



รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโม
ในดินทราย ชุดดินบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม



โดย

นางสาววนิดา พานิกกร
นางสาวศิวพร ศीलเตโช
นางสุกัญญา ทวีกิจ

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61-63-04-12-020000-017-102-01-11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2564

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

เทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดี
ที่เหมาะสมในดินทราย จังหวัดมหาสารคาม

โดย

นางสาววนิดา พานิก
นางสาวศิวพร ศीलเตโซ
นางสุกัญญา ทวีกิจ

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61-63-04-12-020000-017-102-01-11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2564

แบบ วจ - 3
รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 61-63-04-12-020000-017-102-01-11

ชื่อโครงการวิจัย เทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดีที่เหมาะสมในดินทราย จังหวัดมหาสารคาม

ผู้รับผิดชอบ นางสาววนิดา พานิกกร กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

ที่ปรึกษาโครงการ นางพรพนา โพธินาม กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

ผู้ร่วมดำเนินงาน นางสาวศิวพร ศीलเตโซ กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
นางสุกัญญา ทวีกิจ สถานีพัฒนาที่ดินตราด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2

เริ่มต้น เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2560 สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2563
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 36 เดือน

สถานที่ดำเนินการ (หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด) ชุดดิน กลุ่มชุดดิน ชนิดพืช
ม.23 บ.หินลาดพัฒนา ต.ท่าสองคอน ชุดดินบ้านไผ่ 41 มันแกว
อ.เมือง จ.มหาสารคาม

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
ปี พ.ศ. 2561	-	100,000	100,000
ปี พ.ศ. 2561	-	100,000	100,000
ปี พ.ศ. 2563	-	122,000	122,000
รวม	-	322,000	322,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบโครงการวิจัย แผนงานยุทธศาสตร์การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ลงชื่อ.....

(นางสาววนิดา พานิกกร)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(นายสากล ฤทธิ)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่.....2.....เดือน..เมษายน...พ.ศ. 2564

ทะเบียนวิจัย 61-63-04-12-020000-017-102-01-11

ชื่อโครงการวิจัย เทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดีที่เหมาะสมในดินทราย จังหวัดมหาสารคาม

Soil management Technology to Producing High Quantity and Quality of Yam bean seed for sandy soil in Mahasarakham province

กลุ่มชุดดินที่ 41 ชุดดินบ้านไผ่ (Banphai soil series)

สถานที่ดำเนินการ (หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด)	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	ชนิดพืช
ม.23 บ.หินลาดพัฒนา ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	ชุดดินบ้านไผ่	41	มันแกว

ผู้ร่วมดำเนินการ

นางสาวศิวพร ศีลเตโช	Miss Sriwapon Sintesho
นางสุกัญญา ทวีกิจ	Mrs. Sukanya Taweekij

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดีที่เหมาะสมในดินทราย จังหวัดมหาสารคาม เริ่มดำเนินการเดือนตุลาคม 2560-เดือนกันยายน 2563 ระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี ทดลองปลูก 2 รอบการผลิต ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร บ้านหินลาดพัฒนา ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการดิน ปุ๋ย และอินทรีย์วัตถุที่เหมาะสม เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว ที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดี ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ก่อนและหลังการจัดการดิน รวมถึงศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว วางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x4 in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ โดย main factors ประกอบด้วย Factor A คือ การยกร่องและไม่ยกร่องปลูกมันแกว Factor B คือ การจัดการปุ๋ย 4 วิธี ได้แก่ วิธีเกษตรกร, ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน, ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ และใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำครึ่งอัตรา โดยทุกตำรับการทดลองใส่ปุ๋ยหมักคอกมูลในดิน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพและสารสกัดไล่แมลงศัตรูพืช ผลการศึกษาพบว่าหลังเก็บผลผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว วิธีการปลูกแบบยกร่องร่วมกับใส่ปุ๋ยตามอัตราคำแนะนำ ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมันแกวเฉลี่ยสูงสุด คือ 184.62 กก./ไร่ รองลงมาคือวิธีการปลูกแบบยกร่องร่วมกับใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมันแกวเฉลี่ย คือ 155.58 กก./ไร่ และวิธีการปลูกแบบยกร่องร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำครึ่งอัตรา ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมันแกวเฉลี่ยต่ำสุด คือ 81.10 กก./ไร่ มีแนวโน้มว่าแปลงที่ปลูกแบบยกร่องร่วมกับวิธีการจัดการปุ๋ยแบบต่างๆ ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมันแกวสูงกว่าวิธีการปลูกแบบไม่ยกร่อง แต่ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมันแกวแตกต่างกันตามชนิดของปุ๋ย ส่วนคุณภาพเมล็ดมันแกว ในแต่ละตำรับการทดลองไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันในแต่ละปี การทดลองพบว่าธาตุอาหารในดินได้แก่ ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกโดยรวมเพิ่มขึ้น ค่าปฏิกิริยาดินเพิ่มขึ้น เมื่อคำนวณผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วปรากฏว่า วิธีการปลูกมันแกวแบบยกร่องร่วมกับใส่ปุ๋ยตามอัตราคำแนะนำ มีรายได้สุทธิที่ดีที่สุด คือ 14,584 บาท/ไร่ รองลงมาคือวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่องร่วมกับใส่ปุ๋ยตามอัตราคำแนะนำ มีรายได้สุทธิที่ดีที่สุด คือ 13,152 บาท/ไร่

คำสำคัญ : มันแกว, เมล็ดพันธุ์มันแกว, การจัดการดิน, น้ำหมักชีวภาพ, ปุ๋ยคอกหมัก, ปุ๋ยเคมี, ดินทราย

Abstracts

Soil management technology for Yam bean seed production (*Pachyrhizus erosus*) to increasing quality and quantity of Yam bean seed in sandy soil at Mahasarakham Province. The experiment had carried out on October 2017-September 2020 (3 years). There were two crop cultivation and conducted with farmer fields at Ban Hin Lad Pattana, Tha Song Khon Sub-district, Mueang District, Maha Sarakham Province. The objectives of this studied were investigated sustainability of soil, fertilizer and organic matter management for the production of yam bean seed with good quantity and quality. There were studied on changing of soil chemical properties prior and after soil management also, studied the economic returning of yam bean seed production. There was experiment Factorial 2x4 in RCBD with 3 replications. Main factors were 1) raised the furrow 2) no-raised the furrow. Sub-factors were 1) Farmer practices 2) The application chemical fertilizer based on soil analysis values 3) The application chemical fertilizer as recommended rate and 4) The application chemical fertilizer as recommended half rate. There were applied compost mixed in soil in all of factors experiment and sprayed bio-fermented water and insect repellent extracts.

The results of the study found that after harvested yam bean seed for method of raised-furrow in combination with application chemical fertilizer as recommended rate showed highest yield seed weight of yam bean was 184.62 kg/rai, followed by the raised-furrow method with fertilizer based on soil analysis the average yield of seed weight was 155.58 kg/rai, and the cultivation method was raised-furrow with a half-rate of chemical fertilizers. Yielded, the lowest average seed weight was 81.10 kg/rai. It was seem raised plots were grown in conjunction with various fertilizer management methods yield of yam bean seed weight was higher than cultivation method without raised-furrow. However, yields of yam bean seeds differed according to the recipes of fertilizer. The quality of yam seeds had no differences in each recipe but different by year to year. The experiment found that fertility in soil included with available-phosphorus, exchange-potassium, calcium, magnesium and cation exchange capacity were increased. Soil reaction value had increased. When calculated the economic returning, it appears that method of raised-furrow with fertilizer as recommended rates has net income was 14,584 baht/rai, followed by method of non-furrow with fertilizer as recommended rate has the net income was 13,152 baht/rai

Keyword : Yam bean, Seed of Yam bean, Soil Management, Liquid Organic Fertilizer, Compost of cow dung, chicken dung and bio-extract, Chemical Fertilizer, Sandy Soil

หลักการและเหตุผล

มันแกว เป็นพืชเศรษฐกิจที่คนไทยรู้จักมานาน มีลักษณะเป็นพืชหัว เปลือกสีขาวนวล เนื้อในสีขาว ส่วนใหญ่กินแบบหัวมันแกวสดเหมือนผลไม้ มีรสหวาน มัน เนื้อกรอบ แล้วยังมีการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อบริโภคในหลายรูปแบบ เช่น ทับทิมกรอบ ไส้ขนม ประกอบอาหาร เป็นต้น มันแกวมีวิตามินซี และเส้นใยสูง มีประโยชน์ต่อระบบขับถ่าย และป้องกันไข้หวัด

มันแกว เป็นพืชทนสภาวะแล้งได้ดี ดูแลง่าย เหมาะที่จะปลูกในพื้นที่ดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำดี ถ้ามีโพแทสเซียมในดินมาก หัวมันแกวจะมีรสหวาน ทำการปลูกเพื่อเก็บผลผลิตหัวสดได้ในระยะเวลาสั้น ประมาณ 3-4 เดือน

จังหวัดมหาสารคามปลูกมันแกวและผลิตหัวมันแกวสดเพื่อจำหน่ายได้มากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย แต่เกษตรกรในจังหวัดมหาสารคามไม่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวใช้เองหรือเพื่อจำหน่ายเมล็ดพันธุ์มันแกวได้ จึงได้สั่งซื้อเมล็ดพันธุ์มันแกวมาจากแหล่งอื่นนอกจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากสภาพดิน ความชื้นในอากาศ การจัดการน้ำ การจัดการดิน หรือสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดปัญหาในการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว

ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวในจังหวัดมหาสารคามจึงน่าที่ต้องมีการจัดการดิน น้ำ พืช เป็นอย่างดี แต่ถ้ามีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวติดต่อกันเป็นเวลานานจะส่งผลให้สมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดินเสื่อมโทรมลงได้ การพิจารณาในด้านการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำเทคโนโลยีผลิตปุ๋ยหมักจากสารเร่ง พด 1 ที่ส่งเสริมโดยกรมพัฒนาที่ดินโดยใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิตพืช เพื่อช่วยปรับปรุงสมบัติต่างๆ ของดินให้เหมาะสมต่อการผลิตพืช เกิดสภาวะสมดุลของดิน ทำให้ดินเกิดความยั่งยืนในกระบวนการผลิตพืช

การเปิดเศรษฐกิจเสรี ทำให้ตลาดการส่งออกของไทยสามารถขยายพื้นที่ออกไปได้ไกลในภูมิภาคอาเซียน อีกทั้งความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ๆ เป็นแรงกระตุ้นให้ประเทศไทยต้องพัฒนาสินค้าเกษตรให้มีคุณภาพต่อไป และสามารถส่งออกสินค้าที่มีคุณภาพนั้นไปขายยังภูมิภาคอาเซียน ซึ่งในการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวนั้น ในอดีตเกษตรกรในจังหวัดมหาสารคามจะผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวใช้ภายในครัวเรือนเท่านั้น แต่ปัจจุบันจะสั่งเมล็ดพันธุ์มันแกวจากแหล่งอื่นเข้ามาปลูกภายในจังหวัด ดังนั้นการพัฒนากระบวนการปลูกมันแกวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ในจังหวัดมหาสารคามน่าจะมีหนทางที่เป็นไปได้ และได้คุณภาพและปริมาณที่ทัดเทียมกับที่ปลูกจากแหล่งอื่น ซึ่งนอกจากจะส่งขายภายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแล้วยังสามารถส่งสินค้าไปขายยังประเทศในภูมิภาคอาเซียนได้

ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาวิธีการจัดการดินทรายที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวให้มีปริมาณและคุณภาพที่ดี ตามศักยภาพดินของจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งส่วนใหญ่จะมีเนื้อดินเป็นดินทราย ดินร่วนปนทราย หรือดินทรายปนร่วน การระบายน้ำดี และประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ ในพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน ในการปลูกพืชจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินในรูปของการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุทำให้เม็ดดินเกาะตัวกันเป็นก้อน ดินร่วนซุย ดูดซับความชื้นไว้ได้สูง ลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมต่อการผลิตพืชและเมล็ดพันธุ์พืช

การผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวในจังหวัดมหาสารคามยังขาดข้อมูลงานวิจัยสนับสนุนในเรื่องดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการปรับปรุงพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิต ปัญหาทางด้านสภาพแวดล้อม เช่น ดิน โรค และแมลง ความรู้ การเก็บเมล็ดพันธุ์ และการแปรรูปผลผลิต เป็นต้น การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งศึกษาการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว โดยการยก ร่องและไม่ยกร่อง เพื่อเปรียบเทียบผลผลิต และการศึกษาวิจัยมุ่งเน้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และฉีดพ่นน้ำ

หมักชีวภาพ เป็นการเพิ่มสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินให้ดีขึ้น และส่งเสริมการใช้ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองของพืช เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชและเมล็ดพันธุ์พืชให้มากขึ้น วิธีการดังกล่าวปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภคและการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้สารสกัดสมุนไพรป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้โดยง่าย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการจัดการดิน ปุ๋ย และอินทรีย์วัตถุที่เหมาะสม เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว ที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดี
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ก่อนและหลังการจัดการดิน
3. ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว

การตรวจเอกสาร

ทรัพยากรดิน

ทรัพยากรดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรที่สำคัญในจังหวัดมหาสารคาม คือ ดินทราย มีพื้นที่ 2,191,461ไร่ คิดเป็น 66.27 % ของพื้นที่จังหวัด (วนิดา, 2548)

ดินทรายเป็นดินเนื้อหยาบไม่อุ้มน้ำ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดูดซับปุ๋ยต่ำ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ โครงสร้างดินไม่ดี มีการระบายน้ำดีถึงค่อนข้างมาก ขาดแคลนนํ้านาน ง่ายต่อการกัดกร่อน ในระยะที่ฝนตกหนักจะมีน้ำขัง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548 และ วนิดา, 2548) ส่วนใหญ่แล้วในดินทรายมักมีค่าปฏิกิริยาเป็นกรด ซึ่งจะเกิดปัญหาดินกรดด้วย เนื่องจากดินผ่านการชะละลายมานาน ควรปรับค่าปฏิกิริยาดินให้เป็นกลางเพื่อความเหมาะสมของธาตุอาหารพืชก่อนทำการเกษตร โดยใช้ปูนขาวหรือ โดโลไมท์ หว่านให้ทั่วแปลง ซึ่งต้องพิจารณาระดับความต้องการ pH ของพืชด้วย (วนิดา, 2550)

กลุ่มชุดดินที่ 41 ลักษณะดินเกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วเคลื่อนย้ายมาทับถมของวัสดุเนื้อหยาบ หรือเกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุน้ำมาจากบริเวณที่สูงวางทับอยู่บนชั้นดินร่วนหยาบ หรือร่วนละเอียด พบในบริเวณพื้นที่ดอน ลักษณะดินเป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี-ดีปานกลาง เนื้อดินช่วง 50-100 ซม. เป็นดินทรายหรือดินทรายปนดินร่วน ส่วนถัดลงไปเป็นดินร่วนปนทราย และดินร่วนเหนียวปนทราย สีดินเป็นสีน้ำตาลอ่อน หรือเหลืองปนน้ำตาล อาจพบจุดประสีต่างๆ ในชั้นดินล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินบนมี pH ประมาณ 5.5-6.5 ส่วนดินล่าง pH ประมาณ 6.0-7.0 ใช้ประโยชน์ในการปลูกมันสำปะหลัง อ้อย ปอ ข้าวโพด ยาสูบ ประสบปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก เนื้อดินบนเป็นทรายจัด เสี่ยงต่อการขาดน้ำง่าย ถ้ามีฝนตกมาก ดินบนและชุดดินในกลุ่มชุดดินที่ 41 ได้แก่ชุดดินมหาสารคาม บ้านไผ่ คำบาง หรือดินคล้ายอื่นๆ (กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.)

