

1. ชื่อชุดโครงการวิจัย   โครงการวิจัยและพัฒนาพืชหัว
2. ชื่อโครงการวิจัย       โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันแกวในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม
- ชื่อกิจกรรม             การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันแกวคุณภาพแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม
- ชื่อกิจกรรมย่อย -
3. ชื่อการทดลอง           อิทธิพลของการใช้น้ำสกัดมูลสุกรเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตของมันแกวในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

Effects of Pig Manure Extract as Foliar Fertilizer Application on Yambean Root Yield in Mahasarakham Province.

#### 4. ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	ว่าที่ ร.ต.อนุชา เหลาเคน		
ผู้ร่วมงาน	นายนิพนธ์ ภาชนะวรรณ	นายบุญชู สมสา	นางสาวพนิดา อ่อนสา
	นายกฤษฎา สาทองขาว	นายจักรพรรดิ วัณสีแสง	

#### 5. บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของการใช้น้ำสกัดมูลสุกรซึ่งได้จากน้ำแช่มูลสุกรอัตราส่วนมูลสุกร:น้ำ เท่ากับ 1:10 เป็นเวลา 2 วัน เพื่อใช้เป็นปุ๋ยทางใบมันแกว ต่อผลผลิต ที่อายุการเก็บเกี่ยว 93 วันหลังปลูก ใช้แผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองย่อย 40 ตารางเมตร ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ 1) วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร และไม่ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ 2) วิธีเกษตรกรแต่มีการฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจางแล้ว) ทุกๆ 2 สัปดาห์ อัตราการฉีด 80 ลิตรต่อไร่ เมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน 3) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีแต่มีการฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจางแล้ว) ทุกๆ 2 สัปดาห์ อัตราการฉีด 80 ลิตรต่อไร่ เมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน 4) ใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูก และใส่ครั้งที่ 2 หลังคายหญ้าเสร็จเมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจางแล้ว) ทุกๆ 2 สัปดาห์ อัตราการฉีด 80 ลิตร/ไร่ เมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกรบ้านพงโพด ต.หนองสิม อ.บรบือ จ.มหาสารคาม ระหว่างเดือน มกราคม 2554 ถึง เดือน เมษายน 2554 ผลการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 และ 13-13-21 ร่วมกับฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) ทุกๆ สัปดาห์ ให้ผลผลิตสูงสุด โดยให้ค่าผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 0.15 กิโลกรัมต่อหัว และได้ผลผลิตหัวสด 7.23 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ด้านต้นทุนและผลตอบแทน พบว่าการใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 และ 13-13-21 ร่วมกับฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) ใช้ต้นทุนต่ำกว่าวิธีเกษตรกรและให้ผลตอบแทนมากที่สุด

#### 6. คำนำ

จากการสำรวจข้อมูลการปลูกมันแกวจังหวัดมหาสารคาม ปี 2549 / 2550 ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม พบว่ามันแกวในจังหวัดมหาสารคาม มีพื้นที่ปลูกเหลืออยู่ ประมาณ 2,100

ไร่ เนื่องจากพื้นที่ปลูกเดิมถูกเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น (กรมวิชาการเกษตร, 2550) และเกษตรกรมักประสบปัญหาในด้านการผลิต เช่น ถ้าต้องการผลผลิตสูงก็ต้องใส่ปุ๋ยเคมีมาก ถ้ากำจัดวัชพืชไม่ทันจะทำให้หัวไม่สวยและผลผลิตลดลงอย่างมาก ถ้าขาดน้ำจะทำให้หัวเล็กลีบ รวมทั้งมันแกวยังมีน้ำยาง เมื่อถูกผิวหนังทำให้เกษตรกรมีอาการเกิดผื่น ซึ่งเป็นปัญหาอย่างยิ่งในการบำรุงรักษาและเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งขณะนี้ยังไม่มี การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและเพิ่มผลผลิตอย่างจริงจังมากนัก ดังนั้นจึง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษา วิจัย แนวทางแก้ปัญหาให้กับเกษตรกร ซึ่งการให้ปุ๋ยน้ำชีวภาพทางใบ โดยใช้น้ำสกัดมูลสุกร อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตของมันแกวยังเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมันแกวยังจะได้รับ ทั้งน้ำและปุ๋ยจากน้ำสกัดมูลสุกรที่มีธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง ทำให้มันแกวยังเจริญเติบโตคลุมพื้นที่ ได้เร็วส่งผลทำให้มีวัชพืชลดน้อยลง และได้ผลผลิตสูงขึ้น อีกทั้งยังสามารถทดแทนกับการใช้ปุ๋ยน้ำ/ สอร์โมนในท้องตลาดเพื่อลดต้นทุนให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันแกวยด้วย

