

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การฟื้นฟูชุดดินสันป่าตองด้วยหญ้าแฝกเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

The Restoration of Sanpatong series by Vetiver grass
for increasing Cassava yield.

ดำเนินการโดย

นายประทีป ชามะรัตน์

นายคานีเอล มุลอย

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 53 55 13 12 40001 023 109 01 11
กุมภาพันธ์ 2558

สถานีพัฒนาที่ดินอุทัยธานี
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9
กรมพัฒนาที่ดิน

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การฟื้นฟูชุดดินสันป่าตองด้วยหญ้าแฝกเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

The Restoration of Sanpatong series by Vetiver grass
for increasing Cassava yield.

ดำเนินการโดย

นายประทีป ชามะรัตน์

นายคานีเอล มุลอย

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 53 55 13 12 40001 023 109 01 11
กุมภาพันธ์ 2558

สถานีพัฒนาที่ดินอุทัยธานี
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9
กรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(4)
สารบัญภาพภาคผนวก	(5)
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	5
วิธีดำเนินการ	22
ผลการทดลองและวิจารณ์	26
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	36
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	43

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทย ตั้งแต่ ปี 2550-2554	7
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อไร่ ผลผลิตรวม รายภาค ปี 2553/54 และปี 2554/55 จากการเก็บข้อมูล 15-19 สิงหาคม,ระหว่างวันที่ 7-8 สิงหาคม, 30 สิงหาคม-2 กันยายน และ 11-15 กันยายน 2554	8
ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตมันสำปะหลังปีเพาะปลูก 2553	33
ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตมันสำปะหลังปีเพาะปลูก 2554	34
ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ย 2 ปี	35
ตารางที่ 6 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ	35

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	ผังแปลงวิจัย
ภาพที่ 2	แสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดอุทัยธานี
ภาพที่ 3	แสดงการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่าง pH ก่อนและหลังการ ทดลอง
ภาพที่ 4	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนและหลังการ ทดลอง
ภาพที่ 5	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณปริมาณธาตุฟอสฟอรัสก่อนและหลังการ ทดลอง
ภาพที่ 6	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณปริมาณธาตุโพแทสเซียมก่อนและหลัง การทดลอง
ภาพที่ 7	แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในปี 2553
ภาพที่ 8	แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในปี 2554
ภาพที่ 9	แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลังทั้งสองปี

สารบัญตารางภาคผนวก

		หน้า
ตารางผนวกที่ 1	เกณฑ์มาตรฐานในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน (กองสำรวจดิน, 2523)	44
ตารางผนวกที่ 2	ระดับที่ใช้ในการประเมินสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน (นงคราญ, 2529; O'Neal, 1952)	45
ตารางผนวกที่ 3	ระดับที่ใช้ประเมินสมบัติทางเคมีของดิน (เอิบ, 2542; Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993)	46
ตารางผนวกที่ 4	คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ	48
ตารางผนวกที่ 5	เนื้อที่ของกลุ่มชุดดินและเนื้อที่เบ็ดเตล็ด จังหวัดอุทัยธานี (มาตราส่วน 1:25000)	50
ตารางผนวกที่ 6	ทรัพยากรดินและพื้นที่เบ็ดเตล็ด จังหวัดอุทัยธานี (มาตราส่วน 1:25000)	51
ตารางผนวกที่ 7	ลักษณะและสมบัติดินในจังหวัดอุทัยธานี	56
ตารางผนวกที่ 8	แสดงกลุ่มชุดดิน ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม ของจังหวัดอุทัยธานี	60
ตารางผนวกที่ 9	แสดงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยคำนวณ ประการของดินจาก คุณสมบัติทางเคมีบาง	63
ตารางผนวกที่ 10	ระดับอินทรีย์วัตถุในดิน	63
ตารางผนวกที่ 11	ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	64
ตารางผนวกที่ 12	ระดับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองรูปที่เป็น ประโยชน์ต่อพืชในดิน (USDA)	64
ตารางผนวกที่ 13	แสดงการปริมาณน้ำฝนรายเดือนระหว่างปีที่ดำเนินการทดลอง	65
ตารางผนวกที่ 14	แสดงสมบัติบางประการของดินก่อนและหลังการทดลอง	65
ตารางผนวกที่ 15	แสดงความสูงเฉลี่ยของม่นสำปะหลัง	66
ตารางผนวกที่ 16	แสดงการประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ	66

สารบัญภาพภาคผนวก

	หน้า
ภาพภาคผนวกที่ 1	ตำรับการทดลองที่ 1
ภาพภาคผนวกที่ 2	ตำรับการทดลองที่ 2
ภาพภาคผนวกที่ 3	ตำรับการทดลองที่ 3
ภาพภาคผนวกที่ 4	การเก็บข้อมูลดิน
ภาพภาคผนวกที่ 5	การวัดความสูงของต้นมันสำปะหลัง

ชื่อโครงการ การฟื้นฟูที่ดินสันป่าตองด้วยหญ้าแฝกเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

**The Restoration of Sanpatong series by Vetiver grass for
increasingCassava yield.**

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 53 55 13 12 40001 023 109 01 11

กลุ่มชุดดินที่ 40ชุดดินสันป่าตอง(San Pa Tong series : Sp)

ผู้ดำเนินการ นายประทีป ชามะรัตน์ Mr. Prateep Chamarat

 นายดานีเอล มุลอย Mr. Daniel Muloi

บทคัดย่อ

การสาธิตทดสอบการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการฟื้นฟูที่ดินสันป่าตองเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยทำการศึกษาในพื้นที่ ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี พฤษภาคม พ.ศ. 2553 ถึงกันยายน พ.ศ. 2555 รวมระยะเวลา 2 ปี ศึกษาแบบสังเกตการณ์มีดำรับการทดลอง ดังนี้ ดำรับที่ 1 ไม่มีแถบหญ้าแฝก(T1) ดำรับที่ 2 มีแถบหญ้าแฝก (T2) และดำรับที่ 3 ปลูกร่องหญ้าแฝก ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร (T3) จากการศึกษาพบว่า ดินในแปลงที่มีการปลูกหญ้าแฝก เพื่อฟื้นฟูดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงจาก 6.10 เป็น 6.05 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.86 เป็น 1.85 มีปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นจาก 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 20.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและมีปริมาณโพแทสเซียมจาก 46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเป็น 65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนผลผลิตมันสำปะหลังพบว่าในแปลงที่มีการปลูกหญ้าแฝกเพื่อฟื้นฟูดินได้ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ย 2 ปีเท่ากับ 3,600 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่แปลงที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกได้ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ยเท่ากับ 2,900 กิโลกรัมต่อไร่ โดยดำรับที่ 3 ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด เท่ากับ 5,155.8 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ดำรับที่ 2 และดำรับที่ 1 โดยได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เท่ากับ 4,085.8 และ 3,109.0 บาทตามลำดับ เกษตรกรสามารถเลือกปลูกมันสำปะหลังภายใต้ระบบการปลูกหญ้าแฝกเป็นแปลงขยายพันธุ์และแถบหญ้าแฝกเพื่อช่วยปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

Abstract

The demonstration test utilizing Vetiver grass in restoring soil Sanpatong to increase Cassava production were carried out in Ban Bung sub district, Ban Rai district , Uthai Thani Province. In October 2010 to September 2012 included two years with the following treatments: planting Cassava with no Vetiver grass hedgerows (T1) planting cassava with Vetiver grass hedgerows (T2) and Planting Cassava after digging the Vetiver grass was planting 50 x 50 centimeters'n spacing (T3) , The study found that. The plots are planted Vetiver grass (T3) , to imprived soil fertility , soil acidity decreased from 6.10 to 6.05 The amount of organic matter increased from 0.86 percent to 1.85 percent. The mount of phosphorus increased from 4 to 20.0 milligram perkilogram. and The amount of potassium increased from 46 milligram perkilogram to 65 milligram perkilogram. highest yield The planted Vetiver grass to restore soil productivity (T3) was make highest yields, the two years cassava yield average is 3600 kg per rai while planting Cassava with no Vetiver grass hedgerows (T1) the two years cassava yield average is 2,900 kg per rai. The highest economic return was found in T3 with 5,155.8 bath per rai. Whereas T2 and T1 received lower economic return with 4,085.8 and 3,109.0 bath per rai respectively. Farmer can choose planting Cassava after digging the Vetiver grass or planting cassava with Vetiver grass hedgerows to restore soil fertility and to increase Cassava yield.

หลักการและเหตุผล

มันสำปะหลังจะเป็นพืชที่ปลูกขึ้นง่ายในทุกสภาพพื้นที่และให้ผลผลิตง่าย มีความเสี่ยงน้อยต่อความไม่เหมาะสมของสิ่งแวดล้อม แต่การที่จะให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงตามสายพันธุ์นั้นเป็นเรื่องยาก โดยการปลูกมันสำปะหลังให้ได้ผลผลิตสูงนั้นมีขั้นตอนที่สำคัญอยู่หลายประการ ซึ่งผู้ปลูกควรจะต้องยึดถือเป็นแนวปฏิบัติซึ่งได้แก่ การใช้พันธุ์ที่ดีที่เหมาะสมกับท้องที่ การใช้ดินพันธุ์ และการใช้พันธุ์ที่มีคุณภาพ การปรับปรุงบำรุงดินและการเตรียมดินอย่างถูกต้อง การเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม การปลูกอย่างประณีตโดยใช้ระยะปลูกอย่างเหมาะสม การใส่ปุ๋ยให้เพียงพอและสมดุล การปฏิบัติดูแลด้วยการเอาใจใส่พอสมควร ไปจนถึงการเลือกเวลาเก็บเกี่ยวและการเก็บเกี่ยวอย่างเหมาะสม ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน นอกจากนี้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังยังขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ อีกมาก เช่น ความชื้นในดิน ในอากาศ อุณหภูมิ และแสง โดยเฉพาะการเตรียมดินมีวิธีการแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ และสภาพของดิน ปริมาณน้ำฝน และการจัดการอื่นๆ ซึ่งมีผลต่อผลผลิตของมันสำปะหลัง จากการที่เกษตรกรปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องเป็นเวลานานในพื้นที่เดิมหากไม่มีการจัดการดินที่เหมาะสมจะส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง มันสำปะหลังอาจขาดแคลนธาตุอาหารซึ่งจะส่งผลให้ได้ผลผลิตต่ำลง โดยเฉพาะในดินที่เกษตรกรนิยมปลูกมันสำปะหลังจะมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำโดยธรรมชาติ หากไม่มีการจัดการดินที่เหมาะสมก็จะส่งผลได้ผลผลิตมันสำปะหลังตกต่ำได้ อีกสาเหตุหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตของมันสำปะหลังคือความชื้นในดิน เนื่องจากการปลูกมันสำปะหลังให้เขตอำเภอบ้านไร่จังหวัดอุทัยธานีจะอาศัยน้ำฝนเป็นหลักดังนั้นหากเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงหลังปลูกท่อนพันธุ์มันสำปะหลังลงดิน ดันมันจะไม่ค่อยงอกและตายไปบางส่วน ส่งผลให้ได้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง กรมพัฒนาที่ดินมีนโยบายส่งเสริมการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่การเกษตรหลายด้านเช่นการปลูกหญ้าแฝกเพื่อลดการชะล้างพังทลายของดิน การปลูกหญ้าแฝกเพื่อรักษาความชื้นในดินเป็นต้น โดยมีการศึกษาการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในแง่ของการปรับปรุงสมบัติของดินด้วย โดยกรมพัฒนาที่ดิน (2553) รายงานว่าในแปลงแม่พันธุ์หญ้าแฝกอายุ 2 – 3 ปี เมื่อตัดหญ้าแฝกออก ส่วนของใบและรากหญ้าแฝกที่ไถกลบลงในดินจะถูกย่อยสลายกลายเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งอินทรีย์วัตถุเหล่านี้จะสามารถปรับปรุงดินให้เหมาะกับการปลูกพืชอื่นๆ ต่อไป โดยมวลชีวภาพของรากหญ้าแฝกจะได้ 320 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน 412 กิโลกรัมต่อไร่ และรากหญ้าแฝกยังช่วยดูดซับน้ำเพิ่มความชื้นในดินได้ประมาณ 20 – 25 % ในส่วนของลำต้นนั้น หญ้าแฝกจะให้มวลชีวภาพ 300 กิโลกรัมต่อไร่