การปรับปรุงบำรุงดิน

ดินในจังหวัดมหาสารคามเกิดมาจากหินทราย ซึ่งเมื่อสลายตัวจะให้ดินทราย มีลักษณะตามธรรมชาติที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ ดินมีอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชต่ำ โครงสร้างดินไม่เกาะตัวกัน เนื่องจากขาดสารเชื่อมเม็ดดิน การอุ้มน้ำต่ำ ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ การปรับปรุงดินทรายสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และวัสดุปรับปรุงดิน ฯลฯ

ปุ๋ยอินทรีย์ (organic fertilizer) เป็นปุ๋ยที่กำเนิดจากอินทรีย์สารต่างๆ ที่ให้ธาตุอาหารแก่พืชบำรุงดิน และ/หรือปรับปรุงสภาพทางกายภาพของดิน ปุ๋ยอินทรีย์สามารถทำได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับวัสดุเริ่มต้น และกิจกรรมในกระบวนการผลิต ได้แก่

ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำเศษซากพืชต่างๆ ไปใส่ในคอกสัตว์เพื่อให้ผสมกับมูลสัตว์ที่ปล่อยมาในคอก เป็นวิธีการทำปุ๋ยที่ง่ายกว่าการหมัก แต่คุณภาพด้อยกว่า

ปุ๋ยมูลสัตว์ คือปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลสัตว์ต่างๆ ได้แก่

มูลไก่สด มูลเป็ด เป็นมูลที่มีธาตุอาหารค่อนข้างสูง มูลไก่สดไม่ควรนำไปใช้โดยตรงกับสวนผลไม้ และพืชผัก ควรผ่านการหมักก่อนนำไปใช้

มูลหมู เป็นมูลที่มีธาตุอาหารสูง แต่การใช้บ่อยๆ จะมีปริมาณทองแดงสะสม ทำให้เกิดอันตรายกับพืชได้

มูลโค มูลกระบือ เป็นมูลที่มีธาตุอาหารต่ำไม่ควรใส่กับพืชโดยตรงเนื่องจากจะมีปัญหาเรื่องวัชพืชที่ปนอยู่ ฉะนั้นควรผ่านการหมักก่อนนำไปใช้

ประโยชน์ของปุ๋ยคอกและปุ๋ยมูลสัตว์

1. ให้อินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช (ดังตารางที่ 1)
2. ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ดินมีการระบายน้ำและอากาศที่ดี
3. ช่วยเพิ่มความคงทนให้แก่เม็ดดิน เป็นการลดการชะล้างพังทลายของดิน และช่วยรักษาหน้าดินไว้
4. ให้ธาตุอาหารพืชในลักษณะต่อเนื่อง มีผลตกค้างระยะยาวกว่าปุ๋ยเคมี
5. ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดินและปรับปรุงบำรุงดิน

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในปุ๋ยคอก

ชนิดปุ๋ยคอก	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
มูลโค	1.91	0.56	1.40
มูลกระบือ	1.23	0.55	0.69
มูลไก่	3.77	1.89	1.76
มูลเป็ด	2.15	1.13	1.15
มูลแกะ	1.87	0.79	0.92
มูลม้า	2.33	0.83	1.31
มูลหมู	2.80	1.36	1.18
มูลค่างควา	1.05	14.82	1.84

ที่มา: สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน (2548)

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์หลายชนิดในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของเศษพืชหรือวัสดุเหลือใช้ชนิดต่าง ๆ จนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุที่มีความคงทนไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ

การผลิตปุ๋ยหมัก ซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ โดยใช้สารเร่งพด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มี

ความสามารถสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เพื่อผลิตปุ๋ยหมักในช่วงระยะเวลาอันสั้น ประกอบด้วยเชื้อแบคทีเรีย เชื้อแอคติโนมัยซิสและเชื้อรา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

สมบัติทางกายภาพของดิน: ดินร่วนซุย การจับตัวเป็นก้อนอุ้มน้ำดีขึ้น

สมบัติทางเคมีของดิน: แหล่งธาตุอาหารพืชเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมี ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินคงที่ ลดความเป็นพิษของธาตุบางชนิด เช่น แมงกานีส หรืออลูมิเนียม

สมบัติทางชีวภาพของดิน: เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดินปรับสภาพดิน และน้ำให้เหมาะสมในบ่อเลี้ยงกุ้งหรือบ่อปลา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

จากการศึกษาของ Goyal (1998) และ Dauden et al. (2004) พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์เป็นวัสดุปรับปรุงดิน เช่น มูลหมูและปุ๋ยคอกชนิดต่าง ๆ มีความสำคัญต่อการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุไนโตรเจน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์และปรับโครงสร้างดิน การใส่วัสดุปรับปรุงดินประเภทอินทรีย์วัตถุ จะเพิ่มความชื้นของธาตุอาหารพืชได้มากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีแต่เพียงอย่างเดียว จากการศึกษาดังกล่าว จึงควรกำหนดอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ให้กับดิน ตามความจำเป็นต่อการใช้ธาตุอาหารของพืชแต่ละชนิด

มันแกว (Jicama หรือ Yam bean) จัดเป็นพืชไร่ พืชล้มลุก และเป็นพืชตระกูลถั่วมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า "*Pachyrhizuserosus(L.) Urbar*" ลักษณะต้นเป็นเถาเลื้อย ยาวมากกว่า 3-10 เมตร ลักษณะลำต้นเป็นเถาสีเขียวอ่อน เติบโตจนถึงเถาออกน้ำตาลตามอายุของต้น และมีขนปกคลุม หัวอวบใหญ่ใต้ดิน เป็นรากสะสมอาหารใบประกอบด้วย 3 ใบย่อยมีจักใหญ่ ดอกมีสีขาวหรือชมพูเป็นช่อ เมล็ดมีสีเหลือง สีน้ำตาล หรือสีแดงลักษณะสีเหลี่ยมจตุรัสแบน โดยต้นมันแกว 1 ต้นมีเพียงหัวเดียว ส่วนที่ใช้รับประทานคือส่วนของรากแก้วเนื้อของมันแกวใช้รับประทานเพื่อช่วยลดพิษ ลดไข้ อาการปวดศีรษะ แก้ความดันโลหิตสูง ใช้แก้พิษสุราเรื้อรัง แก้เลือดออกตามไรฟัน บำรุงร่างกาย เนื่องด้วยมีวิตามินซีมากพอสมควร (หัวมันแกว 100 กรัม มีวิตามินซีประมาณ 15 มิลลิกรัม)

มันแกวเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในหลายพื้นที่เช่นในแถบอเมริกากลางแอฟริกาตะวันออก และในประเทศแถบทวีปเอเชียคือ ฟิลิปปินส์ อินเดีย จีน อินโดนีเซีย มาเลเซีย ในประเทศไทยมันแกวมียู 2 ชนิดคือ พันธุ์หัวใหญ่ และพันธุ์หัวเล็ก อาจจะมีชื่อเรียกต่างกันไปตามแต่ภูมิภาคได้แก่ ภาคใต้เรียกว่า "หัวแปะก๊วย" ภาคเหนือเรียกว่า "มันละแวก" "มันลาว" ส่วนภาคอีสานเรียกว่า "มันเพา" นอกจากนี้ยังอาจเรียกด้วยชื่ออื่นๆ เช่น "เครือเขาชน" "ถั่วบั้ง" และ"ถั่วกินหัว"

ส่วนใบของมันแกวมียุทธสมบัติในการรักษาโรคผิวหนังเช่น กลาก เกลื้อน และยังเป็นยาถ่ายพยาธิที่มีสรรพคุณดีตัวหนึ่ง ส่วนหัวของมันแกว (รากแก้ว) เป็นส่วนที่ใช้รับประทาน ลักษณะภายนอกมีสีน้ำตาลอ่อนภายในมีสีขาว เมื่อเคี้ยว รู้สึกกรอบคล้ายลูกสาส์ตอีกทั้งยังมีรสคล้ายแป้งแต่ออกหวาน โดยทั่วไปจะรับประทานสดๆ หรือจิ้มกับพริกเกลือ และยังสามารถนำไปประกอบอาหารได้ทั้งคาวและหวานอีกด้วย เช่น แกงส้ม แกงป่า ผัดเปรี้ยวหวาน ผัดไข่ ทำสลัด เป็นส่วนผสมของไส้ซาลาเปาและทับทิมกรอบแต่ในทางกลับกัน ต้นมันแกวสามารถใช้เป็นยาก็จัดศัตรูพืชโดยใช้ส่วนของเมล็ด ผักแก่ ลำต้น และราก แต่ส่วนเมล็ดจะมีสารพิษมากที่สุด ทำให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงดีที่สุด นอกจากนั้นถ้ามนุษย์รับประทานเมล็ดเข้าไปจะทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ซึ่งถ้าได้รับในปริมาณมาก สารพิษ Routinone จะกระตุ้นระบบหายใจ แล้วกดการหายใจ ชัก และอาจเสียชีวิตได้ (วิกิพีเดีย, 2549) การรับประทานเมล็ดมันแกวเพียงครึ่งเมล็ดสามารถช่วยเป็นยาระบาย ยาถ่ายพยาธิ แต่ก็มีอาการข้างเคียง เช่น คลื่นไส้ อาเจียน วิงเวียนศีรษะ ในประเทศอินโดนีเซียมีการใช้ผงจากเมล็ดมันแกวทา

ผิวหนังเพื่อลดอาการระคายเคือง ผื่นคัน รักษาแผล แผลพุพอง เป็นหนองบริเวณผิวหนังได้ การปลูkmันแกว่มักปลูkmเพื่อการเก็บผลผลิตจากส่วนหัวเพื่อนำมาใช้ประโยชน์เป็นหลัก ส่วนเมล็ดพบเพียงบางพื้นที่ที่ต้องการเก็บเมล็ดสำหรับเป็นเมล็ดพันธุ์ และการนำเมล็ดไปใช้ประโยชน์ในเรื่องยาต่างๆ

ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย พบสารสกัดจากเมล็ดมันแกวที่มีสาร rotenone และ saponins ออกฤทธิ์ฆ่าแมลงได้ นอกจากนั้นมีการนำผงเมล็ดมันแกวบดให้ละเอียด 0.5-1 กิโลกรัม ละลายน้ำ 20-30 ลิตร และแช่ทิ้งไว้ 2 วัน แล้วนำมากรองเอาสารละลายฉีดพ่นพืชผัก โดยผสมน้ำ 1:5 พบว่า สามารถกำจัดเพลี้ย และหนอนหลายชนิดได้ ส่วนของใบมีสารพิษ glycoside ชื่อ pachyrrhizin ออกฤทธิ์คล้ายสาร derris ในหางไหล ใช้เป็นยาเบื่อปลา สุนัข และมีพิษต่อโคและกระบือ รวมถึงสัตว์กินพืชทุกชนิด

คุณค่าทางอาหารของผลมันแกว่นั้นประกอบด้วยน้ำ 90.5% โปรตีน 0.9% คาร์โบไฮเดรต 7.6% (วิกิพีเดีย, 2549) ไม่มีเส้นใยอาหารโดยรสหวานนั้นมาจาก oligofructose ซึ่ง inulin ในร่างกายของมนุษย์ ไม่สามารถเผาผลาญได้ ดังนั้นมันแกวจึงเหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2536) หรือ ผู้ควบคุมน้ำหนัก มันแกวควรเก็บในที่แห้ง อุณหภูมิระหว่าง 12-16 องศาเซลเซียสถ้าอุณหภูมิต่ำกว่านี้จะทำให้ส่วนรากช้ำได้ ถ้าเก็บรักษาถูกวิธีสามารถอยู่ได้นานถึง 1-2 เดือน การเก็บรักษามันแกวที่ดีวิธีหนึ่ง คือ ไม่ขุดขึ้นจากดิน วิธีนี้จะสามารถทิ้งหัวมันแกวไว้ในดินได้อีกประมาณ 2-3 เดือน โดยไม่ให้น้ำ หัวจะไม่เสีย เพียงแต่แห้งไปบ้างและจะมีระหวานมากขึ้น (วิกิพีเดีย, 2549)

ประเทศไทยมีการปลูkmันแกวอยู่ทั่วทุกภาค ในปี 2556 มีพื้นที่ปลูkmันแกวทั้งหมด 8,708 ไร่ ผลผลิต 16,876 ตัน โดยภาคกลางปลูkmในพื้นที่ 2,454 ไร่ จังหวัดที่ปลูkmมากที่สุด เช่น สระบุรี ลพบุรี เป็นต้น ภาคเหนือปลูkmในพื้นที่ 2,340 ไร่ จังหวัดที่ปลูkmมากที่สุด เช่น พะเยา น่าน นครสวรรค์ เชียงใหม่ เป็นต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูkmในพื้นที่ 2,334 ไร่ จังหวัดที่ปลูkmมากที่สุด เช่น มหาสารคาม นครพนม ศรีสะเกษ อุบลราชธานี เป็นต้น ภาคใต้ปลูkmในพื้นที่ 815 ไร่ ปลูkmมากที่สุดในจังหวัดนครศรีธรรมราช (จันทร์สุดา และคณะ, ม.ป.ป.) ปัจจุบันจังหวัดมหาสารคามใช้พันธุ์เบาหัวเล็ก จากการสำรวจข้อมูลการปลูkmันแกวจังหวัดมหาสารคาม ปี 2549/2550 ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดมหาสารคาม พบว่าปัจจุบันมีพื้นที่ปลูkmประมาณ 2,100 ไร่ มีผลผลิตอยู่ที่ 3-5 ตันต่อไร่ (อนุชา และคณะ, 2554)

การเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการรับประทานหัวสดประมาณ 90-120 วัน ด้านการผลิตและผลตอบแทน การปลูkmันแกวพบว่า เกษตรกรสามารถผลิตมันแกวได้ผลผลิตเฉลี่ย 3.6 ตันต่อไร่ โดยมีต้นทุนเฉลี่ยประมาณ 5,308 บาทต่อไร่ คิดเป็นอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนรวมต่อไร่ (Benefit Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 2.07 ในกรณีที่จำหน่ายในลักษณะเหมาแปลง และเท่ากับ 8.13 ในกรณีที่นำผลผลิตไปตั้งนึ่งร้านจำหน่ายเอง ส่วนอายุการเก็บเกี่ยวที่ต่างกันของมันแกวไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นมากนัก แต่มีผลอย่างยิ่งต่อขนาด และปริมาณของผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงอายุประมาณ 30 วันขึ้นไปหลังปลูkm มันแกวจะเริ่มสะสมแป้งและน้ำตาล ในส่วนของปริมาณแป้ง และองค์ประกอบทางเคมีของมันแกวที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน พบว่าอายุเก็บเกี่ยวที่ต่างกันไม่มีผลต่อปริมาณแป้งในหัวมันแกว แต่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมี เช่น ปริมาณน้ำตาล ฟรุคแทน ปริมาณโปรตีน ไขมัน และต่อคุณภาพแป้ง (อนุชา และคณะ, 2554)