## 7. วิธีดำเนินการ

### สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- เมล็ดพันธุ์มันแกว
- วัสดุการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมี
- วัสดุปรับปรุงดิน เช่น ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกร
- วัสดุและอุปกรณ์ภาคสนามต่างๆ
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

**แบบและวิธีการทดลอง** ดำเนินการในพื้นที่ 480 ตารางเมตร ในสภาพไร่-นาของเกษตรกร ใช้แผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองย่อย 40 ตารางเมตร ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ

- 1) วิธีเกษตรกร
- 2) วิธีเกษตรกรแต่มีการฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจางแล้ว) ทุกๆ 2 สัปดาห์ อัตราการฉีด 80 ลิตร/ไร่ เมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน
- 3) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีแต่มีการฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจางแล้ว) ทุกๆ 2 สัปดาห์ อัตราการฉีด 80 ลิตร/ไร่ เมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน
- 4) ใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ ก่อนปลูก และใส่ครั้งที่ 2 หลังคายหญ้า เสร็จเมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน ใช้ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 13-13-21 อัตรา 25 กก./ไร่ ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจางแล้ว) ทุกๆ 2 สัปดาห์ อัตราการฉีด 80 ลิตร/ไร่ เมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน

## วิธีปฏิบัติการทดลอง

- ปลูกช่วงปลายฤดูฝน เดือนตุลาคม-ธันวาคม
- การเตรียมดินและระยะปลูก ปฏิบัติตามกรรมวิธีของเกษตรกร
- ปลูกด้วยเมล็ด ปลูกหลุมละ 2 เมล็ด ลึกประมาณ 2-3 ซม. ประมาณครึ่งเดือน ต้นมันแกวจะเริ่มงอก ตรวจสอบแต่ละหลุม แล้วถอนต้นมันแกวที่ไม่แข็งแรงออก ให้เหลือหลุมละ 1 ต้น
- การทำน้ำสกัดมูลสุกรเพื่อเป็นปุ๋ยทางใบ ในอัตราส่วนมูลแห้ง:น้ำ = 1:10 โดยบรรจุในมุ้งเขียว หมักแช่ทิ้งไว้ในถังที่มีฝาหรือพลาสติกปิดสนิท ไม่ให้อากาศเข้าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำถุงบรรจุมูลสุกรออกจะได้น้ำสกัดมูลสุกรที่มีปริมาณธาตุอาหารทั้ง 13 ชนิด ในปริมาณที่เข้มข้นมาก (ตารางที่ 4) เมื่อนำไปใช้ต้องเจือจางด้วยน้ำอีก 10 เท่าผสมด้วยสารจับใบเล็กน้อยฉีดพ่นใบมันแกวตั้งแต่หลังปลูก 1 สัปดาห์ และทุกๆสัปดาห์ จนเก็บเกี่ยว การฉีดพ่นทำในช่วงเช้าหรือในช่วงเย็นๆให้ทั่วทั้งด้านบนและด้านล่าง อัตราการฉีดพ่นประมาณ 40-80 ลิตรต่อไร่ ขึ้นกับขนาดและจำนวนใบของมันแกว
- ดูแลรักษา ป้องกันกำจัดวัชพืชและศัตรูพืชตามความจำเป็น

## การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลดิน เช่น คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินก่อนปลูกและหลังปลูก  
ข้อมูลอุตุนิยมนิยามวิทยา เช่น สภาพฟ้าอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ

- ต้นทุนการผลิต รายได้ และผลตอบแทน

ข้อมูลอุตุนิยมนิยามวิทยา

- สภาพฟ้าอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ

ข้อมูลพืช

- ข้อมูลที่ใช้ประเมินผลผลิต คุณภาพ และองค์ประกอบผลผลิต เช่น จำนวนประชากรในพื้นที่ปลูก ขนาดและลักษณะของหัว ความหวาน อายุเก็บเกี่ยว และผลผลิตหัวสดต่อไร่
- การปฏิบัติดูแลรักษาทุกขั้นตอนตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตพร้อม

ปัญหาอุปสรรค

- ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เช่น ผลผลิต ต้นทุนผันแปร รายได้ กำไรสุทธิ Benefit Cost Ratio (BCR) และการยอมรับของเกษตรกร โดยใช้วิธีการจัดประชุมระดมความคิดอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นให้เกษตรกรร่วมคิด ร่วมสรุปบทเรียน ปัญหา อุปสรรค ตลอดจนแนวทางแก้ไขด้วยตนเองทุกขั้นตอน

## เวลาและสถานที่

เริ่มต้น (เดือน/ปี)	ตุลาคม 2553
สิ้นสุด (เดือน/ปี)	กันยายน 2554

## 8. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้ทำการปลูกเมื่อวันที่ 9 ม.ค. 2555 และเก็บเกี่ยวเพื่อวัดผลผลิตแล้ว เมื่อวันที่ 12 เม.ย. 2555 (เก็บเกี่ยวมันแกวที่อายุ 93 วัน ในแปลงเกษตรกรบ้านพงโพด ต.หนองสิม อ.บรบือ จ.มหาสารคาม จากผลการดำเนินงานพบว่า สมบัติทางเคมีบางประการของดินแปลงปลูกมันแกวในแปลงเกษตรกร เป็นเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ปฏิกริยาของดินเป็นกรดปานกลาง (pH 5.66) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (0.34%) และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (0.017%) อยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง 12.95 mg P/kg) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ (22.02 mg K/kg) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ดินในแปลงเกษตรกรที่ปลูกมันแกวบ้านพงโพด ต.หนองสิม อ.บรบือ จ.มหาสารคาม

เกษตรกร	pH	LR kg/rai	OM %	N %	Avai.P mg/kg	Exch.K mg/kg
นายสว่าง ชัยชนะ	5.66	241.67	0.34	0.017	12.95	22.02

ผลการทดลองพบว่า ด้านความสูงทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ด้านขนาดของหัว (ความสูงหัว และความยาวรอบหัว) พบว่าการใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 และ 13-13-21 ร่วมกับฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) ทุกๆ สัปดาห์ และวิธีเกษตรกรให้ค่าขนาดของหัวมากที่สุด เช่นเดียวกับ น้ำหนักเฉลี่ยต่อหัว และผลผลิตต่อไร่ พบว่า การใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 และ 13-13-21 ร่วมกับฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) ทุกๆ สัปดาห์ ให้ผลผลิตสูงสุด โดยให้ค่าผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 0.15 กิโลกรัมต่อหัว และ 7.23 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในมูลสุกรเหล่านั้นมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงกว่ามูลสัตว์อื่นๆ โดยเฉพาะอย่างเปอรเซ็นต์ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ดังแสดงในผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในมูลสุกรแห่งในตารางที่ 4 จึงส่งผลทำให้มันแกวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้มากที่สุด อย่างไรก็ตามผลผลิตไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีเกษตรกรแต่มีแนวโน้มว่าการพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) ทุกๆ สัปดาห์ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 และ 13-13-21 จะให้ผลผลิตมันแกวมากที่สุด ในขณะที่ วราภรณ์ และคณะ (2547) ได้ศึกษาผลของการใช้น้ำสกัดมูลสุกรซึ่งได้จากน้ำแช่มูลสุกรอัตราส่วนมูลสุกร:น้ำเท่ากับ 1:10 เป็นเวลา 2 วัน เพื่อใช้เป็นปุ๋ยทางใบมันสำปะหลัง ต่อผลผลิต เปอรเซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลังและต่อคุณค่าทางอาหารของมันเส้นที่อายุการเก็บเกี่ยว 9 และ 11 เดือนหลังปลูก พบว่าการพ่นน้ำสกัดมูลสุกรทุก 1 เดือน และทุก 2 เดือน มีผลทำให้ น้ำหนักรวมทั้งต้น น้ำหนักใบ ผลผลิตต่อไร่ และเปอรเซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติจากการทดลองอื่น แต่ไม่มีผลทำให้ความสูง ดัชนีเก็บเกี่ยว และจำนวนหัวต่อต้นของมันสำปะหลังสูงกว่าการทดลองอื่น ส่วนผลของการพ่นน้ำสกัดมูลสุกร