จากการเก็บข้อมูลดินในแปลงขยายพันธุ์หญ้าแฝกพบว่าเมื่อทำแปลงขยายพันธุ์หญ้าเนื้องหลายรอบในชุดดินสันป่าตองที่ปลูกมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่องยาวนาน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น โดยการที่ชุดหญ้าแฝกออกจากแปลงขยายพันธุ์จะมีการทิ้งรากและเศษลำต้นของหญ้าแฝกไว้ในพื้นที่ซึ่งเศษหญ้าแฝก ซึ่งเศษหญ้าแฝกเหล่านี้เมื่อมีการย่อยสลายก็จะกลายเป็นอินทรีย์วัตถุและเศษของรากหญ้าแฝกที่ซ่อนไซลึกลงไปในดิน เมื่อย่อยสลายจะเกิดเป็นช่องว่างเล็กๆ ทำให้โครงสร้างของดินโปร่ง

ในการดำเนินกิจกรรมขยายพันธุ์หญ้าแฝกในแปลงของนายบรรเจิด วันเกิด ที่ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งเป็นชุดดินสันป่าตองมีการปลูกมันสำปะหลังเป็นหลัก จึงมีแนวคิดในการใช้หญ้าแฝกเพื่อการฟื้นฟูดิน โดยจากการเก็บข้อมูลดินในพื้นที่ พบว่า มันสำปะหลังที่ปลูกต่อจากแปลงขยายพันธุ์หญ้าแฝกจะเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดี นอกจากนี้แปลงดังกล่าวยังมีการใช้หญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ จากการดำเนินการที่ผ่านมา พบว่า แถวของหญ้าแฝกสามารถลดการชะล้างพังทลายอย่างได้ผลซึ่งทำให้เกษตรกรในพื้นที่ข้างเคียงสังเกตเห็นได้ ดังนั้นในการดำเนินโครงการสาธิตทดสอบนี้ จะเป็นข้อมูลสนับสนุนทางวิชาการเพื่อให้เกษตรกรตระหนักถึงการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งจะเป็นการเผยแพร่ประโยชน์ของหญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างกว้างขวางต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน จากการปลูกหญ้าแฝกฟื้นฟูดินชุดสันป่าตอง
2. ศึกษาการเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลัง ในระบบหญ้าแฝก
3. ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการปลูกหญ้าแฝกเพื่อฟื้นฟูดินชุดสันป่าตอง

การตรวจเอกสาร

1. ชุดดินสันป่าตอง

ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 40

ชุดดินสันป่าตอง การจำแนกดิน Coarse-loamy, siliceous, semiactive, isohyperthermic Typic (Kandic) Paleustults การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณเนินตะกอนรูปพัด และตะกักลำนํ้าสภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนชัน ความลาดชัน 2-20 %การระบายน้ำ ดีปานกลางการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้ำถึงปานกลางการซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางถึงเร็วพืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง พืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ถั่วลิสง ไม้ผล เช่น มะม่วง ลำไยการแพร่กระจาย พบมากบริเวณภาคเหนือตอนบนการจัดเรียงชั้นดิน Ap(A)-Bt ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทาเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทรายในส่วนลึกๆ สีน้ำตาลซีดหรือสีน้ำตาลปนเหลืองอ่อนปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5)

ลักษณะโดยทั่วไป : เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทราย ดินสีน้ำตาลอ่อน สีเหลืองหรือแดง บางแห่งอาจพบจุดประสีในดินชั้นล่าง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดพวกตะกอนลำนํ้าหรือจากการสลายตัวผุพังของหินเนื้อหยาบ พบบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ จนถึงพื้นที่ลาดเชิงเขา ส่วนใหญ่มีความลาดชันประมาณ 2 - 20 % และบางส่วนมีความลาดชันประมาณ 20 - 35 % เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1 เมตรตลอดปี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH 4.5 - 5.5 ได้แก่ชุดดินสันป่าตอง เขาพลอง ชุดดินหุบกระพง และชุดดินยางตลาด หุมพวง ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกพืชไร่ต่าง ๆ เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ปอ ข้าวโพด และถั่ว บางแห่งมีสภาพเป็นป่าละเมาะ หรือทุ่งหญ้าธรรมชาติ

ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน : เนื้อดินเป็นทรายจัด น้ำซึมผ่านชั้นดินได้เร็วมาก ดินอุ้มนํ้าต่ำ ระดับน้ำใต้ดินต่ำมาก ดินมีการกักตรอนในบริเวณที่มีความลาดชันสูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช : กลุ่มชุดดินที่ 40 มีความเหมาะสมในการปลูกพืชไร่ และไม้ผล ค่อนข้างไม่เหมาะสมที่จะนำมาปลูกพืชผัก และไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการทำนา เนื่องจากเนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายและสภาพพื้นที่ไม่อำนวย แต่สามารถใช้ประโยชน์ในการปลูกไม้โตเร็วและปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 40 ปลุกพืชไร่ ปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน - ใช้วัสดุคลุมดิน เช่น ฟางข้าว หรือ เศษพืชต่าง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เม็ดฝนที่ตกลงมากระทบผิวดิน โดยตรง - ไถพรวนดินและปลุกพืชไร่ช่วงความลาดเทของพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณที่มีความลาดเทเกิน 5 % - สร้างสิ่งกีดขวางทิศทางการไหลของน้ำผิวดิน เมื่อฝนตกหนัก เช่น คันดิน ร่องระบายน้ำ คันเบนน้ำ บ่อดักตะกอน หรือบ่อน้ำประจำไร่นา - ปลุกแถบหญ้า เช่น หญ้าแฝกสลับกับพืชที่ปลุกเป็นแถว ช่วงความลาดเทของพื้นที่ปัญหาดินเป็นทรายค่อนข้างจัดและมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยเทศบาล อัตรา 2-3 ตัน/ไร่ หรือปลุกพืชปุ๋ยสด แล้วไถกลบลงดินเมื่อพืชปุ๋ยสดอายุ 40-50 วัน หรือออกดอกได้ประมาณ 50 % พืชปุ๋ยสดที่แนะนำ ได้แก่ ปอเทือง ถั่วพุ่ม ถั่วดำ โสนต่าง ๆ

2. มันสำปะหลัง

2.1 ลักษณะทั่วไป

มันสำปะหลังเป็นพืชหัวชนิดหนึ่ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Manihot esculenta* (L.) Crantz. จัดอยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae ชื่อสามัญเรียกตามภาษาต่าง ๆ ได้แก่ Cassava, Yuca, Mandioca, Manioc และ Tapioca (จรุงสิทธิ์ และอัจฉรา, 2547) ซึ่งในสมัยก่อนจะเรียกมันสำปะหลังตามชนิด คือ มันสำปะหลังชนิดหวานกับชนิดขม โดยชนิดหวานเรียกว่า *Manihot esculenta* ส่วนชนิดขมเรียกว่า *Manihot palmata* และ *Manihot dulcis*(คณัย, 2537) มันสำปะหลังมีแหล่งกำเนิดแถบที่ลุ่มเขตร้อน (lowland tropics) มีหลักฐานแสดงว่าปลูกกันในโคลัมเบีย และเวเนซุเอลามานานกว่า 3,000-7,000 ปีมาแล้ว และแพร่กระจายมาทางภาคใต้ของประเทศไทยราว พ.ศ. 2329 ต่อมาได้มีการปลูกมันสำปะหลังในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดของประเทศ เนื่องจากความต้องการของตลาดในด้านผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์และอุตสาหกรรมมีเพิ่มมากขึ้น (จรุงสิทธิ์ และ อัจฉรา, 2537)

2.2 ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

มันสำปะหลังเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ ในปีการเพาะปลูก 2555 มีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 7.37 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 25.11 ล้านตัน และผลผลิตต่อไร่ 3.41 ตัน เทียบกับปีการเพาะปลูก 2554 ซึ่งมีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 7.10 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 21.91 ล้านตัน และผลผลิตต่อไร่ 3.01 ตัน ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 3.80, 14.61 และ 13.29 ตามลำดับ ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตรายใหญ่อันดับ 4 รองจากไนจีเรีย บราซิล และอินโดนีเซีย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) โดยผลผลิตมันสำปะหลังส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 80 ใช้บริโภคเป็นอาหารโดยตรงหรือใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

(มันเส้น, มันอัดเม็ด, แป้งมันสำปะหลัง) และอาหารสัตว์ นอกจากนี้มันสำปะหลังเป็นสินค้าเกษตรที่มีปริมาณการผลิตอยู่ในอันดับที่ 7 รองจากอ้อยข้าวโพด ข้าวสาลีข้าวมันฝรั่งและ ผักต่าง ๆ (สำนักงานคณะกรรมการกำกับการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า, 2554) นอกจากนี้องค์การอาหารและเกษตร (FAO) ได้คาดการณ์ว่าในปี 2020 ความต้องการผลผลิตพืชหัวของโลกจะเพิ่มขึ้นจากปี 1993 ประมาณร้อยละ 1.95 ต่อปี โดยเฉพาะประเทศที่ยากจน จึงอาจส่งผลให้มันสำปะหลังมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น (กรมการค้าต่างประเทศ, 2554)

2.3 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังในประเทศไทยสามารถปลูกได้ทั่วทั้งประเทศ แต่ปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อผลผลิตมันสำปะหลัง ปี 2555 คือปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้ง และปัญหาภัยแล้ง โดยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังเริ่มระบาดตั้งแต่ปี 2551 และระบาดรุนแรงในช่วงที่เกิดภาวะ แห้งแล้ง ระหว่างปี 2552-2553 ทำให้พื้นที่ปลูกได้รับความเสียหายต้องตัดทำลายต้นมันสำปะหลังอายุน้อย ส่วนต้นมันสำปะหลังที่ถึงหัวแล้วจะแคระแกร็น และเชื้อแป้งดำ จากปัญหาดังกล่าวส่งผลให้เนื้อที่เก็บเกี่ยวลดลงจาก 8.29 ล้านไร่ ในปี 2552 เหลือ 7.41 ล้านไร่ ในปี 2553 และ 7.10 ล้านไร่ ในปี 2554 ตามลำดับ และผลผลิตรวมลดลงจาก 30.09 ล้านตัน ในปี 2552 เหลือ 22.01 ล้านตัน ในปี 2553 และ 21.91 ล้านตัน ในปี 2554 ตามลำดับ โดยระหว่างปี 2550-2554 เนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ลดลงร้อยละ 0.65, 5.31 และ 4.68 ต่อปี ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2550-2554