โรคที่พบส่วนใหญ่ในระบบการผลิตมันแกว ได้แก่ โรคโคนเน่า และหัวเน่า คิดเป็นร้อยละ 75 และ 25 แผลงที่พบส่วนใหญ่ คือ เสี้ยนดิน ดั้ง/ดั่งเต่าทอง และหนอนกินใบ/ม้วนใบ คิดเป็นร้อยละ 84 28 และ 16 ตามลำดับ และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากยังขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด มีเพียงส่วนน้อยที่มีการป้องกันกำจัด เช่น การใช้มือบีบ ปูนขาว หรือใช้สารเคมี เช่น เลนเนทพอสติน และฟูราดาน (อนุชา และคณะ, 2554)

เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามส่วนใหญ่มีการปลูกมันแกวทั้งที่เป็นที่ดอนซึ่งเป็นพื้นที่ไร่และที่ลุ่มซึ่งเป็นพื้นที่นา แต่เกษตรกรมักจะปลูกในพื้นที่ลุ่มซึ่งเป็นพื้นที่นาหลังเก็บเกี่ยวข้าวเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็น ดินเหนียวปนทราย ดินทรายปนร่วน ร่วนปนทราย ดินทราย มีแหล่งน้ำ เพื่อใช้ในการปลูกมันแกวในช่วงฤดูแล้ง เกษตรกรเกือบทุกรายใช้พันธุ์เบา ส่วนใหญ่นำเมล็ดพันธุ์มาจากแหล่งปลูกจังหวัดจันทบุรี ฤดูกาลปลูกมี 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงแรกจะเริ่มปลูกในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายน ช่วงที่สอง จะเริ่มปลูกในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม และช่วงที่สามจะเริ่มปลูกในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่เกษตรกรมีการปลูกมากที่สุด ระบบการปลูกจะเป็นการปลูกแบบหมุนเวียนมีการสลับพื้นที่ปลูกหรือพืชปลูกหมุนเวียนกันไป ส่วนการเตรียมดินเกษตรกรมีการเตรียมดินค่อนข้างดี เพราะส่วนใหญ่มีการไถเตรียมดิน 2-3 ครั้ง ระยะปลูกที่ใช้ส่วนใหญ่จะใช้ระยะ 10x10 เซนติเมตร โดยจะปลูกบนสันร่องกว้างประมาณ 70 เซนติเมตร มีระยะระหว่างร่อง 90 เซนติเมตรกันร่องกว้าง 20 เซนติเมตรจะได้ 6 แถว มีจำนวนต้นต่อไร่ประมาณ 84,000 ต้นต่อไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่มีการกำจัดวัชพืชโดยวิธีกล คือดายหญ้า โดยเริ่มตั้งแต่มันแกวเริ่มงอกจนกระทั่งถึงอายุประมาณ 90 วัน ส่วนการใส่ปุ๋ยเกษตรกรมีการใส่ทั้งปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และสารชนิดอื่นๆ โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะเป็นปุ๋ยคอก หวานในอัตรา 500-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนไถแปรครั้งที่ 2 และส่วนใหญ่มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง มีเพียงส่วนน้อยที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 โดยส่วนใหญ่ใส่โดยวิธีหว่านในอัตราเฉลี่ย 25.7 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นรองพื้น เมื่อมันแกวอายุ 1 เดือน จึงใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 อัตรา 22.9 กิโลกรัมต่อไร่ การปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวเกษตรกรส่วนใหญ่จำหน่ายในรูปหัวมันแกวสด ราคาหัวมันแกวสดเฉลี่ยอยู่ที่ 12 บาทต่อกิโลกรัม มันแกวที่อายุเก็บเกี่ยวเร็ว หัวมันแกวจะมีปริมาณน้ำสูง ปริมาณแป้งต่ำ ปริมาณน้ำตาลสูง แต่ถ้าเก็บเกี่ยวล่าออกไป การสะสมแป้งในหัวมันแกวจะสูงขึ้น ความหวานลดลง ปริมาณน้ำลดลง ซึ่งจะมีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในการแปรรูปต่อไป (อนุชา และคณะ, 2554)

จันทร์สุดา และคณะ (ม.ป.ป.) ศึกษาสภาพการผลิตและความต้องการการส่งเสริมการผลิตมันแกวของเกษตรกรในอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม พบว่า สภาพการผลิตมันแกวของเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกปีละ 1 ครั้ง เริ่มปลูกในเดือนพฤศจิกายน และเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ (ช่วงเทศกาลนมัสการพระธาตุพนม) ระบบปลูกเป็นพืชเดี่ยวทั้งหมด ในที่สวน ดินร่วนปนทราย ทั้งแบบยกร่องและไม่ยกร่อง ถ้าปลูกแบบไม่ยกร่องมีระยะปลูก 15x15 เซนติเมตร ใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 18.16 กิโลกรัมต่อไร่ของพันธุ์หัวใหญ่ (หนัก) ที่ผลิตเมล็ดพันธุ์เอง ให้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ 1.46 ครั้งต่อรอบการผลิต โดยนับอายุในการเก็บเกี่ยว ขายส่งแก่พ่อค้าคนกลางและขายปลีกในราคาเฉลี่ย 9.53 และ 13.38 บาทต่อกิโลกรัม การเก็บรักษามันแกวที่ดีวิธีหนึ่ง คือ ถ้าราคายังไม่ดี ยังไม่ขูดขึ้นจากดินวิธีนี้จะสามารถทั้งหัวมันแกวไว้ในดิน อย่างไรก็ตาม เกษตรกรประสบปัญหาเมล็ดพันธุ์มันแกวมียุติราคาสูง ขาดเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี ขาดความรู้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ดี และต้องการคำแนะนำในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้สามารถเก็บไว้ได้นานขึ้น ส่วนการศึกษาของ อนุชา และคณะ (2554) และพงศ์เทพ และคณะ

(2551) การปลูกมันแกวแบบยกร่องในจังหวัดมหาสารคาม ใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตรส่วนการศึกษาของ และพรทิพย์ (2551) พบว่า เนื้อที่ 1 ไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 8 กิโลกรัม หรือประมาณครึ่งถัง

ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์พืช สามารถเก็บเกี่ยวและลดความชื้นของเมล็ดด้วยวิธีการที่เหมาะสม จะทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ หรือทางตรงกันข้ามถ้าปล่อยให้เมล็ดที่สุกแก่แล้วไว้ในแปลงปลูกนานเท่าใด คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ยิ่งลดลงมากเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ออกจากแปลงปลูกให้เร็วที่สุดหลังจากการสุกแก่ถึงระยะที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ดีจะต้องมีการสูญเสียทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพที่น้อย คือ มีเมล็ดตกหล่นสูญหายน้อย เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้แตกหักและบอบช้ำน้อย เวลาที่เหมาะสม เมล็ดมีความชื้นพอเหมาะ มีความงอกและความแข็งแรงสูง การผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพนั้นต้องใส่ใจดูแลรักษาตั้งแต่เริ่มปลูก เพราะถ้าหากการจัดการในแปลงปลูกไม่เหมาะสมจะทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำตั้งแต่เริ่มปลูก

โดยทั่วไปพืชแต่ละชนิดและแต่ละพันธุ์จะมีอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ยาวนานต่างกัน ซึ่งมีข้อแตกต่างในเรื่องพันธุ์กรรม รูปร่างลักษณะ โครงสร้าง และองค์ประกอบทางเคมีทำให้เมล็ดพืชมีช่วงอายุหรือธรรมชาติที่จะเก็บรักษาไว้ได้แตกต่างกัน โดยเมล็ดที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นพวกแป้งและน้ำตาล เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่างและข้าวสาลี สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าเมล็ดที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นพวกน้ำมัน เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และทานตะวัน ดังตารางต่อไปนี้ (บุญมี, 2558) เมล็ดมันแกว ประกอบไปด้วยน้ำมันที่ใช้บริโภคได้ร้อยละ 20.5-28.4 ผลการวิเคราะห์เมล็ดประกอบด้วยความชื้นร้อยละ 6.7 โปรตีนร้อยละ 26.7 น้ำมันร้อยละ 27.3 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 20.0 เส้นใยร้อยละ 7.0 เถ้าร้อยละ 3.68 เนื่องจากเมล็ดมีน้ำมันซึ่งคล้ายน้ำมันจากเมล็ดฝ้าย น้ำมันจากเมล็ดมันแกวจึงใช้บริโภคได้

ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องในรัฐมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา

ชนิดพืช	อายุการเก็บรักษา (เดือน)					
	0	6	12	18	24	30
ถั่วแขก	93	96	96	90	92	90
ข้าวโพดไร่	98	98	96	96	90	85
ผักกาดหอม	96	90	82	68	21	2
หอม	96	90	42	6	0	0
ถั่วลิสง (กะเทาะเปลือก)	96	93	60	5	0	0
ผักกาดขาว	98	98	98	98	95	92
ข้าว	94	92	94	93	90	88
ข้าวฟ่าง	96	96	93	86	82	78
ถั่วเหลือง	96	94	85	60	42	0
แตงโม	98	98	96	65	90	88

ที่มา: ดัดแปลงจาก Delouche (1973)

การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์มีความสำคัญหลังจากการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ออกจากแปลงปลูก ก่อนการนวด กะเทาะ หรือระหว่างการปรับปรุงสภาพของเมล็ดพันธุ์ การลดความชื้นจะทำให้การหายใจของเมล็ดพันธุ์

ลดลง ลดการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์และแมลงที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพทำให้การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นาน การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีธรรมชาติเป็นวิธีการที่ปฏิบัติง่ายแต่ไม่เหมาะสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ในเชิงพาณิชย์ การลดความชื้นด้วยการใช้เครื่องลดความชื้นต้องมีการศึกษารายละเอียดของเครื่องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ จึงจะได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีหลังจากการลดความชื้น และเข้าสู่กระบวนการปรับปรุงสภาพและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อไป (บุญมี, 2558)

ปัจจุบันการบริโภคมันแกวได้รับความนิยมมากขึ้น ดังนั้นการหาวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวช่วยให้เกษตรกรได้นำองค์ความรู้ไปใช้ในพื้นที่ปลูกมันแกวของตนเองเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ จะช่วยเพิ่มการผลิตแบบครบวงจร

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560
สิ้นสุดเดือนกันยายน พ.ศ. 2563

สถานที่ดำเนินการ 1. ที่ตั้ง แปลงเกษตรกร บ้านหินลาดพัฒนา ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม
2. Site Characterization ชุดดินบ้านไผ่ (Bpi) มีลักษณะทั่วไปของพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด ความลาดชัน 1-2 % เป็นดินลึกที่มีการระบายน้ำดี ดินมีความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้ปานกลางถึงเร็ว มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงเร็ว เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH 6.5) ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ค่า pH 5.0-6.0 มีการระบายน้ำดี มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปลูกมันสำปะหลัง แตงโม มะม่วง ในฤดูฝนมีการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ ในฤดูแล้งพื้นดินแห้งบริเวณที่ตั้งแปลง บางปีปลูกมันสำปะหลัง บางปีปลูกข้าวโพด หรือแตงโม และปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด

คำอธิบายหน้าตัดดิน (soil profile description)

I Information on the site

Soil name	: Ban Phai series (Bpi)
Classification	: Arenic Paleustalfs, loamy, siliceous, subactive, isohyperthermic
Date of examination	: June 5, 2006
Described by	: Wanida Panikorn, Anchulee Chinsuk and Putchara Tankang.
Location	: Approximately 3 km South of Mahasarakham-Khon Kaen Road at Km 16, Ban Hin Lad Puttana, Tambon Ta Song Khon, Amphoe Mueng, Changwat Mahasarakham.
Elevation	: Approximately 175 m (MSL)
Coordination	: 48 0304630 ^o , 17 87879 ^o GWS 84
	Landform
1. Physiographic position	: Footslope
2. Surrounding land form	: Undulating
3. Slope on which profile site	: 2% Aspect : West
Land use	: Cassava field and Watermelon mixed with mango
Annual rainfall	: Approximately 1,209.5 mm
Mean temperature	: Approximately 26.8 ^o C
Climate	: Tropical Savanna
Others	: Agricultural

II General information on the soil

Parent material	: Wash over residuum
Drainage	: Well drained
Permeability	: Moderate
Runoff	: Moderate
Depth of ground water	: Deeper than 160 cm at time of sampling

III Profile description

Horizon	Depth (cm)	Description
Ap1	0-20	Brown (7.5YR 5/4); loamy sand; moderately weak fine subangular blocky structure; soft dry, friable moist, slightly sticky and non-plastic; slightly acid (field pH 6.5).
Ap2	20-35	Mixed brown and dark brown (7.5YR 4/4); sandy loam; moderately weak fine and medium subangular blocky structure; soft dry, friable moist, slightly sticky and non-plastic; slightly acid (field pH 6.5).
BA	35-55	Strong brown (7.5YR 5/6); sandy clay loam; moderate weak fine and medium subangular blocky structure; soft dry, friable moist, slightly sticky and non-plastic; slightly acid (field pH 6.5).
Bt1	55-72	Reddish yellow (7.5YR 6/8); sandy clay loam; moderate fine and medium subangular blocky structure; slightly hard dry, friable moist, slightly sticky and slightly plastic; moderately acid (field pH 6.0).
Bt2	72-120	Strong brown (7.5YR 5/8); fine sandy clay loam; moderate fine and medium subangular blocky structure; slightly hard dry, friable moist, moderately sticky and moderately plastic; very strongly acid (field pH 5.0).
Bt3	120-150	Strong brown (7.5YR 5/8); sandy clay loam; moderate fine and medium subangular blocky structure; slightly hard dry, friable moist, moderately sticky and moderately plastic; moderately acid (field pH 6.0).
Bt4	150+	Strong brown (7.5YR 5/8) 98% pinkish gray (5YR 7/2) 2%; fine sandy clay loam; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, friable moist, moderately sticky and moderately plastic; moderately acid (field pH 6.0).