ต่อคุณค่าทางอาหารของมันเส้น พบว่า การพ่นน้ำสกัดมูลสุกร สามารถเพิ่มคุณค่าทางอาหารของมันเส้นได้ โดยสามารถลดเชื้อโรคของมันเส้น โดยการเพิ่มเปอร์เซ็นต์แป้ง และเพิ่มขนาดหัวของมันสำปะหลัง

**ตารางที่ 2** ผลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของผลผลิตของมันแกวที่มีการพ่นน้ำหมักมูลสุกรในแปลงเกษตรกรบ้านพงโพด ต.หนองสิม อ.บรบือ จ.มหาสารคาม

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิต				
	ความสูง (ซม.)	ความสูงหัว (ซม.)	ความยาว รอบหัว (ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย/หัว (กก.)	ผลผลิต/ไร่ (ตัน)
วิธีเกษตรกร (T1)	35.07	8.18a	22.11a	0.13a	6.25a
วิธีเกษตรกร+ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) (T2)	35.00	7.69a	21.70a	0.13a	6.10a
ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี+ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) (T3)	29.09	6.12b	19.03b	0.07b	3.89b
ใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 และ 13-13-21+ ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกร เจือจาง) (T4)	34.43	7.41ab	23.14a	0.15a	<b>7.23a</b>
CV (%)	11.44	8.77	3.88	13.67	14.71

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ด้านต้นทุนและผลตอบแทน พบว่าการใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 และ 13-13-21 ร่วมกับฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) ใช้ต้นทุนต่ำกว่าวิธีเกษตรกรและให้ผลตอบแทนมากที่สุด รองลงมา คือวิธีเกษตรกร วิธีเกษตรกร+ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) และวิธีไม่ใส่ปุ๋ยเคมีแต่ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสกัดมูลสุกรเจือจาง) โดยให้ผลตอบแทนรายได้สุทธิอยู่ที่ 50,946 41,408 40,608 และ 25,260 บาทต่อไร่ และให้ค่า BCR อยู่ที่ 8.08, 6.05, 5.95 และ 5.31 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลตอบแทนและต้นทุนการผลิตมันแกวที่มีการพ่นน้ำสัปดาห์ละครั้ง

กรรมวิธี	ต้นทุนและผลตอบแทน			
	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR
วิธีเกษตรกร	8,192	49,600	41,408	6.05
วิธีเกษตรกร+ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมัก ชีวภาพ (น้ำสัปดาห์ละครั้ง)	8,194	48,800	40,608	5.95
ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี+ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมัก ชีวภาพ (น้ำสัปดาห์ละครั้ง)	5,862	31,120	25,260	5.31
ใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 และ 13-13-21+ฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมัก ชีวภาพ (น้ำสัปดาห์ละครั้ง)	6,896	57,840	50,946	<b>8.28</b>
เฉลี่ย	7,286	46,840	39,556	6.39

### 9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การใส่ปุ๋ยผสมเกรด 12-24-12 และ 13-13-21 ร่วมกับฉีดพ่นน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ (น้ำสัปดาห์ละครั้ง) ทุกๆ 2 สัปดาห์ อัตราการฉีด 80 ลิตร/ไร่ เมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน ส่งผลทำให้ ผลผลิต และผลตอบแทนสุทธิคุ้มค่าที่สุด

