดับผลผลิตขึ้นไปได้ถึง 10 ตัน/ไร่ ได้อย่างแน่นอน



ภาพที่ 20 แปลง 1 ไร่นี้ได้ผลผลิต 9.67 ตัน

หมายเหตุ \* แปลงปลูก 40 ไร่ นี้ ๔แปลง ๑ ไร่ ๑แปลง ๑ ไร่ ๑แปลง ๑ ไร่ ๑แปลง ๑ ไร่ ซึ่งขณะนั้นดำรงตำแหน่ง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เคยมาเยี่ยมชมขณะมันสำปะหลังอายุได้ 4 เดือน และในช่วงเวลาชุด คุณตรองอรรถ ว่องวาทัญญู ผู้จัดการโครงการส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้ พลังงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ก็ได้เข้าร่วมศึกษาในวันชุดมันนี้ด้วย

## กรณีศึกษาที่ 2

เกษตรกร นายพงษ์ศักดิ์ แสงกระโทก อยู่บ้านเลขที่ 309 หมู่ 2 บ้านหนองรัง ต.แชะ อ.ครบุรี จ.นครราชสีมา มีประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 10 ปี ปัจจุบันปลูกมันสำปะหลัง จำนวนรวมทั้งสิ้น 60 ไร่ นายพงษ์ศักดิ์ ได้เข้ารับการฝึกอบรมการปลูกมันสำปะหลังของหน่วยบริการ วิชาการแก่ชุมชน (บวช.) รุ่นที่ 3 ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2548 ก่อนการฝึกอบรมได้ปลูกมันสำปะหลัง พันธุ์หัวบง 60 ในพื้นที่ขนาด 15 ไร่ไปแล้ว อายุประมาณ 10 วัน โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ และใส่ปุ๋ยกรีนแคลอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ โดยมีการลงทุนค่าปุ๋ยประมาณ 20,000 บาท เมื่อได้รับการอบรมไปแล้วจึงนำหินปูนไปใส่รองพื้นพื้นที่ขนาด 16 ไร่ อัตรา 700 กิโลกรัม/ไร่ มูลค่า 3,500 บาท (เพื่อนซื้อมาให้โดยไม่เอาเงิน) แล้วจึงปลูกมันสำปะหลังพันธุ์หัวบง 60 หลังจากปลูกมัน สำปะหลังแปลงแรก (แปลง 15 ไร่) เป็นเวลา 15 วัน ขณะเดียวกันก็ได้ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์หัวบง 60 ในพื้นที่ 6 ไร่ โดยไม่ใส่ปุ๋ยหรือปูน ทั้งนี้ประวัติทั้ง 3 แปลง เคยใส่มูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ และเคยได้รับผลผลิตไร่ละ 4.0 ตัน/ไร่ (ชุดต้นเดือน มีนาคม 2548) เมื่อถึงเดือนกุมภาพันธ์ นายพงษ์ศักดิ์ มีความจำเป็นทางการเงิน จึงขุดมันสำปะหลังทั้ง 3 แปลง เมื่อมันสำปะหลังอายุเพียง 9 เดือนเศษ พบว่าในแปลง 16 ไร่ ที่ใส่หินปูนรองพื้นอย่างเดียว โดยไม่ใช้ปุ๋ยชนิดอื่นใดอีก ได้ผลผลิตมันสำปะหลังรวม 84 ตัน เฉลี่ย 5.2 ตัน/ไร่ ส่วนแปลงที่ไม่ได้ใส่ ปุ๋ยและไม่ได้ใส่ปูน 6 ไร่ ได้ผลผลิตมันสำปะหลังรวม 25.2 ตัน หรือค่าเฉลี่ย 4.1 ตัน/ไร่ ซึ่งแสดงว่า หินปูนอย่างเดียว สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังในสภาพดินของนายพงษ์ศักดิ์ ได้ ประมาณ 1 ตัน/ไร่ ส่วนแปลงที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพและกรีนแคล ได้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 4.3 ตัน/ไร่ แสดงให้เห็นว่าหินปูนเพียงอย่างเดียว (ผลผลิตเฉลี่ย 5.2 ตัน/ไร่) สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้สูงกว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพร่วมกับกรีนแคลในบางสภาพของพื้นที่

## กรณีศึกษาที่ 3

เกษตรกร นายสุขุม ขอยี่ดกลาง อยู่บ้านเลขที่ 44/4 หมู่ 3 ต.ด่านเกวียน อ.โชคชัย จ.นครราชสีมา มีประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 16 ปี ปัจจุบันปลูกมันสำปะหลัง จำนวนรวมทั้งสิ้น 140 ไร่ และ นายอารีย์ ยศกลาง อยู่บ้านเลขที่ 31 หมู่ 3 ต.ท่าจะหลุง อ.โชคชัย จ. นครราชสีมา มีประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 29 ปี ปัจจุบันปลูกมันสำปะหลังจำนวน

รวมทั้งสิ้น 250 ไร่ ซึ่งก่อนได้รับการอบรมเกษตรกรทั้ง 2 ท่านปลูกมันสำปะหลังได้รับผลผลิตมันสำปะหลังลดน้อยลงจากปีที่ผ่านมาเรื่อยๆจนเหลือ 1-2 ตัน/ไร่ จึงได้ร่วมกับเพื่อนบ้านขอคำแนะนำจากศูนย์ลดต้นทุนมันสำปะหลังห้วยบง ซึ่งศูนย์ฯ ได้จัดวิทยากรมาให้คำแนะนำการเพิ่มผลผลิต ซึ่งเมื่อได้ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ตามคำแนะนำแล้ว ผลผลิตที่ได้รับก็เพิ่มขึ้นจากเดิมเล็กน้อย แต่ผลผลิตยังอยู่ในระหว่าง 1-2 ตัน/ไร่ ในปี 2546-2547 นายสุขุมได้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ 24.75 ไร่ เป็นพื้นที่ระหว่าง ต้นไม้ใหญ่ขนาด 2 คนโอบ จำนวน 53 ต้น โดยใช้ปุ๋ยเคมี 13-13-21 จำนวน 50 กิโลกรัม/ไร่ ได้ผลผลิต 49.50 ตัน หรือเฉลี่ย 2.0 ตัน/ไร่ ต่อมาในปี 2548-2549 หลังได้รับการฝึกอบรมจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ปุ๋ยเคมี 13-13-21 จำนวน 50 กิโลกรัม/ไร่ และ ใส่หินฟูนอัตรา 70 กิโลกรัม/ไร่ ได้ผลผลิตมันสำปะหลังทั้งหมด 81.92 ตัน ซึ่งเป็นผลผลิตเฉลี่ย 3.31 ตัน/ไร่ หรือเพิ่มขึ้นมา 65.49% และในปี พ.ศ.2549-2550 ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ปุ๋ยเคมี 13-13-21 ร่วมกับมูลไก่ และหินฟูน ได้ผลผลิต 132.48 ตัน หรือเพิ่มขึ้นจากฐานเดิมที่ไม่ใช้หินฟูนเท่ากับ 167.64% ส่วน นายอารีย์ ยศกลาง ในปีพ.ศ. 2548-2549 ได้ทดลองปลูกมันสำปะหลังในแปลงขนาด 50 ไร่ ในมีต้นไม้ใหญ่ ใช้ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ได้ผลผลิต 200 ตัน หรือผลผลิตเฉลี่ย 4.0 ตัน/ไร่ และในปี 2549-2550 เมื่อหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ และใส่หินฟูนในอัตรา 70 กิโลกรัม/ไร่ ได้ผลผลิตจำนวน 340 ตัน เพิ่มจากเดิม 140 ตัน หรือผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2.8 ตัน/ไร่ คิดเป็น การเพิ่มขึ้น 70% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในสภาพที่มีการใช้หินฟูน ถึงแม้ว่าจะลดการใช้ปุ๋ยเคมีไปครึ่งหนึ่ง ก็ยังทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นได้

#### กรณีศึกษาที่ 4

เกษตรกร นางละมัย เพียรขุนทด อยู่บ้านเลขที่ 205 หมู่ 11 ต.ตะเคียน อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา มีประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 30 ปี ปัจจุบันปลูกมันสำปะหลังจำนวนรวมทั้งสิ้น 87 ไร่ เป็นพันธุ์ห้วยบง 60 ในพื้นที่ 20 ไร่ ในเดือนมีนาคม 2549 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ อย่างเดียว เมื่อได้รับคำแนะนำแล้วจึงทดลองใส่หินฟูนอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ในพื้นที่ 5 ไร่ โดยหว่านไปบนผิวดินเมื่อมันสำปะหลังมีอายุได้ 7 เดือน (หลังฝนตกใหญ่ตอนพายุซางสารผ่านเข้ามา) และในเดือนกุมภาพันธ์ 2550 เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 11 เดือน จึงเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง พบว่าในพื้นที่ 15 ไร่ ได้ผลผลิตมันสำปะหลัง 49.79 ตัน ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ย 3.32 ตัน/ไร่ ส่วนพื้นที่ 5 ไร่ ที่ทดลองใส่หินฟูนได้ผลผลิตมันสำปะหลัง 31.71 ตัน ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ย 6.34 ตัน/ไร่ เพิ่มขึ้น 3.02 ตัน/ไร่ หรือ 90.96% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใส่หินฟูนโดยโรยบนผิวดินขณะดินมีความชื้นคือก่อนขุดมันสำปะหลัง 4 เดือน สามารถทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน

## กรณีศึกษาที่ 5

เกษตรกรนายสมบัติ เป็นสันเทียะ อยู่บ้านเลขที่ 18 หมู่ 4 บ้านหนองไทร ต.ลำเพียก อ.ครบุรี มีประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลังมาแล้ว 6 ปี ปัจจุบันปลูกมันสำปะหลังจำนวนรวมทั้งสิ้น 30 ไร่ได้ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ในปี 2547-2548 ในพื้นที่ 14.50 ไร่ โดยใช้มูลไก่อัตรา 470 กิโลกรัม/ไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 43 กิโลกรัม/ไร่ เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง เมื่ออายุ 12 เดือน ได้ผลผลิตมันสำปะหลังรวม 32 ตัน เป็นผลผลิตเฉลี่ย 2.21 ตัน/ไร่ เมื่อได้รับการอบรมแล้วในเดือน พฤษภาคม 2548 นำหินปูนไปใส่ในอัตราประมาณ 600 กิโลกรัม/ไร่ แล้วไถกลบ แล้วจึงปลูกมันสำปะหลังโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่ 400 กิโลกรัม/ไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 จำนวน 25 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1 เดือนและ ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 และ 0-0-60 ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อมันอายุได้ 4 เดือน ทำการเก็บเกี่ยวในเดือนพฤษภาคม 2549 ได้ผลผลิตทั้งสิ้น 81 ตัน คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 5.59 ตัน/ไร่ ผลผลิตเพิ่มขึ้นทั้งหมด 49 ตัน หรือผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 3.38 ตัน/ไร่ หรือ 153.13% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าที่ ต.ลำเพียก การใช้หินปูนร่วมกับกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีอย่างเหมาะสมทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นสูงกว่าเดิมมากกว่า 3 ตัน/ไร่

ยังมีข้อมูลอื่นๆอีกมากมายที่แสดงให้เห็นถึงผลของหินปูนต่อการเพิ่มผลผลิต ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลจากโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ซึ่งจะกล่าวถึงโดยละเอียดในเรื่องของโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์ อย่างไรก็ตามก็ได้มีบางกรณีที่ใช้หินปูนของเกษตรกรไม่ได้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแต่ยังคงลดลงอีกด้วย ซึ่งได้พบว่าเกษตรกรเหล่านั้นใส่ปุ๋ยอินทรีย์เป็นจำนวนมาก (1-5 ตัน/ไร่)

อาจมีคำถามว่าในขณะที่ผลผลิตมันสำปะหลังจากแปลงทดลองได้สูงระหว่าง 9-15 ตัน/ไร่นั้น ทำไมหัวมันสำปะหลังในแปลงเกษตรกรที่ใช้หินปูนจึงไม่ได้สูงตามไปด้วย และจะมีโอกาสหรือไม่ที่เกษตรกรจะทำได้เท่าเทียมกัน ก็ขอตอบว่า การที่เกษตรกรที่ใช้หินปูนยังได้ผลผลิตอยู่เพียงระหว่าง 5-8 ตัน/ไร่เป็นส่วนใหญ่ นั้นเป็นเพราะว่าเกษตรกรยังละเลยหรือยังทำไม่ได้ในส่วนของสิ่งพึงปฏิบัติ เช่น เลือกช่วงเวลาปลูกไม่เหมาะสม ใช้ต้นพันธุ์คุณภาพต่ำ มีอายุน้อยเกินไปหรือมากเกินไป หรือตัดต้นมาทิ้งไว้นานเกินไปโดยไม่รู้วิธีเก็บรักษาที่ถูกต้อง ใช้ทุกส่วนของลำต้นพันธุ์โดยไม่ตัดโคนที่แก่หรือปลายที่ยังอ่อนทิ้ง ไม่คัดขนาดของต้นพันธุ์ ตัดเฉียงมากเกินไป ปลูกต้นหรือถี่เกินไป ใช้ระยะปลูกถี่หรือห่างเกินไป ลงปลูกในขณะที่ดินมีความชื้นไม่เพียงพอ หรือปลูกในระยะที่ฝนหนักเกินไป เตรียมดินไม่ลึกและไม่ดีพอ ใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียวเป็นจำนวนมาก และใส่ไม่สม่ำเสมอทั้งแปลง ไม่มีความประณีตในการกำจัดวัชพืช ไม่ตรวจสอบการเจริญเติบโต ฯลฯ ซึ่งแต่ละขั้นตอนนี้มีผลต่อการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังทั้งสิ้น ซึ่งเกษตรกรที่ไม่ได้ลงไปทำเอง อาศัยจ้างแรงงานมาปลูกโดยไม่ได้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด จะไม่สามารถยกระดับผลผลิตขึ้นได้ในทันที แต่จะต้องใช้เวลานานมากกว่าจะทราบถึงสาเหตุการได้ผลผลิตต่ำ แต่ถ้าเกษตรกรได้ลงไปทำเองโดยตลอดจะเรียนรู้จากการ

สังเกตถึงปัญหาต่างๆเหล่านี้และค่อยๆพัฒนาวิธีการของตนเองในสภาพแปลงปลูกที่คุ้นเคย ดังนั้นในพื้นที่ใดๆที่มีข้อจำกัดน้อย แปลงปลูกมีความสม่ำเสมอดี และมีปัจจัยเอื้ออำนวยพร้อม เกษตรกรจะสามารถยกระดับผลผลิตมันสำปะหลังขึ้นไปได้สูงกว่า 15 ตัน/ไร่ได้ ซึ่งได้มีตัวอย่างมาแล้วจากการนำเสนอข้อมูลในวารสารเทคโนโลยีการเกษตร ฉบับวันที่ 15 ธันวาคม 2548 ปีที่ 18 ฉบับที่ 373 ซึ่งปรากฏว่านายหวัน หนองกลาง เกษตรกรในตำบลนิคมสร้างตนเอง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ปลูกมันสำปะหลัง ในพื้นที่ขนาด 1 ไร่เศษ โดยไม่ได้ให้น้ำ ปลูกโดยการใช้วัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ด มีการคัดท่อนพันธุ์ ใช้เฉพาะส่วนกลางของท่อนพันธุ์ และ ใช้ระยะปลูก 1.50 x 1.50 เมตร เมื่อเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่มีอายุเพียง 11 เดือน สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง จากเดิมได้ผลผลิตมันสำปะหลังเพียง 4 ตัน ต่อไร่ เพิ่มขึ้นเป็น 19 ตัน ต่อไร่ จึงน่าจะเชื่อได้ว่าการใช้หินฝุ่นผสมผสานกับวิธีการที่ดีอื่นๆ อาจสามารถยกระดับผลผลิตของมันสำปะหลังให้สูงขึ้นไปได้ในระดับใกล้เคียงกัน ในพื้นที่ขนาดใหญ่ที่มีความสม่ำเสมอและมีปัจจัยเอื้ออำนวยในทุกๆด้าน

### 3. การสร้างแปลงทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในการสร้างแปลงทดลองในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง โดยการทดสอบหาเทคโนโลยีในการใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และ เคมี และการทดสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้พืชบำรุงดินร่วมกับการใช้วัสดุธรรมชาติและปุ๋ยเคมีเพื่อใช้กับมันสำปะหลังในอนาคต ซึ่งได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

#### 3.1 ทดสอบการใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี

**การทดลองที่ 9** การทดลองใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิต

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบระดับของผลผลิตของมันสำปะหลังเมื่อมีการใช้หินฝุ่นร่วมกับวัสดุธรรมชาติ

**ผลการทดลอง**

จากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และ CMR 43-39-13 ระยะปลูก 1.2x0.8 ม. ตามตำราการทดลองที่กำหนดไว้ พันธุ์ละ 4 ซ้ำ ปรากฏว่าหลังการปลูกเพียง 1.5 เดือน ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลา 4.5 เดือน ซึ่งมีผลทำให้ดินมันที่ยังเล็กอยู่ทั้งใบตั้งแต่ต้นเดือนมกราคม จึงทำให้มีผลผลิตที่ 6 เดือนค่อนข้างต่ำ แต่เนื่องจากใกล้จะหมดโครงการจึงจำเป็นต้องรีบประเมินผล ซึ่งได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 แสดงผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่ 6 เดือนและ 12 เดือนของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และ CMR 43-39-13 เมื่อมีการใช้และไม่ใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยเคมีรองพื้น

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ยที่ 6 เดือน(ตัน/ไร่)		*ผลผลิตเฉลี่ยที่ 12 เดือน (ตัน/ไร่)		ผลผลิตเฉลี่ย/เดือน	
	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย
ห้วยบง 60	1.86	3.08	3.72	6.12	0.31	0.51
CMR 43-39-13	2.55	3.41	5.04	6.72	0.42	0.56

\* หมายเหตุ เป็นผลผลิตที่คาดว่าจะได้รับ

จากตารางจะเห็นว่า ถึงแม้ว่าจะผ่านช่วงแล้งมายาวนานและดินมันยังมีขนาดเล็กอยู่ พันธุ์ห้วยบง 60 ที่ได้รับวัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยเคมีเพียง 15 กก./ไร่ ยังสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าดำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยเกือบเท่าตัว ส่วนพันธุ์ CMR 43-39-13 ที่ได้รับวัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยมีการเพิ่มผลผลิตไม่มากนัก อย่างไรก็ตามเป็นในสภาพที่มีความชื้นพอเหมาะน่าจะเชื่อได้ว่าผลผลิตของทั้งสองพันธุ์ที่ได้รับวัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยเคมีน่าจะดีกว่านี้มาก

#### สรุปผลการทดลอง

การใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราค่าสามารถเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังได้เกือบเท่าตัวแม้ว่าจะผ่านช่วงฝนแล้งมายาวนาน

#### การทดลองที่ 10 การใช้วัสดุธรรมชาติร่วมกับน้ำเสียเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบเบื้องต้นในการนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ร่วมกับน้ำเสียจากโรงแปงเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

#### ผลการทดลอง

จากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 และ ระยอง 9 ที่ระยะปลูก 1.2x 0.8 ม. พันธุ์ละ 4 ซ้ำ ตามดำรับ ปรากฏว่าหลังการปลูกเพียง 1.5 เดือนฝนทิ้งช่วงเป็นเวลา 4.5 เดือนซึ่งมีผลทำให้ดินมันที่ยังเล็กอยู่ทั้งใบตั้งแต่ต้นเดือนมกราคม จึงทำให้มีผลผลิตที่ 6 เดือนค่อนข้างต่ำ แต่เนื่องจากใกล้จะหมดโครงการจึงจำเป็นต้องรีบประเมินผล ซึ่งได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 แสดงผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่ 6 เดือนและ 12 เดือนของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 และระยอง 9 เมื่อมีการใช้และไม่ใช้น้ำเสีย

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ยที่ 6 เดือน		ผลผลิตเฉลี่ยที่ 12 เดือน*		ผลผลิตเฉลี่ย/เดือน	
	(ตัน/ไร่)		(ตัน/ไร่)			
	ไม่ใช้น้ำเสีย	ใช้น้ำเสีย	ไม่ใช้น้ำเสีย	ใช้น้ำเสีย	ไม่ใช้น้ำเสีย	ใช้น้ำเสีย
ระยอง 7	2.93	5.75	5.76	11.40	0.48	0.95
ระยอง 9	2.85	3.43	5.64	6.84	0.47	0.57

\* หมายถึง เป็นผลผลิตที่คาดว่าจะได้รับ

จากตาราง จะเห็นว่า ถึงแม้ว่าจะผ่านช่วงแล้งมายาวนานและต้นมันยังมีขนาดเล็กอยู่พันธุ์ระยอง 7 ที่ใช้น้ำเสียยังสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าดำรับที่ไม่ใช้น้ำเสียเกือบเท่าตัว ส่วนพันธุ์ระยอง 9 ที่ได้รับน้ำเสียมีการเพิ่มผลผลิตไม่มากนัก อย่างไรก็ตามก็เป็นในสภาพที่มีความชื้นพอเหมาะน่าจะเชื่อว่าผลผลิตของทั้งสองพันธุ์ที่ได้รับน้ำเสียน่าจะดีกว่านี้มาก

วิธีการนี้เป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษาต่อ เนื่องจากเกษตรกรไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีในกระบวนการนี้เลย จึงสามารถลดต้นทุนการผลิตได้เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเกษตรกรที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับโรงแป้งหรือโรงเอทานอลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจะทำให้โรงงานสามารถลดภาระในการบำบัดน้ำเสียและสามารถลดภาวะมลพิษรอบๆ โรงงานลงได้เป็นอย่างมาก และเชื่อแน่ว่าจะเป็นการหมุนเวียนธาตุอาหารจากโรงงานกลับไปสู่ไร่นาเปลี่ยนเป็นหัวมันกลับมาที่โรงงานได้อย่างถาวร โดยมีการลงทุนเพียงหินฝุ่นราคาต่ำ

### สรุปผลการทดลอง

การใช้น้ำเสยร่วมกับหินฝุ่นสามารถเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังได้เกือบเท่าตัวแม้ว่าจะผ่านช่วงฝนแล้งมายาวนานและเชื่อว่าน่าจะเป็นวิธีการที่ลงทุนน้อยและทำได้อย่างยั่งยืน

## 3.2 ทดสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้พืชบำรุงดินร่วมกับการใช้วัสดุธรรมชาติเพื่อใช้กับมัน

### สำปะหลังในอนาคต

การทดลองที่ 11 การทดลองใช้พืชบำรุงดินร่วมกับหินฝุ่นและปุ๋ยเคมีที่ระยะปลูกต่างๆของมันสำปะหลังวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประโยชน์ของการใช้พืชบำรุงดินเมื่อร่วมกับหินฝุ่นและปุ๋ยเคมีในมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 เพื่อหาผลผลิตสูงสุดที่เป็นไปได้

### ผลการทดลอง

จากการนำส่วนกลางของลำต้นมันสำปะหลังพันธุ์ CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 มาปลูกเมื่อ 10 เมษายน 2549 และประเมินผล 10 มีนาคม 2550 (อายุ 11 เดือน) ในสภาพที่มีการปรับปรุง



บำรุงดินโดยการไถกลบพืชตระกูลถั่วท่าพระสไตโด (*Stylosanthes guianensis*) ใส่หินฟูนรองพื้น 100 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยแต่งงาน้า 2 ครั้ง โดยใช้ระยะปลูกและสูตรปุ๋ยแต่งงาน้าแตกต่างกันพบว่า

1. หลังการปลูก มันสำปะหลังมีความงอก 99 % และทำการปลูกซ่อมภายใน 7 วัน ต้นมัน ในทุกระยะปลูกมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน แต่หลังจากที่ต้นมันมีอายุประมาณ 1.5 เดือน มีฝนตกลงมาต่อเนื่องกัน 2-3 ครั้ง ต้นที่ปลูกระยะห่างมีการแตกตาข้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นที่มียอดเดี่ยวจะมีการแตกตาข้างเป็นจำนวนมากทำให้เกิดลำใหม่ 5-11 ลำ เมื่อมันมีอายุได้ 5 เดือน ก็ไม่มีฝนตกลงมาอีกเลยเมื่อผ่านช่วงแห้งแล้งได้ 2 เดือนสังเกตเห็นได้ว่ามันทิ้งใบจำนวนมากจนเกือบหมดและมีอาการเหี่ยวในช่วง 2 เดือนสุดท้ายก่อนการประเมิน

2. ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้ง บางส่วนของแปลงทดลองที่ต้นมันมีอาการเหี่ยวโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระยะการปลูกถี่ผลผลิตหัวมันสดของมันสำปะหลังจะต่ำมากแต่ในบริเวณที่มันสำปะหลังไม่แสดงอาการเหี่ยวซึ่งน่าจะเป็นบริเวณที่มีน้ำใต้ดินดี มันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงมาก ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 แสดงผลผลิตเฉลี่ยต้น/ไร่ ที่ 11 เดือน 12 เดือนและผลผลิตเฉลี่ยต้น/ไร่/เดือน

ระยะปลูก ม. x ม.	CMR 43-40-82			CMR 43-08-89		
	ผลผลิตเฉลี่ย	*ผลผลิตเฉลี่ย	ผลผลิตเฉลี่ย	ผลผลิตเฉลี่ย	*ผลผลิตเฉลี่ย	ผลผลิตเฉลี่ย
	ต้น/ไร่ ที่ 11 เดือน	ต้น/ไร่ ที่ 12 เดือน	ต้น/ไร่/เดือน	ต้น/ไร่ ที่ 11 เดือน	ต้น/ไร่ ที่ 12 เดือน	ต้น/ไร่/เดือน
1.0 x 1.0	7.59	8.28	0.69	10.23	11.15	0.92
1.2 x 0.8	11.44	12.48	1.04	13.72	14.96	1.24
1.2 x 1.0	10.80	11.78	0.98	11.99	13.07	1.08
1.2 x 1.2	12.88	14.05	1.17	10.67	11.63	0.96
1.2 x 1.5	15.55	16.96	1.41	18.52	20.20	1.68
1.5 x 0.8	10.48	11.43	0.95	9.97	10.87	0.90
1.5 x 1.0	8.26	9.01	0.75	9.54	10.40	0.86
1.5 x 1.5	10.36	11.30	0.94	11.55	12.60	1.05