ผลการวิเคราะห์ดิน ชุดดินบ้านไผ่

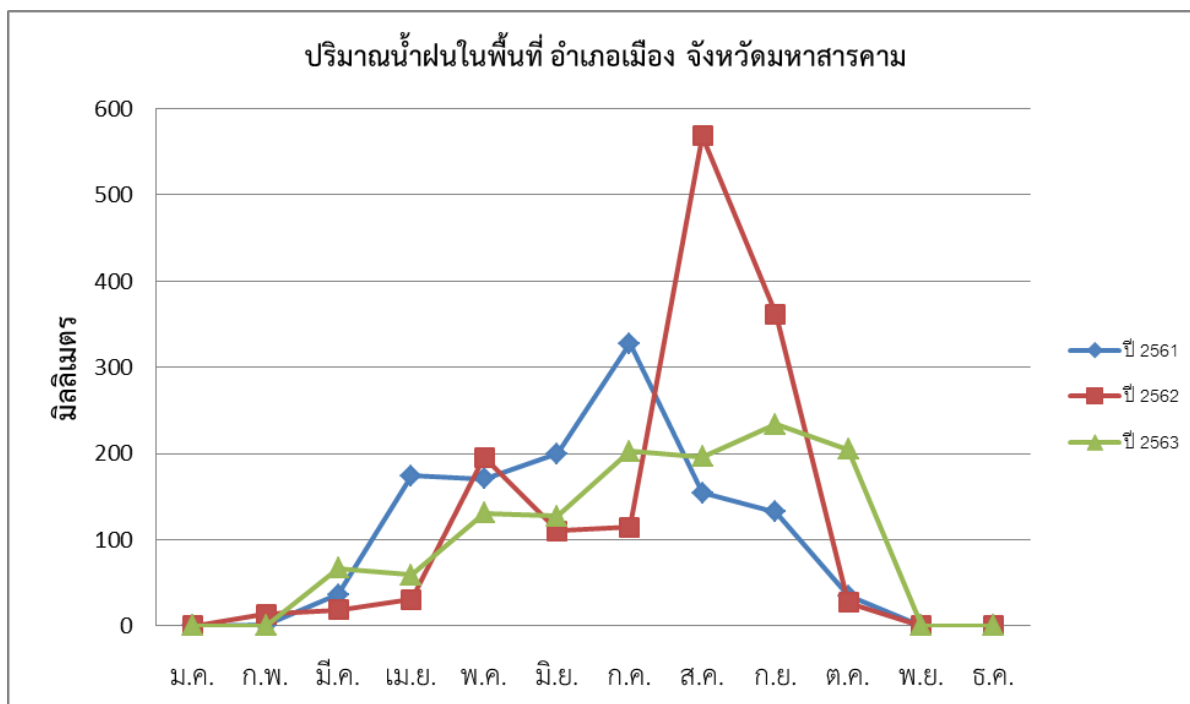
Lab No.	Depth (cm)	Horizon	Particle size distribution analysis (% by weight)			Texture		pH 1:1 H ₂ O	P, Bray 2 (ppm)
			USDA grading			Lab	Field estim		
			sand	silt	clay				
2282	0-20	Ap1	91.3	7.4	1.3	S	Ls	5.0	13.480
2283	20-35	Ap2	87.0	10.8	2.2	S	Ls	4.8	16.235
2284	35-55	BA	82.6	10.9	6.5	Ls	SCL	4.8	5.550
2285	55-72	Bt1	74.4	9.9	15.7	SL	SCL	4.5	3.640
2286	72-120	Bt2	68.3	9.4	22.3	SCL	SCL	4.5	1.850
2287	120-150	Bt3	67.8	9.2	23.0	SCL	SCL	5.1	1.220
2288	150+	Bt4	71.3	10.5	18.2	SL	SCL	5.2	0.955

Depth (cm)	OM%	N%	Extractable by NH ₄ Oac 1N pH7 (ppm)				CEC NH ₄ Oac (C) me/100g	Base satur _n
			Ca	Mg	K	Na		
0-20	0.455	0.023	110.8	19.85	57.27	92.19	1.048	120
20-35	0.568	0.028	76.27	20.23	27.80	60.56	1.1528	76
35-55	0.246	0.012	100.7	41.61	167.2	134.0	1.2576	147
55-72	0.246	0.012	87.07	146.9	73.85	67.85	2.62	81
72-120	0.284	0.014	106.0	271.0	37.10	51.99	5.0304	61
120-150	0.284	0.014	122.4	52.15	76.80	79.06	3.668	43
150+	0.246	0.012	138.7	253.4	99.82	120.8	3.144	113

Depth(cm)	Bulk density (g/cm ³)	K (Saturated) (cm/hr)
0-20	1.4	12.0
20-35	1.5	5.82

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

3. ปริมาณน้ำฝน ในปี 2561 การกระจายของน้ำฝนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม และจะตกมากตั้งแต่เดือนเมษายนจนถึงเดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคมจะมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด คือ 327.5 มม. ส่วนเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายนจะมีปริมาณน้ำฝนลดลง และปริมาณฝนต่ำสุดเดือนตุลาคม ฝนทิ้งช่วงเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนรายปี 1,232.3 มม. ในปี 2562 การกระจายของน้ำฝนมีปริมาณต่ำเริ่มจากเดือนมีนาคมถึงเมษายน เริ่มเข้าสู่ฤดูฝนในเดือนพฤษภาคมและฝนเริ่มตกชุกตั้งแต่เดือนสิงหาคมจนถึงกันยายน เดือนสิงหาคมจะมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด คือ 568.8 มม. ซึ่งได้รับผลกระทบจากพายุโซนร้อนโพดุล ในเดือนตุลาคมฝนจะมีปริมาณลดลง และฝนทิ้งช่วงไปในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนรายปี 1,441.7 มม. ในปี 2563 การกระจายของน้ำฝนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมจนถึงเดือนตุลาคม ในเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ปริมาณฝนต่ำ และเริ่มมีปริมาณฝนมากตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เดือนกันยายนจะมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดคือ 234 มม. มีปริมาณน้ำฝนรายปี 1,223.7 มม.



กราฟที่ 1 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปี 2561-2563

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ปุ๋ยคอกหมัก (มูลวัวและมูลไก่)
2. น้ำหมักชีวภาพจากเศษปลา
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 สูตร 46-0-0 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 24-6-16 และสูตร 16-16-16
4. สารสกัดธรรมชาติป้องกันแมลงศัตรูพืช (เมล็ดมันแกวบด)
5. เมล็ดพันธุ์มันแกว
6. วัสดุอุปกรณ์การเกษตร
7. เครื่องมือการเกษตรในการเพาะปลูก
8. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
9. อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และสารเคมีในการวิเคราะห์ดิน
10. อุปกรณ์ทดสอบความงอก ได้แก่ ดินทรายร้อนผ่านตะแกรง กล้องทดสอบความงอก น้ำ เครื่องชั่งน้ำหนัก สเปรย์พ่นน้ำ ตู้อบดิน (hot air oven) ฯลฯ
11. อุปกรณ์ทดสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์

วิธีการ

1) ดำเนินการคัดเลือกพื้นที่ซึ่งอยู่ในดินทราย ในจังหวัดมหาสารคาม ตรวจสอบสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ใส่ปูนขาวปรับสภาพดินตามคำแนะนำการใส่ปูนตามความต้องการของมันแกว

2) วางแผนการทดลองแฟกตอเรียล (2x4) แบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยมีปัจจัย A การยกร่อง 2 แบบคือ การยกร่อง (A1) และไม่ยกร่องปลูกมันแกว (A2) และปัจจัย B วิธีการจัดการปุ๋ย 4 วิธี คือ วิธีเกษตรกร (B1), ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (B2), ใส่ปุ๋ยตามอัตราคำแนะนำ

(B3) และใส่ปุ๋ยตามอัตราคำแนะนำครึ่งอัตรา (B4) จึงมีตำรับการทดลองทั้งหมด 8 ตำรับ ตำรับละ 3 ซ้ำ ประกอบด้วย

- ตำรับที่ 1 ยกเร่ง+วิธีเกษตรกร (A1B1)
- ตำรับที่ 2 ยกเร่ง+ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (A1B2)
- ตำรับที่ 3 ยกเร่ง+ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ (A1B3)
- ตำรับที่ 4 ยกเร่ง+1/2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ (A1B4)
- ตำรับที่ 5 ไม่ยกเร่ง+วิธีเกษตรกร (A2B1)
- ตำรับที่ 6 ไม่ยกเร่ง+ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (A2B2)
- ตำรับที่ 7 ไม่ยกเร่ง+ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ (A2B3)
- ตำรับที่ 8 ไม่ยกเร่ง+1/2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ (A2B4)

หมายเหตุ

- วิธีเกษตรกร มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ครั้งแรก อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ โดยหว่านรองพื้นก่อนปลูก ครั้งที่สอง หลังมันแกวออกอายุ 30 วัน อัตรา 22.9 กิโลกรัม/ไร่
- ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 24-8-20 ครั้งแรกใส่ 1/2N+P+K รองกันหลุมก่อนปลูก ครั้งที่สอง ใส่ 1/2N ที่เหลือ หลังจากปลูกแล้ว 30 วัน ใส่สองข้างแถวแล้วพรวนดินกลับ พร้อมกับพูนโคนและให้น้ำทันที
- ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ สูตร 16-16-16 อัตรา 80 กิโลกรัม/ไร่ ใส่พร้อมปลูก และใส่ครั้งที่สอง สูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่หลังปลูก 30 วัน
- ปุ๋ยคอกหมัก 1,000 กิโลกรัม/ไร่ จากสารเร่งซูเปอร์ พด 1 คลุกเคล้าในดินตอนเตรียมดินปลูกใส่ทุกแปลง
- ทุกตำรับการทดลองฉีดพ่นสารสกัดไล่แมลงศัตรูพืช ผลิตจากเมล็ดมันแกว จากสารเร่งซูเปอร์ พด.7 ฉีดพ่นทุก 7 วัน อัตรา 1:50 จำนวน 100 ลิตร/ไร่
- ทุกตำรับการทดลองฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพผลิตจากเศษปลาจากสารเร่งซูเปอร์ พด.2 อัตรา 1:100 จำนวน 100 ลิตร/ไร่ ฉีดพ่นทุก 7 วัน

สถานที่ดำเนินการวิจัย	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	ชนิดพืช
มหาสารคาม	บ้านไผ่	41	มันแกว

3) การเตรียมพื้นที่ปลูกมันแกว

- เลือกพื้นที่ดอน มีความสม่ำเสมอ ขนาดพื้นที่ 1 ไร่เศษ เตรียมแปลงปลูกโดยกำจัดวัชพืชไถปรับหน้าดิน ไถพรวนตากดิน 1 สัปดาห์ ไถย่อยดินให้ร่วนโปร่งและขึ้นรูปแปลง โดยการยกเร่ง และไม่ยกเร่ง ขนาดกว้าง 4.8 ม. ยาว 6.6 ม.แบบยกเร่งความห่างของร่อง 60 ซม. ระหว่างต้นห่างกัน 30 ซม. ความสูงร่อง 30 ซม. ฐานกว้าง 40 ซม. ปลูกมันแกวบนสันร่อง แบบไม่ยกเร่ง ขนาด 60x30 ซม.

- ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ตามตำรับการทดลอง ในร่องที่เตรียมไว้ พรวนดินหรือไถกลบยกเร่งขึ้น เพื่อปลูกมันแกว

- หยอดเมล็ดมันแกว 2 เมล็ดต่อหลุม หลังปลูกปล่อยทิ้งไว้เพื่อรอฝน ประมาณครึ่งเดือนต้นมันแกวจะเริ่มงอก และหลังมันแกวออกใบประมาณ 2-4 ใบ ถอนแยกเหลือ 1 ต้นต่อหลุม กำจัดวัชพืชช่วงอายุมันแกว 1 เดือน

- ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพทุกตำรับการทดลอง พ่นทุก ๆ 7 วัน
- ฉีดพ่นสารสกัดเมล็ดมันแกวป้องกันแมลงศัตรูพืช พ่นทุก ๆ 7 วัน ทุกแปลง และช่วงที่มีการระบาดของแมลงศัตรูพืช กำจัดวัชพืชในบริเวณที่ห่างจากโคนต้นประมาณ 5 ครั้ง
- หลังปลูกมันแกว อายุ 4 เดือนเศษ เก็บผลผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว และเก็บต่อนึ่งไปอีกประมาณ 2 เดือนเศษ รวมเวลาเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายและรื้อแปลงเมื่ออายุมันแกวประมาณ 7 เดือน

4) บันทึกข้อมูล

สารสกัดสมุนไพร : ก่อนนำไปใช้ในการทดลองโดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม, แคลเซียม, แมกนีเซียม, ค่าปฏิกริยาดิน

น้ำหมักชีวภาพ : ก่อนนำไปใช้ในการทดลองโดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม, แคลเซียม, แมกนีเซียม, ค่าปฏิกริยาดิน

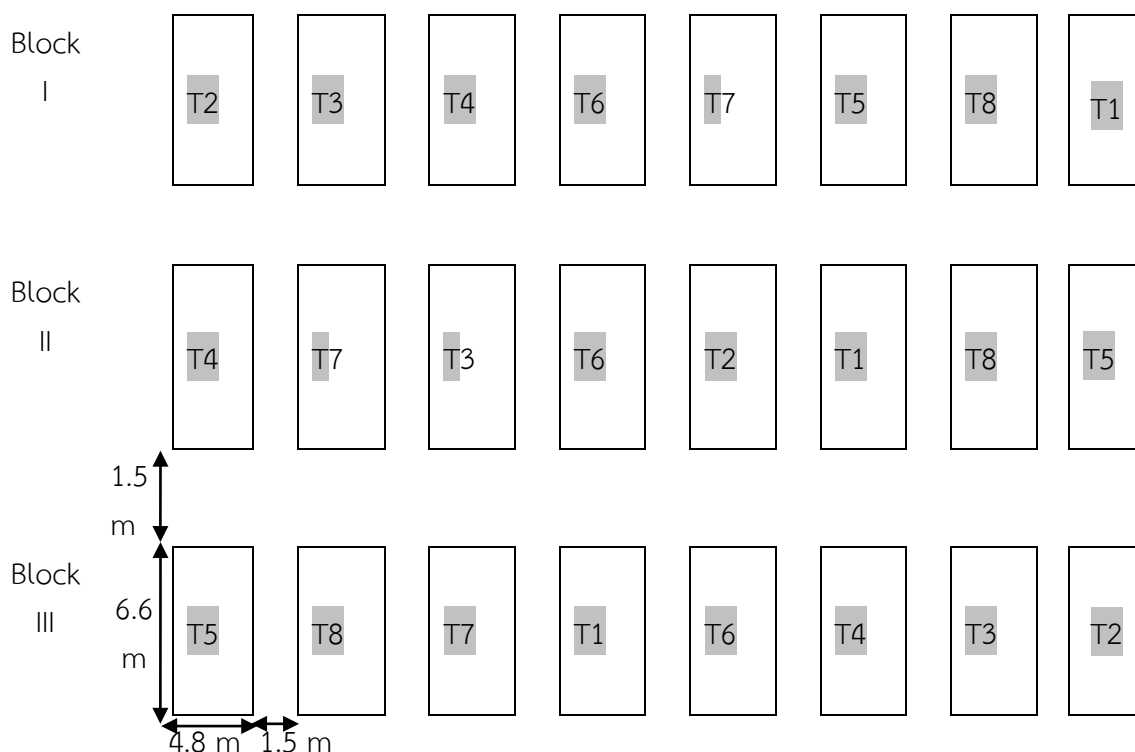
ปุ๋ยคอกหมัก : ก่อนนำไปใช้ในการทดลองโดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม, แคลเซียม, แมกนีเซียม, ค่าปฏิกริยาดิน, ค่าการนำไฟฟ้า, อินทรีย์วัตถุ, อินทรีย์คาร์บอน