รายการ	2550	2551	2552	2553	2554	อัตราเพิ่ม(ร้อยละ)
พื้นที่เก็บเกี่ยว (ล้านไร่)	7.34	7.40	8.29	7.41	7.10	-0.65
ผลผลิตรวม (ล้านตัน)	26.92	25.16	30.09	22.01	21.91	-5.31
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	3.67	3.40	3.63	2.97	3.09	-4.68

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)

ขณะที่สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายงานว่า ฤดูการผลิตปี 2554/2555 สภาพอากาศเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังพบการระบาดของเพลี้ยแป้งน้อยมาก จึงมีพื้นที่เก็บเกี่ยวรวมทั้งประเทศประมาณ 7.37 ล้านไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 25.12 ล้านตัน หรือประมาณ 3.4 ตันต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณผลผลิตปี 2553/2554 ซึ่งมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 7.10 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 3.09ตัน และผลผลิตรวม 21.91 ล้านตัน พื้นที่เก็บเกี่ยว

เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.82 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.36 และผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.58 (ตารางที่ 2) พื้นที่สำรวจในปี 2554/2555 ประกอบด้วย ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกมันสำปะหลัง รวม 46 จังหวัด โดยแหล่งที่ปลูกมันสำปะหลังที่ใหญ่ที่สุด ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่เก็บเกี่ยวประมาณ 3.95 ล้านไร่ รองลงมาเป็นภาคกลางซึ่งมีพื้นที่เก็บเกี่ยวประมาณ 2.01 ล้านไร่ และภาคเหนือประมาณ 1.40 ล้านไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตต่อไร่ ผลผลิตรวม รายภาค ปี 2553/54 และปี 2554/55 จากการเก็บข้อมูล ระหว่างวันที่ 7-8 สิงหาคม, 15-19 สิงหาคม, 30 สิงหาคม-2 กันยายน และ 11-15 กันยายน 2554

ภาค	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)		ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ (ตัน)			ผลผลิตรวม (ตัน)
	ปี		ปี			ปี
	2553/54	2554/55	2553/54	2554/55	2553/54	2554/55
รวมทั้งประเทศ	7.10	7.37	3.09	3.41	21.91	25.11
เหนือ	1.32	1.40	3.10	3.49	4.09	4.90
ตะวันออกเฉียงเหนือ	3.79	3.95	3.07	3.34	11.65	13.21
กลาง	1.98	2.01	3.11	3.49	6.17	7.00

ที่มา: สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2555)

นอกจากนี้ยังได้รายงานถึงสถานะการผลิตและการค้ามันสำปะหลัง โดยเปรียบเทียบ ปี 2553/2554 และปี 2554/2555 ในส่วนของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า จังหวัดนครราชสีมาที่มีพื้นที่เก็บเกี่ยวมากที่สุดในปี 2553/2554 จำนวน 1.62 ล้านไร่ และเพิ่มขึ้นในปี 2554/2555 คิดเป็นพื้นที่ 1.71 ล้านไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 5.37 เนื่องจากราคามันสำปะหลังในปีที่ผ่านมามีราคาดี จึงทำให้เกษตรกรขยายพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้น ส่วนใหญ่ปลูกทดแทนในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ยูคาลิปตัส และพื้นที่ว่างเปล่า ด้านผลผลิตเฉลี่ย ในปี 2553/2554 เท่ากับ 3.05 ตันต่อไร่ และปี 2554/2555 เท่ากับ 3.36 ตันต่อไร่ ซึ่งมีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.09

2.4 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกได้ดีในเขตร้อน ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 30 องศาใต้ถึงเส้นรุ้งที่ 30 องศาเหนือ (Kawano, 1980; Cock, 1985) แต่ปลูกมากระหว่างเส้นรุ้งที่ 20 องศาเหนือถึง 20 องศาใต้ สำหรับประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในระหว่างเส้นรุ้งที่ 6-20 องศาเหนือ จึงสามารถปลูกมันสำปะหลัง

ได้ในทุกภาค แหล่งที่ปลูกมากที่สุดคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2537) สามารถเจริญเติบโตที่อุณหภูมิในพิสัย 10-35 องศาเซลเซียสแต่อุณหภูมิที่เหมาะสมโดยเฉลี่ยต้องไม่ต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส (จำลอง, 2547) สภาพพื้นที่ควรเป็นที่ราบจนถึงลูกคลื่นลอนลาด ควรมีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 5 (กรมวิชาการเกษตร, 2547; เจริญศักดิ์, 2532; Nakviroj *et al.*, 2002) ที่ความสูงจากระดับทะเลปานกลางไม่เกิน 2,000 เมตร โดยทั่วไปพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีมากกว่า 1,000 มิลลิเมตร (Cock, 1985) แต่ก็สามารถปรับตัวได้ดีในเขตที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,000-3,000 มิลลิเมตรต่อปี แต่มันสำปะหลังไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง เพราะจะทำให้หัวเน่า (ชาญและโชติ, 2537) ซึ่งเป็นโรคที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิตโดยตรงลักษณะอาการถ้าเกิดขณะที่ต้นมันสำปะหลังยังเล็กอยู่จะทำให้รากเป็นรอยชำสีน้ำตาลและเน่า ต้นจะเหี่ยวเฉา ถ้าเกิดกับหัวมันสำปะหลังจะทำให้หัวเน่าอย่างรวดเร็ว และมีกลิ่นเหม็น ใบเหี่ยวและร่วง ถ้าเกิดรุนแรงต้นจะตาย (อรุณี, 2547)

มันสำปะหลังเป็นพืชทนแล้งได้ดี หลังจากปลูกจนกระทั่งต้นมันสำปะหลังตั้งตัวได้แล้ว แม้จะขาดฝนเป็นระยะเวลาานติดต่อกัน 3-4 เดือน ก็สามารถทนอยู่ได้โดยไม่ตาย อย่างไรก็ตามบริเวณที่ฝนตกน้อยกว่า 600 มิลลิเมตรต่อปี จะไม่สามารถปลูกมันสำปะหลังได้ (เจริญศักดิ์, 2532) มันสำปะหลังเป็นพืชวันสั้น หากในช่วงแสงของวันยาวเกิน 10-12 ชั่วโมง จะมีผลทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลง (โสภณ, 2526; คณัย, 2537) เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชที่มีคุณสมบัติเด่นคือเป็นพืชที่ปลูกได้ตลอดทั้งปี ปลูกง่าย มีความต้องการน้ำน้อย ทนแล้งได้ดี ดูแลรักษาง่าย ไม่มีแมลงและโรคพืชรบกวน ให้ผลผลิตที่ค่อนข้างสูง จึงถูกนำไปส่งเสริมให้ปลูกในพื้นที่ที่ค่อนข้างแห้งแล้งหรือในพื้นที่ที่ไม่เหมาะกับการปลูกพืชชนิดอื่น (พิทักษ์, 2536) นอกจากนี้ มันสำปะหลังสามารถปรับตัวได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และเจริญเติบโตได้ดีในดินทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งดินร่วนปนทรายและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (เจริญศักดิ์, 2532; Lancaster *et al.*, 1982; Jackson and Jackson, 1990) เป็นพืชที่จัดได้ว่ามีความเหมาะสมกับเกษตรกรที่มีฐานะยากจนและมีทุนน้อย เนื่องจากต้นทุนในการปลูกและการดูแลรักษาต่ำ (พิชัย, 2528; ชาญ และ วัฒนะ, 2536)

2.5 ฤดูกาลปลูก

มันสำปะหลังควรปลูกในช่วงปลายฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม) หรือฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์) เนื่องจากมันสำปะหลังจะสร้างหัวมันสดมากในระยะกลางและปลายของการเจริญเติบโต จึงควรกำหนดวันปลูกในช่วงปลายฤดูฝนหรือฤดูร้อนเพื่อให้ระยะกลางและปลายของการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงฤดูฝน มีการศึกษาความผันแปรความชื้นในดินบริเวณรากมันสำปะหลังโดยใช้เครื่องวัดความชื้นในดินแบบ Time Domain Reflectometry (TDR) พบว่าความผันแปรของความชื้นในดินรายเดือนตามช่วงฤดูกาลเพาะปลูกโดยพิจารณาที่ระดับความลึก 0-60 เซนติเมตร

พบว่าช่วงเก็บเกี่ยวมีปริมาณความชื้นในดินต่ำสุดและสูงสุดในช่วงระยะตั้งตัวและเริ่มลงหัว สำหรับการปลูกมันสำปะหลังในช่วงกลางฤดูฝน (มิถุนายน-สิงหาคม) ให้ผลผลิตต่ำ (รัชชนิวรรณ, 2547) โดยอาจจะมีผลมาจากอัตราการงอกของท่อนพันธุ์ต่ำและได้รับผลกระทบจากปัญหาวัชพืชมาก (Centro Internacional Agricultura Tropical, 1996) ซึ่งร้อยละความงอกของท่อนพันธุ์จะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของท่อนพันธุ์ (volume density) ท่อนพันธุ์ที่มีความหนาแน่นสูงจะมีอัตราการงอกสูงด้วย โดยพบว่าท่อนพันธุ์ที่ตัดในช่วงกลางฤดูฝนจะมีคุณภาพต่ำกว่าการตัดท่อนพันธุ์ในช่วงฤดูแล้งและปลายฤดูฝน (Oka *et al.*, 1987)

2.6 ลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังสามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ในดินทุกชนิดและในทุกภาคของประเทศ ตั้งแต่เนื้อดินหยาบจนถึงที่มีเนื้อเป็นดินเหนียวแต่ชอบดินร่วนปนทรายเพราะจะลงหัวและช่วยให้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ง่าย ดินที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังนั้น ควรมีค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 5.0-7.0 ดินมีความลึกตั้งแต่ 50 เซนติเมตรขึ้นไป มีเนื้อค่อนข้างหยาบตั้งแต่ดินร่วนปนทรายจนถึงดินร่วนเหนียวปนทราย เพราะสามารถระบายน้ำได้ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2547) มันสำปะหลังสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่ไม่มีสภาพน้ำท่วมขังและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนต่อความเป็นกรดรุนแรงที่พีเอชดินต่ำถึง 4.5 ได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต (เจริญศักดิ์, 2532; Lancaster *et al.*, 1982; Jackson and Jackson, 1990) แต่ดินที่มีค่าพีเอชมากกว่า 8 จะไม่เหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลัง

2.7 ปัญหาการปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย

ดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักจะเป็นพื้นที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินมีพัฒนาการสูง เป็นกรด มีปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารต่ำ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ทำให้ดินมีความชื้นสะสมอยู่น้อย โครงสร้างดินมักไม่แข็งแรง ความเสถียรในการเกาะยึดตัวของเม็ดดินน้อย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547; Howeler, 1981) ดินมีอนุภาคขนาดทรายเป็นองค์ประกอบหลักในดินชั้นบนจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบที่เป็นดินทราย ดินทรายปนร่วน ดินร่วนปนทราย ที่มีปริมาณดินเหนือน้อยกว่าร้อยละ 20 (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548) สอดคล้องกับรายงานของ Duangpatra (1988) และ สมพงษ์ และ อนุชิต (2547) ที่พบว่า ดินที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย ส่วนใหญ่จัดอยู่ในอันดับดินอัลติซอลส์ถึงร้อยละ 75 รองลงมาได้แก่ อันดับเอนทิซอลส์ร้อยละ 14.5 และมักอยู่ในกลุ่มดิน Paleustults และ Quartzipsamments ชุดดินที่พบมากและใช้ปลูกมันสำปะหลังเป็นบริเวณกว้างขวาง ได้แก่ ชุดดินยโสธร วาริน สดึก โคราข และน้ำพอง เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550) ดิน