\* หมายเหตุ เป็นผลผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

จากตารางจะเห็นว่า ในสภาพที่ต้นมันได้รับการบำรุงและได้รับปุ๋ยเหมือนกันแต่ผลผลิตของแต่ละระยะปลูกจะแตกต่างกันเป็นอย่างมากซึ่งสังเกตได้ว่าที่ระยะปลูก 1.20 x 1.50 ม.เป็นระยะที่ต้นมันให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 2 พันธุ์ รองลงมาคือระยะ 1.20 x 1.20 ม.และ 1.20x 0.8 ม.ตามลำดับ สำหรับ

พันธุ์ CMR 43-40-82 แต่สำหรับพันธุ์ CMR 43-08-89 ระยะปลูกที่ให้ผลผลิตรองลงมาได้แก่ 1.20 x 0.8 ม. และ 1.20 x 1.0 ม.ตามลำดับ อย่างไรก็ตามความแตกต่างของผลผลิตที่ได้ในระยะเวลา 11 เดือนนี้ส่วนหนึ่งน่าจะมาจากเรื่องของความชื้นในดินที่แตกต่างกันด้วย ซึ่งตามความคาดหมายนั้นที่ระยะปลูก 1.50x0.8 ม.และ 1.50 x1.0 ม.น่าจะเป็นระยะปลูกที่ให้ผลผลิตสูงเมื่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงแต่ผลที่ได้รับไม่เป็นไปตามคาดหมาย เนื่องจากบริเวณดังกล่าวต้นมันแสดงอาการเหี่ยวและทิ้งใบจนหมดจึงคาดว่าในปีที่มีความแห้งแล้งไม่ยาวนานนักผลผลิตที่ได้รับอาจมีความแตกต่างไปจากนี้มาก อย่างไรก็ตามการทดลองนี้ก็ประสบความสำเร็จที่น่าพอใจที่มันสำปะหลังในแปลงทดลองมีผลผลิตสูงถึง 18.52 ตัน/ไร่เมื่ออายุ 11 เดือน ซึ่งถ้าปล่อยให้ถึง 12 เดือนน่าจะมีผลผลิตสูงถึง 20.20 ตัน/ไร่ แต่เนื่องจากใกล้จะหมดโครงการจึงจำเป็นต้องรีบประเมินผล

### สรุปผลการทดลอง

ผลผลิตของมันสำปะหลังที่ได้รับการบำรุงดินโดยโถกกลับถั่วท่าพระสไตโล สามารถให้ผลผลิตในระดับสูงมาก ซึ่งแตกต่างกันไปตามระยะปลูก ความชื้นของดินโดยพันธุ์ CMR 43-08-89 ให้ผลผลิตสูงถึง 18.52 ตัน/ไร่ที่อายุ 11 เดือน

**การทดลองที่ 12 การทดลองใช้พืชบำรุงดินร่วมกับหินฟูนและปุ๋ยเคมีในมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ**  
วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประโยชน์ของการใช้พืชบำรุงดินเมื่อร่วมกับหินฟูนและปุ๋ยเคมีในมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ

### ผลการทดลอง

จากการนำส่วนกลางของลำต้นมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 หัวขบง 60 ระยะของ 5 ระยะของ 7 ระยะของ 9 ระยะของ 72 ระยะของ 90 CMR 43-40-82 และ CMR 43-08-89 มาปลูกในสภาพที่มีการปรับปรุงบำรุงดินโดยการ โถกกลับใบและกิ่งกระถิน (*Leucena sp.*) ระยะปลูก 1.20 x 1.20 ม.รองกันหลุมด้วยหินฟูน 200 กรัมร่วมกับเปลือกมันสำปะหลังเก่าผสมปุ๋ยเคมีสูตร 26-4-7, 1 % โดยน้ำหนักอัตรา 0.5 ลิตร/หลุม และทำการประเมินผลโดยวิธีสุ่มจุดเมื่อมันสำปะหลังอายุ 7 เดือน ปรากฏว่าระหว่างช่วงเวลาที่ปลูกดินมีความชื้นดีและมีฝนตกลงมาเป็นระยะๆ ทำให้มีความงอก 100 % และมีการเจริญเติบโตในระยะแรกรวดเร็วมาก แต่เมื่ออายุได้เพียง 3 เดือนก็เข้าสู่ระยะฝนทิ้งช่วงนาน 4.5 เดือนทำให้ต้นมันมีอาการเหี่ยวและทิ้งใบเป็นบางส่วน สังเกตเห็นได้ว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 72 เกิดการเหี่ยวน้อยและทิ้งใบน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ โดยที่พันธุ์ระยะของ 90 เหี่ยวมากและทิ้งใบจนหมด แต่ในขณะที่อายุครบ 7 เดือนนั้นมันทุกพันธุ์เริ่มผลิใบต่อยอดใหม่แต่เนื่องจากใกล้จะหมดโครงการจึงจำเป็นต้องรีบประเมินผล ซึ่งผลผลิตของมันสำปะหลังที่อายุ 7 เดือนได้แสดงไว้ในตารางที่ 22

จากตารางจะเห็นว่า แม้ว่ามันสำปะหลังทุกพันธุ์จะมีระยะปลูกเดียวกันและได้รับการปรับปรุงบำรุงดินในระดับเดียวกันแต่การแสดงออกของผลผลิตก็มีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก ซึ่ง

น่าจะเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอในเรื่องความชื้นของดินในแต่ละจุดของแปลงทดลองและความทนทานต่อความแห้งแล้งของแต่ละสายพันธุ์ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งในที่นี้จะเห็นได้ว่าผลผลิตสูงสุดได้แก่พันธุ์ระยอง 72, 8.33 ตัน/ไร่ที่อายุ 7 เดือน รองลงมาคือ ระยอง 7 และ CMR 43-08-89 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 7.77 และ 7.55 ตัน/ไร่ที่ 7 เดือน ตามลำดับ ซึ่งน่าจะเห็นได้ว่าพันธุ์ระยอง 72 ทนทานต่อความแห้งแล้งดีที่สุด รองลงมาคือระยอง 7 และ CMR 43-08-89 ตามลำดับเช่นกัน จึงอาจเป็นได้ว่าในอนาคตที่ดินฟ้าอากาศไม่แน่นอนนั้นพันธุ์ทั้ง 3 นี้จะได้รับการพิจารณานำไปปลูกในสภาพทั่วไปที่มีการปรับปรุงบำรุงดินเป็นอย่างดี

ตารางที่ 22 แสดงผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตสูงสุดและผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือนของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆที่ระยะปลูก 1.20x1.20 ม.

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ยที่ 7 เดือน (ตัน/ไร่)	*ผลผลิตเฉลี่ยที่ 12 เดือน (ตัน/ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย/ เดือน
เกษตรศาสตร์ 50	6.33	10.80	0.90
ห้วยบง 60	7.67	13.08	1.09
ระยอง 5	5.01	8.52	0.71
ระยอง 7	7.77	13.32	1.11
ระยอง 9	5.99	10.20	0.85
ระยอง 72	8.33	14.28	1.19
ระยอง 90	4.33	7.32	0.61
CMR 43-40-82	6.11	10.44	0.87
CMR 43-08-89	7.55	12.84	1.07

#### สรุปผลการทดลอง

ในสภาพที่มีการปรับปรุงบำรุงดินอย่างดีและมีช่วงแห้งแล้งยาวนานสำปะหลังที่ยังให้ผลผลิตในระดับสูงอยู่ คือ พันธุ์ ระยอง 72 ระยอง 7 และ CMR 43-08-89 ตามลำดับ

## แปลงทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ภาพที่ 21 แปลงทดลองการใช้หินปูน+ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยอินทรีย์



ภาพที่ 22 แปลงทดลองระยะปลูก

#### 4. การสร้างแปลงทดลองแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

เนื่องจากมีข้อสงสัยจากหลายฝ่ายถึงผลการใช้หินฝุ่นในการเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังในแปลงทดลองขนาดเล็กนั้น จะให้ผลในแนวทางเดียวกับในแปลงใหญ่หรือไม่ คณะผู้วิจัยจึงให้ความสนใจกับการปลูกทดสอบในแปลงขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นพื้นที่ของเกษตรกร การดำเนินการนี้ นอกจากจะเป็นตัวชี้วัดถึงข้อพิสูจน์ในประโยชน์ของหินฝุ่นโดยตรงแล้ว จะยังเป็นการขยายผลไปสู่เกษตรกรซึ่งจะเป็นผู้ได้รับประโยชน์โดยตรงจากการทดลองนี้อีกด้วย ซึ่งในการทดลองได้แบ่งกลุ่มเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มเกษตรกรภายใต้ความร่วมมือและการสนับสนุนของโรงเรียนและลานมัน, กลุ่มเกษตรกรผู้เคยได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง และกลุ่มเกษตรกรผู้สนใจเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและติดต่อเข้ามาโดยตรง โดยคณะผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำในการใช้หินฝุ่นร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และสารธรรมชาติอื่นๆ ตลอดจนให้คำแนะนำในการสร้างแปลงทดลองอย่างง่าย ๆ กับกลุ่มของเกษตรกรภายใต้ความร่วมมือและการสนับสนุนจากโรงเรียน/ลานมันและกลุ่มเกษตรกรผู้เคยผ่านการอบรมด้านการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจาก มทส. และได้เข้าไปตรวจแปลงทดลอง มีการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์เบื้องต้น เพื่อให้แน่ใจว่าแปลงทดลองนั้นๆ ไม่ได้มีข้อจำกัดรุนแรงในเรื่องของดินที่อาจเป็นอุปสรรคต่อความพยายามในการเพิ่มผลผลิต และอาจเป็นอุปสรรคต่อการวินิจฉัยผลการทดลองอีกด้วย ซึ่งจากผลวิเคราะห์ดินจากแปลงเกษตรกรเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าทุกแปลงไม่มีข้อจำกัดรุนแรงทั้งทางด้านกายภาพและเคมีของดิน ดังแสดงในภาคผนวก ข

การทดลองครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของวิธีการผลิตมันสำปะหลังแบบที่เกษตรกรคุ้นเคยโดยไม่ได้ใช้หินฝุ่น กับ วิธีเดียวกันที่มีการใส่หินฝุ่น ซึ่งเกษตรกรจะแบ่งพื้นที่เป็น 2 ส่วน หรือหลายส่วน แล้วทดลองปลูกมันสำปะหลังตามวิธีที่ตนถนัด และทำวิธีเดียวกันโดยมีการใส่หินฝุ่น เกษตรกรอาจถือโอกาสทดลองวิธีอื่นๆ ที่ตนสนใจควบคู่ไปด้วยได้ในส่วนอื่นๆ ของพื้นที่ โดยทีมงานคณะผู้วิจัยลงไปตรวจเยี่ยม เก็บข้อมูลของประวัติการใช้พื้นที่ว่าเคยปลูกอะไรมาก่อนหรือปลูกมันสำปะหลังโดยวิธีใด เคยได้รับผลผลิตเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์แป้งเท่าใดมาบ้าง และเมื่อมันมีอายุ 8-10 เดือน คณะผู้วิจัยได้ลงไปสุ่มจุดต้นมันสำปะหลังในสภาพดี ปานกลาง และ เลว มาประเมินเป็นผลผลิตเบื้องต้น ซึ่งถ้าแปลงใดมีอายุมากพอและเจ้าของมีความประสงค์จะขุดก็จะมีการขุดและวัดจำนวนผลผลิตทั้งแปลง บันทึกเปอร์เซ็นต์แป้งที่ได้จากโรงงานที่ส่งจำหน่าย นำมาคำนวณผลผลิตเฉลี่ยและผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือน ซึ่งผลจากการทำแปลงทดลอง สามารถสรุปได้ตามกลุ่มเกษตรกร ดังนี้

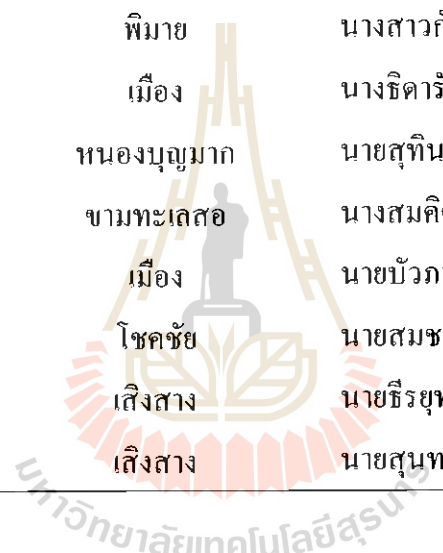
4.1 กลุ่มเกษตรกรภายใต้ความร่วมมือและการสนับสนุนของโรงเรียนและลานมัน เป็นกลุ่มที่เข้าร่วมในโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ซึ่งเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อจัดทำแปลงทดลอง มีสถานประกอบการที่เข้าร่วมในโครงการจำนวน 10 แห่ง ดังแสดงใน

ตารางที่ 23 และข้อมูลการปฏิบัติและผลการปฏิบัติของเกษตรกรตัวแทนของโรงแปง/ลานมันแต่ละ  
รายแสดงในตารางที่ 24



ตารางที่ 23 สถานประกอบการที่เข้าร่วมใน โครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิต

ลำดับ	สถานที่/โรงงาน	อำเภอ	ตัวแทนโรงงาน/ลานมัน	เกษตรกร
1	บริษัท เชนเนอร์ล สตาร์ช	ครบุรี	นายวราพงษ์ สุนารัตน์	นายวราพงษ์ สุนารัตน์
2	บริษัท เซวาน์ดี สตาร์ช (2004) จำกัด	ด่านขุนทด	นายสันทัศน์ ศรีแสงอ่อน	นายมานพ เชื้อขุนทด
3	ห้างหุ้นส่วนจำกัด สหชัยพิมาย	พิมาย	นางสาวกัญจน์ภัทร แข็งแรง	นางสุดใจ เกษตรเวทิน
4	บริษัท สวงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด	เมือง	นางธิดารัตน์ รอดอนันต์	นายสำลี เจริญศรี
5	บริษัท พี วี ดี ดินเตอร์เนชั่นแนล	หนองบุญมาก	นายสุทิน เข็มรัมย์	นายแสวง พานทอง
6	ลานมันพรประเสริฐ	ขามทะเลสอ	นางสมคิด โคนสันเทียะ	นายชูชาติ เมธาวิวัฒน์
7	บริษัท เซ็นทรัลเกรน จำกัด	เมือง	นายบัวภา บุญโสม	นายมีชัย พิษนอก
8	บริษัท โคราชมัชชีคพืชผล จำกัด	โชคชัย	นายสมชาย ประจิดร	นายประเสริฐ แปลงกระโทก
9	ลานมันธีรพงษ์พืชผล	เสิงสาง	นายธีรยุทธ พิราภักษ์	นายร่วม โกสุม
10	บริษัท แป้งมันเอี่ยมเสงอุตสาหกรรม จำกัด	เสิงสาง	นายสุนทร คงมณี	นายบรรจง สายนาโถ



ผลการศึกษา

ตารางที่ 24 แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของตัวแทนโรงงานแป้งและถ่านมัน (กลุ่ม 1) ที่เข้าร่วมโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่

ชื่อ	ที่อยู่	พื้นที่ ปลูก (ไร่)	ระยะ ปลูก	การใช้ปุ๋ย	อัตรา ต่อไร่	ปลูกเมื่อ	กลุ่ม ประเมิน เมื่อ	อายุมัน เมื่อ ตรวจ (เดือน)	ผลผลิต รวม (ตัน)	ผลผลิต เฉลี่ย/ไร่	%แป้ง	จำนวน เพิ่ม (ตัน/ไร่)	% ที่เพิ่ม	ตัน/ไร่/ เดือน (ตัน)	
ทจก. สหชัยพินาย	ต.รังกาใหญ่ อ.พินาย	20.00	115X61	15-15-15	25 กก.	15/05/48	16/05/49	12.00		4.20	18.00			0.3498	
				ปุ๋ยทางใบ											
		34.00	115X61	15-15-15	27 กก.	46-0-0	3 กก.	01/06/49	31/01/50	8.00	5.11	29.30	0.91	21.76	0.6389
				13-8-35	20 กก.										
บจก. โคราซ มีโชคพืชผล	ต.โชคชัย	4.00	100X55	ไม่ใส่		9/05/49	29/01/50	8.75		3.27	30.20			0.3740	
				หิ้นฝุ่น(โชคชัย)	1,000 กก.	9/05/49	29/01/50	8.75	6.05	30.20	2.78	84.80	0.6912		
บจก. เอนเนอรัลสตาร์ช	ต.อรพิมพ์ อ.กรบุรี	14.00	120X65	ตะกอนแป้ง	20 ตัน	7/05/48	7/05/49	12.00		3.50	21.00			0.2917	
				หิ้นฝุ่น	50 กก.	17/05/49	29/01/50	8.50	3.99	24.25	0.49	13.93	0.4691		
		14.00	120X65	หิ้นฝุ่น	100 กก.	17/05/49	29/01/50	8.50	4.10	23.30	0.60	17.10	0.4822		
				8-24-24	50 กก.	17/05/49	29/01/50	8.50	3.51	25.50	0.01	0.22	0.4127		
หิ้นฝุ่น	100 กก.														



ตารางที่ 24 (ต่อ) แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของตัวแทนโรงงานแป้งและลานมัน (กลุ่ม 1) ที่เข้าร่วมโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่

ชื่อ	ที่อยู่	พื้นที่ ปลูก(ไร่)	ระยะ ปลูก	การใช้ปุ๋ย	อัตรา ต่อไร่	ปลูกเมื่อ	สุ่ม ประเมิน เมื่อ	อายุมัน เมื่อตรวจ (เดือน)	ผลผลิต รวม (ตัน)	ผลผลิต เฉลี่ย/ไร่	%แป้ง	จำนวนเพิ่ม (ตัน/ไร่)	% ที่เพิ่ม	ตัน/ไร่/ เดือน (ตัน)
บจก. เซวานันต์ สตาร์ช (2004)	ต.หินดาด อ.ด่านขุนทด	2.00	100X30	หินฝุ่น	100 กก.	30/06/49	24/01/50	6.75	4.56	23.90		- 1.10	- 24.21	0.6756
				เปลือกมัน	1,000 กก.									
		2.00	100X30	15-15-15	14 กก.	30/06/49	24/01/50	6.75	3.46	23.50				0.5120
				หินฝุ่น	100 กก.									
ลานมัน พรประเสริฐ	ต.หนองสรวง อ.ขามทะเลสอ	1.00	110X65	15-15-15	100 กก.	1/04/48	1/04/49	12.00	4.00	24.00				0.3333
				น้ำหมักชีวภาพ										
		1.00	110X65	15-15-15	100 กก.	20/04/49	24/01/50	9.00	6.49	27.50		2.49	62.13	0.7211
				หินฝุ่น	50 กก.									
บจก. เซ็นทรัล เกรน	ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง	29.00	120X65	13-13-21	25 กก.	22/06/49	07/02/50	7.50	4.60	27.80				0.6129
				หินฝุ่น	288 กก.									
		29.00	120X65	หินฝุ่น	288 กก.	22/06/49	07/02/50	7.50	4.87	28.50		0.28	6.02	0.6498

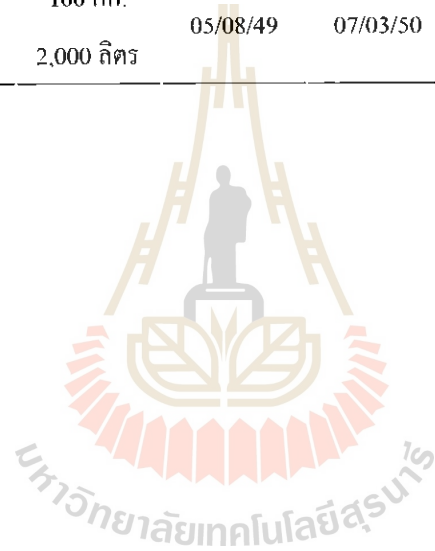
ตารางที่ 24 (ต่อ) แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของตัวแทนโรงงานแป้งและถ่านมัน (กลุ่ม 1) ที่เข้าร่วมโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่

ชื่อ	ที่อยู่	พื้นที่ ปลูก(ไร่)	ระยะ ปลูก	การใช้ปุ๋ย	อัตรา ต่อไร่	ปลูกเมื่อ	สุ่ม ประเมิน เมื่อ	อายุมัน เมื่อตรวจ (เดือน)	ผลผลิต รวม (ตัน)	ผลผลิต เฉลี่ย/ไร่	% แป้ง	จำนวนเพิ่ม (ตัน/ไร่)	% ที่เพิ่ม	ตัน/ไร่/ เดือน (ตัน)
ถ่านมัน ธีระพงษ์พืชผล	ค.สระตะเคียน ถ.สิงสาร	50.00	90X70	มูลไก่	450 กก.	02/05/49	14/02/50	9.50	8.78	31.80				0.9239
				15-15-15	50 กก.									
		50.00	90X70	มูลไก่	450 กก.	02/05/49	14/02/50	9.50	9.05	31.70		0.27	3.13	0.9528
				15-15-15	50 กก.									
บจก. แป้งมันเถี่ยมสง อุตสาหกรรม	ค.กุตโบสถ์ ถ.สิงสาร	2.00	90X80	หินฝุ่น	100 กก.	1/07/48	1/07/49	12.00	4.00	26.00				0.3333
				เปลือกมัน	15 ตัน									
		2.00	90X80	เปลือกมัน	15 ตัน	19/07/49	22/02/50	7.00	4.82	26.80		0.82	20.50	0.6886
				น้ำเสีย	ไหหน้า ตลอดช่วง									
บจก. สงวนวงษ์ อุตสาหกรรม	ค.โพธิ์กลาง ถ.เมืง	4.00	110X66	มูลวัว	300 กก.	10/07/49	07/03/50	8.00	4.67	29.20				0.5837
				15-15-15	15 กก.									
				มูลวัว	300 กก.									
				หินฝุ่น	100 กก.									
				มูลวัว	300 กก.									
		4.00	110X66	หินฝุ่น	100 กก.	10/07/49	07/03/50	8.00	7.39	28.70		2.72	58.30	0.9240
				15-15-15	15 กก.									
		4.00	110X66	มูลวัว	300 กก.	10/07/49	07/03/50	8.00	4.75	32.50		0.08	1.79	0.5942
				15-15-15	15 กก.									

ตารางที่ 24 (ต่อ) แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของตัวแทนโรงงานแปรงและลานมัน (กลุ่ม 1) ที่เข้าร่วมโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่

ชื่อ	ที่อยู่	พื้นที่ ปลูก(ไร่)	ระยะ ปลูก	การใช้ปุ๋ย	อัตรา ต่อไร่	ปลูกเมื่อ	สุ่ม ประเมิน เมื่อ	อายุมัน เมื่อตรวจ (เดือน)	ผลผลิต รวม (ตัน)	ผลผลิต เฉลี่ย/ไร่	%แปรง	จำนวนเพิ่ม (ตัน/ไร่)	% ที่เพิ่ม	ตัน/ไร่/ เดือน (ตัน)
บจก. พี วี ดี อินเตอร์ เนชั่นแนล	ค.หนองหัวแรด	4.00	120X80	น้ำเสีย	2,000 ลิตร	05/08/49	07/03/50	7.00		2.63	27.60			0.3756
	อ.หนองบุญมาก	4.00	120X80	หินฝุ่น น้ำเสีย	100 กก. 2,000 ลิตร	05/08/49	07/03/50	7.00		3.51	27.80	0.88	33.54	0.5160

\* พวกที่ประเมินโดยการสุ่มจุดจึงไม่มีตัวเลขในช่องผลผลิตรวม



4.2 กลุ่มเกษตรกรผู้เคยได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง เป็นทำแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกรผู้เคยได้รับการอบรมในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และมีความสนใจที่จะเข้าร่วมทำแปลงศึกษาทดลอง ซึ่งมีเกษตรกรเข้าร่วมทำแปลงทดลอง จำนวน 10 ราย ดังแสดงในตารางที่ 25 การปฏิบัติงานและผลการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละราย แสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 25 แสดงรายชื่อและที่อยู่ของเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง

ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
1. อำนวย งานแข็ง	ต. นิคม อ.พิมาย
2. วิเชียร กาญจนวัฒนาวงษ์	ต. สุรนารี อ.เมือง
3. กว่ง จงเอื่อนกลาง	ต. ลำเพียก อ.ครบุรี
4. สมบัติ เบือนสันเทียะ	ต. ลำเพียก อ.ครบุรี
5. กำธร ทองจันทา	ต. ลำเพียก อ.ครบุรี
6. พงษ์ศักดิ์ แสงกระโทก	ต. แชะ อ.ครบุรี
7. สุขุม ขอยืดกลาง	ต. ด่านเกวียน อ.โชคชัย
8. อารีย์ ยศกลาง	ต. ท่าจะหลุง อ.โชคชัย
9. มนต์ อ้นมี	ต. หนองหญ้าขาว อ.สีคิ้ว
10. วันชัย จอกกระโทก	ต. สะแกราช อ.ปักธงชัย





ตารางที่ 26 (ต่อ) แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของเกษตรกรที่เข้าค่ายได้รับการอบรมเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง

ชื่อ	ที่อยู่	พท.ปลูก (ไร่)	ระยะปลูก	การใช้ปุ๋ย	อัตราที่ใช้ต่อ ไร่	ปลูกเมื่อ	สุ่ม ประเมิน เมื่อ	อายุมันฯ ณ วันประเมิน (เดือน)	ผลผลิต รวม (ตัน)	ผลผลิต เฉลี่ย/ไร่	%แป้ง	จำนวนเพิ่ม (ตัน/ไร่)	% ที่เพิ่ม	ตัน/ไร่/ เดือน (ตัน)
กำจร ทองจันทา	ต.กำแพงก อ.ครบุรี	14.50	110X70	13-13-21	28 กก.	15/06/47	15/03/48	10.00	45.00	3.10	27.00			0.3103
				5-5-30	28 กก.									
				มูลไก่	60 กก.									
				13-13-21	28 กก.									
พงษ์ศักดิ์ แสงกระโทก	ต.แจะ อ.ครบุรี	16.00	100X70	5-5-30	28 กก.	15/06/49	15/03/49	10.00	55.00	3.79	28.00	0.69	22.22	0.3793
				ปุ๋ยทางใบ	50 กก.									
				หิ้นฝุ่น										
				13-13-21										
สุขุม ขอบีคกลาง	ต.ด่าน เกวียน อ.โชคชัย	24.75	100X55	15-15-15	50 กก.	18/04/48	25/01/49	9.25	61.49	3.84	29.87			0.4155
				มูลไก่	300 กก.									
				หิ้นฝุ่น	667 กก.									
				18/04/49	25/01/50									
สุขุม ขอบีคกลาง	ต.ด่าน เกวียน อ.โชคชัย	24.75	100X55	13-13-21	25 กก.	1/05/47	1/06/48	12.00	49.50	2.00	28.00			0.1667
				13-13-21	25 กก.									
				หิ้นฝุ่น	70 กก.									
				20/05/48	06/06/49									
สุขุม ขอบีคกลาง	อ.โชคชัย	24.75	100X55	13-13-21	25 กก.	15/11/48	30/01/50	14.00	132.48	5.35	29.98	3.35	167.64	0.3823
				หิ้นฝุ่น	70 กก.									