เคมีของดิน : สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงทดลองความลึก 0-30 เซนติเมตร ก่อนปลูก – หลังปลูกมันแกว เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าปฏิกริยาดิน, ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม, แคลเซียม, แมกนีเซียม, ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก, อินทรีย์วัตถุ

ข้อมูลพืช : เก็บเกี่ยวเมล็ดมันแกวในแปลง ชั่งน้ำหนักเมล็ดพันธุ์มันแกว และนับเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ดังนี้ 1) น้ำหนักแห้งของเมล็ด (seed dry weight) หน่วยเป็นกรัมต่อ 100 เมล็ด 2) ความชื้นของเมล็ด (seed moisture content) นำเมล็ดมันแกว ตัวอย่างละ 40-50 กรัม สุ่ม 5 กรัม 2 ซ้ำ ตัดเมล็ด อบที่อุณหภูมิ 103 °C เป็นเวลา 17 ชั่วโมง โดยวิธี hot air oven เมื่อครบกำหนดแล้วนำมาชั่งน้ำหนักเมล็ดหลังอบ คำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์ตามมาตรฐาน 3) ความงอกมาตรฐาน (standard germination) เพาะในกล่องทดสอบความงอกที่มีทรายที่ร้อนผ่านตะแกรงและอบฆ่าเชื้อ ให้ความชื้น ปิดฝากล่อง จำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ 4 ซ้ำ ประเมินความงอกที่ 15 วันหลังเพาะ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อายุการเก็บรักษา 0, 6, 12, 18, 24 และ 30 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) เพื่อหาค่า F-value หากข้อมูลแสดงความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ นำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบตำรับการทดลองหลายคู่ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป Statistix 8



ภาพที่ 1 ผังการวางแผนปลูกมันแกว โดยวิธีการ Factorial in RCBD (Randomized complete block design)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีในดิน ชุดดินบ้านไผ่ ก่อนการทดลอง ปีที่ 1

ดินก่อนการทดลอง	Total N%	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (Cmol/kg)	Exch.Ca (Cmol /kg)	Exch.Mg (Cmol /kg)	OM %	pH (1:1 H ₂ O)	CEC NH ₄ Oac (Cmolkg ⁻¹)
0-30 cm	0.007	15.50	0.04	0.48	0.02	0.21	6.0	1.20

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีในดิน ชุดดินบ้านไผ่ ก่อนการทดลอง ปีที่ 2

ดินก่อนการทดลอง	Total N%	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (Cmol/kg)	Exch.Ca (Cmol /kg)	Exch.Mg (Cmol /kg)	OM %	pH (1:1 H ₂ O)	CEC NH ₄ Oac (Cmolkg ⁻¹)
0-30 cm	0.010	15.05	0.04	0.74	0.18	0.21	5.6	1.58

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยคอกหมัก สารสกัดสมุนไพรไล่แมลง และน้ำหมักชีวภาพ ปีที่ 1

ชนิดของปุ๋ย	%OM	%OC	EC	pH (1:10 H ₂ O)	%N	%P ₂ O	%K ₂ O	%Ca	%Mg
1. ปุ๋ยคอกหมัก	35.22	20.43	4.41	9.5	1.54	0.53	1.628	1.159	0.313
2. สารสกัดไล่แมลงศัตรูพืช	-	-	16.34	4.0	1.29	0.18	0.664	0.227	0.070
2. น้ำหมักชีวภาพ	-	-	30.26	4.8	1.33	0.33	0.555	0.831	0.064

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยคอกหมัก สารสกัดสมุนไพรไล่แมลง และน้ำหมักชีวภาพ ปีที่ 2

ชนิดของปุ๋ย	%OM	%OC	EC	pH (1:10 H ₂ O)	%N	%P ₂ O	%K ₂ O	%Ca	%Mg
1. ปุ๋ยคอกหมัก	28.71	16.65	3.47	7.8	1.51	0.905	1.138	0.66	0.20
2. สารสกัดไล่แมลงศัตรูพืช	-	-	7.55	3.7	0.23	0.281	0.392	0.11	0.06
2. น้ำหมักชีวภาพ	-	-	N/A	4.1	N/A	0.023	0.005	0.03	0.004

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

1.1 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ : จากการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดี ที่เหมาะสมในดินทราย จังหวัดมหาสารคาม พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินก่อนที่จะทำการปลูกพืชอยู่ในระดับค่อนข้างสูงในปีแรก มีค่า 15.50 mgkg^{-1} หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดมันแกว วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีค่า 18.2 mgkg^{-1} ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีค่า 18.07 mgkg^{-1} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การศึกษาซ้ำในปีที่สองในแปลงบริเวณเหนือขึ้นไปเล็กน้อย พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินก่อนที่จะทำการปลูกพืชอยู่ในระดับค่อนข้างสูง มีค่า 15.05 mgkg^{-1} หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันแกว วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีค่า 17.29 mgkg^{-1} ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีค่า 15.08 mgkg^{-1} มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ดังนั้น วิธีการปลูกมันแกวแบบยกร่องส่งผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเหลือค้ำในดินมากกว่าการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง แสดงว่ามีการดูดดึงฟอสฟอรัสไปใช้ในการเจริญเติบโตของมันแกวจำนวนหนึ่ง แล้วยังเหลือฟอสฟอรัสจำนวนหนึ่งตกค้างในดิน แต่กรณีที่ฟอสฟอรัสมีปริมาณไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเมื่อเทียบกับก่อนการทดลองนั้นเป็นผลเนื่องจากเกิดกิจกรรมการแปรสภาพฟอสฟอรัสโดยจุลินทรีย์ในดินอย่างสมดุล ซึ่งฟอสฟอรัสจะไม่ถูกดูดยึดโดยสารประกอบแร่ธาตุบางชนิดในดิน ได้แก่ เหล็ก หรือ อลูมิเนียม เนื่องจากสภาพปฏิกิริยาดินที่เหมาะสม

สำหรับการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ไม่ได้ทำให้ค่าความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินหลังการทดลองแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า การใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจะมีค่าฟอสฟอรัสเหลือค้ำในดินสูงกว่าการใช้ปุ๋ยชนิดอื่น โดยในปีแรกมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชหลังการทดลองมีค่า 19.15 mgkg^{-1} ในการทดลองปีที่สองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชหลังการทดลองมีค่า 17.42 mgkg^{-1}

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีในชุดดินบ้านไผ่หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันแกว ปีที่ 1

กรรมวิธีการไถ (A)	Total N%	Avai.P (mgkg ⁻¹)	Exch.K (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Ca (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Mg (Cmolkg ⁻¹)	OM %	pH (1:1 H ₂ O)	CEC NH ₄ Oac (Cmolkg ⁻¹)
ยกร่อง (A1)	0.019	18.21	0.064	0.284	0.064	0.37	5.88	2.05
ไม่ยกร่อง (A2)	0.019	18.07	0.059	0.248	0.058	0.39	5.68	1.97
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ชนิดปุ๋ย (B)	Total N%	Avai.P (mgkg ⁻¹)	Exch.K (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Ca (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Mg (Cmolkg ⁻¹)	OM %	pH (1:1 H ₂ O)	CEC NH ₄ Oac (Cmolkg ⁻¹)
วิธีเกษตรกร (B1)	0.017	17.45	0.059	0.278	0.068	0.34	5.93	1.99
ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน (B2)	0.018	18.45	0.057	0.233	0.054	0.37	5.72	1.80
ปุ๋ยเคมีตาม คำแนะนำ (B3)	0.020	19.15	0.072	0.277	0.061	0.39	5.75	2.14
ปุ๋ยเคมี1/2อัตรา คำแนะนำ (B4)	0.021	17.51	0.058	0.277	0.061	0.42	5.72	2.12
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ตำรับการทดลอง	Total N%	Avai.P (mgkg ⁻¹)	Exch.K (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Ca (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Mg (Cmolkg ⁻¹)	OM %	pH (1:1 H ₂ O)	CEC NH ₄ Oac (Cmolkg ⁻¹)
1) A1B1	0.017	17.47	0.060	0.279	0.068	0.33	6.10	1.94
2) A1B2	0.017	17.90	0.055	0.239	0.054	0.34	5.83	1.84
3) A1B3	0.019	19.93	0.073	0.287	0.060	0.37	5.80	2.48
4) A1B4	0.022	17.55	0.068	0.333	0.074	0.45	5.80	1.96
5) A2B1	0.018	17.43	0.058	0.278	0.069	0.35	5.77	2.03
6) A2B2	0.020	19.00	0.059	0.226	0.054	0.39	5.60	1.76
7) A2B3	0.021	18.37	0.071	0.267	0.062	0.41	5.70	1.80
8) A2B4	0.020	17.47	0.049	0.220	0.048	0.39	5.63	2.27
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	14.82	12.2	15.95	21.52	19.13	14.82	6.59	14.43

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีในชุดดินบ้านไผ่หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันแกว ปีที่ 2

กรรมวิธีการไถ (A)	Total N%	Avai.P (mgkg ⁻¹)	Exch.K (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Ca (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Mg (Cmolkg ⁻¹)	OM %	pH (1:1 H ₂ O)	CEC NH ₄ Oac (Cmolkg ⁻¹)
ยกร่อง (A1)	0.015	17.29 a ¹	0.046	0.607	0.163	0.30	5.88	2.59
ไม่ยกร่อง (A2)	0.017	15.08 b	0.042	0.588	0.170	0.34	5.94	2.65
F-test	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ชนิดปุ๋ย (B)	Total N%	Avai.P (mgkg ⁻¹)	Exch.K (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Ca (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Mg (Cmolkg ⁻¹)	OM %	pH (1:1 H ₂ O)	CEC NH ₄ Oac (Cmolkg ⁻¹)
วิธีเกษตรกร (B1)	0.019	15.12	0.044	0.703	0.173	0.37	6.00	2.80
ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน (B2)	0.015	15.87	0.050	0.542	0.162	0.30	5.88	2.69
ปุ๋ยเคมีตาม คำแนะนำ (B3)	0.015	17.42	0.043	0.600	0.170	0.30	5.88	2.37
ปุ๋ยเคมี1/2อัตรา คำแนะนำ (B4)	0.016	16.35	0.038	0.545	0.162	0.31	5.88	2.62
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ตำรับการทดลอง	Total N%	Avai.P (mgkg ⁻¹)	Exch.K (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Ca (Cmolkg ⁻¹)	Exch.Mg (Cmolkg ⁻¹)	OM %	pH (1:1 H ₂ O)	CEC NH ₄ Oac (Cmolkg ⁻¹)
1) A1B1	0.017	16.50	0.049	0.797	0.170	0.35	5.97	2.62
2) A1B2	0.014	16.97	0.046	0.547	0.150	0.27	5.83	2.58
3) A1B3	0.015	18.38	0.048	0.597	0.170	0.31	5.90	2.40
4) A1B4	0.015	17.32	0.039	0.487	0.163	0.29	5.83	2.74
5) A2B1	0.020	13.73	0.039	0.610	0.177	0.40	6.03	2.98
6) A2B2	0.016	14.77	0.054	0.537	0.173	0.32	5.93	2.80
7) A2B3	0.014	16.45	0.037	0.603	0.170	0.29	5.87	2.34
8) A2B4	0.016	15.38	0.036	0.603	0.160	0.33	5.93	2.49
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	29.65	10.13	42.23	20.19	21.06	29.65	2.91	20.57

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

¹/ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลังการทดลองพบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองรอบการผลิต แต่มีแนวโน้มว่าตำรับการทดลองที่มีการยกร่องปลูกมันแกวและการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำมีค่าความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินสูงกว่าวิธีต่างๆ ทั้งสองรอบการผลิตคือ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชหลังการทดลองมีค่า 19.93 mgkg^{-1} และ 18.38 mgkg^{-1} ตามลำดับ

การจัดการดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในชุดดินบ้านไผ่ พบว่าหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดมันแกว การใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ฟอสฟอรัสในดินมีความเป็นประโยชน์ต่อพืชมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การที่ระดับฟอสฟอรัสในรูปเป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้นเนื่องจากธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์จะมีสารอินทรีย์พวก citrate, tartrate และ oxalate สารดังกล่าวนี้จะรวมตัวกับแร่ธาตุพวกเหล็กหรืออลูมิเนียม เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนซึ่งเกิดการละลายของแร่ธาตุเหล่านี้น้อยลง ในที่สุดจะได้ฟอสฟอรัสอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น (ปรัชญาและคณะ, 2534) และในขณะเดียวกันพืชจะได้รับฟอสฟอรัสบางส่วนหนึ่งจากปุ๋ยที่ใส่ลงในดินด้วย และมีการปลดปล่อยธาตุอาหารดังกล่าวออกมา เนื่องจากปุ๋ยเคมีมีฟอสฟอรัสอยู่ในระดับค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินในรูปของปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าวจะเป็นการส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกระบวนการปลดปล่อยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

1.2 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ : จากการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดี ที่เหมาะสมในดินทราย จังหวัดมหาสารคาม พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก่อนที่จะทำการปลูกพืชอยู่ในระดับต่ำมากในปีที่ 1 และปีที่ 2 มีค่า 0.04 Cmolkg^{-1} หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดมันแกว ปีที่ 1 วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.064 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.059 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อการศึกษาซ้ำในปีที่สองในแปลงบริเวณเหนือขึ้นไปเล็กน้อย พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันแกว วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า $0.046 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า $0.042 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้น วิธีการปลูกมันแกวแบบยกร่องและไม่ยกร่อง ไม่มีผลต่อค่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

สำหรับการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ไม่ได้ทำให้ค่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนในดินหลังการทดลองแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าในรอบการผลิตปีแรก การใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจะมีค่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนสูงกว่าการใช้ปุ๋ยชนิดอื่น มีค่า $0.072 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ส่วนในรอบการผลิตที่สอง การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน จะมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนในดินหลังการทดลองสูงกว่าการใช้ปุ๋ยชนิดอื่นๆ มีค่า 0.05 Cmolkg^{-1}

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้หลังการทดลองพบว่า แต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าในการทดลองปีแรก ตำรับการทดลองที่มีการยกร่องปลูกมันแกวและการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำให้ค่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนในดินสูงกว่าวิธีอื่นๆ คือ มีค่า $0.073 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ส่วนในปีที่สองมีแนวโน้มว่า ตำรับการทดลองที่ไม่มีการยกร่องและการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ค่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนในดินสูงกว่าวิธีอื่นๆ คือ มีค่า $0.054 \text{ Cmolkg}^{-1}$

การปลดปล่อยธาตุโพแทสเซียมในปุ๋ยอินทรีย์ จะช้ากว่าปุ๋ยเคมี ปุ๋ยเคมีมีโอกาสสูญเสียธาตุอาหารไปจากดินได้ง่าย แต่ปุ๋ยอินทรีย์จะปลดปล่อยโพแทสเซียมออกมาที่ละน้อยและทำให้มีผลตกค้างอยู่ในดินยาวนานกว่า จะเห็นได้ว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีจะทำให้เกิดความสมดุลของธาตุอาหารในดิน