ทั้ง 2 กลุ่มนี้มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ โดยร้อยละ 45 เป็นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายหรือดินร่วนปนทราย จึงเกิดการสูญเสียธาตุอาหารไปจากเขตรากพืชเร็ว (Astier *et al.*, 2006) และพบในสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลูกลาดถึงลอนชัน เกิดการสูญเสียดินเนื่องจากการกร่อนดินรุนแรงโดยเฉพาะในช่วงต้นถึงกลางฤดูปลูก เกิดการสูญเสียหน้าดินในปริมาณปานกลางถึงมากทุกปี (ภาควิชาพืชไร่นา, 2542) จากการศึกษาของ Anusontpornperm *et al.* (2005) พบว่า ดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่ำ นอกจากนี้ พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่มีความลาดชัน และมีความยาวของความลาดเทมาก ทั้งยังขาดการจัดการด้านอนุรักษ์ดินที่เหมาะสม ทำให้มีการกร่อนดินค่อนข้างสูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงสูญเสียไปอย่างรวดเร็ว เป็นสาเหตุสำคัญให้ดินเกิดการเสื่อมโทรมลงเรื่อย ๆ ปริมาณการสูญเสียดินในแปลงมันสำปะหลังเปรียบเทียบกับข้าวโพดและอ้อยที่ปลูกในดินเนื้อหยาบ แปลงปลูกมันสำปะหลังมักประสบปัญหาการสูญเสียดินสูงกว่ามาก (Anusontpornperm *et al.*, 1996)

โดยทั่วไปการปลูกมันสำปะหลังมักดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการพักดิน รวมทั้งเกษตรกรอาจใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม (ชุมพล, 2542; Duangpatra, 1988) ซึ่งเกษตรกรบางส่วนไม่ใส่ปุ๋ยและไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน จึงเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงอย่างรวดเร็ว มีความสำคัญยิ่งต่อการผลิตมันสำปะหลัง นอกเหนือไปจากจากปัญหาฝนแล้งหรือตกไม่สม่ำเสมอที่เกษตรกรต้องประสบอยู่เสมอ (ชุมพล, 2542; Mitsuchi *et al.*, 1986) นอกจากนั้นการที่ปลูกมันสำปะหลังบนพื้นที่เดิมติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ ทำให้ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุอาหาร ถูกนำไปใช้หรือถูกชะละลายออกไป (Loneragan *et al.*, 1979) เช่นเดียวกับ Sittibusaya *et al.* (1987) ซึ่งรายงานว่ เมื่อเกษตรกรปลูกมันสำปะหลังซ้ำที่เดิมติดต่อกันหลายปี โดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีหรือใส่ในอัตราต่ำ และขาดการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ จะทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงเร็วขึ้น

การปลูกมันสำปะหลังในบริเวณที่มีน้ำขังหรือบริเวณที่มีฝนชุกเกินไปมีแนวโน้มทำให้เกิดโรครากหรือหัวเน่า (root and tuber rot diseases) ซึ่ง Howeler (1995) รายงานว่า หากมันสำปะหลังถูกน้ำท่วมขังเพียง 1 วัน จะส่งผลให้หัวมันสำปะหลังเน่าได้ โดยโรคเน่าในมันสำปะหลังมีความสำคัญมาก เนื่องจากทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิตโดยตรง และยังสามารถพบในพื้นที่ที่เคยปลูกกาแฟยาง หรือปาล์ม ในบางครั้งสามารถพบได้ในบริเวณที่มีการกร่อนดินอย่างรุนแรง (อรุณี, 2547) โรคนี้สามารถเกิดได้ทั้งระยะต้นกล้า และระยะที่ลงหัวแล้ว โดยเกิดจากเชื้อสาเหตุหลายชนิด ได้แก่ *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Diplodia* spp. และ *Phytophthora* spp. ลักษณะอาการ ถ้าเกิดขณะที่ต้นมันสำปะหลังยังเล็กอยู่จะทำให้รากเป็นรอยข้ำมีสีน้ำตาลและเน่า ต้นจะเหี่ยวเฉา ถ้าเกิดกับหัวมันสำปะหลังจะทำให้หัวเน่าอย่างรวดเร็ว และมีกลิ่นเหม็น ใบเหี่ยวและร่วง ถ้าเกิดรุนแรง ต้นมันสำปะหลังจะตาย (อุดมศักดิ์, 2555) นอกจากนี้ในบางบริเวณที่เป็นที่ลุ่มและมีสภาพอากาศชื้นมาก มักพบว่ามันสำปะหลังบางพันธุ์ เช่น พันธุ์ระยอง 60 มีอาการลำต้นเน่า ซึ่งอาการจะ

ลูกตามต่อไปทำให้เกิดอาการรากเน่าได้ ในกรณีนี้พบว่าเกิดจากเชื้อรา *Diplodia* spp. (กรมวิชาการ เกษตร, 2547)

อีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงอย่างมาก คือเพลี้ยแป้ง ซึ่งเริ่มระบาดเมื่อต้นปี 2551 และระบาดรุนแรงในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังบางพื้นที่ เช่น จังหวัดกำแพงเพชร ระยอง ชลบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี และนครราชสีมา เพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดน้ำเลี้ยงตามส่วนต่าง ๆ ของมันสำปะหลัง เช่น ใบ ยอด และส่วนของตายอด แล้วจะขับถ่ายมูลของเหลวออกมา ทำให้เกิดราดำ ฟืชสังเคราะห์แสงได้น้อย การเจริญเติบโตไม่เต็มที่ จะพบเป็นปัญหามากในช่วงหน้าแล้ง (อุดมศักดิ์, 2555) ถ้าระบาดรุนแรงจะมีผลทำให้มันสำปะหลังตาย หรือถ้าระบาดในระยะมันสำปะหลังอายุไม่เกิน 4 เดือน อาจมีผลกระทบต่อการสร้างหัวมันสำปะหลัง (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2552)

2.8 การจัดการดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่เหมาะสม

1. การเตรียมดินหากดินที่ทำการเพาะปลูกมันติดต่อกันหลายปี ควรปรับปรุงดิน เพื่อรักษาระดับผลผลิตในระยะยาว ด้วยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักเปลือกมันชนิดเก่าค้ำปี (จากโรงแป่งทั่วไป) ที่หาได้ในท้องถิ่น หรือ ปุ๋ยพืชตระกูลถั่วต่าง ๆ หมุนเวียนบำรุงดิน ในกรณีที่พื้นที่ประเภทหญ้าคา ควรไถยาราวค้อหรือเครื่องเถาต่าง ๆ ควรไถยาสตาร์เรน นิดพ่นยาจำกัดเสียก่อนการไถ จากนั้นไถครั้งแรกโดยไถกลบวัชพืชก่อนปลูกด้วยผาน 3 (อย่าเผาทำลายวัชพืช) ให้ลึกประมาณ 20-30 ซม. แล้วทิ้งระยะไว้ประมาณ 20-30 วัน เพื่อหมักวัชพืชเป็นปุ๋ยในดินต่อไป ไถพรวนด้วยผาน 7 อีก 1-2 ครั้ง ตามความเหมาะสม และรีบปลูกโดยเร็ว ในขณะที่ดินยังมีความชื้นอยู่

2. การเตรียมท่อนพันธุ์ใช้ท่อนพันธุ์มันที่สด อายุ 10-12 เดือน ตัดทิ้งไว้ไม่เกินประมาณ 15 วัน โดยตัดให้มีความยาวประมาณ 20 ซม. มีตาไม่น้อยกว่า 5 ตา เพื่อป้องกันเชื้อราและแมลง ควรจุ่มท่อนพันธุ์ในยาแคปแทน 1.6 จิด (160 กรัม) ผสมร่วมกับมาลาไรออน 20 ซีซี ในน้ำ 20 ลิตร ประมาณ 5 นาที ก่อนปลูก

3. การปลูกปลูกเป็นแถวแนวตรง เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาและกำจัดวัชพืช โดยใช้ระยะระหว่างแถว 1.20 เมตร ระยะระหว่างต้น 80 เซนติเมตร. และปักท่อนพันธุ์ให้ตั้งตรงลึกในดินประมาณ 10 เซนติเมตร

4. การฉีดยาคุมเมล็ดวัชพืชสำหรับการปลูกในฤดูฝนสภาพดินชื้น ควรฉีดยาคุมวัชพืชด้วยยาไดยูรอน (คาเม็กซ์) หลังจากการปลูกทันที ไม่ควรเกิน 3 วัน หรือก่อนต้นมันงอก หากฉีดหลังต้นมันงอก อาจทำให้ต้นมันเสียหายได้ ใช้ยาในอัตรา 6 จิด (600 กรัม) ผสมน้ำ 200 ลิตร ฉีดพ่นได้ประมาณ 1 ไร่ครั้ง

5. การกำจัดวัชพืชและการใส่ปุ๋ยกำจัดวัชพืช ครั้งที่ 1 ประมาณ 30-45 วัน หลังการปลูก โดยใช้รถไถเล็กเดินตาม หรือ จานพรวนกำจัดวัชพืช ติดท้ายรถแทรกเตอร์ พร้อมทั้งใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25-50 กก./ไร่ ห่างจากต้นมัน 20 เซนติเมตร จากนั้นใช้จอบกำจัดวัชพืชส่วนที่เหลือ พร้อมกับกลบปุ๋ยไปด้วย หรือใส่ปุ๋ยโดยการขุดหลุม ห่างจากโคนต้น 1 กีบ แล้วกลบดินตามก็ได้ ข้อสำคัญควรใส่ปุ๋ยขณะที่ดินมีความชื้นอยู่ กำจัดวัชพืช ครั้งที่ 2 ประมาณ 60-70 วัน หลังการปลูก โดยปฏิบัติเช่นเดียวกันกับครั้งแรก กำจัดวัชพืช ครั้งที่ 3 ตามความจำเป็น โดยใช้จอบถาก หรือฉีดพ่นด้วยยากรัมม็อกโซน (ควรใช้ฝากรอบหัวฉีด เพื่อป้องกันไม่ให้ยาโดนตาและลำต้นมัน)

6. การเก็บเกี่ยวทำการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในช่วงอายุที่เหมาะสม คือ ประมาณ 10-12 เดือน พร้อมทั้ง วางแผนการเตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง เพื่อการปลูกในคราวต่อไป ส่วนของต้นมันสำปะหลังที่ไม่ใช้ เช่น ใบ กิ่ง ก้าน หรือ ลำต้น ควรสับทิ้งไว้ในแปลง เพื่อให้เป็นปุ๋ยพืชสดในดินต่อไป

มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เป็นผลงานการวิจัยร่วมกันของนักวิจัย 3 หน่วยงาน คือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร และศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติ (CIAT) พันธุ์นี้เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่าง พันธุ์ระยอง 1 (พันธุ์พื้นเมือง) กับพันธุ์ระยอง 90 และเนื่องในวาระครบรอบ 50 ปี ของการก่อตั้งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อ พ.ศ. 2536 จึงตั้งชื่อพันธุ์นี้ว่า "เกษตรศาสตร์ 50"