ตารางที่ 26 (ต่อ) แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของเกษตรกรที่เข้าเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง

ชื่อ	ที่อยู่	พท.ปลูก (ไร่)	ระยะปลูก	การใช้ปุ๋ย	อัตราต่อไร่	ปลูกเมื่อ	สุ่ม ประเมิน เมื่อ	อายุมัน เมื่อตรวจ (เดือน)	ผลผลิต รวม (ตัน)	ผลผลิต เฉลี่ย/ไร่	%แป้ง	จำนวน เพิ่ม (ตัน/ไร่)	% ที่เพิ่ม	ตัน/ไร่/ เดือน (ตัน)
ไพศาล คัมพิวรานนท์	ต.วังไทร	25.00	100X70	15-15-15	15 กก.	1/02/47	1/02/48	12.00	100.00	4.00	27.00			0.3333
	อ.ปากช่อง	25.00	100X70	11-7-24 หินฝุ่น	10 กก. 200 กก.	1/02/48	1/02/49	12.00	175.00	7.00	30.00	3.00	75.00	0.5833
วันชัย จอกกระโทก	ต.สะแก	14.50	90X60	มูลไก่	100 กก.	1/11/47	1/11/48	12.00	34.08	2.35	26.00			0.1958
				15-15-15	10 กก.									
	ราช อ.ป่า ธงชัย	14.50	110X80	มูลไก่	100 กก.	15/11/48	15/11/49	12.00	59.31	4.09	28.50	1.74	74.04	0.3408
				15-15-15	10 กก.									
			13-13-21	50 กก.										
				ปรับระยะปลูก+หินฝุ่น	50 กก.									

\* พวกที่ประเมินโดยการสุ่มจุดจึงไม่มีตัวเลขในช่องผลผลิตรวม

4.3 กลุ่มเกษตรกรผู้สนใจเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและติดต่อเข้ามาโดยตรง เป็นการดำเนินการทำแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมความรู้ในเรื่องการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี แต่มีความสนใจเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ซึ่งมีผู้ที่สนใจร่วมทำแปลงทดลองจำนวน 10 ราย ดังแสดงในตารางที่ 27 การปฏิบัติงานและผลการปฏิบัติของผู้สนใจแต่ละราย แสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 27 แสดงรายชื่อและที่อยู่ของเกษตรกรที่สนใจเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง

ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
1. วลีพร ตันติวงษ์	ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง
2. แก่น เสนาใหม่	ต.สุรนารี อ.เมือง
3. พรชัย อำนวยทรัพย์	ต.แชะ อ.ครบุรี
4. อภิรักษ์ ยิ้มกระโทก	ต.แชะ อ.ครบุรี
5. พจน์ อินทะโส	ต.พังเทียม กิ่ง อ.พระทองคำ
6. ดาวหทัย สาสิมา	ต.เสิงสาง อ.เสิงสาง
7. วิเชียร ไยกระโทก	ต.เสิงสาง อ.เสิงสาง
8. ประกิต เอนกชนสุวรรณ	ต.แชะ อ.ครบุรี
9. ละมัย เพียรขุนทด	ต.ตะเคียน อ.ด่านขุนทด
10. เจริญ ประจิดร	ต.ลำเพียก อ.ครบุรี
11. ยศ สนิทชอบ	ต.สัมฤทธิ์ อ.พิมาย

ตารางที่ 28 แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมแต่มีความสนใจเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง

ชื่อ	ที่อยู่	พท. ปลูก (ไร่)	ระยะปลูก	การใช้ปุ๋ย	อัตราต่อไร่	ปลูกเมื่อ	สุ่ม ประเมิน เมื่อ	อายุมัน เมื่อตรวจ (เดือน)	ผลผลิต รวม (ตัน)	ผลผลิต เฉลี่ย/ไร่	%แป้ง	จำนวนเพิ่ม (ตัน/ไร่)	% ที่เพิ่ม	ตัน/ไร่/ เดือน (ตัน)
วสิพร ตันติวงษ์	ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง	70.00	110X69	เปลือกมัน		20/10/48	20/10/49	12.00		5.94	25.50			0.4952
		70.00	110X63	เปลือกมัน หินฝุ่น	15-15-15		20/10/48	20/10/49	12.00		8.19	22.80	2.25	37.86
แก่น เสนใหม่	ต.สุรนารี อ.เมือง	10.00	100X50	เปลือกมัน		15/10/49	13/10/49	12.00		3.60	-			0.3000
		10.00	100X50	เปลือกมัน หินฝุ่น	15-15-15 50 กก.		15/10/49	13/10/49	12.00		3.51	-	-	0.09
พรชัย อำนาจทรัพย์	ต.แฉะ อ.ครบุรี	14.00	110X70	น้ำเสีย	20 ลิตร	1/04/48	1/04/49	12.00		2.00	26.00			0.1667
		14.00	110X70	น้ำเสีย ปุ๋ยทางใบ หินฝุ่น	20 ลิตร 50 กก.		26/04/49	08/02/50	9.50		7.18	31.85	5.18	259.06





ตารางที่ 28 (ต่อ)แสดงข้อมูลผลการปฏิบัติของเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมแต่มีความสนใจเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและร่วมทำแปลงทดลอง

ชื่อ	ที่อยู่	พท.ปลูก (ไร่)	ระยะปลูก	การใช้ปุ๋ย	อัตราต่อ ไร่	ปลูกเมื่อ	สุ่ม ประเมิน เมื่อ	อายุมัน เมื่อตรวจ (เดือน)	ผลผลิต รวม (ตัน)	ผลผลิต เฉลี่ย/ไร่	% แป้ง	จำนวนเพิ่ม (ตัน/ไร่)	% ที่เพิ่ม	ตัน/ไร่/ เดือน (ตัน)
ประภิต เอนกชนสุวรรณ	ต.แชะ อ.ครบุรี	70.00	105X70	15-15-15 มูลไก่	17 กก. 300 กก.	15/03/47	15/03/48	12.00	245.00	3.50	28.00			0.2917
		70.00	105X70	13-13-21 หินฝุ่น	17 กก. 700 กก.	15/06/48	15/12/49	18.00	385.00	5.50	29.50	2.00	57.14	0.3056
ละมัย เพียรขุนทด	ต.ตะเคียน อ.ด่านขุนทด	15.00	115X55	15-15-15 ปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ด	25 กก. 15 กก.	01/03/49	28/01/50	10.00	49.79	3.32	27.37			0.3319
		5.00	115X55	13-13-21 ปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ด หินฝุ่น	25 กก. 15 กก. 200 กก.	01/03/49	28/01/50	10.00	31.71	6.34	27.78	3.02	91.06	0.6342
ยศ สนิทกอบ	ต.สัมฤทธิ์ อ.พิมาย	50.00	100X55	15-15-15	50 กก.	1/03/48	1/01/49	10.00	250.00	5.00	24.50			0.6000
		50.00	100X55	15-15-15 หินฝุ่น	50 กก. 100 กก.	1/03/49	1/01/50	10.00	300.00	6.00	29.50	1.00	20.00	0.5000

\* พวกที่ประเมินโดยการสุ่มชุดจึงไม่มีตัวเลขในช่องผลผลิตรวม

## 5. การถ่ายทอดเทคโนโลยี

5.1 เผยแพร่ความรู้แก่ผู้ที่สนใจสอบถามเพื่อการขยายผล เนื่องจากมีมีผู้ที่โทรศัพท์เข้ามาสอบถาม และ เดินทางมาขอรับคำปรึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง จากโครงการศึกษาวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังจำนวนมาก จึงมีการให้คำแนะนำแก่บุคคลเหล่านั้น และในบางราย ก็จะเข้าไปสำรวจพื้นที่และให้คำแนะนำโดยดูสถานที่จริงด้วย

### 5.2 การจัดนิทรรศการ

5.2.1 นิทรรศการงานเกษตรสุรนารี'49 ระหว่างวันที่ 11 – 15 มกราคม 2549 ณ อาคารสุรพัฒน์ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยมีนายประดิษฐ์ กิ่งโก้ เป็นประธานในพิธีเปิด มีผู้เข้าร่วมชมงานมากกว่า 1,000 คน เนื้อหาที่นำมาจัดแสดงเป็นการนำมันหัวใหญ่ อายุ 24 เดือน มีน้ำหนักมากกว่า 60 กิโลกรัม มาจัดแสดง ซึ่งมีผู้เข้าชมให้ความสนใจกับมันยักษ์นี้เป็นจำนวนมาก พร้อมทั้งสอบถามข้อมูลการปลูกมันสำปะหลังให้มีผลผลิตสูง ดังนั้นจึงใช้โอกาสนี้ให้ความรู้แก่ผู้สนใจเกี่ยวกับการจัดการปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลให้มันสำปะหลังมีผลผลิตสูง ดังตัวอย่างที่นำมาแสดงในบูธด้วย นอกจากนี้หัวมันสำปะหลังแล้ว ยังได้แจกแผ่นพับแนะนำวิธีการในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและคำแนะนำการใช้หินฟุ่นอีกด้วย

5.2.2 แสดงนิทรรศการ เนื่องในโอกาส “ฉลองครบรอบ 25 ปี สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” วันที่ 16 กันยายน 2549 ณ ห้องสุรนารี บอลรูม โรงแรมรอยัล ปริ๊นเซส โดยมีนายศิริพล ยอดเมืองเจริญ อธิบดีกรมการค้าภายใน เป็นประธานในพิธี มีผู้เข้าร่วมงานประมาณ 700 คน เป็นบุคคลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับมันสำปะหลังในภาครัฐและเอกชน และส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการค้ามันสำปะหลัง ครอบคลุมพื้นที่ในจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง และภาคตะวันออก

ในการนี้ บูธนิทรรศการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้นำเสนอรายละเอียดการดำเนินงาน “โครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิต” ซึ่งเป็นโครงการในความร่วมมือระหว่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำนักงานจังหวัดนครราชสีมา และ สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยจัดแสดงภาพกิจกรรมต่างๆของโครงการ ได้แก่ การประชุมหารือเพื่อวางแผนการดำเนินงาน กิจกรรมสัมมนาฯ ทำแปลงสาธิต เก็บดิน ประเมินผล และ อบรม ซึ่งเป็นภาพที่แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมความร่วมมือของบุคคลต่างๆจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ได้มีการประชาสัมพันธ์ข้อมูลจากงานวิจัย โดยการแจกแผ่นพับคำแนะนำการใช้หินฟุ่นเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง และ มทส. สาร ( ฉบับพิเศษวันสถาปนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ครบ 16 ปี) ซึ่ง มทส. สาร นั้น มีการนำเสนอข้อมูลบางส่วนของผลงานวิจัยในโครงการส่งเสริมและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้รับการ

สนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานจังหวัดนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2548 ด้วย ทำให้ผู้เข้าร่วมงานให้ความสนใจเข้าชม นิทรรศการของมหาวิทยาลัยเป็นจำนวนมาก และเห็นด้วยในแนวทางการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยการปรับปรุงบำรุงดิน รวมถึงได้มีการซักถามเกี่ยวกับวิธีการปลูก และดูแล ที่ทำให้ได้มันสำปะหลังที่มีผลผลิตสูงและมีปริมาณแป้งสูงด้วย

**5.2.3 นิทรรศการงานเกษตรแฟร์ปากช่อง'49 ณ สถานีวิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ(ไร่สุวรรณ) อ. ปากช่อง ระหว่างวันที่ 29 พฤศจิกายน - 3 ธันวาคม 2549** โดยแสดงนิทรรศการในหัวข้อเรื่อง พืชบำรุงดินพืชไร่ และ ดินดี-มันจึงดี โดยใช้ภาพพืชบำรุงดินที่ใช้ปลูกในไร่ มันสำปะหลัง ภาพเกี่ยวกับการปลูกและดูแลมันสำปะหลัง การแสดงตัวอย่างหินที่ใช้เพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังร่วมกับพืชบำรุงดิน และจัดแสดงมันสำปะหลังหัวใหญ่อายุ 2 ปี เพื่อสื่อสารให้ผู้เข้าชมเข้าใจได้ง่าย โดยที่ผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ในโครงการวิจัยประจำนิทรรศการ เพื่อแนะนำและตอบข้อซักถามของผู้ที่สนใจ มีผู้สนใจเข้ามาชมนิทรรศการและสอบถามข้อมูล รวม 5 วัน จำนวนมากกว่า 2,000 คน ในการแสดงนิทรรศการได้แจกแผ่นพับการใช้หินฝุ่นเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ให้แก่ผู้ที่สนใจเพื่อเป็นข้อมูลความรู้ และแจกตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชบำรุงดินให้แก่ผู้ที่สนใจ เพื่อให้นำไปเป็นตัวอย่างและทดลองปลูก

**5.2.4 นิทรรศการงานเกษตรสุรนารี'50 ณ อาคารสุรพัฒน์ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 12 - 15 มกราคม 2550** โดยแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง จัดแสดงต้นมันสำปะหลังที่มีหัวขนาดใหญ่ และตัวอย่างหัวมันสำปะหลังที่ระยะปลูก และระดับผลผลิตที่แตกต่างกัน และมีการสาธิตการวัดเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังด้วย นอกจากนี้ได้แจกเอกสารแผ่นพับเกี่ยวกับความรู้ในการปลูกมันสำปะหลัง และ การใช้หินฝุ่นเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังด้วย ในงานนี้มีผู้สนใจเข้ามาสอบถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จำนวนมากกว่า 2,000 คน นอกจากนี้ ในงานมีการแจกเมล็ดพันธุ์พืชบำรุงดิน ให้คำแนะนำในการใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

**5.2.5 นิทรรศการงานวันมันสำปะหลังและของดีเสิงสาง ณ สนามหน้าที่ว่าการอำเภอเสิงสาง อ.เสิงสาง ระหว่างวันที่ 1 - 2 มีนาคม 2550** โดยแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับผลงานวิจัย การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง จัดแสดงบอร์ดนิทรรศการเกี่ยวกับการปลูก และดูแล เพื่อการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง บอร์ดกิจกรรมต่างๆที่มีการจัดอบรม เก็บข้อมูล ออกพื้นที่ในแปลงวิจัย ของโครงการวิจัย และประชาสัมพันธ์การใช้หินฝุ่นเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง รวมถึงการนำเสนอภาพเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยทำตามคำแนะนำ และแจกเอกสารแผ่นพับความรู้ในการปลูก และ การใช้หินฝุ่น โดยมีเกษตรกรและประชาชนทั่วไป สนใจเข้าชม นิทรรศการรวมประมาณ 1,000 คน



5.2.6 การจัดนิทรรศการงานเศรษฐกิจพอเพียงหล่อเลี้ยงประชาชน ณ สนามหน้าศาลากลางจังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 9-11 มีนาคม 2550 โดยแสดงนิทรรศการผลการดำเนินงานโครงการศึกษาวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (การพัฒนาท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพและควบคุมปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง) โดยจัดบอร์ดแสดงเนื้อหา “สิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง” ภาพแสดงกิจกรรมและวิธีการปฏิบัติเพื่อเพิ่มผลผลิต ตลอดจนแสดงภาพเกษตรกรผู้ประสบความสำเร็จในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในอำเภอต่างๆ ที่ได้เข้าไปทำการเพิ่มผลผลิต ซึ่งมีเกษตรกรที่มาร่วมงานให้ความสนใจสอบถามและอยากเข้าร่วมโครงการเป็นจำนวนมาก และในโอกาสนี้ผู้วิจัยได้มีโอกาสนำเสนอผลงานแก่ ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี พลเอกสุรยุทธ์ จุลานนท์ และคณะผู้ติดตาม ซึ่งให้ความสนใจเป็นอย่างมากอีกด้วย

5.3 การจัดอบรมความรู้เกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

จากการดำเนินการอบรมการตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง โดยใช้เวลาในการอบรมจำนวน 6 ชั่วโมง แบ่งเป็นภาคบรรยาย 3 ชั่วโมง และภาคปฏิบัติ 3 ชั่วโมง การจัดอบรมเป็นการบรรยายประกอบรูปภาพและเนื้อหา โดยใช้สื่อ Power point ให้บุคลากรของโรงแปง และลานมันต่างๆ โดยเฉพาะกลุ่มที่เป็นสมาชิกโครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์ เนื้อหาในการอบรมกล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับดิน ความสำคัญของดิน และสาธิตวิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้น นอกจากนี้ได้ให้ผู้เข้าอบรมได้ตรวจสอบดินตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ ทดลองแปลผลที่ได้รับจากการตรวจสอบดิน และให้คำแนะนำวิธีการใช้หินฟูน ก่อนการอบรมได้มีการจัดทำเอกสารสำหรับแจกให้บุคลากรที่เข้ารับการอบรม เพื่อใช้ประกอบการบรรยาย ได้แก่

- เอกสารประกอบการอบรม
- แผ่นพับการทดสอบผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพสูง และแผ่นพับการใช้หินฟูนเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

นอกจากนี้ยังมีการจับสลากรางวัลเพื่อแจกชุดวัดความเป็นกรด - ด่างของดิน (pH Test kit) จำนวน 5 ชุด เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมนำไปใช้ในพื้นที่ยจริง ซึ่งผลที่ได้รับจากการอบรมสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.3.1 มีผู้เข้าอบรมทั้งหมด 25 คน จาก 12 หน่วยงาน

5.3.2 มีผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการเข้าอบรมจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 76 จากจำนวนผู้เข้าอบรมทั้งหมด 25 คน ซึ่งส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 40 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 19 คน ดังแสดงในตารางที่ 29

### 5.3.3 ความรู้ที่ผู้เข้าอบรมมีก่อนเข้ารับการอบรม

- มีผู้ตอบแบบสอบถามที่เห็นว่าตนเองมีความรู้ก่อนการอบรมในระดับ น้อย ถึง ปานกลาง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 68.4 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 19 คน

- มีผู้ตอบแบบสอบถามที่เห็นว่าตนเองมีระดับความรู้ในระดับ ดี ถึง ดีมาก จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 31.6 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 19 คน  
ดังแสดงในตารางที่ 30

### 5.3.4 ความรู้ที่ผู้เข้าอบรมมีหลังเข้ารับการอบรม

- มีผู้เข้าอบรมที่เห็นว่าตนเองมีความรู้ในระดับปานกลาง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.6 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 19 คน ซึ่งมีจำนวนลดลงจากก่อนอบรมจำนวน 9 คน (ก่อนอบรม 13 คน) และพบว่าไม่มีผู้ที่ตอบว่ามีความรู้หลังจากได้รับการอบรมในระดับน้อยเลย

- มีผู้เข้าอบรมที่เห็นว่าตนเองมีความรู้ในระดับ ดี ถึง ดีมาก จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 78.9 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 19 คน ซึ่งมีจำนวนเพิ่มขึ้นจากก่อนอบรมจำนวน 9 คน (ก่อนอบรม 6 คน) ดังแสดงในตารางที่ 31

ตารางที่ 29 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการอบรมวิเคราะห์ดินที่ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	11	57.9
	หญิง	6	31.6
	ไม่ตอบ	2	10.5
รวม		19	100.0
อายุ	ไม่ตอบ	3	15.8
	อายุ 20 - 30 ปี	6	31.6
	อายุ 31 - 40 ปี	7	36.8
	อายุ 41 - 50 ปี	3	15.8
รวม		19	100.0
ระดับการศึกษา	ไม่ตอบ	2	10.5
	ประถมศึกษา	1	5.3
	มัธยมศึกษาตอนต้น	1	5.3
	มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. หรือ ปวส.	7	36.8
	ปริญญาตรี	8	42.1
รวม		19	100.0

ตารางที่ 30 แสดงระดับความรู้ก่อนเข้ารับการอบรมของผู้เข้ารับการอบรมวิเคราะห์ดินที่ตอบแบบสอบถาม

ระดับความรู้ที่มี ก่อน รับการอบรม	จำนวน	ร้อยละ
น้อย	5	26.3
ปานกลาง	8	42.1
ดี	5	26.3
ดีมาก	1	5.3
รวม	19	100.0

ตารางที่ 31 แสดงระดับความรู้หลังเข้ารับการอบรมของผู้เข้ารับการอบรมวิเคราะห์ดินที่ตอบแบบสอบถาม

ระดับความรู้ที่มี หลัง รับการอบรม	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ตอบ	3	15.8
ปานกลาง	1	5.3
ดี	10	52.6
ดีมาก	5	26.3
รวม	19	100.0

### 5.3.5 ความพึงพอใจในการเข้ารับการอบรม

จากการใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในด้านต่างๆ ของผู้เข้าอบรม โดย คิดเป็นระดับคะแนน ดังนี้

1	=	มีความพึงพอใจ ในระดับ	น้อย
2	=	มีความพึงพอใจ ในระดับ	ปานกลาง
3	=	มีความพึงพอใจ ในระดับ	ดี
4	=	มีความพึงพอใจ ในระดับ	ดีมาก

- ความพึงพอใจในเนื้อหาที่ได้รับจากการอบรม : ผู้เข้าอบรมที่ตอบแบบสอบถาม เห็นว่าเนื้อหาที่อบรมมีความสอดคล้องกับความต้องการที่อยากทราบ และได้รับประโยชน์จากการอบรมในระดับ ดี ถึง ดีมาก มีค่าเฉลี่ยความพอใจ 3.26 และ 3.37 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยความพอใจของผู้เข้าอบรมในเรื่องของความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหาที่อบรม เท่ากับ 2.79 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ถึง ดี

- ความพึงพอใจเกี่ยวกับเอกสารที่ได้รับจากการอบรม : ผู้เข้าอบรมที่ตอบแบบสอบถามเห็นว่า เอกสารที่ได้รับจากการอบรมมีความสอดคล้องกับความต้องการที่อยากทราบ และได้รับประโยชน์จากการอบรมในระดับ ดี ถึง ดีมาก มีค่าเฉลี่ยความพอใจ 3.21 และ 3.16

ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยความพอใจของผู้เข้าอบรมในเรื่องด้านความครอบคลุมเหมาะสมของเอกสาร กับหัวข้อการอบรม เท่ากับ 2.95 ซึ่งอยู่ในระดับ ปานกลาง ถึง ดี

- ความพึงพอใจในวิทยากรผู้บรรยาย : ผู้เข้าอบรมที่ตอบแบบสอบถามเห็นว่า วิทยากรมีความรู้ความสามารถเหมาะสม บรรยายตรงตามเนื้อหาตรงประเด็น มีเอกสาร- สื่อที่ใช้ประกอบการบรรยายเหมาะสม ในระดับ ดี ถึง ดีมาก มีค่าเฉลี่ยความพอใจ 3.63, 3.42 และ 3.16 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยความพอใจของผู้เข้าอบรมในเรื่องของการตอบข้อซักถามตรงประเด็นที่ ต้องการทราบ และ การให้เวลาในการซักถามของวิทยากร อยู่ในระดับ ปานกลาง ถึง ดี เท่ากับ 2.89 และ 2.63 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 32

ตารางที่ 32 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมวิเคราะห์ดินและตอบแบบสอบถาม

ความพึงพอใจ		ค่าเฉลี่ย
เนื้อหาที่ได้รับ	เนื้อหาสอดคล้องกับความต้องการที่อยากทราบ	3.26
	เนื้อหาความเหมาะสมของเวลากับหัวข้ออบรม / สัมมนา	2.79
	เนื้อหาประโยชน์ที่ได้รับจากเนื้อหาสาระการอบรม / สัมมนา	3.37
เอกสาร	เอกสารสอดคล้องกับความต้องการที่อยากทราบ	3.21
	เอกสารความเหมาะสมของเวลากับหัวข้ออบรม / สัมมนา	2.95
	เอกสารประโยชน์ที่ได้รับจากเนื้อหาสาระการอบรม / สัมมนา	3.16
วิทยากรผู้บรรยาย	มีความรู้และความสามารถเหมาะสม	3.63
	บรรยายตรงตามเนื้อหาตรงประเด็น	3.42
	การตอบข้อซักถามตรงประเด็น	2.89
	เอกสารและสื่อที่ใช้ประกอบการบรรยาย	3.16
	การให้เวลา และโอกาสในการซักถาม	2.63

หมายเหตุ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 19 คน

#### 5.3.6 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

- มีของแจกน้อยเกินไป
- การบริการ การจัดสถานที่ดี
- อยากให้มีการอบรมเป็นกลุ่มๆแบบนี้อีกหลายๆครั้ง
- ควรจัดเนื้อหาสาระให้กระชับและเหมาะสมกับเวลา
- เวลาในการอบรมน้อย ควรให้มีการจัดฝึกอบรมอยู่เรื่อยๆเพื่อเพิ่มพูนความรู้ยิ่งขึ้น