1.3 ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ : จากการที่แคลเซียมเป็นธาตุอาหารรองและอยู่ในองค์ประกอบของดิน วัสดุเศษพืชและวัสดุปรับปรุงดินในปริมาณมากกว่าธาตุชนิดอื่น ซึ่งพืชมีความต้องการในปริมาณมากเช่นกัน เพื่อการเจริญเติบโตของรากพืช และช่วยในการยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้สูงขึ้นด้วย ทำให้ธาตุอาหารพืชถูกตรึงน้อยลง ดังนั้นการใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในชุดดินบ้านไผ่มีปริมาณสูงขึ้น (วนิดา, 2558) หลังเก็บผลผลิตมันแกว แคลเซียมจะถูกดึงดูดไปใช้ในพืช จะเห็นได้ว่ามีปริมาณแคลเซียมในดินลดลงทุกแปลง โดยก่อนการทดลองปีที่ 1 มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.48 Cmolkg^{-1} ภายหลังจากเก็บผลผลิตมันแกว วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.284 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.248 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อการศึกษาซ้ำในปีที่สองในแปลงบริเวณเหนือขึ้นไปเล็กน้อย ก่อนทดลองมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.74 Cmolkg^{-1} ภายหลังจากเก็บผลผลิตมันแกว วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.607 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.588 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้น วิธีการปลูกมันแกวแบบยกร่องและการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ไม่มีผลต่อค่าปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

สำหรับการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ไม่ได้ทำให้ค่าปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการทดลองภายหลังจากใส่ปุ๋ยสูตรต่างๆ เนื่องจากปริมาณแคลเซียมถูกพืชนำไปใช้ ทั้งสองรอบการผลิตพืช

ดังนั้นการปลูกมันแกวแบบยกร่องและไม่ยกร่อง ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตรต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแคลเซียมที่ลดลงเกิดจากการดูดดึงไปใช้ในการเจริญเติบโตของมันแกว

1.4 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ : แมกนีเซียมเป็นธาตุอาหารรองที่พืชมีความต้องการในปริมาณค่อนข้างสูงแต่จะน้อยกว่าแคลเซียม แมกนีเซียมเป็นธาตุอาหารที่มีความจำเป็นต่อการสร้างคลอโรฟิลล์ในพืช และรวมถึงการแบ่งเซลล์ของพืชด้วย ซึ่งแมกนีเซียมได้มาจากการสลายตัวของอินทรีย์สารด้วย (ถวิล, 2540) มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นประโยชน์ของแมกนีเซียมในชุดดินบ้านไผ่หลังการเก็บผลผลิตเมล็ดมันแกวนั้นจะคล้ายกันกับการเปลี่ยนแปลงของแคลเซียมในดิน หลังเก็บผลผลิตมันแกว แมกนีเซียมจะถูกดึงดูดไปใช้ในพืช แต่ปริมาณแมกนีเซียมในดินเพิ่มขึ้นทุกแปลง โดยก่อนการทดลองปีที่ 1 มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 0.02 Cmolkg^{-1} ภายหลังจากเก็บผลผลิตมันแกว วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.064 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.058 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อการศึกษาซ้ำในปีที่สองในแปลงบริเวณเหนือขึ้นไปเล็กน้อย ก่อนการทดลองมีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.18 Cmolkg^{-1} ภายหลังจากเก็บผลผลิตมันแกว วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.163 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่า $0.170 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้น วิธีการปลูกมันแกวแบบยกร่องและไม่ยกร่อง ไม่มีผลต่อค่าปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

สำหรับการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ไม่ได้ทำให้ค่าปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง เป็นผลมาจากดินได้รับธาตุอาหารจากวัสดุปรับปรุงดินแล้ว ถูกพืชนำไปใช้ และเหลือค้างอยู่ในดินทั้งสองรอบการผลิตพืช

การปลูกมันแกวแบบยกร่องและไม่ยกร่อง ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสูตรต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแมกนีเซียมที่ลดลงเกิดจากการดูดดึงไปใช้ในการเจริญเติบโตของมันแกว แมกนีเซียมที่ได้เพิ่มขึ้นในดินนี้มาจากส่วนประกอบของปุ๋ยอินทรีย์

1.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน : ในชุดดินนี้จะพบว่า มีระดับอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างต่ำซึ่งก่อนปลูกมันแกวจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินทั้งสองปีมีค่า 0.21% และหากไม่มีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินแล้ว จะมีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสูญเสียไปกับสภาพของภูมิอากาศ ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ และน้ำฝน (ปรัชญาและคณะ, 2534) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดมันแกว มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงขึ้นทั้งสองรอบการผลิต โดยวิธีการยกร่องและไม่ยกร่องปลูกมันแกว จะมีค่าอินทรีย์วัตถุทั้งสองรอบการผลิต อยู่ระหว่าง 0.30-0.39% โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นการยกร่องหรือไม่ยกร่องปลูกมันแกว ไม่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มของอินทรีย์วัตถุ

สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีชนิดต่างๆ ไม่ได้ทำให้ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น ซึ่งไม่ได้เกิดจากการใส่ปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ แต่อย่างใด ดังนั้นแต่ละตำรับการทดลอง การยกร่องหรือไม่ยกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีชนิดต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของอินทรีย์วัตถุในดิน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เคล้าในดินก่อนปลูกมันแกว

1.6 ปริมาณไนโตรเจนรวม : ปริมาณไนโตรเจนรวมจะสัมพันธ์สอดคล้องกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน โดยที่ถ้าปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ปริมาณไนโตรเจนรวมจะสูงด้วย เนื่องจากอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งสำคัญของไนโตรเจนในดิน (ไพบูลย์, 2528) จากการศึกษาปริมาณไนโตรเจนรวมก่อนทำการทดลอง จะมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินทั้งสองปีมีค่าโดยเฉลี่ย 0.01%N หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดมันแกว มีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงขึ้นทั้งสองรอบการผลิต โดยวิธีการยกร่องและไม่ยกร่องปลูกมันแกว จะมีค่าไนโตรเจนทั้งสองรอบการผลิต อยู่ระหว่าง 0.015-0.019%N ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นการยกร่องหรือไม่ยกร่องปลูกมันแกว ไม่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มของไนโตรเจน

สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีชนิดต่างๆ ไม่ได้ทำให้ค่าปริมาณไนโตรเจนในดินหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในแต่ละตำรับการทดลองมีค่าปริมาณไนโตรเจนในดินไม่แตกต่างกันมากนักโดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.014-0.022%N การยกร่องหรือไม่ยกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีชนิดต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนรวมในดิน

1.7 ปฏิกริยาดิน : ในสภาพดินที่มีการชะละลายมากจะมีผลทำให้อนุมูลของธาตุอาหารพืชซึ่งเป็นประจุบวกที่มีสถานะเป็นต่างถูกชะล้างออกไปจากอนุภาคของดินมากขึ้น และในขณะเดียวกันประจุบวกไฮโดรเจนจากน้ำและประจุบวกอะลูมิเนียมจะเข้าไปแทนที่ ทำให้ดินมีโอกาสเกิดความเป็นกรดของดินมากขึ้น แต่ถ้าเกษตรกรมีการปรับปรุงบำรุงดิน ความเป็นกรดของดินจะไม่ต่ำมาก ปรากฏว่าเมื่อวัดค่าปฏิกริยาดินก่อนการทดลองพบว่าดินมีความเป็นกรดปานกลาง (moderately acid) วัดค่าปฏิกริยาดินได้ 5.6-6.0 เมื่อปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ก่อนปลูกมันแกว ทั้งแบบยกร่องและไม่ยกร่องปลูกมันแกว ทำให้ค่าปฏิกริยาดินอยู่ในระดับที่เหมาะสม อยู่ในช่วง 5.68-5.94 ปุ๋ยอินทรีย์

จะมีอนุมูลประจุบวกของธาตุอาหารถูกปลดปล่อยออกมาในสารละลายดิน ดังนั้นการใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีส่วนช่วยให้เกิดปฏิกิริยาเป็นต่างเพิ่มขึ้น จากการศึกษาทั้งสองฤดูกาลผลิตพบว่า ในแปลงที่ปลูกมันแกวแบบยกร่องและไม่ยกร่อง ไม่มีอิทธิพลต่อค่าปฏิกิริยาดิน เนื่องจากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแปลงยกร่องมีค่าปฏิกิริยาดิน 5.88 แปลงที่ไม่ยกร่องมีค่าปฏิกิริยาดินเฉลี่ย 5.81 ส่วนชนิดของปุ๋ยไม่มีอิทธิพลต่อค่าปฏิกิริยาดิน เนื่องจากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าปฏิกิริยาดินใกล้เคียงกัน

1.8 ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก : ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก มีความสัมพันธ์กับเนื้อดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Young, 1976) ลักษณะดิน อนุ แปลงวิจัย จัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบ ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ ทำให้ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกต่ำ (Sanchez, 1976) ส่งผลให้ดินมีปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในรูปไอออนบวกอยู่ในปริมาณต่ำ นอกจากนี้กระบวนการชะละลายภายในหน้าตัดดิน และกระบวนการกร่อนและพัดพาไปยังพื้นที่ต่ำกว่านั้นจะทำให้มีการเคลื่อนย้ายประจุบวกที่เป็นต่างออกไปจากหน้าตัดดิน เป็นผลให้เหลือประจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกน้อย แต่เมื่อมีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน โดยการเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ จะทำให้ดินมีความสามารถเก็บกักธาตุอาหารพืชสูงขึ้น แสดงว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งพบว่าการศึกษาในปีที่ 1 วัดค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกอยู่ในระดับต่ำมากได้ 1.20 Cmolkg^{-1} หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดมันแกว วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกมีค่า 2.05 Cmolkg^{-1} ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกมีค่า 1.97 Cmolkg^{-1} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การศึกษาซ้ำในปีที่สองในแปลงบริเวณเหนือขึ้นไปเล็กน้อย พบว่าปริมาณความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดินก่อนที่จะทำการปลูกพืชอยู่ในระดับต่ำมาก มีค่า 1.58 Cmolkg^{-1} หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตมันแกว วิธีปลูกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกมีค่า 2.59 Cmolkg^{-1} ส่วนวิธีการปลูกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกมีค่า 2.65 Cmolkg^{-1} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นวิธีการปลูกมันแกวแบบยกร่องและไม่ยกร่องไม่ส่งผลต่อปริมาณความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดิน แต่พบว่าค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกที่เพิ่มขึ้นน่าจะเป็นผลมาจากการจัดการดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ด้วยการใส่ปุ๋ยคอกหมักทุกตำรับการทดลอง

สำหรับการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ไม่ได้ทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดินหลังการทดลองแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ไม่ได้มีอิทธิพลต่อกันกับความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดินโดยในปีแรกมีปริมาณความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกหลังการทดลองมีค่าอยู่ในช่วง $1.8-2.14 \text{ Cmolkg}^{-1}$ ในการทดลองปีที่สองมีปริมาณความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกหลังการทดลองมีค่าช่วง $2.37-2.8 \text{ Cmolkg}^{-1}$ และในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลผลิตเมล็ดมันแกวและคุณภาพของเมล็ดมันแกว

ตารางที่ 7 ผลผลิตเมล็ดมันแกวและคุณภาพเมล็ดมันแกว ในชุดดินบ้านไผ่ (ปีที่ 1)

กรรมวิธีการไถ (A)	น้ำหนักเมล็ดมันแกว (กก/ไร่)	%เมล็ดดี	%ความชื้น	น้ำหนักแห้ง 100เมล็ด (กรัม)
ยกร่อง (A1)	159.90	99.51	5.87	16.67
ไม่ยกร่อง (A2)	116.50	99.57	5.94	15.87
F-test	ns	ns	ns	ns

ชนิดปุ๋ย (B)	น้ำหนักเมล็ดมันแกว (กก/ไร่)	%เมล็ดดี	%ความชื้น	น้ำหนักแห้ง 100เมล็ด (กรัม)
วิธีเกษตรกร (B1)	120.64	99.67	5.77	16.32
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (B2)	141.38	99.63	5.87	16.09
ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ (B3)	178.99	99.45	6.00	16.70
ปุ๋ยเคมี1/2อัตราคำแนะนำ (B4)	111.78	99.41	5.98	15.97
F-test	ns	ns	ns	ns

ดำรับการทดลอง	น้ำหนักเมล็ดมันแกว (กก/ไร่)	%เมล็ดดี	%ความชื้น	น้ำหนัก 100เมล็ด (กรัม)
1) A1B1	156.93	99.76	5.63	16.49
2) A1B2	155.58	99.55	5.77	16.88
3) A1B3	184.62	99.48	6.03	17.04
4) A1B4	142.46	99.27	6.03	16.25
5) A2B1	84.35	99.58	5.90	16.14
6) A2B2	127.18	99.72	5.97	15.30
7) A2B3	173.36	99.43	5.97	16.36
8) A2B4	81.10	99.54	5.93	15.69
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	53.19	0.26	2.56	6.00

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 8 ผลผลิตเมล็ดมันแกวและคุณภาพเมล็ดมันแกว ในชุดดินบ้านไผ่ (ปีที่ 2)

กรรมวิธีการไถ (A)	น้ำหนักเมล็ดมันแกว (กก./ไร่)	%เมล็ดดี	%ความชื้น	น้ำหนักแห้ง 100เมล็ด (กรัม)
ยกร่อง (A1)	37.03	99.43	6.77	19.36
ไม่ยกร่อง (A2)	32.26	99.57	6.78	18.88
F-test	ns	ns	ns	ns

ชนิดปุ๋ย (B)	น้ำหนักเมล็ดมันแกว (กก./ไร่)	%เมล็ดดี	%ความชื้น	น้ำหนักแห้ง 100เมล็ด (กรัม)
วิธีเกษตรกร (B1)	32.86	99.47	6.77	18.86
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (B2)	40.88	99.53	6.85	19.38
ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ (B3)	36.99	99.47	6.80	19.54
ปุ๋ยเคมี 1/2 อัตราคำแนะนำ (B4)	27.86	99.53	6.68	18.72
F-test	ns	ns	ns	ns

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักเมล็ดมันแกว (กก./ไร่)	%เมล็ดดี	%ความชื้น	น้ำหนักแห้ง 100เมล็ด (กรัม)
1) A1B1	39.29	99.29	6.70	19.45
2) A1B2	44.61	99.41	7.07	19.68
3) A1B3	44.16	99.46	6.77	19.66
4) A1B4	20.07	99.56	6.53	18.67
5) A2B1	26.44	99.66	6.83	18.26
6) A2B2	37.15	99.65	6.63	19.09
7) A2B3	29.82	99.48	6.83	19.43
8) A2B4	35.65	99.50	6.83	18.77
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	42.9	0.22	3.37	7.09