ลักษณะเด่นเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสด และเปอร์เซ็นต์แป้งสูง จึงเป็นพันธุ์ที่ต้องการของเกษตรกร และโรงงานแปรรูปมันสำปะหลัง สามารถปลูกได้ทั่วประเทศ ยกเว้น ลำต้นสูงใหญ่ หัวคอก และหัวมีลักษณะเป็นกลุ่ม สามารถเก็บเกี่ยวสะดวกโดยแรงงานคนเครื่องชุด

การศึกษานี้ได้ใช้มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 เป็นพืชทดสอบ ซึ่งมันสำปะหลังพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์ระยอง 5 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เป็นพันธุ์ที่มีแป้งเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 27.3 ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ห้วยบง 60 ส่วนผลผลิตหัวสดใกล้เคียงกับพันธุ์ห้วยบง 60 แต่สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยทั่วไปจะได้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4.9-5.5 ตันต่อไร่ ลักษณะเด่นประจำพันธุ์ได้แก่ มีทรงต้นสูงและการแตกกิ่งน้อย สะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและขนส่งท่อนพันธุ์ สามารถนำไปปลูกโดยใช้ระยะปลูกถี่ได้ ยอดมีสีเขียวอ่อน เปลือกนอกของหัวมีสีน้ำตาลอ่อน ผลผลิตตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้ดี (มูลนิธิพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย, 2552)

3. การใช้หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากรดิน เนื่องจากประเทศไทยมีปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน จึงมีพระราชดำริให้มีการศึกษาวิจัย เพื่อนำหญ้าแฝกซึ่งเป็นพืชที่มีคุณลักษณะพิเศษที่รากมีความยาวขงลึก แฝ่กระจายลงในดินเสมือนกำแพงธรรมชาติที่มีชีวิต กรมพัฒนาที่ดินดำเนินการด้านการรวบรวมพันธุ์หญ้าแฝกโดยมอบหมายให้สถานีพัฒนาที่ดินทั่วประเทศ ดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างพันธุ์หญ้าแฝก นำมาจำแนกชนิดพันธุ์ซึ่งได้จัดจำแนกได้ 28 พันธุ์ โดยให้ตั้งชื่อพันธุ์ตามชื่อจังหวัดที่เก็บมาครั้งแรก และถ้าในจังหวัดมีมากกว่า 1 พันธุ์ ก็ให้ใช้หมายเลขเรียงลำดับกันไป (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) หญ้าแฝกเป็นพืชที่มีรากขงลึกลงในดินและมีมวลชีวภาพสูงเหมาะกับการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระบบรากหญ้าแฝกที่ยังลึกหนาแน่น และมีมวลชีวภาพที่ย่อยสลายได้ช้า จึงช่วยเพิ่มช่องอากาศในดิน และสามารถย่อยสลายเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินได้ ส่วนในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ เมื่อนำหญ้าแฝกมาปลูกติดต่อกันกอหญ้าแฝกแต่ละกอจะประสานกันเป็นรั้วแน่นทึบ ช่วยชะลอความเร็วของน้ำไหลบ่า ช่วยให้มีการซึมน้ำลงดินได้มากขึ้น ในส่วนของรากที่สานกันอย่างหนาแน่นและลงลึกช่วยยึดเม็ดดินและช่วยให้หน้าดินไม่เคลื่อนย้าย ถึงแม้หน้าดินจะถูกรบกวนจากการไถพรวนหรือน้ำไหลบ่า ตะกอนดินระหว่างแถวหญ้าแฝกก็จะมีการเคลื่อนตัวอย่างอิสระเมื่อเวลาผ่านไปก็จะมีการปรับตัวผิวดินจนเกิดเป็นชั้นบันไดดินได้ในที่สุด

3.1 ลักษณะทั่วไปของหญ้าแฝก

หญ้าแฝกมีชื่อเรียกสามัญภาษาอังกฤษว่า Vetiver grass ในโลกมีประมาณ 12 ชนิด ในประเทศไทยมีอยู่เพียง 2 ชนิดด้วยกันได้แก่หญ้าแฝกลุ่ม (*Vetiveria zizanioides* (Linn.) Nash) และหญ้าแฝกคอง (*Vetiveria nemoralis* Balansa A. Camus) ในธรรมชาติพบว่าหญ้าทั้งสองชนิดมีการกระจายทั่วไปขึ้นได้ดีในสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำและที่ดอนในดินสภาพต่างๆจากความสูงใกล้เคียงระดับทะเลจนถึงระดับประมาณ 800 เมตรในปี 2011 มีการเปลี่ยนการเรียกชื่อจีนัสจาก *Vetiveria* เป็น *Chrysopogon* ถิ่นกำเนิดเดิมที่เป็นศูนย์กลางการกระจายพันธุ์ของพืชชนิดนี้สันนิษฐานว่าอยู่ในประเทศอินเดียตอนเหนือ ต่อมากระจายพันธุ์มาทางตอนกลางและตอนใต้ของประเทศ ซึ่งจะเรียกว่า หญ้า Khas-Khas

หญ้าแฝกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวอยู่ในตระกูลหญ้าชนิดหนึ่ง พวกเดียวกับข้าว ข้าวฟ่าง ข้าวโพด และอ้อย ซึ่งเป็นพืชที่มีการสังเคราะห์แสง ประเภท C4 path way พบอยู่ในเขตศูนย์สูตรมีประสิทธิภาพในการใช้คาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าพืชปกติ กล่าวคือสามารถเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์เป็นน้ำตาลโดยใช้ใช้น้ำน้อยกว่า สามารถเจริญเติบโตในสภาพแห้งแล้ง แต่ก็มีความปรับตัวอยู่ในสภาพแสงน้อยได้ ซึ่งพบกระจายอยู่ทั่วไปในเขตพื้นที่ป่าไม้

มีการใช้ประโยชน์และรู้จักกันดีทั่วไปโดยเฉพาะหญ้าแฝกกลุ่มโดยมีนักพฤกษศาสตร์ได้เก็บตัวอย่างหญ้าแฝกกลุ่มนี้เป็นครั้งแรกจากประเทศอินเดียเมื่อปีค.ศ. 1771 และได้แพร่กระจายลงมาครอบคลุมตลอดภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ต่อมาได้มีการนำไปปลูกในหลายเขตของโลก ในปัจจุบันจึงปรากฏแพร่หลายอยู่ทั่วไปโดยเฉพาะประเทศในแถบบริเวณเส้นศูนย์สูตรของทวีปเอเชีย หมู่เกาะในมหาสมุทรอินเดียและแปซิฟิกทวีปแอฟริกาออสเตรเลียอเมริกากลางอเมริกาใต้ และตอนใต้ของทวีปอเมริกาเหนือในประเทศไทยหญ้าแฝกจะพบมากในที่กลางแจ้งบริเวณใกล้แหล่งน้ำที่มีความชุ่มชื้นสูงและในป่าเต็งรัง

ในประเทศอินเดียซึ่งเป็นแหล่งอารยธรรมเก่าแก่ของทวีปเอเชียได้มีการบันทึกถึงการใช้หญ้าแฝกกลุ่มมาแต่โบราณ โดยเฉพาะประโยชน์ที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในพิธีกรรมต่างๆ และการนำรากไปใช้เป็นเครื่องหอมมีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำมันหอมที่ราก ต่อมาจึงมีการใช้ประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำในประเทศต่างๆ

3.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

3.2.1 ลำต้น

หญ้าแฝกเป็นหญ้าที่ขึ้นเป็นกอมีลักษณะเป็นพุ่มใบยาวตั้งตรงขึ้นสูง มักพบขึ้นอยู่เป็นกลุ่มใหญ่หรือกระจายอยู่ไม่ไกลมากนักกอแฝกจะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ หน่อจะเบียดกันแน่นเป็นลักษณะเฉพาะอันหนึ่งที่แตกต่างจากหญ้าอื่นค่อนข้างชัดเจน ส่วนโคนของลำต้นจะแบนเกิดจากส่วนของโคนใบที่จัดเรียงพับซ้อนกันลำต้นแท้จะมีขนาดเล็กซ่อนอยู่ในกาบใบบริเวณคอติการเจริญและแตกกอของหญ้าแฝกจะมีการแตกหน่อใหม่ทดแทนต้นเก่าอยู่เสมอ โดยจะแตกหน่อออกทางด้านข้างรอบกอเดิมทำให้กอมีขนาดขยายใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ โดยปกติแล้วหญ้าแฝกมีลำต้นสั้นข้อและปล้องไม่ชัดเจนการแตกต่เกียงและการยกลำต้นขึ้นเดี่ยวเหนือพื้นดินอาจพบลักษณะนี้กับหญ้าแฝกบางพันธุ์ นอกจากนี้อาจพบว่าอาจมีการแตกหน่อต่เกียงที่ข้อของข้อดอกแก่ที่มีอายุข้ามปี

หญ้าแฝกกลุ่มจะเจริญเติบโตได้เร็วกว่าหญ้าแฝกดอน ประกอบกับรากมีจำนวนมากและยาวกว่า แต่หญ้าแฝกดอนจะทนแล้ง และมีอายุยืนยาวกว่าในสภาพการดูแลที่น้อยกว่า ซึ่งสภาพพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมมีความต้องการในด้านการเจริญเติบโตที่รวดเร็วและในขณะเดียวกันยังมีความต้องการพืชที่ต้องการดูแลรักษาง่ายด้วย

3.2.2 ใบ

ใบของหญ้าแฝกแตกต่างจากโคนกอมีลักษณะแคบยาวขอบขนานปลายสอบแหลม แผ่นใบกว้างโดยเฉพาะใบแก่ขอบใบและเส้นกลางใบมีหนามละเอียด หนามบนใบในส่วนโคนและกลางแผ่นใบจะมีน้อยแต่จะมีมากที่บริเวณปลายใบมีลักษณะดั่งทแยงปลายหนามชี้ขึ้นไปทางปลายใบกระจ้งหรือเยื้องกันน้ำฝนที่โคนใบจะลดรูป มีลักษณะเป็นเพียงส่วนโค้งของขนสั้นละเอียด

บางครั้งสังเกตได้ไม่ชัดเจนใบหญ้าแฝกมีองค์ประกอบของเซลลูโลส ที่มีความทนทานต่อการสลายตัวมากกว่าหญ้าทั่วไป จึงมีการนำใบหญ้าแฝกมาทำเป็นวัสดุคลุมดิน หรือวัสดุหมักหลังกา หรือทำเป็นเครื่องจักสานได้

ในใบหญ้าแฝกจะมีองค์ประกอบทางเคมีดังนี้ในใบหญ้าแฝกลุ่มมีไฮโดรเซลลูโลส ร้อยละ 2.64 ลิกนินร้อยละ 17.03 เพนโตเซนร้อยละ 28.26 ในใบหญ้าแฝกดอน มีไฮโดรเซลลูโลส ร้อยละ 72.76 ลิกนินร้อยละ 15.98 เพนโตเซนร้อยละ 29.60 เปรียบเทียบกับในไม้สะเดาอายุ 7 ปี มีไฮโดรเซลลูโลส ร้อยละ 79.39 ลิกนินร้อยละ 27.31 เพนโตเซนร้อยละ 21.20