และเพิ่มเวลาเพื่อทำการปฏิบัติมากขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับทฤษฎี และอยากให้มีการปฏิบัติให้มากขึ้น

- อยากราบเรื่อง ดินกรด ต่าง ดินเปรี้ยว-ไม่เปรี้ยว ควรทำอะไร ใส่อะไรเพิ่ม  
ตอนไหน

- ผลที่จะได้รับไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มผลผลิต เพราะผู้เข้าอบรมสัมมนา  
เป็นไม่ใช่ผู้ผลิตเป็นผู้รับซื้อ ไม่เคยเห็นโรงงานไปแนะนำหรือส่งเสริมเกษตรกรชาวไร่เลย

#### 5.4 การจัดอบรมเกษตรกร

จากการดำเนินการจัดอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลังแก่เกษตรกร กลุ่มเป้าหมาย  
จำนวน 500 คน ระหว่างวันที่ 25 ตุลาคม – 14 พฤศจิกายน 2549 ได้รับความร่วมมือจากสหกรณ์  
การเกษตรปักษ์ชาย และโรงงานที่เป็นสมาชิกของสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
ในการอำนวยความสะดวกด้านสถานที่และการประชาสัมพันธ์การอบรม ซึ่งมีเกษตรกร  
เข้ารับฟังการอบรมจำนวนรวมทั้งสิ้น 691 คน คิดเป็นร้อยละ 138.2 ของเป้าหมายที่กำหนดไว้ 500  
คน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 33

ตารางที่ 33 แสดงกลุ่มพื้นที่ สถานที่อบรม วันอบรม และจำนวนผู้เข้าอบรมความรู้เกี่ยวกับมัน  
สำปะหลังในแต่ละพื้นที่

ลำดับ	กลุ่มพื้นที่	สถานที่อบรม	วันอบรม	จำนวนผู้เข้า อบรม (คน)
1	อำเภอปักษ์ชาย	สหกรณ์การเกษตรปักษ์ชาย	10 ตุลาคม 2549	97
			11 ตุลาคม 2549	111
2	อำเภอพิมาย	ห้างหุ้นส่วนจำกัด สหชัยพิมาย	25 ตุลาคม 2549	80
3	อำเภอครบุรี	บริษัท เชนเนอรัล สตาร์ช	1 พฤศจิกายน 2549	69
4	อำเภอด่านขุนทด	บริษัท ชาวนันตี สตาร์ช (2004)	7 พฤศจิกายน 2549	45
	อำเภอขามทะเลสอ	จำกัด		
5	อำเภอเมือง	บริษัท สงวนวงษ์อุตสาหกรรม	8 พฤศจิกายน 2549	158
	อำเภอหนองบุญมาก	จำกัด		
	อำเภอโชคชัย			
6	อำเภอเสิงสาง	บริษัท แป้งมันเยี่ยมเฮง	14 พฤศจิกายน 2549	131
		อุตสาหกรรม จำกัด		
รวม (คน)				691
กลุ่มเป้าหมาย (คน)				500
คิดเป็นร้อยละ				138.2

การจัดอบรมเป็นการบรรยายประกอบรูปภาพและเนื้อหา โดยใช้สื่อ Power point มีการจัดบอร์ดแสดงข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลัง ให้เกษตรกรได้รับทราบถึงข้อมูลการวิจัย เช่น สภาพปัญหาในแต่ละพื้นที่ การเข้าพื้นที่เก็บข้อมูลแปลงทดลอง การเก็บตัวอย่างดิน และการปลูกพืชบำรุงดิน เป็นต้น ในการอบรมครั้งนี้เกษตรกรที่เข้ารับการอบรมได้รับเอกสาร เพื่อใช้ประกอบเนื้อหาการบรรยาย จำนวน 2 ชุด คือ

1. เอกสารเชิงวิชาการ เรื่อง ดิน ปุ๋ย และการจัดการเพื่อการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง
2. แผ่นพับการใช้หินฝุ่นเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

และได้นำตัวอย่างหินฝุ่นจากแหล่งปากช่องและแหล่งโชคชัย ไปแจกให้เกษตรกรนำไปเป็นตัวอย่าง และทดลองใช้ ซึ่งได้รับความสนใจจากเกษตรกรเป็นอย่างมาก ในระหว่างการอบรมเกษตรกรมีการซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กับวิทยากร และระหว่างเกษตรกรเอง ทั้งในระหว่างการอบรม และเวลาพัก เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าได้รับความรู้จากการอบรมเป็นอย่างมาก และ เห็นว่าควรจะมีการจัดอบรมเพื่อเพิ่มความรู้เกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลังอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถในการปลูกมันสำปะหลัง

นอกจากนี้ก่อนการอบรมได้สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่เข้าอบรมในครั้งนี้เนื่องจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส) ได้เคยจัดฝึกอบรมภายใน มทส มาแล้วเป็นจำนวน 7 ครั้ง จัดอบรมตามคำขออนอกสถานที่ 9 ครั้ง และออกอบรมในโครงการศึกษาและ พัฒนาการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังตามอำเภอต่างๆ 10 อำเภอๆละ 1 ครั้ง รวม 10 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 26 ครั้ง ในการอบรมของโครงการนี้ จึงได้มีการสำรวจเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมว่าเคยได้เข้ารับการอบรมจาก มทส มาก่อนหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ผลต่อไป

#### 5.4.1 ข้อมูลการเข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลัง

ในเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมในโครงการนี้มีทั้งหมด 691 คน มีเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 205 คน คิดเป็นร้อยละ 72.65 ของเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมทั้งหมด มีเกษตรกรที่เคยเข้ารับการอบรมจาก มทส จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 13.55 ของเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด และ มีเกษตรกรที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับมันสำปะหลังจาก มทสจำนวน 434 คน คิดเป็นร้อยละ 86.45 ของเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด แสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 1

เกษตรกรในพื้นที่เขตอำเภอเมือง มีจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมมากที่สุด จำนวน 19 คน รองลงมา คือ อำเภอปักธงชัย พิมาย เสงีสว่าง และครบุรี ตามลำดับ ในขณะที่เกษตรกรในเขตอำเภอด่านขุนทดไม่เคยได้รับการอบรมเลย ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 2 ซึ่งแสดงว่าในโครงการนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยผ่านการฝึกอบรมโดย มทส. หรือยังมีเกษตรกรอีกมากที่ยังไม่เคยได้รับการอบรม การที่เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมแล้วมาเข้าฟังอีก แสดงให้เห็นว่าอาจมีบาง

ประเด็นที่ตกหล่นและต้องการสอบถาม หรือ นำไปปฏิบัติแล้วเกิดปัญหาใหม่ และต้องการคำแนะนำเพิ่มเติม

เกษตรกรส่วนใหญ่เคยปลูกมันสำปะหลังมาแล้ว 2-4 พันธุ์ โดยเกษตรกรจำนวน 129 คน เคยปลูกมันสำปะหลังมาแล้ว 3 พันธุ์ เกษตรกรจำนวน 110 คน เคยปลูกมันสำปะหลังแล้ว 2 พันธุ์ และเกษตรกรจำนวน 95 คน เคยปลูกมันสำปะหลังแล้ว 4 พันธุ์ มีเกษตรกรเพียงบางส่วนเท่านั้นที่เคยปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 4 พันธุ์ และมีเพียงส่วนน้อยที่เคยปลูกมันสำปะหลังเพียงพันธุ์เดียว ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเริ่มมีการกระจายพันธุ์ดีไปสู่เกษตรกรแต่ยังไม่ทั่วถึง

เกษตรกรส่วนใหญ่ จำนวน 348 คน เก็บหรือหาต้นพันธุ์มาปลูกโดยการเก็บต้นพันธุ์ไว้เมื่อทำการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง เกษตรกรจำนวน 113 คน เก็บหรือหาต้นพันธุ์มาปลูก โดยการเหลือพื้นที่ไว้ทำพันธุ์บางส่วนซื้อบางส่วน และมีเกษตรกรเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่เหลือพื้นที่ไว้ทำพันธุ์ ต้องซื้อท่อนพันธุ์ใหม่ทั้งหมด ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 4 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในอนาคตอันใกล้นี้ เกษตรกรจะไม่ขาดแคลนต้นพันธุ์ที่จะนำมาปลูกเพราะรู้ความสำคัญในการเก็บต้นพันธุ์ไว้หรือเหลือต้นมันสำปะหลังไว้ทำพันธุ์

เกษตรกรผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ที่ดินของตนเอง และ ปลูกโดยใช้ที่ดินของตนเองและที่ดินเช่า มีเกษตรกรเพียงบางส่วนเท่านั้นที่เช่าที่ดินและปลูกมันสำปะหลังในที่ดินที่ไว้ทำโดยไม่คิดค่าเช่า ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 5 แต่เรื่องนี้อาจแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่เช่าที่ปลูกมันสำปะหลังอาจไม่มีความสนใจที่จะทำให้ดีขึ้น เพราะเมื่อผลผลิตเพิ่มอาจถูกเรียกที่ดิน หรือถูกขึ้นค่าเช่า

ต้นทุนในการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 1,000 - 2,499 บาท/ไร่ โดยมีเกษตรกรจำนวน 67 คน มีต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังระหว่าง 1,000 -1,499 บาท/ไร่ เกษตรกรจำนวน 54 คน มีต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังระหว่าง 2,000 -2,499 บาท/ไร่ และ เกษตรกรจำนวน 51 คน มีต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังระหว่าง 1,500 -1,999 บาท/ไร่ ซึ่งมีเกษตรกรเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มีต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังน้อยกว่า 1,000 บาท/ไร่ และ มากกว่า 2,999 บาท/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 6 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังเริ่มมีการเก็บข้อมูลของตนเองเพื่อให้ทราบว่าเมื่อทำแล้วจะต้องมีการลงทุนเท่าใด จะมีกำไรหรือขาดทุน

เกษตรกรส่วนใหญ่มีการคัดเลือกท่อนพันธุ์มันสำปะหลังก่อนนำไปปลูก โดยส่วนมากคัดเลือกท่อนพันธุ์มันสำปะหลังโดยเลือกใช้ต้นสมบูรณ์ บางส่วนคัดเลือกโดยการตัดพันธุ์ปน แต่มีส่วนน้อยที่ใช้กลางลำต้น และมีเกษตรกรอีกจำนวนหนึ่งซึ่งไม่มีการคัดเลือกท่อนพันธุ์มันสำปะหลังก่อนนำมาปลูก ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 7 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังจากต้นพันธุ์ที่สมบูรณ์ แต่ยังไม่เข้าใจประโยชน์ของการใช้เฉพาะส่วนกลางของลำต้น

ระยะที่เกษตรกรใช้ในการปลูกมันสำปะหลังมีหลายระยะ ซึ่งส่วนใหญ่จะกำหนดระยะปลูก โดยการคำนึงถึงสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นสำคัญ รองลงมาคือกำหนดระยะปลูกตาม ระยะล้อรถไถ และ พันธุ์มันสำปะหลัง มีเกษตรกรเพียงบางส่วนเท่านั้นที่กำหนดระยะปลูกโดยการ คาดหมายผลผลิต ระยะปลูกที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้ คือ ระยะ 1.20 x 0.80 เมตร, ระยะ 1.20 x 1.00 เมตร และ ระยะ 1.00 x 0.80 เมตร ตามลำดับ เกษตรกรส่วนน้อยปลูกโดยระยะปลูกที่แคบหรือ กว้างกว่านั้น ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 8 และตารางผนวกที่ 9 ซึ่งแสดงว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการจัดระยะปลูกได้ดี ภายใต้การปรับปรุงบำรุงดินในระดับหนึ่ง และเป็นการ แสดงว่าเกษตรกรที่ใช้ระยะปลูกที่แคบน่าจะอยู่ในกลุ่มที่ไม่ได้มีการปรับปรุงบำรุงดิน

เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกมันสำปะหลังลึก 5 เซนติเมตร หรือน้อยกว่า และมีเกษตรกรเพียง จำนวนเล็กน้อยที่เลือกจะปลูกมันสำปะหลังลึกตามลักษณะของพันธุ์ ซึ่งเป็นการถูกต้องในดินส่วนใหญ่ ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและระดับหน้าดินตื้นหรือมีดินดานอยู่เบื้องล่าง ซึ่งหน้าดินในการปลูกมัน สำปะหลังของเกษตรกร ส่วนใหญ่จะมีหน้าดินตื้นกว่า 50 เซนติเมตร รองลงมาจะเป็นดินที่มีดินดานอยู่ เบื้องล่าง และหน้าดินลึกกว่า 1 เมตร ตามลำดับ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 10 และตาราง ผนวกที่ 11

เกษตรกรส่วนใหญ่ จำนวน 402 คน ไม่เคยการตรวจนับจำนวนต้นมันสำปะหลังที่รอดหลังการ ปลูก 1-2 เดือน และมีเกษตรกรที่เคยตรวจนับต้นมันสำปะหลังที่รอดหลังการปลูก เพียง 46 คน เท่านั้น และมีเกษตรกรที่ไม่ตอบจำนวน 54 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 12 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการรอดตายต่อการให้ผลผลิตที่ดี และอาจ ละเลยการพัฒนาไปสู่ความสม่ำเสมอของการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังทุกต้น

เกษตรกรส่วนใหญ่จำนวน 404 คน ไม่เคยตรวจวัดขนาดต้นหรือความสูงของมันสำปะหลังที่ อายุ 2-4 เดือน และมีเกษตรกรจำนวนเพียง 39 คนเท่านั้น ที่เคยตรวจวัดขนาดต้นหรือความสูงของมัน สำปะหลังที่อายุ 2-4 เดือน และมีเกษตรกรที่ไม่ตอบจำนวน 59 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตาราง ผนวกที่ 13 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรยังไม่เห็นความสำคัญของการสังเกตอาการที่ต้นมันสำปะหลัง แสดงออก ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขได้ทันต่อเหตุการณ์ในช่วงเวลาที่เหลือ 7-8 เดือน หากมีสิ่งผิดปกติ

เกษตรกรส่วนใหญ่จำนวน 285 คน ไม่เคยตรวจสภาพการลงหัวของมันสำปะหลังเมื่ออายุ 3, 6 และ 9 เดือน และมีเกษตรกรจำนวน 159 คน ที่เคยตรวจสภาพการลงหัวของมันสำปะหลังเมื่ออายุ 3, 6 และ 9 เดือน และมีเกษตรกรที่ไม่ตอบจำนวน 58 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 14 แสดงว่าเริ่มมีเกษตรกรที่เห็นความสำคัญในการประเมินเบื้องต้นของการให้ผลผลิต ซึ่งจะนำไปสู่การ แก้ไขหรือลงทุนเพิ่มเติม เพื่อให้ได้รับผลผลิตตามเป้าหมาย



เกษตรกรจำนวน 211 คน ไม่เคยแก้ไขวิธีการปลูกมันสำปะหลังในขณะที่เกษตรกรจำนวน 230 คน เคยแก้ไขวิธีการปลูกมันสำปะหลัง และมีเกษตรกรที่ไม่ตอบจำนวน 61 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 15

#### 5.4.2 สรุปผลข้อมูลของเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส.

##### 5.4.2.1 การปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับจากการอบรมและผลผลิตที่ได้รับ

เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรม ปฏิบัติตามคำแนะนำจำนวน 45 คนและไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ 15 คน และไม่ตอบว่าปฏิบัติตามคำแนะนำหรือไม่จำนวน 8 คน โดยเกษตรกรจำนวน 23 คน ปฏิบัติตามคำแนะนำส่วนใหญ่\*ที่ได้รับจากการอบรม เกษตรกรจำนวน 17 คน ปฏิบัติตามคำแนะนำโดยการปลูกพืชบำรุงดิน เกษตรกรจำนวน 3 คน ปฏิบัติตามคำแนะนำโดยการใช้หินฟูน และเกษตรกรจำนวน 2 คน ปฏิบัติตามคำแนะนำโดยการใช้หินฟูนและปลูกพืชบำรุงดิน โดยเกษตรกรที่ได้รับการอบรมในเขตอำเภอเมืองปฏิบัติตามคำแนะนำมากที่สุด รองลงมาเป็นอำเภอพิมาย ปักธงชัย เสิงสาง และครบุรี ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ที่เคยผ่านการฝึกอบรมโดย มทส. มาบ้างแล้วนั้น ปฏิบัติตามคำแนะนำส่วนใหญ่\* โดยมีเพียงส่วนน้อยที่ปลูกพืชบำรุงดิน และใช้หินฟูน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 16

\* คำแนะนำส่วนใหญ่ ได้แก่ การคัดต้นพันธุ์ การตัดท่อนพันธุ์ การใส่ปุ๋ยรองพื้น การเตรียมดิน การปลูก การปราบวัชพืช การใส่ปุ๋ยแต่งหน้า การนับต้นตาย และการปลูกซ่อม ฯลฯ

เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ส่วนใหญ่ ก่อนเข้ารับการอบรมในครั้งก่อนได้รับผลผลิตมันสำปะหลัง 3.0 – 3.9 ตัน/ไร่ มีจำนวน 25 คน เกษตรกรที่ได้รับผลผลิต 4.0 – 4.9 ตัน/ไร่ ก่อนเข้ารับการอบรมในครั้งก่อน มีจำนวน 20 คน เกษตรกรที่ได้รับผลผลิต 5.0 – 5.9 ตัน/ไร่ ก่อนได้รับการอบรมในครั้งก่อน มีจำนวน 9 คน มีเกษตรกรเพียง 3 ราย ที่ได้รับผลผลิตน้อยกว่า 3 ตัน/ไร่ และมีเกษตรกรเพียง 8 ราย ได้รับผลผลิตมากกว่า 5.9 ตัน/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 17

หลังจากที่ได้รับการอบรมครั้งก่อน เกษตรกรส่วนใหญ่ จำนวน 25 คน ได้รับผลผลิต 4.0 – 5.9 ตัน/ไร่ เกษตรกรที่ได้รับผลผลิต ระหว่าง 6.0 – 7.9 ตัน/ไร่ มีจำนวน 9 คน เกษตรกรที่ได้รับผลผลิตมากกว่า 7.9 ตัน/ไร่ มีจำนวน 3 คน เกษตรกรที่ได้รับผลผลิตน้อยกว่า 4.0 ตัน/ไร่ มีจำนวน 3 คน แต่ไม่มีผู้ใดได้ผลผลิตต่ำกว่า 3.0 ตัน/ไร่ อีกเลย เกษตรกรจำนวน 28 คน ไม่ตอบคำถาม ซึ่งอาจเป็นเพราะยังไม่ได้ทำ จากข้อมูลที่ได้รับจะสังเกตได้ว่าผลผลิตที่เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับหลังจากได้รับการอบรมครั้งก่อนอยู่ในช่วงที่สูงขึ้น และมีเกษตรกรในเขตอำเภอเสิงสาง 2 ราย ได้รับผลผลิตสูงถึง 9.0 – 10.0 ตัน/ไร่ โดยเพิ่มขึ้นจากเดิม 3 -5 ตัน/ไร่ จากการปฏิบัติตามคำแนะนำส่วนใหญ่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 18

เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับมีเกษตรกรเพียง 4 ราย ที่ผลผลิตไม่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นเพราะความแห้งแล้งระหว่างการลงปลูก เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น 1 – 2 ตัน/ไร่ เป็นเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำส่วนใหญ่\* กับเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำโดยการไถหินฝุ่น หรือ การปลูกพืชบำรุงดิน เกษตรกรที่ได้รับผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 3 ตัน/ไร่ เป็นเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำโดยการไถหินฝุ่น หรือ การปลูกพืชบำรุงดิน เกษตรกรที่ได้รับผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 4 ตัน/ไร่ เป็นเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำโดยการปลูกพืชบำรุงดิน และ การไถหินฝุ่น ร่วมกับพืชบำรุงดิน และเกษตรกรที่ได้รับผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 5 ตัน/ไร่ เป็นเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำส่วนใหญ่ โดยไม่ได้ใช้ปุ๋ย ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 19

#### 5.4.2.2 การใช้ปุ๋ย

เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. จำนวนรวม 68 คนนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 83.82 ไม่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง และมีเกษตรกรเพียง 7 คน คิดเป็นร้อยละ 10.29 ที่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง โดยในเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังจำนวน 7 คน นั้น เกษตรกรจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 ใช้ปุ๋ยขาวและไถหินฝุ่นในการปลูกมันสำปะหลัง ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 20 และตารางผนวกที่ 21

เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. จำนวนรวม 68 คน นั้น เกษตรกรที่ไม่ใช้ปุ๋ยจำนวน 57 คน ได้รับผลผลิตระหว่าง 3.0-10 ตัน/ไร่ เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังได้รับผลผลิต 4.0 – 8.9 ตัน/ไร่ และมีเกษตรกรที่ไม่ตอบคำถามจำนวน 4 คน จึงยังไม่สามารถชี้ชัดถึงผลของปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตที่ได้รับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความแตกต่างในการจัดการด้านอื่นๆ อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่าในกลุ่มที่มีการใช้ปุ๋ยนั้นผลผลิตจะไม่ต่ำกว่า 4.0 ตัน/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 22

เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และได้ตอบว่ามีการใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังจำนวน 7 คน นั้น เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยขาวเพียงอย่างเดียวในการปลูกมันสำปะหลังมีจำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 5.0-5.9 ตัน/ไร่ เกษตรกรจำนวน 4 คน ที่ใช้ปุ๋ยขาวและไถหินฝุ่นในการปลูกมันสำปะหลัง ได้รับผลผลิต 4.0 – 4.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 6.0-6.9 ตัน/ไร่ จำนวน 2 คน และได้รับผลผลิต 8.0-8.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 23

เกษตรกรที่มีการใช้ปุ๋ยขาวในการปลูกมันสำปะหลัง อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิต 5.0-5.9 ตัน/ไร่ และเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยขาวในการปลูกมันสำปะหลังอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ไม่ตอบว่าได้รับผลผลิตมันสำปะหลังเท่าใด และเกษตรกรที่ไม่ตอบว่าใช้ปุ๋ยขาวในอัตราเท่าใด ได้รับผลผลิต 4.0-4.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 5.0-5.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 6.0-6.9 ตัน/ไร่ จำนวน 2 คน และได้รับผลผลิต 8.0-8.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน เกษตรกรที่ใช้หินปูนบดหรือหินฝุ่นในการปลูก

มันสำปะหลังส่วนใหญ่ใช้ในอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิต 4.0-4.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 6.0-6.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน และ ได้รับผลผลิต 8.0-8.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน เกษตรกรที่ใช้หินปูนบดหรือหินฝุ่นในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ มีจำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 6.0-6.9 ตัน/ไร่ และมีเกษตรกรที่ใช้หินปูนบดหรือหินฝุ่นอัตรา 401-500 กิโลกรัม/ไร่ จำนวน 1 คน ไม่ตอบว่าได้รับผลผลิตเท่าใด เกษตรกรที่ใช้โดโลไมต์ในการปลูกมันสำปะหลังในอัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ ไม่ตอบว่าได้รับผลผลิตเท่าใด เกษตรกรที่ใช้โดโลไมต์ในอัตรา 401-500 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิต 5.0-5.9 ตัน/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 24

#### 5.4.2.3 การใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง

เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังแบบผสมผสานระหว่างอินทรีย์กับเคมี ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับผลผลิตระหว่าง 4.0-5.9 ตัน/ไร่ ผลผลิตน้อยที่สุดของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยแบบผสมผสาน คือ 3.0-3.9 ตัน/ไร่ และมีเกษตรกร 2 รายที่ใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานได้รับผลผลิตมากที่สุด คือ 9.0-10.0 ตัน/ไร่ เกษตรกรบางส่วนที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ได้รับผลผลิต 4.0 – 5.9 ตัน/ไร่ จำนวน 2 คน และ 7.0 – 7.9 ตัน/ไร่ จำนวน 3 คน และมีเกษตรกรเพียง 1 รายที่ไม่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังเลยและไม่บอกว่าได้รับผลผลิตเท่าใด และไม่ตอบว่าใช้ปุ๋ยหรือไม่ และได้รับผลผลิตเท่าใด 3 ราย ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 25

#### 5.4.2.4 การใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูกของเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส.

เกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และได้ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง 67 คนส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 1- 2 ครั้ง มีบางส่วนเท่านั้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้ง ผลผลิตมากที่สุดที่เกษตรกรได้รับ คือ 9.0 – 10.0 ตัน/ไร่ เป็นผลผลิตของเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้ง จำนวน 1 คน และมีเกษตรกรที่ไม่ตอบว่าใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูกกี่ครั้งอีก 1 ราย ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 26

#### เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 1 ครั้ง มีจำนวนรวม 23 คน ส่วนใหญ่ได้รับผลผลิต 4.0 – 4.9 ตัน/ไร่ ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 มากที่สุด มีเกษตรกรจำนวน 1 คน ที่ได้รับผลผลิต 8.0-8.9 ตัน/ไร่ และใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 1 ครั้ง ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งผลผลิตมากที่สุดที่เกษตรกรใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับ คือ 8.0-8.9 ตัน/ไร่ ผลผลิตน้อยที่สุด คือ 4.0-4.9 ตัน/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 27

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังหลังการปลูก 1 ครั้ง ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ และ 30-40 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิตมากที่สุด 6.0 – 6.9 ตัน/ไร่ และได้รับผลผลิตน้อยที่สุด 4.0 – 4.9 ตัน/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 28

เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังเพียงครั้งเดียวนั้น ใส่ปุ๋ยเมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 1 – 3 เดือน มีเกษตรกรเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังเมื่อมีอายุมากกว่า 3 เดือน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 29

### เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง

เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีหลากหลายสูตร โดยเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังหลังการปลูก 2 ครั้ง แต่ส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการใส่ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีเกษตรกร เพียงบางส่วนเท่านั้นที่ใช้ปุ๋ยสูตรอื่นๆหลังการปลูก ซึ่งสูตรที่เกษตรกรใช้รองลงมาจากสูตร 15-15-15 คือ สูตร 46-0-0, 15-4-30, 0-0-60 และ 21-14-21 ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 30

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้ง ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 รองลงมาคือ 25 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งผลผลิตที่เกษตรกรใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ 2 ครั้ง อยู่ระหว่าง 3.0-7.9 ตัน/ไร่ ส่วนผลผลิตจากการใส่ปุ๋ยครั้งละ 25 กิโลกรัม/ไร่ จะอยู่ระหว่าง 3.0 – 5.9 ตัน/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 31

เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลัง 2 ครั้งนั้น ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 2 เดือน และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 4 เดือน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 32

### เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังหลังการปลูก 3 ครั้งนั้น มีจำนวนรวม 8 คน ในการใส่ครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 3 คน, สูตร 15-7-15 จำนวน 2 คน, สูตร 20-0-0 จำนวน 1 คน และสูตร 25-7-7 จำนวน 1 คน และไม่ระบุว่าใช้สูตรใด 1 คน ในการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 2 คน, สูตร 15-7-30 จำนวน 2 คน, สูตร 20-0-0 จำนวน 2 คน และสูตร 28-10-10 จำนวน 1 คน และไม่ระบุว่าใช้สูตรใด 1 คน ในการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 2 คน, สูตร 15-5-20 จำนวน 2 คน, สูตร 0-0-60 จำนวน 1 คน และสูตร 25-7-7 จำนวน 1 คน และไม่ระบุว่าใช้สูตรใด 2 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 33

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้ง ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งผลผลิตมากที่สุดที่เกษตรกรใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับ คือ 9.0-10.0 ตัน/ไร่ ผลผลิตน้อยที่สุด คือ 4.0-4.9 ตัน/ไร่ เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ทั้ง 3 ครั้ง ได้รับผลผลิตระหว่าง 5.0 – 5.9 ตัน/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 34

เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลัง 3 ครั้งนั้น ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 1-3 เดือน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 2-6 เดือน และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 5-12 เดือน เกษตรกรที่ได้รับผลผลิตมันสำปะหลัง 9.0-10.0 ตัน/ไร่ ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังครั้งที่ 1 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 2 เดือน ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 6 เดือน และครั้งที่ 3 เมื่ออายุ 9 เดือน ดังแสดงในตารางผนวกที่ 35

#### 5.4.3 สรุปผลข้อมูลของเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส.

##### 5.4.3.1 การใส่ปุ๋ย

เกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. จำนวนรวม 434 คน ส่วนใหญ่ร้อยละ 90.55 ไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 3.46 ที่ใส่ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง โดยในเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังจำนวน 15 คน นั้น เกษตรกรจำนวน 5 คน หรือร้อยละ 33.33 ใส่ปุ๋ยขาวอย่างเดียว และใส่ปุ๋ยขาวร่วมกับโดโลไมต์ เกษตรกรจำนวน 4 คน หรือร้อยละ 26.67 ใส่ปุ๋ยขาวร่วมกับหินฟูนในการปลูกมันสำปะหลัง และเกษตรกรจำนวน 1 คน หรือร้อยละ 6.67 ใช้โดโลไมต์เพียงอย่างเดียวในการปลูกมันสำปะหลัง ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 36 และ ตารางผนวกที่ 37

เกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. จำนวนรวม 434 คน ส่วนใหญ่ได้รับผลผลิตระหว่าง 3.0-4.9 ตัน/ไร่ ผลผลิตน้อยที่สุดที่เกษตรกรได้รับ คือ 1.0-2.0 ตัน/ไร่ และ ผลผลิตมากที่สุดที่เกษตรกรได้รับ คือ 8.0 – 8.9 ตัน/ไร่ เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังได้รับผลผลิตน้อยที่สุด 2.1 – 2.9 ตัน/ไร่ เกษตรกรที่ไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง ได้รับผลผลิตน้อยที่สุด 1.0 – 2.0 ตัน/ไร่ และมีเกษตรกรที่ไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังไม่ตอบคำถามว่าได้รับผลผลิตเท่าใด จำนวน 147 คน ในขณะที่เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังไม่ตอบคำถามว่าได้รับผลผลิตเท่าใดจำนวน 5 คน และ มีเกษตรกรที่ไม่ตอบว่าใส่ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังหรือไม่จำนวน 26 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 38

เกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และได้ตอบว่ามีการใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังจำนวน 15 คน นั้น เกษตรกรจำนวน 4 คน ที่ใส่ปุ๋ยขาวร่วมกับหินฟูนในการปลูกมันสำปะหลัง ได้รับผลผลิต 3.0 – 3.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 4.0 – 4.9 ตัน/ไร่ จำนวน 2 คน และไม่ตอบ จำนวน 1 คน สำหรับเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยขาวเพียงอย่างเดียวในการปลูกมันสำปะหลังมีจำนวน 5 คน ได้รับผลผลิต 2.1 – 2.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 3.0 – 3.9 ตัน/ไร่ จำนวน 2 คน และไม่ตอบ จำนวน 2 คน เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยขาวร่วมกับโดโลไมต์ จำนวน 5 คน ได้รับผลผลิต 3.0 – 3.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 4.0-4.9 ตัน/ไร่ จำนวน 2 คน และไม่ตอบจำนวน 2 คน

เกษตรกรที่ใช้โดโลไมต์เพียงอย่างเดียวจำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 2.1 – 2.9 ตัน/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 39

เกษตรกรที่มีการใช้ปูนขาวในการปลูกมันสำปะหลัง อัตรา 4 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิต 3.0 – 3.9 ตัน/ไร่ เกษตรกรที่ใช้ปูนขาวในการปลูกมันสำปะหลังอัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ ไม่ตอบว่าได้รับผลผลิตมันสำปะหลังเท่าใด เกษตรกรที่ใช้ปูนขาวในการปลูกมันสำปะหลังอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิต 2.1 – 2.9 ตัน/ไร่ และเกษตรกรที่ไม่ตอบว่าใช้ปูนขาวในอัตราเท่าใด ได้รับผลผลิต 2.0-2.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 3.0-3.9 ตัน/ไร่ จำนวน 4 คน และได้รับผลผลิต 4.0-4.9 ตัน/ไร่ จำนวน 4 คน เกษตรกรที่ใช้หินปูนบดหรือหินฝุ่นในการปลูกมันสำปะหลังในอัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิต 3.0-3.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน เกษตรกรที่ใช้หินปูนบดหรือหินฝุ่นในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ มีจำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 4.0-4.9 ตัน/ไร่ และมีเกษตรกรที่ใช้หินปูนบดหรือหินฝุ่นอัตรา 101-200 กิโลกรัม/ไร่ จำนวน 1 คน ไม่ตอบว่าได้รับผลผลิตเท่าใด และเกษตรกรที่ไม่ตอบว่าใช้หินปูนบดหรือหินฝุ่นในอัตราเท่าใดได้รับผลผลิต 4.0-4.9 ตัน/ไร่ เกษตรกรที่ใช้โดโลไมต์ในการปลูกมันสำปะหลังในอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิต 3.0-3.9 ตัน/ไร่ เกษตรกรที่ใช้โดโลไมต์ในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ไม่ตอบว่าได้รับผลผลิตเท่าใด เกษตรกรที่ใช้โดโลไมต์ในอัตรา 101-200 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิต 2.1-2.9 ตัน/ไร่ จำนวน 1 คน ได้รับผลผลิต 4.0-4.9 ตัน/ไร่ จำนวน 2 คน และเกษตรกรที่ใช้โดโลไมต์ในอัตรา 401-500 กิโลกรัม/ไร่ ไม่ตอบว่าได้รับผลผลิตเท่าใด ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 40

มีข้อสังเกตว่าเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการฝึกอบรม แต่มีการใช้ปูนนั้นยังได้รับผลผลิตในระดับค่อนข้างต่ำ ซึ่งอาจเป็นเพราะยังไม่ทราบถึงวิธีการตามคำแนะนำส่วนใหญ่\* ซึ่งจะรวมถึงวิธีการใส่ปุ๋ยด้วย

#### 5.4.3.2 การใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง

เกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังแบบผสมผสาน ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับผลผลิตระหว่าง 3.0 – 4.9 ตัน/ไร่ ผลผลิตน้อยที่สุดของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานระหว่างปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี คือ 2.1 – 2.9 ตัน/ไร่ และ ผลผลิตมากที่สุด คือ 5.0 – 5.9 ตัน/ไร่ เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ส่วนใหญ่ได้รับผลผลิต 3.0 – 4.9 ตัน/ไร่ และมีเกษตรกรบางส่วนที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือ ไม่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังเลย ซึ่งเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียวส่วนใหญ่ได้รับผลผลิต 3.0 – 3.9 ตัน/ไร่ และมีเกษตรกรเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ใช้ปุ๋ยทางใบเพียงอย่างเดียว ได้รับผลผลิต 3.0 – 3.9 ตัน/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 41

### 5.4.3.3 การใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูกของเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส.

เกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. มีจำนวนทั้งสิ้น 434 คน มีเกษตรกรที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกมันสำปะหลังจำนวน 8 คน และไม่ตอบคำถามนี้จำนวน 90 คน ซึ่งเกษตรกรที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูกมีจำนวนรวม 336 คน แบ่งเป็นเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 1 ครั้ง จำนวน 222 คน เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้ง มีจำนวน 87 คน และ เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้ง มีจำนวน 27 คน ผลผลิตมากที่สุดที่เกษตรกรได้รับ คือ 8.0 – 8.9 ตัน/ไร่ ซึ่งเป็นผลผลิตของเกษตรกรที่ไม่ตอบว่าใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูกกี่ครั้ง ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 42

#### เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย 1 ครั้ง

เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 1 ครั้ง มีจำนวนรวม 222 คน ซึ่งใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 มากที่สุด ส่วนใหญ่ได้รับผลผลิต 3.0-4.9 ตัน/ไร่ ผลผลิตน้อยที่สุดที่เกษตรกรได้รับ คือ 2.0-2.9 ตัน/ไร่ ผลผลิตมากที่สุดที่เกษตรกรได้รับ คือ 6.0-6.9 ตัน/ไร่ และไม่ตอบว่าใช้ปุ๋ยสูตรใด จำนวน 28 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 43

เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 1 ครั้ง จำนวน 222 คนนั้น ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งผลผลิตมากที่สุดที่เกษตรกรใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับ คือ 6.0-6.9 ตัน/ไร่ แต่ก็ยังมีที่ได้ผลผลิตน้อยที่สุด คือ 2.1-2.9 ตัน/ไร่ และมีเกษตรกรบางส่วนที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 10 – 20 กิโลกรัม/ไร่ ได้รับผลผลิตสูงถึง 5.0-5.9 ตัน/ไร่ และมีผู้ไม่ตอบคำถามจำนวน 27 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 44

เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังเพียงครั้งเดียวนั้น ใส่ปุ๋ยเมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 2-4 เดือน มีเกษตรกรเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังเมื่อมีอายุน้อยกว่า 2 เดือน หรือ มากกว่า 4 เดือนดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 45

#### เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย 2 ครั้ง

เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยที่หลากหลาย โดยเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยมันสำปะหลังหลังการปลูก 2 ครั้ง ส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 3 - 5.9 ตัน/ไร่ ในการใส่ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีเกษตรกร เพียงบางส่วนเท่านั้นที่ใช้ปุ๋ยสูตรอื่นๆหลังการปลูก ซึ่งสูตรที่ได้เกษตรกรใช้ในการใส่ครั้งที่ 1 รองลงมาจากสูตร 15-15-15 คือ สูตร 46-0-0, 16-8-8, 16-20-0 และ 30-0-0 สูตรที่เกษตรกรใช้ในการใส่ครั้งที่ 2 รองลงมาจากสูตร 15-15-15 คือ สูตร 15-10-30, 21-14-21, 0-0-60, 12-8-30 และ 12-24-30 ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 46

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้ง มีจำนวนรวม 87 คน ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาเป็นอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีเกษตรกรบางส่วนที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา น้อยกว่า 25 กิโลกรัม/ไร่ และมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ใส่ในอัตรามากกว่า 50 กิโลกรัม/ไร่ ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 47

เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลัง 2 ครั้งนั้น ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 1-3 เดือน และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 3-6 เดือน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 48

### เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังหลังการปลูก 3 ครั้งนั้น มีการใช้สูตรปุ๋ยที่หลากหลายมาก และมีผลผลิตอยู่ในช่วง 2.1 – 5.9 ตัน/ไร่ ในการใส่ครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 จำนวน 12 คน, สูตร 15-15-15 จำนวน 11 คน, สูตร 18-12-7 จำนวน 1 คน และสูตร 16-20-0 จำนวน 1 คน ในการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 11 คน และเกษตรกรเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ใช้ปุ๋ยสูตรอื่นๆ คือ สูตร 16-16-8, 16-7-7, 24-4-14 และสูตร 16-16-20 ในการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 11 คน, สูตร 0-0-60 จำนวน 3 คน และเกษตรกรเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ใช้ปุ๋ยสูตรอื่นๆ คือ สูตร 8-24-24, 13-13-21, 18-6-48, 12-0-30 และ 20-20-24 ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 49

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้ง มีจำนวนรวม 27 คน ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทั้ง 3 ครั้ง เกษตรกรใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 8 คน อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ จำนวน 5 คน อัตรา 10-15 กิโลกรัม/ไร่ อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ และ 30 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนอัตราระยะ 3 คน เกษตรกรใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 11 คน อัตรา 10-15 กิโลกรัม/ไร่ และ อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนอัตราระยะ 4 คน อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนอัตราระยะ 2 คน เกษตรกรใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 9 คน อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ จำนวน 4 คน อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ จำนวน 3 คน และอัตรา 10-15 กิโลกรัม/ไร่ และอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนอัตราระยะ 2 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 50

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลัง 3 ครั้งนั้น ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 1-3 เดือน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 3-6 เดือน และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 6-8 เดือน ดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางผนวกที่ 51

มีข้อสังเกตว่าเกษตรกรที่ยังไม่เคยได้รับการฝึกอบรมนั้น สามารถทำผลผลิตสูงสุดระหว่าง 8.0 – 8.9 ตัน/ไร่ เพียง 1 ราย และไม่บอกว่าจะใช้ปุ๋ยสูตรใดใส่อัตราเท่าใด และ ใส่จำนวนกี่ครั้ง แต่ที่ได้ผลผลิตระหว่าง 5.0-5.9 ตัน/ไร่ เพียง 7 ราย ซึ่งทั้งหมดใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จึงทำให้เห็นได้ว่าเกษตรกรที่ยังไม่เคยผ่านการอบรมนั้นยังมีความรู้เรื่องการใช้น้อยมาก



#### 5.4.4 ผลประเมินการอบรม

จากการอบรมเกษตรกรในพื้นที่ 6 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบึงโขงพยุง ทรัพย์ เมือง เสิงสาข ด่านขุนทด และพินาย มีเกษตรกรผู้สนใจเข้ารับการอบรมจำนวนรวม 691 คน จำนวนเกษตรกรที่เกินความคาดหมายมี 191 คน คิดเป็นร้อยละ 38.2 ของจำนวนกลุ่มเป้าหมาย

ประเมินผลการอบรมโดยใช้แบบสอบถามเพื่อให้ทราบถึงความพึงพอใจและความรู้ที่ได้รับจากการอบรม ซึ่งผลของข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามของผู้เข้าอบรมที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 416 คน จากจำนวนผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น 691 คน คิดเป็นผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 60

พบว่าเกษตรกรผู้เข้ารับการอบรมและตอบคำถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 63 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 29.1 โดยเกษตรกรส่วนใหญ่อายุระหว่าง 31 – 50 ปี เกษตรกรที่ตอบแบบประเมินร้อยละ 60.8 มีการศึกษาในระดับประถมศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 34

ตารางที่ 34 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามการประเมินผลความพอใจจากการอบรมเข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลัง แยกตามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	262	63.0
	หญิง	121	29.1
	ไม่ตอบ	33	7.9
รวม		416	100.0
อายุ	อายุ 20 - 30 ปี	28	6.7
	อายุ 31 - 40 ปี	131	31.5
	อายุ 41 - 50 ปี	146	35.1
	อายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป	78	18.8
	ไม่ตอบ	33	7.9
รวม		416	100.0
ระดับการศึกษา	ประถมศึกษา	253	60.8
	มัธยมศึกษาตอนต้น	54	13.0
	มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. หรือ ปวส.	39	9.4
	ปริญญาตรี	15	3.6
	ไม่ตอบ	55	13.2
รวม		416	100.0

จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการอบรมและความรู้ที่ได้รับของผู้เข้าอบรม แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 4 ระดับคะแนน ได้แก่

1	หมายถึง	มีความพึงพอใจ	น้อย
2	หมายถึง	มีความพึงพอใจ	ปานกลาง
3	หมายถึง	มีความพึงพอใจ	ดี
4	หมายถึง	มีความพึงพอใจ	ดีมาก

ผลระดับคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.21 ซึ่งอยู่ในระดับดี – ดีมาก ดังแสดงในตารางที่ 35

ตารางที่ 35 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็น/ความพึงพอใจในภาพรวมของเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลัง

รายการ	จำนวนผู้ตอบ	ค่าเฉลี่ย
	คำถาม	
1. ระดับความรู้ที่มี ก่อน รับการอบรม	387	2.53
2. ระดับความรู้ที่มีเพิ่มขึ้น หลัง รับการอบรม	366	3.27
3. เนื้อหาสอดคล้องกับความต้องการที่อยากทราบ	370	3.33
4. เนื้อหาความเหมาะสมของเวลากับหัวข้ออบรม / สัมมนา	351	3.03
5. เนื้อหาประโยชน์ที่ได้รับจากเนื้อหา สาธิตการอบรม/ สัมมนา	359	3.36
6. เอกสารสอดคล้องกับความต้องการที่อยากทราบ	366	3.33
7. เอกสารความเหมาะสมของเวลากับหัวข้ออบรม/สัมมนา	353	3.16
8. เอกสารประโยชน์ที่ได้รับจากเนื้อหาสาธิตการอบรม/สัมมนา	361	3.35
9. มีความรู้และความสามารถเหมาะสม	362	3.48
10. บรรยายตรงตามเนื้อหาตรงประเด็น	361	3.38
11. การตอบข้อซักถามตรงประเด็น	331	3.22
12. เอกสารและสื่อที่ใช้ประกอบการบรรยาย	343	3.31
13. การให้เวลา และโอกาสในการซักถาม	327	3.02
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>		<b>3.21</b>

เกษตรกรจำนวน 366 คน คิดเป็นร้อยละ 87.98 เห็นว่าระดับความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลังหลังรับการอบรมมีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.27 ซึ่งอยู่ในระดับดี - ดีมาก แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับดิน ปัจจัยการผลิต และสิ่งแวดล้อมที่กระทบต่อผลผลิต ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถาม ดังแสดง รายละเอียดในตารางที่ 36 และ ตารางที่ 37

ตารางที่ 36 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลังแสดงความ คิดเห็น/ความพึงพอใจในแต่ละประเด็น

ประเด็น	จำนวนเกษตรกร (ราย)					
	น้อย	ปานกลาง	ดี	ดีมาก	ไม่ตอบ	รวม
1. ระดับความรู้ที่มี ก่อน รับการอบรม เกี่ยวกับเรื่องที่อบรม/สัมมนา	61	116	154	56	29	416
2. ระดับความรู้ที่มี หลัง รับการอบรม เกี่ยวกับเรื่องที่อบรม/สัมมนา	4	35	186	141	50	416
3. เนื้อหาสอดคล้องกับความต้องการที่อยากทราบ	3	25	190	152	46	416
4. เนื้อหาความเหมาะสมของเวลากับหัวข้ออบรม / สัมมนา	8	52	214	77	65	416
5. เนื้อหาประโยชน์ที่ได้รับจากเนื้อหาสาระการอบรม / สัมมนา	4	24	168	163	57	416
6. เอกสารสอดคล้องกับความต้องการที่อยากทราบ	2	28	185	152	49	416
7. เอกสารความเหมาะสมของเวลากับหัวข้ออบรม / สัมมนา	2	31	227	93	63	416
8. เอกสารประโยชน์ที่ได้รับจากเนื้อหาสาระการอบรม / สัมมนา	4	29	163	165	55	416
9. มีความรู้และความสามารถเหมาะสม	1	19	151	193	52	416
10. บรรยายตรงตามเนื้อหาตรงประเด็น	4	16	182	160	54	416
11. การตอบข้อซักถามตรงประเด็น	2	28	197	105	84	416
12. เอกสารและสื่อที่ใช้ประกอบการบรรยาย	4	29	167	143	73	416
13. การให้เวลา และโอกาสในการซักถาม	4	64	182	77	89	416

ตารางที่ 37 แสดงร้อยละของเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลังที่แสดงความ  
 คิดเห็น/ความพึงพอใจในแต่ละประเด็น

ประเด็น	ความคิดเห็น/ความพึงพอใจ		ร้อยละ			
	ของจำนวนเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถาม 416 ราย					
	น้อย	ปานกลาง	ดี	ดีมาก	ไม่ตอบ	รวม
1. ระดับความรู้ที่มี ก่อน รับการอบรม เกี่ยวกับเรื่องที่อบรม/สัมมนา	15	28	37	13	7	100
2. ระดับความรู้ที่มีเพิ่มขึ้น หลัง รับการ อบรมเกี่ยวกับเรื่องที่อบรม/สัมมนา	1	8	45	34	12	100
3. เนื้อหาสอดคล้องกับความต้องการที่ อยากทราบ	1	6	46	37	11	100
4. เนื้อหาความเหมาะสมของเวลากับ หัวข้ออบรม / สัมมนา	2	13	51	19	16	100
5. เนื้อหาประโยชน์ที่ได้รับจากเนื้อหา สาระการอบรม / สัมมนา	1	6	40	39	14	100
6. เอกสารสอดคล้องกับความต้องการที่ อยากทราบ	0	7	44	37	12	100
7. เอกสารความเหมาะสมของเวลากับ หัวข้ออบรม / สัมมนา	0	7	55	22	15	100
8. เอกสารประโยชน์ที่ได้รับจากเนื้อหา สาระการอบรม / สัมมนา	1	7	39	40	13	100
9. มีความรู้และความสามารถเหมาะสม	0	5	36	46	13	100
10. บรรยายตรงตามเนื้อหาตรงประเด็น	1	4	44	38	13	100
11. การตอบข้อซักถามตรงประเด็น	0	7	47	25	20	100
12. เอกสารและสื่อที่ใช้ประกอบการบรรยาย	1	7	40	34	18	100
13. การให้เวลา และ โอกาสในการซักถาม	1	15	44	19	21	100

## บทที่ 5

### สรุปผล

จากการดำเนินโครงการศึกษาวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง (การพัฒนาท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพและควบคุมปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง) สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ ดังนี้

#### 1. การวิจัยเพื่อให้ได้ท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพ

คุณภาพของท่อนพันธุ์นั้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของมันสำปะหลังเป็นอย่างมากแม้ว่าจะปลูกในสภาพเดียวกันและมีการจัดการที่เหมือนกัน ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยให้แน่ชัดยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามผลการทดลองจากโครงการนี้ได้ข้อสรุปว่า ท่อนพันธุ์ที่ดีจะต้องมาจากกระบวนการปลูกเลี้ยงในมาตรฐานที่สูงและเก็บเกี่ยวไปใช้ในช่วงเวลาอันเหมาะสมจะต้องมีการคัดเลือก นำไปเก็บรักษาอย่างถูกวิธีและมีการกระตุ้นโดยจุ่มน้ำหรือสารละลายปุ๋ย ฮอร์โมนและสารกำจัดศัตรูพืช

#### 2. การเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติ

- ผลการวิเคราะห์สารอินทรีย์ ซึ่งเป็นน้ำเสียที่ได้จากกระบวนการผลิตแป้ง ปรากฏว่ามีธาตุอาหารต่างๆ อยู่มากพอที่จะนำมาใช้ทำปุ๋ย ยกเว้น แคลเซียม แมงกานีส เหล็กและทองแดง ที่มีอยู่ในระดับต่ำมาก การนำไปใช้ร่วมกับหินฟูนและปุ๋ยอินทรีย์จากมูลสัตว์หรือซากสัตว์จะช่วยลดช่องว่างนี้ลงซึ่งควรมีการทดสอบอัตราการใช้และวิธีการใช้ร่วมกับวัสดุอื่นๆ ให้แน่ชัดเสียก่อน

- ผลการวิเคราะห์วัสดุธรรมชาติหินฟูน ซึ่งเป็นหินปูนบดจาก อ.ปากช่อง พบว่ามีองค์ประกอบที่แตกต่างกันอย่างหลากหลายแต่ทุกตัวอย่างก็มีแคลเซียม แมกนีเซียมและจุลธาตุอาหารมากพอที่จะทำให้เกิดประโยชน์เมื่อนำไปใช้ในการเพิ่มผลผลิตได้พอๆกัน ส่วนหินฟูนซึ่งเป็นหินบะซอลต์จาก อ. โขขันธ์ นั้นมีระดับของแคลเซียม แมกนีเซียม อยู่ต่ำแต่มีจุลธาตุอาหารอยู่ในระดับสูงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการนำไปใช้เพิ่มผลผลิตได้เช่นเดียวกันแต่อาจต้องใช้ในปริมาณที่มากกว่าหินฟูนจาก อ.ปากช่องหลายเท่า หินฟูนจาก อ.ปากช่อง มีธาตุโลหะหนักเจือปนอยู่น้อยน่าจะปลอดภัยที่จะนำไปใส่ในอัตราสูง ส่วนหินฟูนบะซอลต์จาก อ. โขขันธ์ ถึงแม้ว่าจะมีธาตุโลหะหนักเจือปนอยู่บ้างแต่อัตราการละลายของหินนั้นต่ำมากจึงไม่น่าวิตกว่าจะทำให้เกิดสภาพที่เป็นพิษขึ้นได้