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2.1 ผลผลิตเมล็ดมันแกว

2.1.1 น้ำหนักเมล็ดมันแกว : จากการชั่งน้ำหนักเมล็ดมันแกว พบว่า กรรมวิธีการยกร่องและไม่ยกร่องปลูกมันแกว ให้ค่าการทดสอบไม่แตกต่างกันทั้งสองรอบการผลิต แต่มีแนวโน้มว่าการยกร่องปลูกมันแกว ให้ผลผลิตมากกว่าการไม่ยกร่องปลูกมันแกว โดยปีที่ 1 วิธีการยกร่องปลูกมันแกว ให้น้ำหนักเมล็ดมันแกว 159.9 กก./ไร่ และแบบไม่ยกร่องปลูกมันแกวให้ผลผลิตเมล็ดมันแกว 116.5 กก./ไร่ ส่วนปีที่ 2 ทดสอบในต่างพื้นที่ การยกร่องปลูกมันแกว ให้น้ำหนักเมล็ดมันแกว 37.03 กก./ไร่ และแบบไม่ยกร่องให้ผลผลิตมันแกว 32.26 กก./ไร่ เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยต่างชนิดกัน พบว่าการใส่ปุ๋ยต่างชนิด ทำให้ผลผลิตเมล็ดมันแกวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มในปีที่ 1 ว่าวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจะให้ผลผลิตเมล็ดมันแกวสูงสุด คือ 178.99 กก./ไร่ ส่วนในการทดสอบต่างพื้นที่ในปีที่ 2 พบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจะให้ผลผลิตเมล็ดมันแกวสูงสุด คือ 40 กก./ไร่

จากการศึกษา พบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยทั้ง 2 ชนิด คือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ ก็สามารถให้ผลผลิตเมล็ดมันแกวได้สูงกว่าวิธีของเกษตรกร และการใช้ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตราคำแนะนำ

อย่างไรก็ตามไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการไถ และการใส่ปุ๋ยเคมีชนิดต่างๆ และการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 วิธีดังกล่าวไม่มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดมันแกวแตกต่างกัน

2.2.1 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี : จากการหาเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของเมล็ดมันแกว พบว่า กรรมวิธีการยกร่องและไถไม่ยกร่องปลุกมันแกว ให้ค่าการทดสอบไม่แตกต่างกันทั้งสองรอบการผลิต โดยปีที่ 1 วิธีการยกร่องปลุกมันแกว มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีร้อยละ 99.51 และวิธีการไม่ยกร่องปลุกมันแกวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีร้อยละ 99.57 ส่วนปีที่ 2 ทดสอบในต่างพื้นที่ การยกร่องปลุกมันแกว มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีร้อยละ 99.43 และวิธีการไม่ยกร่องปลุกมันแกวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีร้อยละ 99.57 เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยต่างชนิดกัน พบว่าการใส่ปุ๋ยต่างชนิด ทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดมันแกวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

อย่างไรก็ตามไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการไถ และการใส่ปุ๋ยเคมีชนิดต่างๆ และการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 วิธีดังกล่าวไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี แตกต่างกัน

2.2 คุณภาพเมล็ดมันแกว

2.2.1 ความชื้นเมล็ดมันแกว : จากการวัดความชื้นเมล็ดมันแกว พบว่า กรรมวิธีการยกร่องและไถไม่ยกร่องปลุกมันแกว ให้ค่าการทดสอบไม่แตกต่างกันทั้งสองรอบการผลิต โดยปีที่ 1 วิธีการยกร่องปลุกมันแกว มีความชื้นเมล็ดมันแกวร้อยละ 5.87 และแบบไม่ยกร่องปลุกมันแกว มีความชื้นเมล็ดมันแกวร้อยละ 5.94 ส่วนปีที่ 2 ทดสอบในต่างพื้นที่ การยกร่องปลุกมันแกว มีความชื้นเมล็ดมันแกวร้อยละ 6.77 และแบบไม่ยกร่องมีความชื้นเมล็ดมันแกวร้อยละ 6.78 เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยต่างชนิดกัน พบว่าการใส่ปุ๋ยต่างชนิด ทำให้ความชื้นเมล็ดมันแกวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

อย่างไรก็ตามไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการไถ และการใส่ปุ๋ยเคมีชนิดต่างๆ และการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 วิธีดังกล่าวไม่มีผลต่อความชื้นเมล็ดมันแกวที่แตกต่างกัน

ความชื้นที่แตกต่างกันทั้งสองรอบการผลิต เกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น 1) ความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะลดลงด้วยวิธีธรรมชาติและวัดความชื้นที่อายุเมล็ดพันธุ์ต่างเวลากัน 2) ความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะลดลงเมื่ออายุเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น 3) ความชื้นของเมล็ดที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกขณะเก็บ (บุญมี, 2558)

2.2.2 น้ำหนักแห้งของเมล็ด 100 เมล็ด : จากการชั่งน้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกวต่อ 100 เมล็ด พบว่า กรรมวิธีการยกร่องและไถไม่ยกร่องปลุกมันแกว ให้ค่าการทดสอบไม่แตกต่างกันทั้งสองรอบการผลิต โดยปีที่ 1 วิธีการยกร่องปลุกมันแกว มีน้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกว 16.67 กรัมต่อ 100 เมล็ด และแบบไม่ยกร่องปลุกมันแกว มีน้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกว 15.87 กรัมต่อ 100 เมล็ด ส่วนปีที่ 2 ทดสอบในต่างพื้นที่ การยกร่องปลุกมันแกว น้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกว 19.36 กรัมต่อ 100 เมล็ด และแบบไม่ยกร่องน้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกว 18.88 กรัมต่อ 100 เมล็ด เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยต่างชนิดกัน พบว่าการใส่ปุ๋ยต่างชนิด ทำให้น้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกวต่อ 100 เมล็ด ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

อย่างไรก็ตามไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการไถ และการใส่ปุ๋ยเคมีชนิดต่างๆ และการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 วิธีดังกล่าวไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกวต่อ 100 เมล็ด ที่แตกต่างกัน

น้ำหนักแห้งของเมล็ดมันแกวต่อ 100 ที่แตกต่างกันทั้งสองรอบการผลิต เกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น 1) ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ 2) ความสมบูรณ์ของเมล็ด 3) เก็บเมล็ดพันธุ์ระยะที่มีการสะสมน้ำหนักสูงสุด ถือว่าเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (พรพรรณและคณะ, 2533)

ตารางที่ 9 อัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์มันแกวที่เก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง

ตำรับการ ทดลอง	อายุการเก็บรักษา (เดือน)					
	0	6	12	18	24	30
1) A1B1	93	88	63	61	58	50
2) A1B2	93	87	68	67	58	56
3) A1B3	93	87	74	73	62	42
4) A1B4	96	91	76	74	59	50
5) A2B1	90	84	62	59	57	40
6) A2B2	96	93	65	65	57	50
7) A2B3	90	70	66	59	55	47
8) A2B4	90	81	65	53	53	37
เฉลี่ย	92	85	67	63	57	46

2.2.3 อัตราความงอกเมล็ดมันแกว :

จากการทดลองหาอัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์มันแกวที่เก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง หลังเก็บเกี่ยว เมล็ดพันธุ์ออกจากแปลง ตากนวด และกะเทาะเปลือก นำเมล็ดมันแกวออกจากฝัก ทิ้งไว้ให้ความชื้นลดลงเล็กน้อยตามธรรมชาติ เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในกระสอบ สภาพอุณหภูมิห้อง แล้ววัดอัตราการงอกทุก 6 เดือน ตั้งแต่ 0, 6, 12, 18, 24 และ 30 เดือน นำไปทดสอบการงอก พบว่า เมล็ดมันแกวสามารถงอกได้สูงสุดในช่วงแรก หลังจากเก็บเกี่ยว และอัตราการงอกของเมล็ดมันแกวลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 9

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกมันแกวเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ในชุดดินบ้านไผ่

4.1 ระดับต้นทุนการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว : จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวในชุดดินบ้านไผ่ ทั้ง 2 รอบการผลิต จะพบว่าต้นทุนการผลิตของการปลูกมันแกวมีความแตกต่างกัน เนื่องจากการจัดการที่แตกต่างกัน โดยวิธียกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ และวิธียกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตสูงสุด 12,185 บาทต่อไร่ และ 12,150 บาทต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการไม่ยกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ และวิธีไม่ยกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตสูงสุด 11,985 บาทต่อไร่ และ 11,950 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการยกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี 1/2 อัตราแนะนำและการยกร่องปลูกมันแกวร่วมกับวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตใกล้เคียงกัน 11,367 และ 11,268 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการไม่ยกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี 1/2 อัตราแนะนำ และการไม่ยกร่องร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีของเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตต่ำ 11,167 และ 11,068 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

4.2 ระดับรายได้สุทธิของการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกว : จากการเก็บข้อมูลในปีแรกของการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบรายได้สุทธิในแต่ละปีวิจัย จะสามารถวิเคราะห์ได้ว่า กรรมวิธียกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ และวิธีไม่ยกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ มีรายได้สุทธิสูงสุด 14,584 บาทต่อไร่ และ 13,152 บาทต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการยกร่องปลูกมันแกวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีของเกษตรกร และการยกร่องร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีรายได้สุทธิ 11,486 และ

10,409 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการไม่ยกร่องปลุกมันแกวร่วมกับปุ๋ยเคมี 1/2 อัตราแนะนำ มีรายได้สุทธิต่ำสุด 592 บาทต่อไร่ และในปีที่สองของการวิจัย พบว่า ผลผลิตที่ได้รับไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

วิจารณ์ผลการทดลอง

จะเห็นได้ว่าปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดดึงเข้าไปเพื่อสร้างความเจริญเติบโตทั้งส่วนเหนือดินและใต้ดินของ มันแกวต้องอาศัยธาตุอาหารจากปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีตามตำรับการทดลองที่ได้รับ ซึ่งเพียงพอต่อการอบการผลิต และเหลือค้ำในดิน ดังนั้นการปลูกพืชเศรษฐกิจที่ต้องการธาตุอาหารมากในรอบถัดไปก็ควรต้องเพิ่มธาตุอาหาร เข้าไปในระบบอีก การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อระบบการผลิตพืช จำเป็นต้องเพิ่มธาตุ อาหารจากปุ๋ยเคมีด้วยอีกทาง และเป็นการอนุรักษ์ รักษา ปรับปรุง พื้นฟูสภาพดินให้ได้อยู่ตลอดเวลา อาจทำได้ โดยใช้ปุ๋ยพืชสด หรือวัสดุปรับปรุงดินอื่น ๆ อย่างไรก็ตามการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้ดิน นอกจากช่วยทำให้โครงสร้าง ของดินดีขึ้นแล้ว ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีให้มากขึ้น

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดี ที่ เหมาะสมในดินทราย จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนการทดลอง มีค่า 15.05 mgkg^{-1} หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดมันแกว วิธีปลุกมันแกวโดยยกร่อง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีค่า 17.29 mgkg^{-1} ส่วนวิธีการปลุกมันแกวแบบไม่ยกร่อง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีค่า 15.08 mgkg^{-1} มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ดังนั้น วิธีการปลุกมันแกวแบบยกร่องส่งผล ต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเหลือค้ำในดินมากกว่าการปลุกมันแกวแบบไม่ยกร่อง การใส่ ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำให้การปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืช เพียงพอต่อ 1 รอบการปลูก พืช ปริมาณโพแทสเซียมหลังการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้น โครงสร้างของดินเป็นดินทราย เมื่อมีการปรับปรุงดิน ด้วยปุ๋ยอินทรีย์ในดินช่วยให้สภาพทางกายภาพของดินมีการถ่ายเทอากาศดี และส่งผลให้ระดับธาตุอาหารรอง แคลเซียม แมกนีเซียมเพิ่มขึ้น และถูกมันแกวนำไปใช้บางส่วนยังเหลือค้ำในดินมาก ภายหลังเก็บผลผลิตมันแกว พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุมากขึ้นเล็กน้อย จากค่า 0.21% เป็น 0.27-0.45% ค่าปฏิกิริยาดินโดยเฉลี่ยสูงขึ้น จาก 5.6-6.0 เป็น 5.6-6.10 ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกมีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ผลผลิตเมล็ด มันแกว ตำรับที่มีการยกร่องร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ ให้ผลผลิตเมล็ดมันแกวสูงสุด ให้ผลผลิต 184.62 กก./ไร่ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีร้อยละ 99.51-99.57 ค่าความชื้นเมล็ดร้อยละ 5.63-7.07 แต่เมื่อเปรียบเทียบต้นทุน การผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลุกมันแกวเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์พบว่า การยกร่องปลุกมันแกวร่วมกับ ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ จะทำให้มีรายได้สุทธิสูงสุดคือ 14,584 บาท/ไร่ รองลงมาคือการไม่ยกร่องปลุกมัน แกวร่วมกับปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ จะทำให้มีรายได้สุทธิคือ 13,152 บาท/ไร่ ส่วนวิธีการไม่ยกร่องร่วมกับ ปุ๋ยเคมี 1/2 อัตราแนะนำ จะทำให้มีรายได้สุทธิต่ำสุด 592 บาท/ไร่ .การวิจัยปีที่สอง ในสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยปลุกมันแกวบนส่วนกลางของความลาดชัน พบว่าการปลุกมันแกวเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ ได้รับผลผลิตเมล็ดมัน แกวไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการผลิตเมล็ดมันแกวในปีที่ 1 บนสภาพพื้นที่ระดับต่ำของความลาดชัน (lower part of slope) การจัดการกรรมวิธีการไถโดยยกร่องหรือไม่ยกร่องปลูกลูกมันแกว ได้รับผลผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก แต่การยกร่องมีแนวโน้มจะให้ผลผลิตมากกว่า หัวมันแกวใต้ดินหัวใหญ่ เมล็ดมันแกวมีขนาดใหญ่สมบูรณ์ คุณภาพของเมล็ดดีกว่าการไม่ยกร่องรวมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำซึ่งจะได้รับผลผลิตสูง ส่วนการผลิตเมล็ดมันแกวในปีที่ 2 บนสภาพพื้นที่ระดับปานกลางของความลาดชัน (middern part of slope) จะได้รับผลผลิตน้อยไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นการผลิตเมล็ดมันแกวในเชิงพาณิชย์ ผู้วิจัยเห็นว่า สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกลูกมันแกวเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ คือ สภาพพื้นที่ราบลุ่ม การระบายน้ำดี มีแนวกันชนหรือภูเขา เพื่อลดแรงปะทะของลมช่วงมันแกวต้นอ่อน ช่วยให้ต้นอ่อนยืนหยัดและเจริญเติบโตได้เต็มที่ นอกจากความแรงลมต่ำแล้ว ควรมีปริมาณน้ำฝนเพียงพอ มีความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม มันแกวไม่ชอบน้ำขัง หัวมันแกวจะเน่าได้ง่าย ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์มันแกวจึงต้องเลือกสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ให้เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. **มหัศจรรย์ พันธุ์ดิน** สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. **ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ** กรมพัฒนาที่ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. **คู่มือการพัฒนาที่ดิน สำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร.** กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 236 หน้า
- กรมพัฒนาที่ดิน.ม.ป.ป. **ข้อมูลดิน.**แหล่งที่มา: http://www.ddd.go.th/thaisoils_museum/survey_1/DATA_gr5.htm, 1 เมษายน 2559.
- จันทร์สุดา คำปิ่น พรชุลีชัย นิลวิเศษ และบำเพ็ญ เขียวหวาน. ม.ป.ป. **สภาพการผลิตและความต้องการการส่งเสริมการผลิตมันแกวของเกษตรกรในอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม.**แหล่งที่มา: www.stou.ac.th/.../O-ST/.20007%20นส. จันทร์สุดา%20คำปิ่น.pd.,10 มีนาคม 2559.
- พงศ์เทพ มีนอก และคณะ. 2551. **การเจริญเติบโตและศักยภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ของมันแกวที่อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม.**วารสารเกษตรพระวรุณ, 3(1), 14-19.
- พรทิพย์ ถิตย์บุญครอง. 2551. **การจัดการการผลิตและการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกมันแกวในอำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ปี 2550.**(รายงานการศึกษาอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- บุญมี ศิริ. 2558. **การปรับปรุงสภาพและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์.**ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 239 หน้า.
- ปรัชญา ธัญญาดี ประชา นาคะประเวศ พิทยากร ลิ้มทอง แหวตตา วาสนานุกูล ปรีดี ธีรรักษา สุภาพร จันรุ่งเรือง และพันธิพา ไชยานะ. 2534. **ศึกษาการไถกลบตอซังเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ รายงานผลการวิจัยและปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ (2526-2532) กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน** หน้า 159-166
- ไพบุลย์ ประพฤติธรรม. 2528. **เคมีของดิน.** ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วนิดา พานิกร. 2548. **การศึกษาจัดทำแผนที่ทรัพยากรดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมในจังหวัดมหาสารคาม.** สถานีพัฒนาที่ดินมหาสารคาม, สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วนิดา พานิกร. 2550. **การศึกษาจัดทำแผนที่การแพร่กระจายดินกรดในจังหวัดมหาสารคาม.** สถานีพัฒนาที่ดินมหาสารคาม, สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วนิดา พานิกร. 2558. **ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโมในดินทราย ชุดดินบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม.** กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน, สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2549. **มันแกว**.แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/มันแกว>, 28 มีนาคม 2559.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร.2536. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล **วิจัยและพัฒนาสมุนไพร, กอง คู่มือพืชพิษ 1**กรุงเทพฯ : กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. 2548. **การปลูกผักโดยลดการใช้สารเคมี**. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อนุชา เหลาเคน นิพนธ์ ภาชนะวรรณ จารุวรรณ บางแวก วิมลวรรณวัฒนวิจิตร นาทยา จันทร์ส่อง และจักรพรรดิ วุ่นสีแสง. 2554. การศึกษาเทคโนโลยีการผลิต คุณภาพทางเคมี และสารพิษตกค้างของ มันแกวในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม.**รายงานการสัมมนาระบบการเกษตรแห่งชาติ, 7(1), 54-76**
- พรพรรณ ศรีทอง กาญจนนา ตะถา จุฑามาศ ร่มแก้ว กนกวรรณ เทียงธรรม วันชัย จันทร์ประเสริฐ และชูศักดิ์ จอมพุก. 2553. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีในระหว่างการพัฒนาของ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. **ใน รายงานการประชุมวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 7 Proceeding of the 7th National Seed Conference 2010 วันที่ 18-20 พฤษภาคม 2533 ณ โรงแรมทอปแลนด์ แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก. สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย ร่วมกับ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร หน้า 1-11.**
- Dauden A and Quiles E. 2004. Pig slurry versus mineral fertilization on corn yield and nitrate leaching in a Mediterranean irrigated environment. **European journal of Agronomy 21, 7-19.**
- Delouche, J.C. 1973. Precepts of seed storage. **Proceeding of the Mississippi State Seed Processors Shortcourse, 1973: 93-122.**
- Goyal S, Chander K, Mundra M C, Kopoor K K. (1998) Influence of inorganic fertilizers and organic amendment on soil organic matter and soil microbial properties under tropical condition. **Biological Fertility of Soil 29, 196-200.**
- Sanchez, P.A. 1976. **Properties and Management of Soils in the Tropics.** John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Young, A. 1976. **Tropical Soils and Soil Survey.** Cambridge Univ. Press, Cambridge.