3.2.3 ราก

หญ้าแฝกมีรากที่เป็นมวลปริมาณมาก หยั่งได้ลึกและเติบโตอย่างรวดเร็ว สามารถหยั่งได้ลึกถึง 3 เมตร ในพื้นที่ดินดีในเวลา 12 เดือน รากที่ยังลึกจะช่วยทำให้หญ้าแฝกทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง ช่วยให้ดินชุ่มน้ำได้ดี และยังช่วยการระบายน้ำในดินระดับลึกรากเป็นส่วนสำคัญและเป็นลักษณะพิเศษของหญ้าแฝกที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์เป็นหลักรากของหญ้าแฝกเป็นระบบรากฝอยมีรากที่สานกันอย่างหนาแน่นหยั่งลึกแนวดิ่งลงในดินมีรากแกนรากแขนงโดยเฉพาะมีรากฝอยมากหญ้าแฝกที่มีอายุประมาณ 18 เดือนรากจะเจริญเติบโตเต็มที่รากแกนที่ส่วนโคนกอจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางโตประมาณ 2-3 มิลลิเมตรผิวนอกจะแข็งตัวมีลักษณะอวบน้ำนุ่มเมื่อรากแก่มากก็จะตายไปและถูกแทนที่ด้วยเซลล์ผิวที่อยู่ถัดไปจะทำหน้าที่เพิ่มความหนาความแข็งแรงดูดซับน้ำและความชื้น โดยเฉพาะป้องกันส่วนลำเลียงและอาหารที่อยู่ภายในเมื่อตัดรากตามขวางและศึกษาดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะเห็นลักษณะการเรียงตัวของเนื้อเยื่อรากด้านนอกประกอบไปด้วยเซลล์ผิวอยู่ชั้นนอกสุดได้เซลล์ชั้นผิวเป็นเซลล์ที่มีผนังหนาสะสมตามมุมเรียงตัวอยู่เป็นหลายชั้นทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงและให้ความยืดหยุ่นแก่รากเซลล์ชั้นในถัดไปจะประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ผนังบางที่เชื่อมต่อกันหลวมๆเป็นสายคล้ายสะพานทำหน้าที่กักเก็บน้ำในชั้นนี้จะมีช่องว่างขนาดใหญ่อยู่มากจะช่วยรากดูดซับน้ำเมื่อมีความชุ่มชื้นสูงและเก็บอากาศชื้นเมื่อมีความแห้งแล้ง

3.2.4 ช่อดอก

หญ้าแฝกมีช่อดอกตั้งมีลักษณะเป็นรวงก้านช่อดอก ขาวกลมก้านช่อดอกและรวงสูงประมาณ 100-150 เซนติเมตรแต่ในต้นที่สมบูรณ์จะสูงจากพื้นดินเกินกว่า 200 เซนติเมตร เฉพาะส่วนช่อดอกหรือรวงสูงประมาณ 20-40 เซนติเมตรแผ่กว้างเต็มที่ 10-15 เซนติเมตรช่อดอกของหญ้าแฝกลุ่มส่วนใหญ่มีสีม่วงซึ่งเป็นลักษณะปกติประจำแต่ละชนิดพันธุ์ในพืชสกุลหญ้า ลักษณะของช่อดอกจัดเป็นลักษณะสำคัญในการจำแนกพันธุ์แต่ในหญ้าแฝกลักษณะนี้อาจทำให้เกิดความสับสนโดยเฉพาะเมื่อใช้ความยาวความกว้างและสีของรวงเป็นลักษณะจำแนกเพราะแท้จริงแล้วช่อดอกหญ้าแฝกจะเปลี่ยนรูปและสีไปได้ตามขั้นตอนของการผสมเกสร

3.2.5 ดอก

หญ้าแฝกจะมีดอกหญ้าเรียงตัวอยู่ด้วยกันเป็นกลุ่มมีลักษณะคล้ายคลึงกันและขนาดใกล้เคียงกันแต่ละกลุ่มประกอบด้วยดอกชนิดที่ไม่มีก้านเป็นดอกสมบูรณ์เพศและดอกชนิดมีก้านเป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศ ดอกหญ้าแฝกที่มีลักษณะคล้ายกระสวยขอบขนานรูปไข่ปลายสอบ ขนาดของดอกกว้าง 1.5-2.5 มิลลิเมตรยาว 2.5-3.5 มิลลิเมตรผิวบนด้านหลังขรุขระมีหนามแหลมขนาดเล็กโดยเฉพาะที่บริเวณขอบเห็นได้ชัดเจนด้านล่างผิวเรียบ

3.2.6 เมล็ดและต้นอ่อน

เมื่อดอกหญ้าแฝกได้รับการผสมแล้วดอกที่ไม่มีก้านดอกซึ่งเป็นดอกสมบูรณ์ก็จะติดเมล็ด เมล็ดจะมีสีน้ำตาลอ่อนเป็นรูปกระสวยผิวเรียบหัวท้ายมนขนาดโตกว้าง 1-1.5 มิลลิเมตร ยาว 2.5-3 มิลลิเมตรเมล็ดมีผนังบางเนื้ออ่อนแบบเมล็ดสาขามีส่วนประกอบของแป้งและน้ำมันอยู่มากเมล็ดหญ้าแฝกมีความสามารถในการงอก (vitality) อยู่ในช่วงระยะเวลาจำกัดเพียงช่วงสั้นๆ เมื่อดอกหญ้าแฝกได้รับการผสมแล้วรังไข่จะพัฒนาไปเป็นเมล็ดช่วงระยะที่เมล็ดมีการพัฒนาใกล้เคียงที่เมล็ดจะงอกได้จากลักษณะการห่อตัวของรวงที่มีการรัดตัวเป็นก้อนรูปกระสวย ถ้าเก็บเมล็ดโดยการรูดจากรวงในช่วงนี้ก่อนที่เมล็ดจะแก่เกินไปและร่วงไปเองแล้วนำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจะพบว่ามีการงอกได้เกินกว่า 70 เปอร์เซ็นต์แต่เมื่อทิ้งไว้เพียง 3 วันการงอกจะลดลงเหลือประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์และถ้าทิ้งไว้ 7 วันอัตราการงอกจะเหลือเพียงประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ซึ่งถือว่าอัตราการงอกที่ต่ำมากในสภาพธรรมชาติเมล็ดทั่วไปจะถูกทิ้งให้แก่การร่วงและจะค่อยๆ หลุดร่วงไปโดยที่ส่วนใหญ่ได้สูญเสียความสามารถในการงอกไปแล้วเมล็ดส่วนที่เหลืออยู่ก็แทบจะไม่มีโอกาสที่จะงอกได้นอกจากมันจะตกลงไปในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในทันทีที่เมล็ดหญ้าแฝกมีความไวในการตอบสนองต่อปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ได้ดีจึงเสียความสามารถในการงอกได้ง่ายเมื่อประสบกับสภาพความแห้งแล้งลมแรงและแดดจัดแม้เพียงช่วงระยะเวลาสั้นๆ

3.3 คุณสมบัติที่ดีของหญ้าแฝกที่นำมาใช้ในระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและประโยชน์อื่น

3.3.1 หญ้าแฝกมีการแตกกอ ใบเบียดแข็งแรงตั้งตรง กอสูงสามารถปลูกติดต่อกันเป็นแถวได้ง่าย เปรียบเหมือนกำแพงรั้วพืชต้านทานตะกอนดินและลดแรงปะทะของน้ำไหลบ่าทำให้ตะกอนดินมาตกทับถมด้านหน้าแถวหญ้าแฝกรักษาและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

3.3.2 ลำต้นเหนือดินที่เป็นข้อถี่และข้อที่เกิดจากการงอกปล้องสามารถเกิดรากใหม่ช่วยยึดดินได้

3.3.3 เมื่อตัดใบจะสามารถงอกใบใหม่ได้ นำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ได้แก่ ใบอ่อนใช้หมักให้อ่อนนุ่มใช้เลี้ยงปลา ใบอ่อนมาใช้เป็นอาหารวัวควาย ใบแก่ใช้เป็นวัสดุคลุมดินรักษาความชุ่มชื้น และเพิ่มแร่ธาตุอาหารให้กับพืชเมื่อมีการย่อยสลาย เช่นเดียวกับปุ๋ยหมัก หรือนำ

ใบมาใช้เป็นวัสดุงานหัตถกรรมจักสาน ใช้ทำเยื่อกระดาษทดแทนขี้เลื่อยใช้ใบมาปั่นย่อยเป็นวัสดุในการเพาะเห็ดได้หลายชนิด ใช้ใบมากรอบเป็นดับแฝกใช้เป็นวัสดุถมหลังคามีความทนทานกว่าใบหญ้าคา

3.3.4 รากหญ้าแฝกมีเจริญเติบโตยังลงในดินได้ลึก มีระบบรากฝอยหนาแน่น เกาะยึดดินให้มั่นคง ช่วยให้น้ำแทรกซึมลงดิน รากแก่อ่อนสลายเป็นอินทรีย์วัตถุในดินได้ในระดับลึก รากสามารถดูดซับธาตุอาหารและปุ๋ยส่วนเกินไว้ได้ นอกจากนี้รากหญ้าแฝกมีน้ำมันหอม สามารถนำมาสกัดได้

3.3.5 หญ้าแฝกที่กรมพัฒนาที่ดินคัดเลือกเป็นพันธุ์ส่งเสริมจะมีการกระจายพันธุ์ด้วยเมล็ดน้อยหรือออกดอกช้า จึงไม่อยู่ในลักษณะที่เป็นวัชพืชร้ายแรง สามารถปลูกในพื้นที่เกษตรกรรมได้

3.3.6 แถหญ้าแฝกใช้พื้นที่แถบกว้าง 1-1.5 เมตร สามารถปลูกชิดกับพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจได้โดยไม่ไปรบกวนในทางกลับกันสามารถค้ำตะกอนดินเพิ่มความชื้นและความอุดมสมบูรณ์ดิน

3.3.7 สามารถแยกหน่อนำไปเพาะชำลงถุงพลาสติกหรือใช้กลักรากเปลี่ยนนำไปปลูกในช่วงฤดูฝน ซึ่งจะสามารถขยายพันธุ์ไว้ใช้ปลูกได้เอง การขยายพันธุ์ทำได้ตลอดเวลาถ้ามีน้ำและดินปลูกที่ดี

3.3.8 สามารถนำมาปลูกเพื่อการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปลูกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ปลูกเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม และปลูกเสริมรายได้ในลักษณะของการนำใบและรากไปแปรรูป

3.3.9 การตัดใบหญ้าแฝกสามารถควบคุมไม่ให้มีการออกดอกซึ่งหากหญ้าแฝกออกดอกจะทำให้การแตกกออ่อนลง ใบที่ตัดสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุคลุมในการทำปุ๋ยหมักซึ่งใช้เวลาในการย่อยสลาย 60-120 วัน ขึ้นกับส่วนประกอบของปุ๋ยหมักและความชื้น

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

หญ้าแฝกเป็นพืชที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี แถหน่อเป็นกอเบียดแน่น อายุยืน ใบยาวทนทานต่อการย่อยสลาย มีระบบรากยาว หยั่งลึกลงในดินรากอวบอ้วนน้ำได้ดี การใช้หญ้าแฝกในรูปแบบของการอนุรักษ์ดินและน้ำ เนื่องจากหญ้าแฝกมีคุณลักษณะที่พิเศษที่สามารถแตกกอได้ที่ข้อของลำต้นหรือเหง้าเหนือดินได้ตลอดเวลา เมื่อตะกอนดินมาทับถมหน้าแถหญ้าแฝกจะลดการสูญเสียน้ำดินได้ 3-5 เท่า จากพื้นที่ไม่มีหญ้าแฝก จึงทำให้หญ้าแฝกตั้งกอใหม่อยู่ที่ระดับผิวดิน ในขณะที่เดียวกันมีระบบรากฝอยที่ยังลงในดินตามความลึกของดิน เกาะยึดดินให้เกิดความมั่นคงแข็งแรง หญ้าแฝกเป็นพืชไม่ไวแสง จึงมีการเจริญเติบโตอย่างปล้องเกิดหน่อที่ข้อ ก้านช่อดอกแก่ได้ จึงทำให้แถหญ้าแฝกมีการเจริญเติบโตในลักษณะยกตัวสูงขึ้นอยู่เหนือระดับผิว