### 3. การสร้างแปลงทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลจากการสร้างแปลงทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี แสดงให้เห็นว่า

- การใช้หินปูนร่วมกับวัสดุธรรมชาติต่างๆ เปลือกมันและน้ำเสียที่มาจากโรงงานเป็งมัน สำปะหลังสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ระดับหนึ่งหรือสามารถทำให้ได้รับผลผลิตสูงมาก เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราสูงซึ่งควรมีการวิจัยเพิ่มเติมให้แน่ชัดเพื่อให้เกิดทางเลือกหลายๆทาง
- พี่ชบารุงดินตระกูลถั่ว เช่น กระจดินและถั่วท่าพระสไตโล เมื่อใช้ร่วมกับหินปูนสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้มากแต่วิธีการนำมาใช้ยังมีข้อจำกัดอยู่หลายด้านและต้องเสียเวลา แรงงานและทุนทรัพย์ในการปลูกพืชบำรุงดินในระดับหนึ่งซึ่งควรมีการวิจัยถึงความคุ้มที่จะนำวิธีการเหล่านี้มาใช้ แม้จะพบว่าพืชบำรุงดินช่วยให้ได้รับผลผลิตหัวมันสดในระดับสูงมากก็ตาม
- ผลที่ได้รับจากแปลงทดลองในมหาวิทยาลัย ทำให้มองเห็นถึงความเป็นไปได้ ที่จะทำให้ผลผลิตของหัวสดมันสำปะหลังสูงขึ้นไปกว่า 15 ตัน/ไร่ แต่ยังคงต้องมีการศึกษาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในระยะยาวอีกหลายๆด้าน

### 4. การสร้างแปลงทดลองแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

#### 4.1 กลุ่มเกษตรกรภายใต้ความร่วมมือและการสนับสนุนของโรงแป้งและลานมัน

- จากผู้เข้าร่วมโครงการ 10 ราย มี 3 รายที่จัดว่าประสบความสำเร็จในระดับที่น่าพอใจ คือ ผลผลิตเพิ่มจากระดับ 3-4 ตัน/ไร่ ขึ้นเป็น 6-9 ตัน/ไร่ โดยเกษตรกรตัวแทนได้ให้ความเอาใจใส่ และปฏิบัติตามคำแนะนำส่วนใหญ่และผลที่ได้รับสามารถนำมาอธิบายถึงสาเหตุของการเพิ่มหรือลดของผลผลิตและสามารถใช้เป็นแนวทางเลือกได้เป็นอย่างดี โดยเกษตรกรในกลุ่มนี้ได้ตระหนักและแน่ใจว่าการใช้หินปูนร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในสัดส่วนและอัตราที่เหมาะสมโดยมีการจัดการอื่นๆอย่างเหมาะสมจะสามารถยกระดับผลผลิตจาก 2-4 ตัน/ไร่ ขึ้นเป็น 7-10 ตัน/ไร่ สำหรับอีก 4 ราย จัดว่าประสบความสำเร็จในระดับปานกลาง ผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นไม่มากนัก เนื่องจากเกษตรกรตัวแทนไม่ได้ปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างครบถ้วนและทำตามความคิดของตนเองในทุกกลุ่มของการทดลองทำให้ไม่สามารถอธิบายได้ถึงสาเหตุที่การเพิ่มของผลผลิตไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง สำหรับอีก 3 ราย ที่เหลือจัดว่าประสบความสำเร็จน้อย ผลผลิตที่ได้ไม่เพิ่มขึ้นและในบางรายลดลง เนื่องจากเกษตรกรตัวแทนให้ความเอาใจใส่น้อยหรือไม่ปฏิบัติตามที่ได้ตกลงกันไว้ หนึ่งในกลุ่มนี้มีความเสียหายจากน้ำท่วมในช่วงฝนชุกและอีก 1 รายไม่มีการใช้หินปูน
- ทุกรายที่ได้เข้าร่วมโครงการต่างได้เรียนรู้และมีความเข้าใจในประเด็นที่สำคัญที่เกี่ยวข้องต่อการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังว่าไม่ได้ขึ้นอยู่กับสูตรสำเร็จแต่อาศัยหลักการกว้างๆ ที่ค่อนข้างชัดเจนในระดับหนึ่งแต่ต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการต่างๆไปตามความเหมาะสมต่อทรัพยากรที่มีอยู่ สภาพของท้องที่และสภาวะแวดล้อมในแต่ละฤดูและแต่ละปี

- เนื่องจากมีเวลาในการดำเนินการจำกัดผลผลิตที่ได้จึงเป็นเพียงการคาดคะเนจากการสุ่มตรวจมันอายุน้อยซึ่งไม่ใช่ผลผลิตที่แท้จริง จึงทำให้ประโยชน์ของการเข้าร่วมโครงการไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้มากนัก นั่นคือ ผู้ร่วมโครงการส่วนใหญ่จะยังไม่มีมีความมั่นใจที่จะนำไปถ่ายทอดประสบการณ์ไปยังเกษตรกรอื่นๆในเครือข่ายของตนให้ปฏิบัติตามได้อย่างเต็มที่

- ผลการวิจัยการใช้หินปูนโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ของเกษตรกร พบว่า ในกลุ่มเกษตรกรที่เป็นตัวแทนโรงแปงและลานมันสำปะหลังส่วนใหญ่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ โดยจำนวนหัวสดที่เพิ่มสูงสุด คือ 2.78 ตัน/ไร่ จากที่เคยได้ 3.27 ตัน/ไร่ ขึ้นไปเป็น 6.05 ตัน/ไร่หรือมีอัตราการเพิ่มผลผลิต 84.80 % และผลผลิตสูงสุดที่ได้รับ คือ 9.05 ตัน/ไร่

#### 4.2 กลุ่มเกษตรกรผู้เคยได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจาก มทส.

- เกษตรกรในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มโดยขอคำแนะนำและนำไปปฏิบัติตามเป็นระยะๆ โดยบางรายเริ่มทำมาตั้งแต่ พ.ศ.2546 และพัฒนาตนเองขึ้นมาเป็นลำดับทำให้ส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จในระดับที่น่าพอใจและมีรายได้เพิ่มขึ้นจำนวนมากด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอดีตผู้ใหญ่บ้าน นายวิเชียร กาญจนวัฒนาวงษ์ แห่งบ้านหนองจะบก อ. เมือง และ ผู้ใหญ่บ้าน อำนวย งานแข็ง แห่ง ต. นิคมฯ อ.พิมาย สามารถเพิ่มผลผลิตขึ้นไปถึงระดับใกล้ 10 ตัน เมื่อมันมีอายุครบเก็บเกี่ยวที่ 12 เดือน

- ผลงานจากเกษตรกรกลุ่มนี้ทำให้ทราบผลในแง่มุมต่างๆ ของการใช้หินปูน เช่น ทำให้ทราบว่า การใช้หินปูนเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการใช้ปุ๋ยในบางท้องที่สามารถเพิ่มผลผลิตหัวมันสดได้ ไร่ละ 1-2 ตัน และการใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีอย่างเหมาะสมทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 2-5 ตัน/ไร่ ขึ้นอยู่กับผลผลิตเดิมที่ได้รับและข้อจำกัดของพื้นที่ที่มีอยู่เดิม นอกจากนี้ยังทำให้ทราบว่า การใช้หินปูนลงไปดินนั้นสามารถทำได้ทุกเวลาและทุกวิธีเท่าที่จะนี่ยกออก ซึ่งพบว่าการหว่านหินปูนบนพื้นดินในช่วงที่ดินยังมีความชื้น แม้วามันสำปะหลังจะมีอายุได้ 7 เดือนแล้ว ก็ยังสามารถทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้อย่างชัดเจนแม้จะเก็บเกี่ยวที่มันอายุเพียง 11 เดือน

- ผลงานจากเกษตรกรกลุ่มนี้เป็นการลงมือทำจริงในพื้นที่ขนาดใหญ่และมีการเก็บเกี่ยวมันทั้งหมดออกจากพื้นที่โดยมีการชั่งน้ำหนักและวัดเปอร์เซ็นต์แป้งโดยโรงงานที่เกษตรกรนำผลผลิตไปขายซึ่งมีทั้งมันอายุน้อย(8-11 เดือน) มันอายุครบ(12 เดือน) และมันอายุเกิน(13 ขึ้นไป) พบว่าผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นในระดับกว่า 10 ตันไปถึงกว่า 100 ตันและเปอร์เซ็นต์แป้งเพิ่มขึ้นจากเดิม 2-4 % และแม้ว่าจะเก็บเกี่ยวในช่วงฝนชุกเปอร์เซ็นต์แป้งก็ยังสูงกว่าปกติหรืออยู่ที่ประมาณ 28-30 %

- ประสบการณ์ที่เกษตรกรในกลุ่มนี้ได้รับถือว่าเป็นความสำเร็จที่แท้จริงและสามารถนำไปถ่ายทอดได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการขยายผล จึงสามารถนับได้ว่าเป็นความสำเร็จของโครงการนี้อย่างแท้จริงและเกษตรกรดังกล่าวนี้จะเป็นกำลังสำคัญในการถ่ายทอดความสำเร็จของเขาไปสู่เพื่อนบ้านและผู้ที่มีความสนใจอื่นๆ

- ผลการวิจัยการใช้หินปูนโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ของเกษตรกร ในกลุ่มเกษตรกรที่เคยผ่านการฝึกอบรมเพื่อการเพิ่มผลผลิตโดย มทส. นั้นส่วนใหญ่สามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยผลผลิตรวมที่เพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ 140 ตัน จากพื้นที่ 50 ไร่ เกษตรกรที่สามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่ที่ 12 เดือนสูงสุด คือ 6.67 ตัน/ไร่ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มเท่ากับ 222.33 %

#### 4.3 กลุ่มเกษตรกรผู้ที่สนใจเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและติดต่อเข้ามาโดยตรง

เกษตรกรส่วนใหญ่ของกลุ่มนี้มีความกระตือรือร้นและลงมือทำจริงเช่นเดียวกับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 เกษตรกรในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีแนวคิดใหม่ๆ และอยู่ใกล้ชิดกับปัญหาต่างๆ ซึ่งต้องการคำตอบในหลายแง่มุมที่คณะผู้วิจัยเองยังค้นคว้าทดลองไม่ถึง และมีการแลกเปลี่ยนแนวความคิดกับกลุ่มผู้วิจัยอยู่เสมอซึ่งทำให้ส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จในระดับน่าพอใจและทำให้งานวิจัยด้านการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังมีสีสันขึ้นเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม เกษตรกรในกลุ่มนี้ได้ติดต่อเข้ามาในระยะท้ายของโครงการจึงยังไม่สามารถนำผลของการปฏิบัติมาแสดงได้มากนักและเป็นที่น่าเสียดายที่โครงการนี้ต้องยุติลงด้วยเวลาอันสั้นจึงไม่อาจสนองความต้องการที่จะเรียนรู้ของเกษตรกรกลุ่มนี้ได้มากนัก

ผลการวิจัยการใช้หินปูนโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ของเกษตรกร ในกลุ่มเกษตรกรที่ไม่เคยผ่านการฝึกอบรมเพื่อการเพิ่มผลผลิตโดย มทส. แต่ติดต่อเข้ามาโดยตรง ทำผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นสูงสุด 140 ตัน จากพื้นที่ 70 ไร่ เกษตรกรที่สามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่สูงสุดที่ 12 เดือน สามารถเพิ่มผลผลิตได้ 5.18 ตัน/ไร่ หรือเพิ่มขึ้น 259.06 % ยังมีเกษตรกรในกลุ่มนี้ที่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึง 10.80 ตัน/ไร่ หรือเพิ่มขึ้น 360 % แต่เป็นการเก็บเกี่ยวที่อายุ 16 เดือน

## 5. การถ่ายทอดเทคโนโลยี

- ผลการจัดนิทรรศการในวาระต่างๆ พบว่าเกษตรกรมีความตื่นตัวและมีความต้องการที่จะเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง เข้ามาสอบถามและขอข้อมูลเพิ่มเติมเป็นจำนวนมากและส่งผลกระทบต่อเนื่องในการติดต่อสอบถามรายละเอียดเข้ามาหลังจากเสร็จสิ้นการจัดนิทรรศการไปแล้ว ซึ่งนำไปสู่การปฏิบัติที่ได้ผลดียิ่งขึ้นในแปลงของเกษตรกร ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังในทุกๆ ท้องที่ใน จ. นครราชสีมา เป็นอย่างมาก แต่เป็นที่น่าเสียดายที่โครงการนี้ต้องสิ้นสุดลงในเดือนมีนาคม 2550 โดยเกษตรกรที่ได้รับผลสำเร็จยังมีเพียงส่วนน้อย ในขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีโอกาสที่จะเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังให้กับประเทศได้อีกปีละหลายสิบล้านตันแต่ยังไม่มีโอกาสได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์

- จากการอบรมการตรวจวิเคราะห์ดินเบื้องต้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมนำไปใช้ในพื้นที่จริง ซึ่งในการอบรมมีผู้เข้าอบรมทั้งหมด 25 คน



จาก 12 หน่วยงาน ผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่ เห็นว่าตนเองมีความรู้เกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์ดินเพิ่มขึ้น และได้รับประโยชน์จากการอบรมในระดับ ดี ถึง ดีมาก

- การจัดฝึกอบรมระหว่างการปฏิบัติงานของโครงการนี้ได้รับความสนใจจากเกษตรกร เกินเป้าหมาย เกษตรกรที่มาเข้ารับการฝึกอบรมได้กรอกแบบสอบถามให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในด้านวิธีการปลูกดูแลรักษาและผลผลิตที่ตนเองได้รับในปีที่ผ่านมา มีเกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรมนี้บางส่วนเคยผ่านการฝึกอบรมการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจาก มทส. มาแล้ว 1-3 ครั้ง ผลการประเมินของเกษตรกรผู้เข้าร่วมฝึกอบรมจำนวน 366 คน หรือ 87.98% เห็นว่า ตนมีความพึงพอใจ และได้ประโยชน์จากความรู้ที่ได้รับระหว่างการฝึกอบรมเป็นอย่างมาก โดยให้คะแนนระดับความรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 3.27 และเนื้อหาสอดคล้องกับความต้องการที่อยากทราบเท่ากับ 3.33 จาก 4 ซึ่งเป็นคะแนนในระดับดีถึงดีมาก



## เอกสารอ้างอิง

- กฤติกา อภินิษฐาภิชชาติ เอกสารวิชาการ งานวิจัยด้านพืชไร่ การศึกษาดูงานมันสำปะหลังในประเทศ เวียดนาม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, เอกสารวิชาการ, งานวิจัยด้านพืชไร่ [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.oae.go.th/model/cassava-vn.htm>
- กรมวิชาการเกษตร, ข้อมูลด้านการเกษตร, ความรู้ด้านพืชมันสำปะหลัง ประวัติ [ออนไลน์]. ได้จาก [http://www.doa.go.th/power\\_oil/cassava/index.htm](http://www.doa.go.th/power_oil/cassava/index.htm)
- กรมวิชาการเกษตร, รู้จักกรมวิชาการเกษตร, ลิงค์หน่วยงานภายในกรม, สถาบันวิจัยพืชไร่, วิชาการ, มันสำปะหลัง [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.doa.go.th/fieldcrops/cas/var/his.HTM>
- กรมวิชาการเกษตร, ข้อมูลด้านการเกษตร, ความรู้ด้านพืชมันสำปะหลัง พลังงานทดแทนจากพืช ความสำคัญด้านพลังงาน [ออนไลน์]. ได้จาก [http://www.doa.go.th/power\\_oil/cassava/ethanol1.htm](http://www.doa.go.th/power_oil/cassava/ethanol1.htm)
- กรมวิชาการเกษตร, ข้อมูลด้านการเกษตร, ความรู้ด้านพืชมันสำปะหลัง การใช้ประโยชน์ [ออนไลน์]. ได้จาก [http://www.doa.go.th/power\\_oil/cassava/product.htm](http://www.doa.go.th/power_oil/cassava/product.htm)
- กรมวิชาการเกษตร, รู้จักกรมวิชาการเกษตร, ลิงค์หน่วยงานภายในกรม, สถาบันวิจัยพืชไร่, วิชาการ, มันสำปะหลัง, ยุทธศาสตร์มันสำปะหลัง [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.doa.go.th/fieldcrops/cas/oth/001.pdf>
- กรมวิชาการเกษตร, รู้จักกรมวิชาการเกษตร, ลิงค์หน่วยงานภายในกรม, สถาบันวิจัยพืชไร่, วิชาการ, มันสำปะหลัง การผลิตการตลาด [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.doa.go.th/fieldcrops/cas/eco/index.HTM>
- กรมวิชาการเกษตร, รู้จักกรมวิชาการเกษตร, ลิงค์หน่วยงานภายในกรม, สถาบันวิจัยพืชไร่, วิชาการ, มันสำปะหลัง สภาพแวดล้อมและการเกษตรกรรม [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.doa.go.th/fieldcrops/cas/oth/tcc01.html>
- ประกิต เพ็งวิชัย (2548) เทคโนโลยีชาวบ้าน เทคโนโลยีการเกษตร ฉบับวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2548 ปีที่ 18 ฉบับที่ 373 “ภูมิปัญญาหมอดินอาสา เพิ่มผลผลิต มันสำปะหลัง พันธุ์ห้วยบง 60 จาก 4 ตัน เป็น 19 ตัน ต่อไร่ เปรอร์เซ็นต์แบ่งสูง 25%”
- เรณู ขำเลิศ, อัจฉรย์ สุขธำรง, สมมาตร ผิวบัวคำ, อิศราภรณ์ ทิพย์คำ, จารุวรรณ วีระเศรษฐกุล (2548) รายงานวิจัย โครงการส่งเสริมและพัฒนากาการผลิตมันสำปะหลัง, สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สมศักดิ์ ทองศรี, กรมวิชาการเกษตร, บทความวิชาการเกษตร [ออนไลน์]. ได้จาก

<http://www.doa.go.th/th/ShowArticles.aspx?id=1591>

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เผยมันสำปะหลังอนาคตสดใส ข่าว : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ข้อมูล: ศูนย์

สารสนเทศการเกษตร ประจำวันที่ 2006-07-31ข่าวแจกที่ 68/2549 วันที่ 31 กรกฎาคม 2549

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร [ออนไลน์]. ได้จาก

<http://www.oae.go.th/AgroMag/Public/NewsReleaseShow.php?newsID=20060731125701>

สำนักงานเกษตรอำเภอเสิงสาง สถิติการปลูกพืชอำเภอ ต้นทุนการผลิตพืชมันสำปะหลัง (ดินขาว)

อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ปี 2548 [ออนไลน์]. ได้จาก

<http://khorat.doac.go.th/soengsang/stata12.htm>

สำนักงานเกษตรอำเภอเสิงสาง สถิติการปลูกพืชอำเภอ ต้นทุนการผลิตพืชมันสำปะหลัง (ดินแดง)

อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ปี 2548 [ออนไลน์]. ได้จาก

<http://khorat.doac.go.th/soengsang/statc13.htm>

J.H.Cook and J.A.Reyes. (1985). CASSAVA : RESEARCH, PRODUCTION AND

UTILIZATION. CIAT. COLUMBIA



# การจัดการทั่วไป



การใส่หินฝุ่นในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง

การใส่หินฝุ่นในพื้นทีปลูกมันสำปะหลัง



อาการของต้นมันสำปะหลังที่ได้รับปุ๋ยมากเกินไป



## ต้นมันสำปะหลังที่ขาดธาตุอาหาร



## ต้นมันสำปะหลังที่ได้รับปุ๋ยมากเกินไป (มีอาการขึ้นต้น)



การเตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง



ใช้โคนปลุก



ใช้ปลายปลุก

ใช้กลางปลุก

การจัดการที่ขาดความประณีต







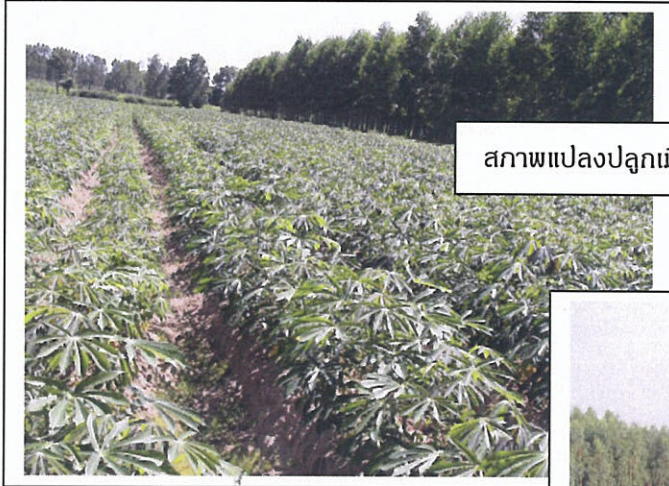
# ความแตกต่างของสภาพดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลัง





# แปลงทดลอง แบบเกษตรกรรมมีส่วนร่วม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



สภาพแปลงปลูกเมื่ออายุ 3 เดือน



มันพินมายต้องได้ 10 ต้นขึ้น



ผลของต้นยูคาลิปตัสต่อการเจริญเติบโตของมัน



ปลูกติดกันแต่ทำไมหัวไม่เท่ากัน



ใช้หินฝุ่นแล้วได้หัวเสมอกันดีแฮะ

บริษัท โคราซมีโซดพืชผล จำกัด



ซ้ายไม่ใส่หินฝุ่น



ขวาใส่หินฝุ่น



แปลงนี้เคยใส่ตะกอนแบ่งไปแค่ 20 ตัน/ไร่เอง



ปีที่แล้วแปลงนี้ได้ไร่ละ 4 ตันครึ่ง

สภาพแปลงก่อนปลูก



ใส่หินฝุ่นแล้วมันไม่งามเหมือนปีที่แล้ว



ตรงนี้เป็นที่รวมน้ำ มันจะตายเป็นวง



ใส่ปุ๋ยอินทรีย์มากเกินไป



ใส่หินฝุ่นอย่างเดียวยังได้เยอะกว่าปีที่แล้วอีก



แะอย่างนี้ยังรอดตาย แกมได้หัวอีกต่างหาก

บริษัท เซาท์ดี สตาร์ช(2004) จำกัด



แปลงปลูกเมื่ออายุ 1 เดือน



ฝึกอบรมก่อนลงสนาม

ปลูกเอาหัวหรือปลูกเอาต้น



ปลูกก็อย่างนี้ไม่น่าจะมีหัวนี้มา



ระยะปลูก “ขวดเบียร์ล้ม”





สภาพแปลงปลูกเมื่ออายุ 3 เดือน



ด้านหนึ่งปลูกชิดแนวไฟ



ผลของแนวไฟต่อการเจริญเติบโตของมัน



ปฏิบัติการสุ่มประเมินผล



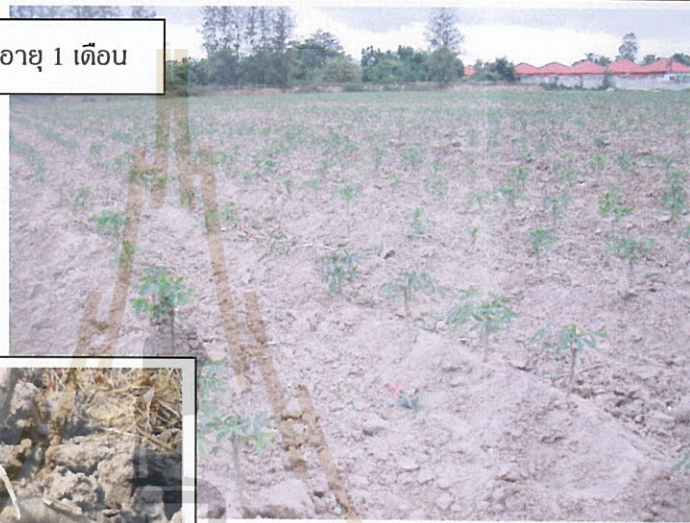
ตัวอย่างหัวจากการสุ่มก่อน



สภาพแปลงก่อนปลูก



สภาพแปลงปลูกเมื่ออายุ 1 เดือน



รอดจากน้ำท่วม  
ก็ยังได้หัว



สภาพแปลงที่เสียหายจาก  
น้ำท่วม 3 วัน



ส่วนที่รอดจาก  
น้ำท่วม 3 วัน



# บริษัท แป้งมันเี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด

สภาพแปลงตอนปลูกใหม่ หมดๆ



ตรงนี้ให้น้ำไม่ถึงครับ

ตรงนี้ให้น้ำทุก 7 วันเลยครับ



ไม่ใช่หินฝุ่นก็เป็นอย่างนี้แหละ

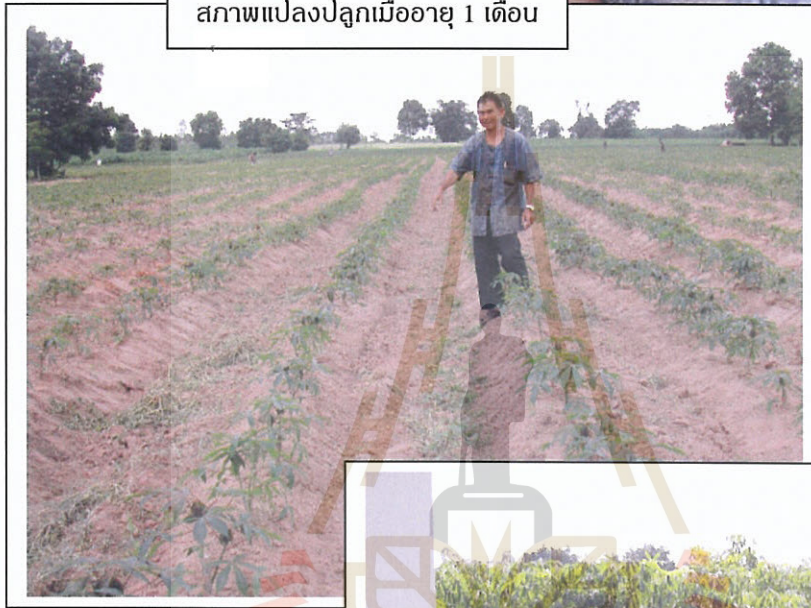
คณะทำงาน



คนโทนเฮ้ย ตือเกษตรกร



สภาพแปลงปลูกเมื่ออายุ 1 เดือน



สภาพแปลงปลูกอายุ 8 เดือน  
ขณะสุ่มชุดประเมิน

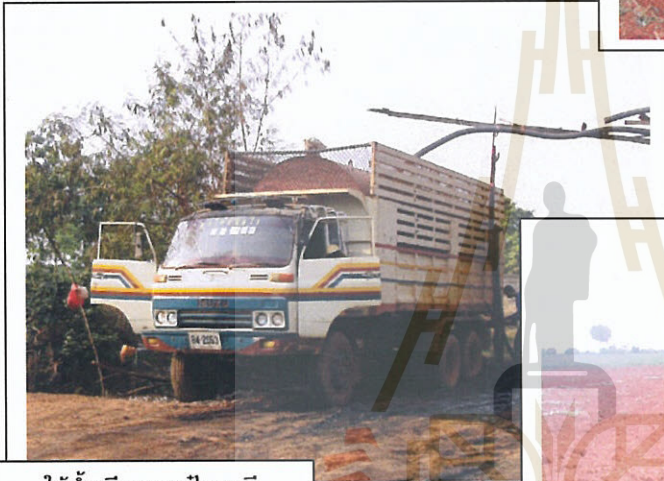


ใส่หินฝุ่นแล้วต้นนิ่งได้หัวตั้งขนาดนี้เขียวเธอ

บริษัท พี วี ดี อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด



สุดยอดเทคนิคการตัดท่อนพันธุ์แบบตัดตรง



ใช้น้ำเสียแทนปุ๋ยเคมี



ระยะปลูกที่แน่นอน



เพียง 7 เดือนก็จะได้หัวตั้งเยอะ



ที่ใส่หินฝุ่นใบไม่ร่วงเฮะ !