2. อัตราการใช้ปุ๋ยและการให้ปุ๋ยน้ำชีวภาพทางใบโดยใช้น้ำสัปดาห์ละครั้ง อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตของมันแกวเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมันแกวจะได้รับทั้งน้ำและปุ๋ยจากน้ำสัปดาห์ละครั้งที่มีธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง (ตารางที่ 4) ทำให้มันแกวเจริญเติบโตคลุมพื้นที่ได้เร็วส่งผลทำให้มีวัชพืชลดน้อยลง และได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงขึ้น อีกทั้งยังสามารถทดแทนกับการใช้ปุ๋ยน้ำ/ฮอร์โมนในท้องตลาดเพื่อลดต้นทุนให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันแกวด้วย

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุอาหารในมูลสัตว์แห้งชนิดต่างๆ

ธาตุอาหาร	มูลสุกร	กากตะกอนของมูลสุกร	มูลโค	มูลไก่เนื้อผสมแถบ
ไนโตรเจน (%)	3.08	3.44	1.53	2.12
ฟอสฟอรัส (%)	3.38	6.47	0.84	2.63
โพแทสเซียม (%)	1.20	0.67	1.33	2.81
แคลเซียม (%)	5.51	6.73	7.71	4.50
แมกนีเซียม (%)	1.27	2.02	0.78	0.81
แมงกานีส (ppm)	619.7	1754.6	652.3	520.4
ทองแดง (ppm)	692.1	445.6	42.0	98.7
เหล็ก (ppm)	6303.1	7467.9	13997.6	1233.2
สังกะสี (ppm)	1441.1	9252.2	127.4	323.5
โซเดียม (ppm)	1186.6	856	1081.6	4879

ที่มา : อุทัย (มทป.) from : [www.mooyaso.net/modules.php?name=Forums&file=download...](http://www.mooyaso.net/modules.php?name=Forums&file=download...)

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรได้แนวทางในการวิจัยและพัฒนาและเทคโนโลยีอัตราการใช้ปุ๋ยและการให้ปุ๋ยน้ำชีวภาพทางใบโดยใช้น้ำสกัดมูลสุกร ในระบบการผลิตมันแกวเพื่อเพิ่มคุณภาพ ผลผลิต ทดแทนกับการใช้ปุ๋ยน้ำ/สอร์โม่ในท้องตลาดเพื่อลดต้นทุนให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันแกว ได้อย่างเหมาะสม

## 11. คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ที่ทีมงานกลุ่มวิจัยและพัฒนา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม คณาจารย์จากสำนักวิจัยและพัฒนาเขตที่ 4 และอาจารย์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในกรมวิชาการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ท่าน ผอ.จักรพรรดิ วุ่นสีแซง ที่ได้ให้คำปรึกษา ความรู้ รวมทั้งเกษตรกรเครือข่ายที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

## 12.เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร, 2550. ข้อมูลการปลูกมันแกวจังหวัดมหาสารคาม. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4. 6 หน้า.  
 วราภรณ์ หม่อมงามอุทัย, กัน โธ คณพล จุฑามณี และธงชัย มาลา. 2547. ผลของการใช้น้ำสกัดมูลสุกรเป็นปุ๋ยทางใบมันสำปะหลัง ต่อผลผลิต เปอร์เซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลัง และต่อคุณค่าทาง

อาหารของมันเส้น. เอกสารเรื่องเต้มีการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43: สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุทัย คัน โธ. มทป. แนวทางการวิจัยเพื่อใช้ของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ในการผลิตปุ๋ยอย่างยั่งยืน. สถาบันวิจัย  
สุวรรณวาจกกสิกิจ เพื่อการค้นคว้าพัฒนาปศุสัตว์ และผลิตภัณฑ์สัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Available from : [www.mooyaso.net/modules.php?name=Forums&file=download...](http://www.mooyaso.net/modules.php?name=Forums&file=download...)