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

ชื่อผลงาน	จำนวนหน้า (เนื้อหา/ ภาคผนวก)	วัน เดือน ปี ที่เผยแพร่	แหล่งเผยแพร่	สัดส่วนในการ ดำเนินงาน (%)
1. การศึกษาจัดทำแผนที่ทรัพยากรดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมในจังหวัดมหาสารคาม	52 หน้า	มีนาคม 2548	- สถานีพัฒนาที่ดิน มหาสารคาม กรมพัฒนา ที่ดิน กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์	100
2. การศึกษาจัดทำแผนที่การแพร่กระจายดินกรดในจังหวัดมหาสารคาม(พร้อมแผนที่การแพร่กระจายดินกรดจังหวัดมหาสารคาม)	28 หน้า ขนาดA4 44 หน้า ขนาดA3	มิถุนายน 2550 พฤศจิกายน 2550	- สถานีพัฒนาที่ดิน มหาสารคาม - หน่วยงานราชการอื่น ภายในจังหวัดมหาสารคาม - Website http://www.ldd.go.th/lddwebsite/WEB_ro5/web site_station/msk01/index1.htm	100
3. การปรับปรุงดินทรายโดยการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยพืชสดในสัดส่วนต่างกันเพื่อปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว	36 หน้า	สิงหาคม 2552	- สถานีพัฒนาที่ดิน มหาสารคาม	80
4. การสำรวจและศึกษารูปแบบและพันธุ์หญ้าแฝกที่ใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	155 หน้า	สิงหาคม 2552	- สถานีพัฒนาที่ดิน มหาสารคาม	80
5. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโมในดินทราย ชุดดินบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม	48 หน้า	เมษายน 2558	- กลุ่มวิชาการเพื่อการ พัฒนาที่ดิน สพข.5	80

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ในปี พ.ศ. 2561, พ.ศ.2562 และ พ.ศ. 2563

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)		
	2561	2562	2563
มกราคม	0.0	0.0	0.0
กุมภาพันธ์	1.0	13.8	0.0
มีนาคม	36.6	19.0	67.4
เมษายน	174.1	30.6	59.3
พฤษภาคม	171.1	195.4	131.2
มิถุนายน	199.8	110.7	127.8
กรกฎาคม	327.5	114.6	203.0
สิงหาคม	154.2	568.8	196.0
กันยายน	132.6	361.8	234.0
ตุลาคม	35.4	27.0	205.0
พฤศจิกายน	0.0	0.0	0.0
ธันวาคม	0.0	0.0	0.0
รวม	1,232.3	1,441.7	1,223.7

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ตารางผนวกที่ 2 เปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจระหว่างการจัดการดินด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อผลิตเมล็ดมันแกว ในชุดดินบ้านไผ่ ปีที่ 1

รายการ	ยกร่อง+ วิธี เกษตรกร	ยกร่อง+ ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ยกร่อง+ปุ๋ยเคมี ตามอัตรา คำแนะนำ	ยกร่อง+1/2 ปุ๋ยเคมีตาม อัตราคำแนะนำ	ไม่ยกร่อง+วิธี เกษตรกร	ไม่ยกร่อง+ ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ไม่ยกร่อง+ ปุ๋ยเคมีตาม อัตราคำแนะนำ	ไม่ยกร่อง+1/2 ปุ๋ยเคมีตามอัตรา คำแนะนำ
1. ค่าแรงงาน (บาท/ไร่)								
- เตรียมดิน	500	500	500	500	500	500	500	500
- ใส่ปุ๋ย และปลูกมันแกว	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
- ฉีดพ่นสมุนไพรกำจัดวัชพืช	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
- ยกร่อง	200	200	200	200	-	-	-	-
2. ค่าวัสดุ (บาท/ไร่)								
- เมล็ดพันธุ์มันแกว	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
- ปุ๋ยเคมี	718	1600	1635	817	718	1600	1635	817
- ปุ๋ยอินทรีย์	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
- สารสกัดป้องกันแมลงศัตรูพืช	500	500	500	500	500	500	500	500
- น้ำหมักชีวภาพ	150	150	150	150	150	150	150	150
รวมต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	11268	12150	12185	11367	11068	11950	11985	11167
รายได้ (บาท/ไร่)	22754	22559	26769	20656	12230	18441	25137	11759
รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	11486	10409	14584	9289	1162	6491	13152	592

หมายเหตุ 1.เตรียมดินไถ 2 รอบ พรวน 1 รอบ ใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลอง ปลูกมันแกว

2.เมล็ดพันธุ์มันแกว กิโลกรัมละ 145 บาท

3.ใช้ปุ๋ยสูตรผสม สูตร 15-15-15 ครั้งที่ 1 อัตรา 25 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 อัตรา 22.9 กก./ไร่ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 กก.ละ 15 บาท

4.ใช้ปุ๋ยสูตรผสม สูตร 16-16-16 ครั้งที่ 1 อัตรา 80 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 ปุ๋ย 46 0 0 อัตรา 15 กก./ไร่ ปุ๋ยสูตร 16-16-16 กก.ละ 18 บาท ปุ๋ยสูตร 46-0-0 กก.ละ 13 บาท

5.ใช้ปุ๋ยสูตรผสม สูตร 20-8-20 ครั้งที่ 1 อัตรา 100 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 20-3-0 อัตรา 20 กก./ไร่ (ได้ปุ๋ยอัตรา 24 8.6 20 กก./ไร่)

ปุ๋ยสูตร 20-8-20 กก.ละ 14 บาท ปุ๋ยสูตร 20-3-0 กก.ละ 10 บาท

6.รายได้ = ผลผลิต (กก./ไร่) คูณราคาเมล็ดมันแกว รายได้สุทธิ = รายได้-รวมต้นทุนการผลิต

ตารางผนวกที่ 3 เปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจระหว่างการจัดการดินด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อผลิตเมล็ดมันแกว ในชุดดินบ้านไผ่ ปีที่ 2

รายการ	ยกร่อง+ วิธี เกษตรกร	ยกร่อง+ ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ยกร่อง+ปุ๋ยเคมี ตามอัตรา คำแนะนำ	ยกร่อง+1/2 ปุ๋ยเคมีตาม อัตราคำแนะนำ	ไม่ยกร่อง+วิธี เกษตรกร	ไม่ยกร่อง+ ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ไม่ยกร่อง+ ปุ๋ยเคมีตาม อัตราคำแนะนำ	ไม่ยกร่อง+1/2 ปุ๋ยเคมีตามอัตรา คำแนะนำ
1. ค่าแรงงาน (บาท/ไร่)								
- เตรียมดิน	500	500	500	500	500	500	500	500
- ใส่ปุ๋ย และปลูกมันแกว	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
- ฉีดพ่นสมุนไพรกำจัดวัชพืช	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
- ยกร่อง	200	200	200	200	-	-	-	-
2. ค่าวัสดุ (บาท/ไร่)								
- เมล็ดพันธุ์มันแกว	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
- ปุ๋ยเคมี	718	1600	1635	817	718	1600	1635	817
- ปุ๋ยอินทรีย์	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
- สารสกัดป้องกันแมลงศัตรูพืช	500	500	500	500	500	500	500	500
- น้ำหมักชีวภาพ	150	150	150	150	150	150	150	150
รวมต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	11268	12150	12185	11367	11068	11950	11985	11167
รายได้ (บาท/ไร่)	5697	6468	6403	2910	3833	5386	4323	5169
รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	-5571	-5682	-5782	-8457	-7235	-6564	-7662	-5998

หมายเหตุ 1.เตรียมดินไถ 2 รอบ พรวน 1 รอบ ใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลอง ปลูกมันแกว

2.เมล็ดพันธุ์มันแกว กิโลกรัมละ 145 บาท

3.ใช้ปุ๋ยสูตรผสม สูตร 15-15-15 ครั้งที่ 1 อัตรา 25 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 อัตรา 22.9 กก./ไร่ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 กก.ละ 15 บาท

4.ใช้ปุ๋ยสูตรผสม สูตร 16-16-16 ครั้งที่ 1 อัตรา 80 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 ปุ๋ย 46 0 0 อัตรา 15 กก./ไร่ ปุ๋ยสูตร 16-16-16 กก.ละ 18 บาท ปุ๋ยสูตร 46-0-0 กก.ละ 13 บาท

5.ใช้ปุ๋ยสูตรผสม สูตร 20-8-20 ครั้งที่ 1 อัตรา 100 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 20-3-0 อัตรา 20 กก./ไร่ (ได้ปุ๋ยอัตรา 24 8.6 20 กก./ไร่)

ปุ๋ยสูตร 20-8-20 กก.ละ 14 บาท ปุ๋ยสูตร 20-3-0 กก.ละ 10 บาท

6.รายได้ = ผลผลิต (กก./ไร่) คูณราคาเมล็ดมันแกว รายได้สุทธิ = รายได้-รวมต้นทุนการผลิต



ภาพผนวกที่ 1 สภาพพื้นที่ก่อนดำเนินงานวิจัยและเก็บตัวอย่างก่อนดำเนินการวิจัย



ภาพผนวกที่ 2 เช็กสภาพดินและตรวจสอบชุดดินที่ศึกษา



ภาพผนวกที่ 3 ผลิตปุ๋ยคอกหมักเพื่อใช้ในการทดสอบในโครงการวิจัยฯ



ภาพผนวกที่ 4 ผลิตน้ำหมักชีวภาพจากปลา



ภาพผนวกที่ 5 เตรียมน้ำหมักสมุนไพรจากเมล็ดมันแกว



ภาพผนวกที่ 6 ซังปุ๋ยเคมีตามดำรับการทดลอง



ภาพผนวกที่ 7 ปลุกมันแกวแบบยกร่องและไม่ยกร่อง



ภาพผนวกที่ 8 มันแกวอายุ 2 เดือน 7 วัน



ภาพผนวกที่ 9 มันแกวอายุได้ 2 เดือน 19 วัน



ภาพผนวกที่ 10 มันแกวอายุได้ 3 เดือน



ภาพผนวกที่ 11 มั่นแกวอายุได้ 3 เดือน 11 วัน



ภาพผนวกที่ 12 มั่นแกวอายุได้ 4 เดือน 11 วัน



ภาพผนวกที่ 13 เก็บผลผลิตม้งแกวรอบแรกที่ อายุม้งแกวได้ 4 เดือน 18 วัน



ภาพผนวกที่ 14 เก็บผลผลิตเมล็ดมันแกวครั้งที่ 3 เมื่อมันแกวอายุ 5 เดือน ตากแดดแล้วกะเทาะเปลือก



ภาพผนวกที่ 16 เก็บตัวอย่างดินเข้าห้องปฏิบัติการ



ภาพผนวกที่ 15 ทดสอบความงอกโดยซังดินทรายลงในกล่องวางเมล็ดพันธุ์