อำนวยการงาน  
ดร.นิคมสร้างตนเอง อ.พิมาย



วิเชียร กาญจนวัฒนาพงษ์  
ดร.หนองจะบก อ.เมืองนครราชสีมา



ก๋วง จงเอื้อนกลาง  
ต.ลำเพี้ยก อ.ครบุรี

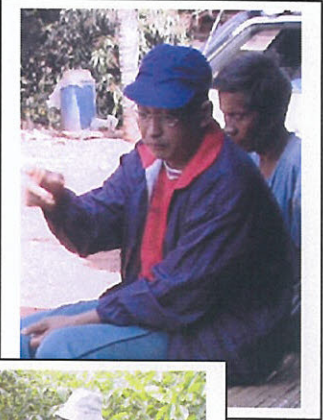


สมบัติ เบือนสันเทียะ  
ต.ลำเพี้ยก อ.ครบุรี





**กำธร ทองจันทา  
ต.ลำเพียก อ.ครบุรี**



**พงษ์ศักดิ์ แสงกระโทก  
ต.แชะ อ.ครบุรี**



**สุขุม ขอยึดกลาง  
ต.ด่านเกวียน อ.โชคชัย**



**มนัส อันมี  
ต.หนองหญ้าขาว อ.สีคิ้ว**



**วลีพร ตันตวงษ์**  
**ต.หนองบัวศาลา อ.เมืองนครราชสีมา**



**แก่น เสนใหม่**  
**ต.สุรนารี อ.เมืองนครราชสีมา**



พรชัย อำนวยทรัพย์  
ต.แฉะ อ.ครบุรี



อภิรักษ์ ยิ้มกระโทก  
ต.แฉะ อ.ครบุรี



**พจน์ อินทะโส**  
**ต.พั่งเตียม กิ่ง อ.พระทองคำ**



**ดาวทัย สาสิมา**  
**ต.เสิงสาง อ.เสิงสาง**



วิเชียร ไชยระโทก  
ต.เสิงสาง อ.เสิงสาง



ละม้าย เพ็ชรขุนทด  
ต.ตะเคียน อ.ด่านขุนทด



# การอบรมเกษตรกร





อ.ด่านขุนทด



อ.เมืองนครราชสีมา



อ.เสิงสาง



อบรมวิเคราะห์ดิน



อ.นครบุรี



อ.ปักธงชัย





ประธานในพิธีกล่าวเปิดการอบรม





สื่อประกอบการอบรมต่าง ๆ



# รับของที่ระลึกไปทดลองใช้



สำนักงานเกษตร อ.เสิงสาง



อบต.ชนงพระ อ.ปากช่อง



อบต.รังกาใหญ่ อ.พิมาย



อบรมอย่างไม่เป็นทางการให้กับกลุ่มเกษตรกรที่สนใจ



# การจัดนิทรรศการ



## นิทรรศการงานเกษตรสุรนารี'49

147

วันที่ 11-15 มกราคม 2549 ณ อาคารสุรพัฒน์ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



## นิทรรศการงานฉลองครบรอบ 25 ปี

สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วันที่ 16 กันยายน 2549 ณ ห้องสุรนารี โรงแรมรอยัลปรีนセス โดราซ



## นิทรรศการงานเกษตรแฟร์ ปากช่อง'49

148

วันที่ 1-3 ธันวาคม 2549 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพด ข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง



## นิทรรศการงานเกษตรสุรนารี'50

วันที่ 12-15 มกราคม 2550 ณ อาคารสุรพัฒน์ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี





**นิทรรศการงานวันมันสำปะหลังและของดีเสิงสาง  
วันที่ 1-2 มีนาคม 2550 ณ สนามหน้าที่ว่าการอำเภอเสิงสาง**



**นิทรรศการงานวันเศรษฐกิจพอเพียง หล่อเลี้ยงชาวประชา  
วันที่ 9-11 มีนาคม 2550 ณ สนามหน้าศาลากลางจังหวัดนครราชสีมา**



## ภาคผนวก ก

## ข้อมูลเกษตรกรที่ได้รับจากแบบสอบถาม

ตารางผนวกที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่เคยและไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส.

การได้รับการอบรมจาก มทส.	จำนวน	ร้อยละ
เคยได้รับการอบรม	68	13.55
ไม่เคยได้รับการอบรม	434	86.45
รวม	502	100

ตารางผนวกที่ 2 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับมันสำปะหลังจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส) ก่อนเริ่มโครงการนี้\*

การได้รับการอบรม	สถานที่อบรม						รวม
	ปักธงชัย	พิมาย	นครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
ไม่เคย	154	45	59	37	87	52	434
เคยอบรม 1 ครั้ง	16	6	4	0	14	7	47
เคยอบรม 2 ครั้ง	0	2	3	0	4	0	9
เคยอบรม 3 ครั้ง	0	2	1	0	0	0	3
เคยอบรม 4 ครั้ง	0	3	0	0	1	2	6
เคยอบรม 5 ครั้ง	2	1	0	0	0	0	3
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 3 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามจำนวนพันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรเคยปลูก

จำนวนพันธุ์มันสำปะหลัง ที่เกษตรกรเคยปลูก	สถานที่อบรม						รวม
	ปัทลุง	พิจิตร	ศรีสะเกษ	อำนาจเจริญ	บุรีรัมย์	สุรินทร์	
1 พันธุ์	38	4	2	0	4	5	53
2 พันธุ์	42	19	8	4	29	8	110
3 พันธุ์	34	19	19	10	30	17	129
4 พันธุ์	21	14	19	10	13	18	95
5 พันธุ์	5	1	6	3	11	8	34
มากกว่า 5 พันธุ์	11	1	11	8	15	3	49
ไม่ตอบ	21	1	2	2	4	2	32
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 4 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามวิธีการเก็บหรือหาต้นพันธุ์มาปลูก

วิธีการหาต้นพันธุ์ มาปลูก	สถานที่อบรม						รวม
	ปัทลุง	พิจิตร	ศรีสะเกษ	อำนาจเจริญ	บุรีรัมย์	สุรินทร์	
ไม่เหลือพื้นที่ทำพันธุ์ ต้องซื้อพันธุ์ใหม่	24	4	0	1	3	0	32
เหลือพื้นที่ไว้ทำพันธุ์บางส่วน ซื้อบางส่วน	30	15	13	14	32	9	113
ตัดต้นเก็บไว้เมื่อเก็บหัว	105	45	54	20	74	50	348
ไม่ตอบ	25	1	6	4	8	5	49
รวม	184	65	73	39	117	64	542

หมายเหตุ ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

ตารางผนวกที่ 5 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามลักษณะที่ดินที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง

ลักษณะที่ดินที่ใช้ในการปลูกมัน สำปะหลัง	สถานที่อบรม						รวม
	ปทุมธานี	พิจิตร	ศรีสะเกษ	อำนาจเจริญ	ขอนแก่น	อุดรธานี	
ที่ดินเช่า	26	6	7	4	13	2	58
ที่ดินตนเอง	45	30	30	11	36	40	192
ที่ดินให้ทำโดยไม่คิดค่าเช่า	4	2	0	1	2	0	9
ที่ดินตนเอง+ที่ดินเช่า	57	7	17	14	37	11	143
ที่ดินตนเอง+ที่ดินไม่คิดค่าเช่า	7	4	6	1	6	4	28
ที่ดินเช่า+ที่ดินไม่คิดค่าเช่า	2	2	0	0	1	0	5
ที่ดินตนเอง+เช่า+ที่ดินไม่คิดค่าเช่า	17	5	6	3	8	1	40
ไม่ตอบ	14	3	1	3	3	3	27
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 6 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามต้นทุนในการปลูกมันสำปะหลัง

ต้นทุนในการปลูกมันสำปะหลัง	สถานที่อบรม						รวม
	ปทุมธานี	พิจิตร	ศรีสะเกษ	อำนาจเจริญ	ขอนแก่น	อุดรธานี	
ไม่ทราบ	65	24	15	25	47	32	208
0 - 999 บาท/ไร่	5	1	13	3	7	5	34
1,000 - 1,499 บาท/ไร่	20	14	11	2	13	7	67
1,500 - 1,999 บาท/ไร่	11	8	17	2	9	4	51
2,000 - 2,499 บาท/ไร่	22	5	7	3	10	7	54
2,500 - 2,999 บาท/ไร่	20	2	1	2	15	4	44
3,000 - 3,499 บาท/ไร่	16	2	3	0	3	1	25
3,500 - 3,999 บาท/ไร่	1	3	0	0	1	0	5
4,000 - 4,500 บาท/ไร่	8	0	0	0	1	1	10
ไม่ตอบ	4	0	0	0	0	0	4
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 7 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการคัดเลือกก่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่นำมาปลูก

การคัดเลือกก่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่นำมาปลูก	สถานที่อบรม						รวม
	ปัทลุง	พิจิตร	ศรีสะเกษ	อุบลราชธานี	บุรีรัมย์	สุรินทร์	
เลือกใช้ต้นสมบูรณ์	109	38	56	26	67	51	347
คัดเลือกโดยการคัดพันธุ์ปน	23	15	9	10	18	2	77
ไม่คัดเลือกก่อนพันธุ์	24	8	5	3	19	5	64
เลือกใช้เฉพาะกลางต้น	15	4	2	1	5	3	30
ไม่ตอบ	12	3	0	0	3	3	21
รวม	183	68	72	40	112	64	539

หมายเหตุ ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

ตารางผนวกที่ 8 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการพิจารณากำหนดระยะเวลาปลูก

การพิจารณา กำหนดระยะเวลาปลูก	สถานที่อบรม						รวม
	ปัทลุง	พิจิตร	ศรีสะเกษ	อุบลราชธานี	บุรีรัมย์	สุรินทร์	
สภาพของดิน (ดินดี-ดินเลว)	49	19	25	22	36	33	184
ตามระยะถือไถ	54	18	12	8	35	2	129
พันธุ์มันสำปะหลัง	36	16	17	3	20	14	106
การคาดหมายผลผลิต	23	7	9	4	10	8	61
ไม่ตอบ	33	6	11	3	10	9	72
รวม	195	66	74	40	111	66	552

ตารางผนวกที่ 9 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามระยะปลูกมันสำปะหลัง

ระยะปลูกมันสำปะหลัง	สถานที่อบรม						รวม
	ปัทลุงชัย	พิมาย	ครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
0.70 x 0.60 เมตร	2	0	1	0	0	0	3
0.70 x 0.90 เมตร	0	0	0	0	0	1	1
0.80 x 0.50 เมตร	0	0	1	0	0	0	1
0.80 x 0.80 เมตร	0	0	1	0	1	0	2
0.80 x 0.90 เมตร	0	0	0	0	1	3	4
1.00 x 0.60 เมตร	0	0	3	1	0	0	4
1.00 x 0.70 เมตร	0	0	2	0	0	0	2
1.00 x 0.80 เมตร	5	1	0	3	1	7	17
1.00 x 1.00 เมตร	0	0	1	0	0	2	3
1.00 x 1.50 เมตร	1	0	0	0	0	0	1
1.10 x 0.50 เมตร	0	0	0	2	0	0	2
1.10 x 0.70 เมตร	0	0	2	1	0	2	5
1.10 x 0.90 เมตร	0	0	0	0	0	1	1
1.20 x 0.50 เมตร	2	1	0	0	3	0	6
1.20 x 0.60 เมตร	1	6	0	1	2	0	10
1.20 x 0.70 เมตร	2	0	8	1	0	1	12
1.20 x 0.80 เมตร	59	15	16	15	42	17	164
1.20 x 1.00 เมตร	63	21	15	4	38	15	156
1.20 x 1.10 เมตร	0	1	0	0	0	0	1
ไม่ตอบ	37	14	17	9	18	12	107
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 10 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามความถี่ในการปลูกมัน  
สำปะหลัง

ความถี่ในการปลูกมัน สำปะหลัง	สถานที่อบรม						รวม
	ปทุมธานี	พิจิตร	นครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
3 เซนติเมตร	36	12	16	7	14	18	103
4 เซนติเมตร	25	15	19	1	22	16	98
5 เซนติเมตร	32	17	15	16	35	12	127
มากกว่า 5 เซนติเมตร	49	9	10	7	21	9	105
แล้วแต่พันธุ์	1	1	0	3	1	1	7
ไม่ตอบ	29	5	7	3	13	5	62
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 11 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามลักษณะหน้าดินที่ปลูกมัน  
สำปะหลัง

ลักษณะหน้าดินที่ปลูกมัน สำปะหลัง	สถานที่อบรม						รวม
	ปทุมธานี	พิจิตร	นครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
ลึกกว่า 1 เมตร	19	1	6	7	11	6	50
ตื้นกว่า 50 เซนติเมตร	66	34	22	14	54	27	217
มีดินดานอยู่เบื้องล่าง	45	10	27	6	22	16	126
ไม่ตอบ	42	14	12	10	19	12	109
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 12 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการตรวจนับจำนวนต้นรอด  
หลังการปลูก 1-2 เดือน

การตรวจนับจำนวนต้น รอดหลังการปลูก 1-2 เดือน	สถานที่อบรม						รวม
	ปทุมธานี	พิจิตร	นครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
ไม่เคย	137	49	54	32	83	47	402
เคย	10	6	8	4	10	8	46
ไม่ตอบ	25	4	5	1	13	6	54
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 13 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการตรวจวัดขนาดต้นหรือความสูงที่อายุ 2-4 เดือน

การตรวจวัดขนาดต้นหรือ ความสูงที่อายุ 2-4 เดือน	สถานที่อบรม						รวม
	ปักธงชัย	พิมาย	ครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
ไม่เคย	135	46	55	31	85	52	404
เคย	8	9	5	4	9	4	39
ไม่ตอบ	29	4	7	2	12	5	59
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 14 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการตรวจสอบสภาพการลงหัวเมื่ออายุ 3, 6 และ 9 เดือน

การตรวจสอบสภาพการลงหัว เมื่ออายุ 3, 6 และ 9 เดือน	สถานที่อบรม						รวม
	ปักธงชัย	พิมาย	ครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
ไม่เคย	94	33	46	21	57	34	285
เคย	50	22	16	15	34	22	159
ไม่ตอบ	28	4	5	1	15	5	58
รวม	172	59	67	37	106	61	502

ตารางผนวกที่ 15 แสดงจำนวนเกษตรกรในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการแก้ไขวิธีการปลูก

การแก้ไขวิธีการปลูก	สถานที่อบรม						รวม
	ปักธงชัย	พิมาย	ครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
ไม่เคย	79	23	31	18	43	17	211
เคย	58	32	32	18	51	39	230
ไม่ตอบ	35	4	4	1	12	5	61
รวม	172	59	67	37	106	61	502



ข้อมูลเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับมันสำปะหลังจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
การปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับจากการอบรมและผลผลิตที่ได้รับ  
ตารางผนวกที่ 16 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมในแต่ละสถานที่อบรมแยกตามการ  
ปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับจากการอบรม

การปฏิบัติตามคำแนะนำ	สถานที่อบรม						รวม
	ปักธงชัย	พิมาย	นครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
ไม่ได้ทำตาม	6	1	2	0	3	3	15
ใช้หินฝุ่น	0	2	0	0	1	0	3
ปลูกพืชบำรุงดิน	2	3	3	0	7	2	17
ใช้หินฝุ่น+ปลูกพืชบำรุงดิน	0	1	1	0	0	0	2
ปฏิบัติตามคำแนะนำส่วนใหญ่	5	7	2	0	6	3	23
ไม่ตอบ	5	0	0	0	2	1	8
รวม	18	14	8	0	19	9	68

หมายเหตุ \* คำแนะนำส่วนใหญ่ ได้แก่ การคัดต้นพันธุ์ การตัดทอนพันธุ์ การใส่ปุ๋ยรองพื้น การเตรียมดิน การปลูก การปราบวัชพืช การใส่ปุ๋ยแต่งหน้า การนับต้นตาย การปลูกซ่อม ฯลฯ โดยไม่รวมการใช้ปูนและการปลูกพืชบำรุงดิน

ตารางผนวกที่ 17 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ในแต่ละสถานที่อบรม แยกตามผลผลิตมันสำปะหลังที่เกษตรกรได้รับ ซึ่งเป็นผลผลิตที่ได้รับก่อนได้รับการอบรมในครั้งก่อนๆ

ผลผลิตที่ได้รับก่อนการ อบรมในครั้งก่อน	สถานที่อบรม						รวม
	ปักธงชัย	พิมาย	นครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
2.1 - 2.9 ตัน/ไร่	0	1	1	0	1	0	3
3.0 - 3.9 ตัน/ไร่	3	7	2	0	12	1	25
4.0 - 4.9 ตัน/ไร่	7	4	4	0	3	2	20
5.0 - 5.9 ตัน/ไร่	3	1	0	0	0	5	9
6.0 - 6.9 ตัน/ไร่	1	1	0	0	0	0	2
8.0 - 8.9 ตัน/ไร่	0	0	0	0	1	0	1
ไม่ตอบ	4	0	1	0	2	1	8
รวม	18	14	8	0	19	9	68

ตารางผนวกที่ 18 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ในแต่ละสถานที่อบรม แยกตามผลผลิตมันสำปะหลังที่เกษตรกรได้รับหลังจากได้รับการอบรมในครั้งก่อนๆ

ผลผลิตที่ได้รับ หลังการอบรมครั้งก่อน	สถานที่อบรม						รวม
	ปทุมธานี	พิจิตร	นครบุรี	ด่านขุนทด	เมือง	เสิงสาง	
3.0 - 3.9 ตัน/ไร่	0	0	0	0	3	0	3
4.0 - 4.9 ตัน/ไร่	1	5	1	0	5	0	12
5.0 - 5.9 ตัน/ไร่	3	3	1	0	3	3	13
6.0 - 6.9 ตัน/ไร่	0	1	1	0	1	0	3
7.0 - 7.9 ตัน/ไร่	2	1	1	0	1	1	6
8.0 - 8.9 ตัน/ไร่	0	0	0	0	1	0	1
9.0 - 10 ตัน / ไร่	0	0	0	0	0	2	2
ไม่ตอบ	12	4	4	0	5	3	28
รวม	18	14	8	0	19	9	68

ตารางผนวกที่ 19 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และปฏิบัติตามคำแนะนำแยกตามผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

การปฏิบัติตามคำแนะนำ	การเพิ่มขึ้นของผลผลิต							รวม
	ไม่เพิ่มขึ้น	1 ตัน/ไร่	2 ตัน/ไร่	3 ตัน/ไร่	4 ตัน/ไร่	5 ตัน/ไร่	ไม่ตอบ/ไม่ทราบ	
ใช้หินฟูน	0	2	0	1	0	0	0	3
ปลูกพืชบำรุงดิน	1	5	5	2	1	0	3	17
ใช้หินฟูน+ปลูกพืชบำรุงดิน	0	0	0	0	1	0	1	2
ทำตามคำแนะนำส่วนใหญ่*	3	5	6	0	0	2	7	23
รวม	4	12	11	3	2	2	11	45

หมายเหตุ \* คำแนะนำส่วนใหญ่ ได้แก่ การคัดต้นพันธุ์ การตัดทอนพันธุ์ การใส่ปุ๋ยรองพื้น การเตรียมดิน การปลูก การปราบวัชพืช การใส่ปุ๋ยแต่งหน้า การนับต้นตาย การปลูกซ่อม ฯลฯ โดยไม่รวมการใช้ปูนและการปลูกพืชบำรุงดิน

### การใช้ปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 20 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ที่มีการใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง

การใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ใช้	57	83.82
ใช้	7	10.29
ไม่ตอบ	4	5.88
รวม	68	100.00

ตารางผนวกที่ 21 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง แยกตามผลผลิตที่ได้รับ

การใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)							รวม	
	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
ไม่ใช้	3	11	11	1	6	0	2	23	57
ใช้	0	1	2	2	0	1	0	1	7
ไม่ตอบ	0	0	0	0	0	0	0	4	4
รวม	3	12	13	3	6	1	2	28	68

ตารางผนวกที่ 22 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ที่ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง

การใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง	จำนวน	ร้อยละ
ใช้ปุ๋ยขาว	1	14.29
ใช้ปุ๋ยขาว+หินฟูน	4	57.14
ใช้ปุ๋ยขาว+โดโลไมต์	1	14.29
ใช้ปุ๋ยขาว+โดโลไมต์+หินฟูน	1	14.29
รวม	7	100.00

ตารางผนวกที่ 23 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และใช้ปุ๋ยในแต่ละชนิดในการปลูกมันสำปะหลัง แยกตามผลผลิตที่ได้รับ

การใช้ปุ๋ยในการ ปลูกมันสำปะหลัง	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)							รวม
	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10	ไม่ตอบ	
ปุ๋ยขาว	0	1	0	0	0	0	0	1
ปุ๋ยขาว+หินฟูน	1	0	2	0	1	0	0	4
ปุ๋ยขาว+โดโลไมต์	0	1	0	0	0	0	0	1
ปุ๋ยขาว+โดโลไมต์+หินฟูน	0	0	0	0	0	0	1	1
รวม	1	2	2	0	1	0	1	7

ตารางผนวกที่ 24 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และใช้ปุ๋ยแต่ละชนิดในการปลูกมันสำปะหลังแยกตามอัตราการใช้และผลผลิตที่ได้รับ

ชนิดปุ๋ย	อัตราการใช้ (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตที่ได้รับหลังอบรม (ตัน/ไร่)							รวม
		4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10	ไม่ตอบ	
ปุ๋ยขาว	50	0	1	0	0	0	0	0	1
	100	0	0	0	0	0	0	1	1
	ไม่ตอบว่าใช้เท่าไร	1	1	2	0	1	0	0	5
รวม		1	2	2	0	1	0	1	7
หินปูนบด หรือ หินฟูน	50	0	0	1	0	0	0	0	1
	100	1	0	1	0	1	0	0	3
	401 - 500	0	0	0	0	0	0	1	1
รวม		1	0	2	0	1	0	1	5
โดโลไมต์	15	0	0	0	0	0	0	1	1
	401 - 500	0	1	0	0	0	0	0	1
	รวม		0	1	0	0	0	0	1

### การใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง

ตารางผนวกที่ 25 แสดงจำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง แยกตามผลผลิตที่ได้รับ

การใช้ปุ๋ย	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)							รวม	
	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
ไม่ใช้	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว	0	1	1	0	3	0	0	8	13
ผสมผสาน	3	11	11	3	3	1	2	16	50
ไม่ตอบ	0	0	1	0	0	0	0	3	4
รวม	3	12	13	3	6	1	2	28	68

### การใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก

ตารางผนวกที่ 26 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก แยกตามผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)							รวม	
	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
ไม่ใช้	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ใส่ 1 ครั้ง	0	5	3	2	0	1	0	12	23
ใส่ 2 ครั้ง	3	5	6	0	3	0	0	8	25
ใส่ 3 ครั้ง	0	2	1	1	2	0	1	1	8
ไม่ตอบ	0	0	3	0	1	0	1	6	11
รวม	3	12	13	3	6	1	2	28	68

### การใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง

#### สูตรปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 27 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก แยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

สูตรปุ๋ยที่ใส่	ผลผลิตที่ได้รับหลังอบรม							รวม	
	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
15-15-15	0	4	2	1	0	1	0	10	18
15-7-18	0	1	1	0	0	0	0	0	2
46-0-0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
15-10-30	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ไม่ตอบ	0	0	0	0	0	0	0	1	1
รวม	0	5	3	2	0	1	0	12	23

#### อัตราการใส่

ตารางผนวกที่ 28 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก แยกตามอัตราการใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

อัตราปุ๋ย	ผลผลิตที่ได้รับหลังอบรม							Total	
	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
25 กก./ไร่	0	1	2	1	0	0	0	2	6
30 กก./ไร่	0	2	0	0	0	0	0	0	2
40 กก./ไร่	0	0	1	0	0	0	0	1	2
50 กก./ไร่	0	2	0	1	0	1	0	6	10
ไม่ตอบ	0	0	0	0	0	0	0	3	3
รวม	0	5	3	2	0	1	0	12	23

### อายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 29 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก  
แยกตามอายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

อายุ มันสำปะหลัง	ผลผลิตที่ได้รับหลังอบรม							รวม	
	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
1 เดือน	0	2	0	0	0	0	0	1	3
2 เดือน	0	2	1	1	0	1	0	4	9
3 เดือน	0	1	2	1	0	0	0	4	8
4 เดือน	0	0	0	0	0	0	0	1	1
5 เดือน	0	0	0	0	0	0	0	1	1
6 เดือน	0	0	0	0	0	0	0	1	1
รวม	0	5	3	2	0	1	0	12	23

### เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง

#### สูตรปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 30 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก  
2 ครั้งแยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ย เคมี	สูตรปุ๋ย	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)							รวม	
		3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
ครั้งที่ 1	15-15-15	2	0	4	0	2	0	0	5	13
	46-0-0	1	1	0	0	1	0	0	0	3
	15-10-30	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	16-8-8	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	0	3	1	0	0	0	0	3	7
รวม		3	5	6	0	3	0	0	8	25
ครั้งที่ 2	15-15-15	2	0	3	0	2	0	0	3	10
	15-4-30	0	3	0	0	0	0	0	0	3
	0-0-60	0	0	1	0	0	0	0	1	2
	21-14-21	0	1	0	0	0	0	0	1	2
	46-0-0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	14-4-24	0	1	0	0	0	0	0	0	1

ตารางผนวกที่ 30 (ต่อ) จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้งแยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ย เคมี	สูตรปุ๋ย	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)							รวม	
		3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
ครั้งที่ 2	13-13-21	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	16-20-0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	15-7-18	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	13-8-35	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	0	0	0	0	0	0	0	2	2
รวม		3	5	6	0	3	0	0	8	25

ตารางผนวกที่ 31 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้งแยกตามอัตราการใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ย เคมี	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ผลผลิตที่ได้รับหลังอบรม							Total	
		3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
ครั้งที่ 1	25	2	1	4	0	0	0	0	2	9
	30	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	50	1	3	1	0	2	0	0	3	10
	ไม่ตอบ	0	1	1	0	0	0	0	3	5
	รวม		3	5	6	0	3	0	0	8
ครั้งที่ 2	10-15	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	25	0	1	5	0	0	0	0	1	7
	30	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	50	1	3	1	0	2	0	0	4	11
	ไม่ตอบ	0	1	0	0	0	0	0	3	4
รวม		3	5	6	0	3	0	0	8	25



### อายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยแต่ละครั้ง

ตารางผนวกที่ 32 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้งแยกตามอายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ย เคมี	อายุ มันสำปะหลัง	ผลผลิตที่ได้รับหลังอบรม								รวม
		3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10	ไม่ตอบ	
ครั้งที่ 1	1 เดือน	0	0	1	0	1	0	0	5	7
	2 เดือน	2	4	3	0	1	0	0	2	12
	3 เดือน	0	1	1	0	0	0	0	1	3
	4 เดือน	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	ไม่ตอบ	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	<b>รวม</b>		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
ครั้งที่ 2	2 เดือน	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	3 เดือน	0	0	1	0	0	0	0	3	4
	4 เดือน	2	1	2	0	2	0	0	3	10
	5 เดือน	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	6 เดือน	0	4	1	0	1	0	0	1	7
	8 เดือน	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	<b>รวม</b>		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

### เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง

#### สูตรปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 33 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้ง แยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ย เคมี	สูตรปุ๋ย	ผลผลิตที่ได้รับหลังอบรม							รวม	
		3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		ไม่ตอบ
ครั้งที่ 1	15-15-15	0	0	0	1	0	0	1	1	3
	15-7-15	0	0	0	0	2	0	0	0	2
	20-0-0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	25-7-7	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	<b>รวม</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
ครั้งที่ 2	15-15-15	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	15-7-30	0	0	0	0	2	0	0	0	2
	20-0-0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
	28-10-10	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	<b>รวม</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
ครั้งที่ 3	15-15-15	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	10-5-20	0	0	0	0	2	0	0	0	2
	0-0-60	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	25-7-7	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	<b>รวม</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

### อัตราการใส่ปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 34 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้งแยกตามอัตราการใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ย เคมี	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ผลผลิตที่ได้รับหลังอบรม							ไม่ตอบ	Total
		3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10		
ครั้งที่ 1	25	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	30	0	0	0	0	2	0	0	0	2
	50	0	0	0	1	0	0	1	1	3
	5.0-9.9	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>รวม</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
ครั้งที่ 2	25	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	30	0	0	0	0	2	0	0	0	2
	50	0	1	0	1	0	0	1	1	4
	ไม่ตอบ	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	<b>รวม</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
ครั้งที่ 3	25	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	30	0	0	0	0	2	0	0	0	2
	50	0	0	0	1	0	0	1	1	3
	ไม่ตอบ	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	<b>รวม</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

### อายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยแต่ละครั้ง

ตารางผนวกที่ 35 จำนวนเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้งแยกตามอายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ย เคมี	อายุ มันสำปะหลัง	ผลผลิตที่ได้รับหลังอบรม								รวม
		3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	7.0-7.9	8.0-8.9	9.0-10	ไม่ตอบ	
ครั้งที่ 1	1 เดือน	0	1	0	0	2	0	0	0	3
	2 เดือน	0	0	0	1	0	0	0	1	2
	3 เดือน	0	1	1	0	0	0	1	0	3
	<b>รวม</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
ครั้งที่ 2	2 เดือน	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	4 เดือน	0	0	0	1	2	0	0	0	3
	6 เดือน	0	1	1	0	0	0	1	0	3
	ไม่ตอบ	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>รวม</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	
ครั้งที่ 3	5 เดือน	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	6 เดือน	0	0	0	1	2	0	0	0	3
	8 เดือน	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	9 เดือน	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	12 เดือน	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>รวม</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	

ข้อมูลเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับมันสำปะหลังจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
การใช้ปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 36 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ที่มีการใช้  
ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง

การใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ใช้	393	90.55
ใช้	15	3.46
ไม่ตอบ	26	5.99
รวม	434	100.00

ตารางผนวกที่ 37 แสดงจำนวนและร้อยละของเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ที่ใช้ปุ๋ย  
ในการปลูกมันสำปะหลัง

การใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง	จำนวน	ร้อยละ
ใช้ปุ๋ยขาว	5	33.33
ใช้โดโลไมต์	1	6.67
ใช้ปุ๋ยขาว+หินฟูน	4	26.67
ใช้ปุ๋ยขาว+โดโลไมต์	5	33.33
รวม	15	100.00

ตารางผนวกที่ 38 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และใช้ปุ๋ยในการปลูกมัน  
สำปะหลัง แยกตามผลผลิตที่ได้รับ

การใช้ปุ๋ยในการ ปลูกมันสำปะหลัง	ผลผลิตที่ได้รับ(ตัน/ไร่)							รวม	
	1.0-2.0	2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	8.0-8.9		ไม่ตอบ
ไม่ใช้	2	11	108	97	21	7	0	147	393
ใช้	0	2	4	4	0	0	0	5	15
ไม่ตอบ	0	1	2	6	1	0	1	15	26
รวม	2	14	114	107	22	7	1	167	434

ตารางผนวกที่ 39 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และใช้ปุ๋ยในแต่ละชนิด ในการปลูกมันสำปะหลัง แยกตามผลผลิตที่ได้รับ

การใช้ปุ๋ย	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)							รวม	
	1.0-2.0	2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	8.0-8.9		ไม่ตอบ
ปุ๋ยขาว	0	1	2	0	0	0	0	2	5
โดโลไมต์	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ปุ๋ยขาว+หินฟูน	0	0	1	2	0	0	0	1	4
ปุ๋ยขาว+โดโลไมต์	0	0	1	2	0	0	0	2	5
<b>รวม</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>15</b>

ตารางผนวกที่ 40 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และใช้ปุ๋ยแต่ละชนิดการ ปลูกมันสำปะหลังแยกตามอัตราการใช้และผลผลิตที่ได้รับ

ชนิดปุ๋ย	อัตราการใช้ (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)							รวม
		2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	8.0-8.9	ไม่ตอบ	
ปุ๋ยขาว	4	0	1	0	0	0	0	0	1
	15	0	0	0	0	0	0	1	1
	20	1	0	0	0	0	0	1	2
	50	0	1	0	0	0	0	0	1
	ไม่ตอบว่าใช้เท่าไร	0	2	4	0	0	0	3	9
<b>รวม</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
หินปูนบด หรือ	15	0	1	0	0	0	0	0	1
	50	0	0	1	0	0	0	0	1
	หินฟูน	101 - 200	0	0	0	0	0	0	1
ไม่ตอบว่าใช้เท่าไร		0	0	1	0	0	0	0	1
<b>รวม</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
โดโลไมต์	25	0	1	0	0	0	0	0	1
	50	0	0	0	0	0	0	1	1
	101 - 200	1	0	2	0	0	0	0	3
	401 - 500	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>รวม</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

### การใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง

ตารางผนวกที่ 41 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. ใช้ปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง แยกตามผลผลิตที่ได้รับ

การใช้ปุ๋ย	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)							รวม	
	1.0-2.0	2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	8.0-8.9		ไม่ตอบ
ไม่ใช้	0	2	0	1	1	0	0	4	8
ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว	2	5	56	41	7	6	0	49	166
ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว	0	0	7	3	1	1	0	4	16
ปุ๋ยทางใบอย่างเดียว	0	0	1	0	0	0	0	0	1
ผสมผสาน	0	6	48	56	12	0	0	96	218
ไม่ตอบ	0	1	2	6	1	0	1	14	25
รวม	2	14	114	107	22	7	1	167	434

### การใช้ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก

ตารางผนวกที่ 42 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูกแยกตามผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก	ผลผลิตที่ได้รับ							รวม	
	1.0-2.0	2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	8.0-8.9		ไม่ตอบ
ไม่ใช้	0	2	0	1	1	0	0	4	8
ใส่ 1 ครั้ง	0	7	70	59	10	7	0	69	222
ใส่ 2 ครั้ง	0	1	28	22	1	0	0	35	87
ใส่ 3 ครั้ง	0	2	4	9	3	0	0	9	27
ไม่ตอบ	2	2	12	16	7	0	1	50	90
รวม	2	14	114	107	22	7	1	167	434

## เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยหลังการปลูก 1 ครั้ง

## สูตรปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 43 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูกแยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

สูตรปุ๋ยที่ ใส่ครั้งที่ 1	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)					ไม่ตอบ	รวม
	2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9		
15-15-15	6	62	43	6	6	44	167
15-7-18	0	1	2	0	0	0	3
0-0-60	0	1	0	0	0	1	2
15-10-30	0	0	1	0	0	1	2
16-8-8	0	0	0	0	0	2	2
18-12-7	0	0	1	0	0	1	2
13-13-21	0	1	0	0	0	1	2
15-5-35	0	0	0	0	0	2	2
15-5-20	0	0	1	0	0	1	2
46-0-0	0	0	1	0	0	0	1
12-8-30	0	0	0	0	0	1	1
14-4-24	0	0	0	0	0	1	1
10-3-40	0	0	0	0	0	1	1
40-3-10	0	0	1	0	0	0	1
13-7-35	0	0	1	0	0	0	1
30-0-0	0	0	0	0	0	1	1
25-7-18	0	0	0	0	0	1	1
21-4-4	0	0	0	0	0	1	1
7-13-35	0	0	0	0	0	1	1
ไม่ตอบ	1	5	8	4	1	9	28
<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>70</b>	<b>59</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>69</b>	<b>222</b>



## อัตราการใช้

ตารางผนวกที่ 44 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูกแยกตามอัตราการใช้ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

อัตราปุ๋ยที่ใช้	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)						รวม
	2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	ไม่ตอบ	
5.0 - 9.9 กก./ไร่	0	2	1	0	0	0	3
10 - 15 กก./ไร่	0	1	1	1	0	2	5
20 กก./ไร่	0	3	1	2	0	3	9
25 กก./ไร่	2	19	7	0	0	19	47
30 กก./ไร่	0	7	3	0	0	9	19
40 กก./ไร่	0	4	1	0	0	3	8
50 กก./ไร่	3	25	39	7	7	23	104
ไม่ตอบ	2	9	6	0	0	10	27
<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>70</b>	<b>59</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>69</b>	<b>222</b>

## อายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยแต่ละครั้ง

ตารางผนวกที่ 45 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูกแยกตามอายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

อายุ	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)						รวม
	2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	ไม่ตอบ	
1 เดือน	0	5	3	0	0	4	12
2 เดือน	1	14	15	1	1	9	41
3 เดือน	2	31	19	3	1	29	85
4 เดือน	2	11	13	1	4	17	48
5 เดือน	0	4	1	3	1	2	11
6 เดือน	1	4	6	0	0	4	15
7 เดือน	0	0	0	0	0	1	1
8 เดือน	0	0	1	0	0	0	1
ไม่ตอบ	1	1	1	2	0	3	8
<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>70</b>	<b>59</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>69</b>	<b>222</b>

## เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง

## สูตรปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 46 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้ง แยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก	สูตรปุ๋ยที่ใส่	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)						รวม
		2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	ไม่ตอบ	
ครั้งที่ 1	15-15-15	0	17	9	1	0	16	43
	46-0-0	0	4	3	0	0	5	12
	16-8-8	0	1	0	0	0	1	2
	16-20-0	0	0	0	0	0	2	2
	30-0-0	0	2	0	0	0	0	2
	12-8-30	0	0	1	0	0	0	1
	16-16-8	0	0	0	0	0	1	1
	21-4-4	0	0	0	0	0	1	1
	25-7-7	0	0	0	0	0	1	1
	20-10-5	0	0	0	0	0	1	1
	21-7-18	0	1	0	0	0	0	1
	27-12-6	0	0	0	0	0	1	1
	ไม่ตอบ	1	3	9	0	0	6	19
		<b>รวม</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
ครั้งที่ 2	15-15-15	0	17	9	1	0	24	51
	15-10-30	0	0	1	0	0	2	3
	21-14-21	0	3	0	0	0	0	3
	0-0-60	0	1	0	0	0	1	2
	12-8-30	0	0	2	0	0	0	2
	12-24-30	0	2	0	0	0	0	2
	13-13-21	0	0	0	0	0	1	1
	15-5-35	0	0	0	0	0	1	1
	14-14-14	0	0	1	0	0	0	1
	15-4-30	0	0	1	0	0	0	1
	16-16-16	0	1	0	0	0	0	1
	12-4-30	0	1	0	0	0	0	1

ตารางผนวกที่ 46 (ต่อ) จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้ง แยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก	สูตรปุ๋ยที่ใส่	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)						รวม
		2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	ไม่ตอบ	
ครั้งที่ 2	ไม่ตอบ	1	3	8	0	0	6	18
	รวม	1	28	22	1	0	35	87

### อัตราการใส่ปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 47 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้ง แยกตามอัตราการใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก	อัตราปุ๋ยที่ใส่ (กก./ไร่)	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)						รวม
		2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	ไม่ตอบ	
ครั้งที่ 1	5.0 - 9.9	0	0	1	0	0	0	1
	10 - 15	0	5	0	0	0	2	7
	20	0	0	0	0	0	4	4
	25	1	3	6	1	0	12	23
	30	0	1	3	0	0	5	9
	40	0	0	0	0	0	1	1
	50	0	15	6	0	0	7	28
	75	0	0	1	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	0	4	5	0	0	4	13
	รวม	1	28	22	1	0	35	87
ครั้งที่ 2	5.0 - 9.9	0	0	1	0	0	0	1
	10 - 15	0	4	0	0	0	1	5
	20	0	2	2	0	0	4	8
	25	1	5	2	1	0	14	23
	30	0	1	0	0	0	5	6
	50	0	12	10	0	0	6	28
	ไม่ตอบ	0	4	7	0	0	5	16
		รวม	1	28	22	1	0	35

### อายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยแต่ละครั้ง

ตารางผนวกที่ 48 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 2 ครั้งแยกตามอายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก	อายุ	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)					รวม	
		2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9		ไม่ตอบ
ครั้งที่ 1	1 เดือน	0	5	5	0	0	16	26
	2 เดือน	1	8	6	1	0	7	23
	3 เดือน	0	12	5	0	0	7	24
	4 เดือน	0	2	3	0	0	1	6
	ไม่ตอบ	0	1	3	0	0	4	8
	<b>รวม</b>		<b>1</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
ครั้งที่ 2	1 เดือน	0	0	1	0	0	0	1
	2 เดือน	0	1	0	0	0	0	1
	3 เดือน	0	2	1	0	0	9	12
	4 เดือน	0	3	3	0	0	7	13
	5 เดือน	1	3	6	1	0	1	12
	6 เดือน	0	14	4	0	0	9	27
	7 เดือน	0	2	0	0	0	1	3
	8 เดือน	0	1	0	0	0	5	6
	10 เดือน	0	1	0	0	0	0	1
	12 เดือน	0	0	1	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	0	1	6	0	0	3	10
	<b>รวม</b>		<b>1</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>35</b>

## เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง

## สูตรปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 49 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้งแยกตามสูตรปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก	สูตรปุ๋ย	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)					ไม่ตอบ	รวม
		2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9		
ครั้งที่ 1	46-0-0	1	1	4	1	0	5	12
	15-15-15	1	2	3	2	0	3	11
	18-12-7	0	1	0	0	0	0	1
	16-20-0	0	0	1	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	0	0	1	0	0	1	2
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>
ครั้งที่ 2	15-15-15	0	1	7	2	0	7	17
	16-16-8	0	1	0	0	0	0	1
	16-7-7	0	1	0	0	0	0	1
	24-4-14	0	0	0	0	0	1	1
	16-16-20	0	0	1	0	0	0	1
	ปุ๋ยทางใบ	0	0	1	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	2	1	0	1	0	1	5
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>
ครั้งที่ 3	15-15-15	0	1	6	1	0	3	11
	0-0-60	0	0	0	1	0	2	3
	8-24-24	0	0	0	0	0	1	1
	13-13-21	0	1	0	0	0	0	1
	18-6-48	0	0	0	0	0	1	1
	12-0-30	0	0	1	0	0	0	1
	20-20-24	0	1	0	0	0	0	1
	ปุ๋ยทางใบ	0	0	1	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	2	1	1	1	0	2	7
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>

## อัตราการใช้ปุ๋ย

ตารางผนวกที่ 50 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้งแยกตามอัตราการใช้ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก	อัตราปุ๋ยที่ใช้ (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)					ไม่ตอบ	รวม
		2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9		
ครั้งที่ 1	5.0 - 9.9	0	0	0	0	0	1	1
	10 - 15	0	1	1	0	0	1	3
	20	0	0	1	0	0	2	3
	25	0	1	3	0	0	1	5
	30	0	0	2	1	0	0	3
	50	1	2	1	2	0	2	8
	75	0	0	0	0	0	1	1
	100	0	0	0	0	0	1	1
	ไม่ตอบ	1	0	1	0	0	0	2
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>
ครั้งที่ 2	10 - 15	0	1	1	0	0	2	4
	20	0	0	1	0	0	1	2
	25	0	1	3	0	0	0	4
	50	0	1	2	3	0	5	11
	75	0	0	0	0	0	1	1
	ไม่ตอบ	2	1	2	0	0	0	5
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>
ใส่ 3 ครั้ง	น้อยกว่า 5	0	0	0	0	0	1	1
	10 - 15	0	1	0	0	0	1	2
	20	0	0	1	0	0	1	2
	25	0	1	3	0	0	0	4
	30	0	0	0	1	0	2	3
	50	0	1	2	2	0	4	9
	ไม่ตอบ	2	1	3	0	0	0	6
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>

### อายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยแต่ละครั้ง

ตารางผนวกที่ 51 จำนวนเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับการอบรมจาก มทส. และมีการใส่ปุ๋ยเคมีหลังการปลูก 3 ครั้งแยกตามอายุมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยและผลผลิตที่ได้รับ

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังการปลูก	อายุ	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน/ไร่)						รวม
		2.1-2.9	3.0-3.9	4.0-4.9	5.0-5.9	6.0-6.9	ไม่ตอบ	
ครั้งที่ 1	1 เดือน	1	0	3	2	0	2	8
	2 เดือน	1	1	1	0	0	3	6
	3 เดือน	0	1	5	1	0	3	10
	4 เดือน	0	1	0	0	0	0	1
	6 เดือน	0	0	0	0	0	1	1
	ไม่ตอบ	0	1	0	0	0	0	1
	<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
ครั้งที่ 2	2 เดือน	0	0	1	0	0	0	1
	3 เดือน	0	0	1	1	0	1	3
	4 เดือน	1	1	3	0	0	1	6
	5 เดือน	0	0	0	1	0	0	1
	6 เดือน	0	1	4	1	0	6	12
	7 เดือน	0	1	0	0	0	0	1
	ไม่ตอบ	1	1	0	0	0	1	3
	<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
ใส่ 3 ครั้ง	2 เดือน	0	0	0	0	0	1	1
	3 เดือน	0	0	1	0	0	0	1
	5 เดือน	0	0	0	0	0	1	1
	6 เดือน	1	1	4	1	0	1	8
	8 เดือน	0	0	1	1	0	2	4
	10 เดือน	0	1	0	0	0	0	1
	11 เดือน	0	0	0	0	0	1	1
	ไม่ตอบ	1	2	3	1	0	3	10
	<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>

## ภาคผนวก ข

## ข้อมูลดิน

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลดินของสมาชิกโครงการมันสำปะหลังสัมพันธสัมพันธ์ส่วนที่เป็นโรงแปงและลานมันสำปะหลัง

ชื่อ	pH	EC	Db	Ds	WHC (%)	AMCA (%)	ความพรุน (E)	สัดส่วนของที่ว่าง (e)	อัตราการซึมน้ำ (ซม./นาทึ)
บจก.เซ็นทรัล เกรน	6.28	20.20	1.64	2.30	17.60	4.44	28.80	0.40	0.69
ธีระพงษ์ พีชผล	6.62	50.60	1.49	2.24	22.30	7.98	17.52	0.50	1.67
เอี่ยมเฮง	6.43	188.40	1.47	2.40	26.40	10.57	38.70	0.63	12.14
ลำลี เจริญศิริ	4.92	99.40	1.43	2.11	22.50	8.58	32.23	0.48	1.98
แสวง พานทอง	6.63	92.10	1.09	1.96	40.90	24.00	44.57	0.80	1.23
สหชัยพิมาย	6.52	79.40	1.51	2.17	20.10	19.20	30.36	0.44	0.82
โคราชมีโชคพืชผล	6.92	619.00	1.24	2.21	35.50	13.87	43.98	0.79	2.06
เขนเนอรัล สตาร์ช	6.23	91.20	1.06	2.12	46.70	14.18	49.71	0.89	2.33
เขavnวัฒดี สตาร์ช	7.08	54.50	1.52	2.25	21.30	10.35	32.34	0.48	1.20
ลานมันพรประเสริฐ	6.68	52.50	1.56	2.25	19.50	18.10	16.04	0.44	1.24

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลดินของสมาชิกโครงการมันสำปะหลังสัมพันธสัมพันธ์ส่วนที่เป็นเกษตรกรที่ผ่านการฝึกอบรมโดย มทส.

ชื่อ	pH	EC	Db	Ds	WHC (%)	AMCA (%)	ความพรุน (E)	สัดส่วนของที่ว่าง (e)	อัตราการซึมน้ำ (ซม./นาทึ)
วิเชียร กาญจนวัฒนาวงษ์	6.71	68.30	1.40	2.13	24.50	20.00	34.31	0.52	2.20
พงษ์ศักดิ์ แสงกระโทก	6.23	91.20	1.03	2.11	49.60	15.80	51.17	0.95	3.33

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลดินของสมาชิกโครงการมันสำปะหลังสัมพันธสัมพันธ์ส่วนที่เป็นเกษตรกรที่ไม่เคยผ่านการฝึกอบรมแต่ติดต่อเข้ามาโดยตรง

ชื่อ	pH	EC	Db	Ds	WHC (%)	AMCA (%)	ความพรุน (E)	สัดส่วนของที่ว่าง (e)	อัตราการซึมน้ำ (ซม./นาทึ)
สอบจ.ครบุรี	4.94	152.00	1.32	2.11	28.20	11.36	37.38	0.60	2.45





ผลการศึกษา

โครงการ“ส่งเสริมและพัฒนา  
การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง”

เรื่อง

ข้อจำกัดบางประการ  
ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง



โดย

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา

ร่วมกับ

สำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา และสมาคมโรงงานผู้ผลิต  
มันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณจังหวัดแบบบูรณาการ  
ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด (CEO)  
สำนักงานจังหวัดนครราชสีมา ปีงบประมาณ 2548



# การใช้หินปูน

## เพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง



โดย

ผศ.ดร. เรณู ขำเลิศ

E-mail : [renu@sut.ac.th](mailto:renu@sut.ac.th)

อ.ดร.อัศจรรย์ สุขขำรัง

E-mail : [aschan\\_sut@hotmail.com](mailto:aschan_sut@hotmail.com)

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

โทรศัพท์ 0-4422-4275, 0-4422-4268 โทรสาร 0-4422-4281

จัดทำ : มีนาคม 2549



## โครงการมันสำปะหลังสัมพันธ์ เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่



โดย

ดร.อัศจรรย์ สุขธีารัง

ดร. เรณู ขำเลิศ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา

ร่วมกับ

สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



## สิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มผลผลิต มันสำปะหลัง



โดย

ผศ.ดร. เรณู ขำเลิศ

อ.ดร.อัครชัย สุขธำรง

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานจังหวัดนครราชสีมา

งบประมาณจังหวัดแบบบูรณาการ

ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด (CEO)

ปีงบประมาณ 2549

จัดทำ : มกราคม 2550