ดินที่สูงขึ้นเรื่อยๆ จนกว่าความลาดชันของพื้นที่จะถูกปรับเป็นแนวระดับ ซึ่งจะทำให้เกิดการรักษาหน้าดินเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน มีความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้น พันธุ์หญ้าแฝกที่ใช้ประโยชน์ทางด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่กรมพัฒนาที่ดินคัดเลือกไว้มี 10 พันธุ์ (สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการดิน, 2547) การศึกษาหญ้าแฝก 10 พันธุ์ พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มจาก 0.64 เป็น 1.26 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มจาก 4.0 เป็น 6.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นจาก 20.2 เป็น 41.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อรุณและกมลภา, 2552)

การศึกษาการรวบรวมพันธุ์หญ้าแฝกเพื่อสนับสนุนการใช้ประโยชน์จากใบหญ้าแฝกในชุดดินวารินซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย ที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต่อกอเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่หญ้าแฝกพันธุ์ชัยภูมิจะมีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์อื่น รองลงมา ได้แก่ พันธุ์เชียงราย พันธุ์เชียงใหม่ พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์เลย และพันธุ์ตรัง 2 ในส่วนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต่อกอเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละพันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่พันธุ์ชัยภูมิน้ำหนักแห้งต่อกอสูงสุด รองลงมา ได้แก่ เชียงราย เลย เชียงใหม่ ประจวบคีรีขันธ์ และศรีลังกา ในกลุ่มหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์เชียงราย เชียงใหม่ ศรีลังกา มีแนวโน้มที่จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์กลุ่มอื่นๆ และในกลุ่มเฉพาะหญ้าแฝกดอน พันธุ์ชัยภูมิ เลย ประจวบคีรีขันธ์ มีแนวโน้มที่จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์ดอนอื่นๆ การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำมีหลากหลายรูปแบบเช่น

3.4.1 การปลูกเป็นแถวตามระดับขวางความลาดชัน เพื่อชะลอความเร็วของน้ำ และตะกอนดิน ส่วนน้ำจะไหลซึมลงไปสู่ดินชั้นล่างได้มากขึ้น เป็นการเพิ่ม ความชุ่มชื้นในดิน ส่วนรากหญ้าแฝกจะหยั่งลึกลงไปดินอาจถึง 3 เมตร ซึ่งสามารถยึดดินป้องกันการพังทลายได้

3.4.2 การปลูกเพื่อแก้ปัญหาการพังทลายของดินเป็นร่องน้ำลึกการปลูกในพื้นที่ที่มีความลาดชัน โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคใต้ ให้ปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวรั้วบริเวณคันคูขอบเขา หรือริมขั้นบันไดดินด้านนอก โดยควรปลูกเป็นแถวตามแนวขวางความลาดเทในคันคูฝน

3.4.3 การปลูกเพื่อการอนุรักษ์ความชุ่มชื้นในดิน โดยปลูกแถวหญ้าแฝกขนานไปกับแถวของไม้ผล ปลูกแบบวงกลมรอบไม้ผล และปลูกแบบครึ่งวงกลมหยาบริบน้ำฝน

3.4.4 การปลูกเพื่อป้องกันการเสียหายของขั้นบันไดดินหรือคันคูรับน้ำรอบเขาการปลูกเพื่อป้องกันตะกอนดินทับถมลงสู่คลองส่งน้ำ ระบายน้ำ อ่างเก็บน้ำในไร่นา ตลอดจนปลูกรอบสระหรือปลูกเป็นแถวขนานไปกับแม่น้ำ ลำคลองเพื่อรอง ตะกอนดิน

3.4.5 การปลูกเพื่อฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมการปลูกเพื่อป้องกันการพังทลายของไหล่ถนนที่ลาดชันสูง โดยปลูกหญ้าแฝกเพื่อยึดดินและเบี่ยงเบนทางน้ำไหลบริเวณไหล่ทาง และปลูกขวางแนว

ลาดเทเพื่อป้องกันการพังทลายและเลื่อนไหลของดินการปลูกในพื้นที่ดินดาน รากหญ้าแฝกสามารถหยั่งลึกลงไปดินดาน ทำให้ดินแตก่วนขึ้น และหน้าดินจะมีความชื้นเพิ่มขึ้น

3.4.6 การปลูกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษในแหล่งน้ำ รากหญ้าแฝกจะเป็นกำแพงกักกั้นดินและสารพิษที่ปะปนมากับน้ำไม่ให้ไหลลงสู่แหล่งน้ำเบื้องล่างและรากยังมีประสิทธิภาพในการดูดซับธาตุโลหะหนักและสารเคมีบางอย่างได้ดีกว่าพืชชนิดอื่น

ภรภัทรและคณะ (2556) ศึกษาอัตราการสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกหญ้าแฝกบางพันธุ์ในจังหวัดเชียงใหม่พบว่าการปลูกหญ้าแฝกทั้งพันธุ์กลุ่มและดอนโดยมีการตัดใบคลุมดิน ทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส ปริมาณโพแทสเซียมและค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินในช่วงความลึก 0 -15 และ 15 -30 เซนติเมตรเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังพบว่าความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0 - 15, 15 - 30 และ 30 - 50 เซนติเมตร ในดินที่ปลูกหญ้าแฝกมีความชื้นของดินเฉลี่ยสูงกว่าดินที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก

พันธุ์ทิพย์และคณะ (2554) ศึกษาการปลูกหญ้าแฝกเพื่อควบคุมความชื้นในดินของสวนมังคุดในจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่มมังคุดแล้วมีการตัดใบหญ้าแฝกคลุมโคนต้นทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นมากกว่าวิธีการอื่นๆ โดยที่ระดับความลึกของดินทั้งที่ช่วงความลึก 0-15 เซนติเมตรและ 15 -30 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณฟอสฟอรัส ปริมาณโพแทสเซียมปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นจากดินก่อนการทดลองนอกจากนี้ยังพบว่าวิธีการที่มีการปลูกหญ้าแฝก ความชื้นของดินสูงกว่าวิธีการที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกทั้งที่ช่วงความลึก 0- 15 เซนติเมตรและช่วงความลึก 15 -30 เซนติเมตร

อิสริยาและ กมลภา (2552) ศึกษาการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการปรับปรุงดินเพื่อปลูกคานาโดยการปลูกหญ้าแฝก 2 สายพันธุ์แล้วตัดใบหญ้าแฝกที่อายุ 4 5 และ 6 เดือนพบว่าการปลูกหญ้าแฝกในแต่ละวิธีการทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้น โดยการปลูกหญ้าแฝกทำให้อินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นโดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.76 - 1.01 เปอร์เซ็นต์จากดินก่อนการทดลองที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 0.21 - 0.51 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้นโดยมีค่าอยู่ในช่วง 6.67 - 12.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากดินก่อนการทดลองที่มีค่าฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 4.00 - 8.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 506.66 - 586.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากดินก่อนการทดลองที่มีค่าโพแทสเซียมในดินอยู่ในช่วง 100 - 166.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดิน

อรุณ (2549) ได้ทดสอบการปรับปรุงบำรุงดินด้วยหญ้าแฝกโดยทำการทดลองในระดับห้องปฏิบัติการ โดยนำดินชุดทำยางใส่ถึงขนาด 50X90 เซนติเมตร จำนวน 4 ถัง ปลูกหญ้าแฝกจำนวน 2 ถัง และไม่ปลูกจำนวน 2 ถัง ตัดต้นและใบหญ้าแฝกสับกลบลงไปในถังเมื่อหญ้าแฝกอายุ

3 เดือน ทั้งไว้ 15 วันและปลูกผักบุ้งจีน พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ปลูกหญ้าแฝกเพิ่มขึ้นเป็น 1.3 เปอร์เซ็นต์จากปริมาณในดินก่อนการทดลอง 0.2 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นเป็น 1.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมจากปริมาณในดินก่อนการทดลอง 1.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นเป็น 93.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมจากในดินก่อนการทดลองเท่ากับ 40.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและความชื้นในดินที่มีการปลูกหญ้าแฝกเท่ากับ 38 เปอร์เซ็นต์ในขณะที่ดินที่ไม่ได้ปลูกหญ้าแฝกมีความชื้นเท่ากับ 25 เปอร์เซ็นต์

วิโรจน์ (2549) ทดสอบการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในพื้นที่ปลูกไม้ผลเพื่อรักษาความชื้นในดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินและลดการชะล้างของดินพบว่า การตัดหญ้าแฝกคลุมโคนต้นลองกอง เมื่อสลายตัวจะได้ปริมาณไนโตรเจนเทียบเท่าปุ๋ยยูเรีย 0.6040 – 0.6313 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณฟอสฟอรัสเทียบเท่าปุ๋ย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต 0.0431 - 0.0979 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณโพแทสเซียมเทียบเท่าปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 0.4665 – 0.4879 กิโลกรัมต่อต้นและยังสรุปด้วยว่าวิธีการดังกล่าวเป็นการหมุนเวียนนำธาตุอาหารจากดินชั้นล่างขึ้นสู่ดินชั้นบนและเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินทำให้ดินมีคุณสมบัติดีขึ้น

คณะอนุกรรมการด้านวิชาการ (2541) รายงานว่าการปลูกแถบหญ้าแฝกขวางความลาดชัน และมีการตัดแต่งเป็นครั้งคราว ในแปลงปลูกพืชล้มลุกจะช่วยดักตะกอนดิน อินทรีย์วัตถุและชะลอการไหลของน้ำ รากหญ้าแฝกจะเสริมความแข็งแรงของดิน

วิชัยและคณะ (2538) พบว่า การตัดใบหญ้าแฝกช่วงอายุ 90 – 150 วัน จะได้ผลผลิตมวลสูงสุด 106 – 111 กิโลกรัมต่อ 100 ต้น และใบหญ้าแฝกมีธาตุไนโตรเจน 0.86 % ฟอสฟอรัส 0.20 % และโพแทสเซียม 1.33 % และระบบของรากหญ้าแฝกที่ยังลึกลงในดินจะทำให้ดินร่วนซุยและมีการหมุนเวียนของธาตุอาหารจากดินชั้นล่างขึ้นสู่หน้าดิน

4. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

ระยะเวลา	พฤษภาคม 2553 ถึง กันยายน 2555 รวมระยะเวลา 2 ปี 4 เดือน
สถานที่ดำเนินการ	ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี
พิกัดแปลงวิจัย 47	P 0557959, 1665634
กลุ่มชุดดินที่ :	40
ชุดดิน :	สันป่าตอง (San Pa Tong series : Sp)
การจำแนกดิน :	Coarse-loamy, siliceous, semiactive, isohyperthermic Typic (Kandic) Paleustults
วัตถุต้นกำเนิด :	เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณเนินตะกอนรูปพัด และตะกอนน้ำ
สภาพพื้นที่ :	ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนชัน ความลาดชัน 2-20 %
ลักษณะดิน :	ชุดดินสันป่าตองมีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทรายดินสีน้ำตาลอ่อน สีเหลืองหรือแดง บางแห่งอาจพบจุดประสีในดินชั้นล่าง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดพวกตะกอนน้ำหรือจากการสลายตัวของหินเนื้อหยาบ พบบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบจนถึงพื้นที่ลาดเชิงเขา ส่วนใหญ่มีความลาดชันประมาณ 2 - 20 % และบางส่วนมีความลาดชันประมาณ 20 - 35 % เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1 เมตรตลอดปีมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่า pH 4.5 - 5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกพืชไร่ต่างๆ เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ปอ ข้าวโพด และถั่วบางแห่งมีสภาพเป็นป่าละเมาะหรือทุ่งหญ้าธรรมชาติ

วิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

- 1.1 ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50
- 1.2 กล้าพันธุ์หญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน
- 1.3 เทปวัดระยะ
- 1.4 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
- 1.5 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช
- 1.6 ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60, 46-0-0 และ 18-46-0
- 1.7 เครื่องซัง เครื่องอบ
- 1.8 ถังตาข่าย ถังพลาสติก
- 1.9 ป้ายแปลงวิจัยใหญ่ 1 ป้าย ป้ายแปลงย่อย 6 ป้าย

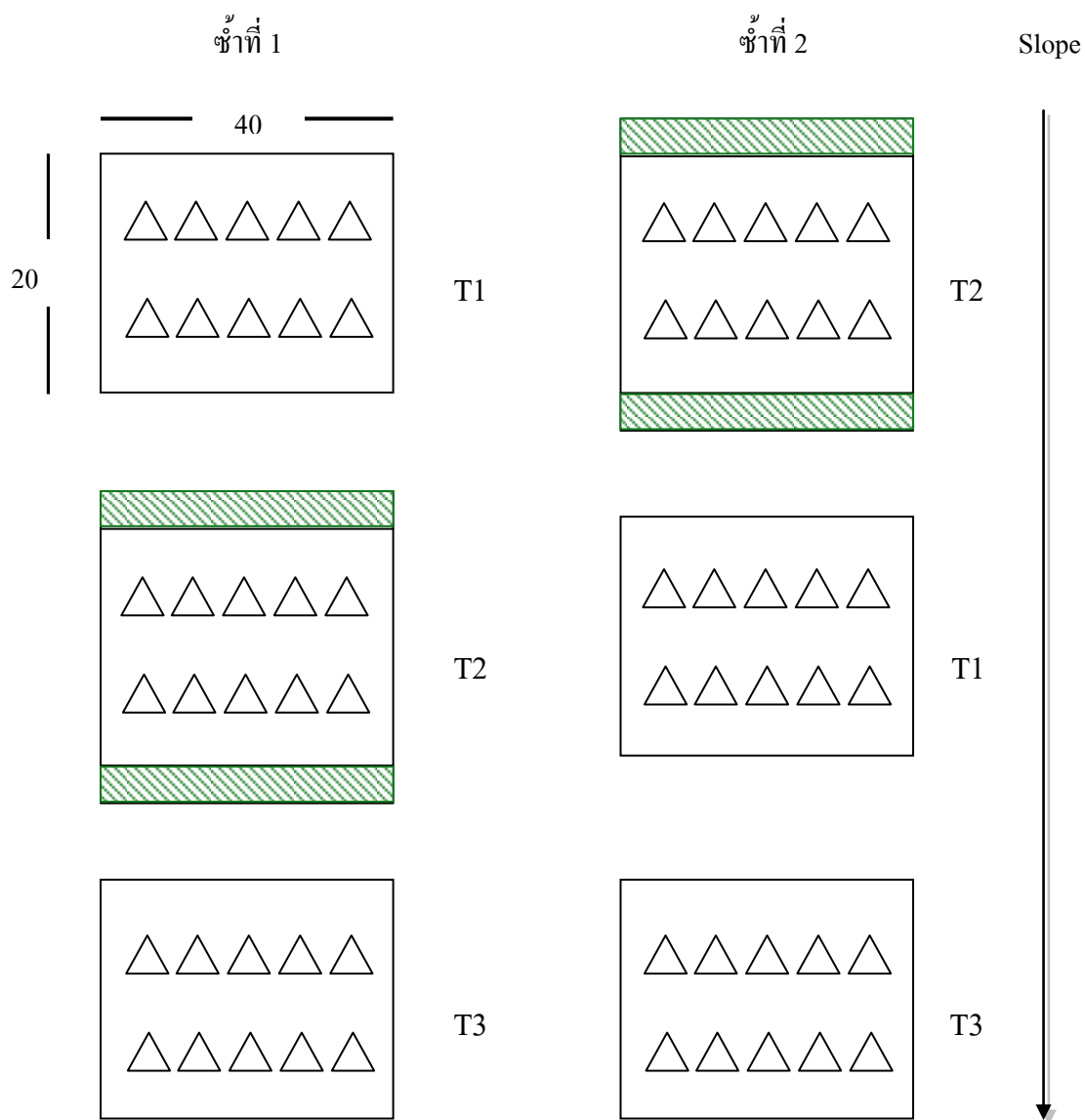
2. วิธีดำเนินงาน

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสังเกตการณ์ (Observation trial) ขนาด 20 x 40 ตารางเมตร
จำนวน 2 ซ้ำ มี 3 ดำรับ 2 ซ้ำ ดังนี้

1. ดำรับที่ 1 ไม่ปลูกหญ้าแฝก
2. ดำรับที่ 2 ปลูกหญ้าแฝก
3. ดำรับที่ 3 ไถพรวนดินหลังจากปลูกหญ้าแฝก 4 เดือน

2.2 ผังแปลงวิจัย



หมายเหตุ



= แถบหญ้าแฝก



= จุดเก็บ

ภาพที่ 1 ผังแปลงวิจัย

2.3 การดำเนินงานวิจัย

2.3.1 คัดเลือกพื้นที่ตัวแทนของแปลงสาธิตโดยดำเนินการที่ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี พร้อมสำรวจข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น

2.3.2 คัดเลือกพื้นที่สำหรับทำแปลงสาธิตแบ่งแปลงสาธิตขนาด 20 X 40 ตารางเมตร จำนวน 6 แปลง ขร่องปลูkmันสำปะหลังด้วยระยะปลูก 100 X 50 เซนติเมตร

2.3.3 ดำรับที่ 1 ปลูkmันสำปะหลังตามดำรับของเกษตรกรซึ่งไม่มีแถบหญ้าเป็นแถบอนุรักษดินและใส่ปุ๋ยเคมีได้แก่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆกัน

2.3.4 ดำรับที่ 2 ปลูkmันสำปะหลังโดยมีการใช้แถบหญ้าแฝกหญ้าแฝกเป็นแถบอนุรักษ์ดินและน้ำใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราที่ได้จากโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงได้แก่ ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 17 กิโลกรัมต่อไร่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 28 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ใส่ครั้งเดียวเมื่อมันสำปะหลังอายุ 3 เดือน

2.3.5 ดำรับที่ 3 ปลูkmันสำปะหลัง หลังจากขุดหญ้าแฝกอายุ 4 เดือนเพื่อนำไปเป็นคั่นกล้าโดยปักดินไว้ 14 วัน จึงขร่องปลูkmันสำปะหลังใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราที่ได้จากโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงได้แก่ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 17 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 28 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ครั้งเดียวเมื่อมันสำปะหลังอายุ 3 เดือน

2.3.6 การเก็บข้อมูล

2.3.6.1 เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 – 20 เซนติเมตร ก่อนการทดลองหลังสิ้นสุดการทดลองเพื่อวิเคราะห์ค่า pH, %OM, P, K

2.3.6.2 เก็บข้อมูลความสูงของต้นมันสำปะหลังโดยสุ่มซ้ำละ 5 ต้น ที่มันสำปะหลังอายุ 2 4 6 และ 8 เดือน

2.3.6.3 เก็บข้อมูลมวลชีวภาพของมันสำปะหลังช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักหัวมันสด น้ำหนักต้นมันสำปะหลัง ในพื้นที่ 4 ตารางเมตร 5 จุดใน 1 ซ้ำ

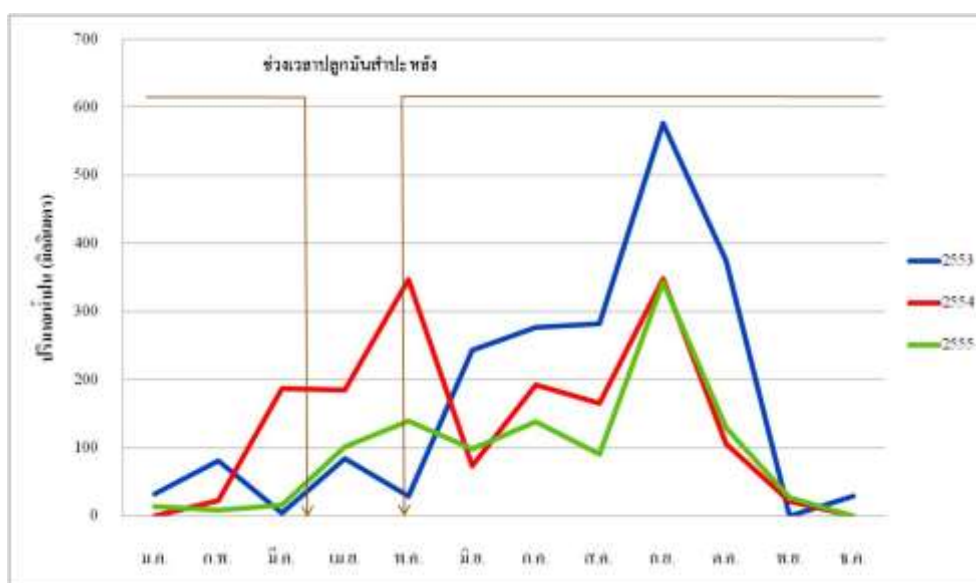
2.3.6.4 วิเคราะห์ความแตกต่างของดำรับทดลองด้วยโดยวิธี T-test

2.3.6.5บันทึกผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยใช้ต้นทุนผันแปรได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการเตรียมดิน การปลูกมันสำปะหลัง การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวและค่าวัสดุเกษตรและราคาผลผลิตมันสำปะหลัง กิโลกรัมละ 2.20 บาท

ผลการทดลองและวิจารณ์

การสาธิตทดสอบการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการฟื้นฟูที่ดินสันทัดเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยทำการศึกษาในพื้นที่ ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ในช่วงปี พ.ศ. 2553 – 2555 รวมระยะเวลา 2 ปี ดังนี้

ปริมาณน้ำฝนในช่วง พ.ศ. 2553 – 2555 ซึ่งเป็นช่วงที่ดำเนินการทดลองในเขตอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานีมีปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 2,013.5 1,653.3 และ 1,110.9 มิลลิเมตรตามลำดับ โดยช่วงที่มีการปลูกมันสำปะหลังระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนมีนาคมของปีถัดไปพบว่าปริมาณน้ำฝนเพียงพอต่อมันสำปะหลังในช่วง 5 เดือนแรกของการเจริญเติบโต หลังจากนั้นจนถึงวันเก็บเกี่ยวปริมาณน้ำฝนจะลดลงเป็นอย่างมากเนื่องจากเป็นช่วงฤดูแล้ง (ดังภาพที่ 2 และภาพผนวกที่ 13)



*สถานีอุตุนิยมวิทยาอุทัยธานี (2556)

ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดอุทัยธานี ปี 2553-2555

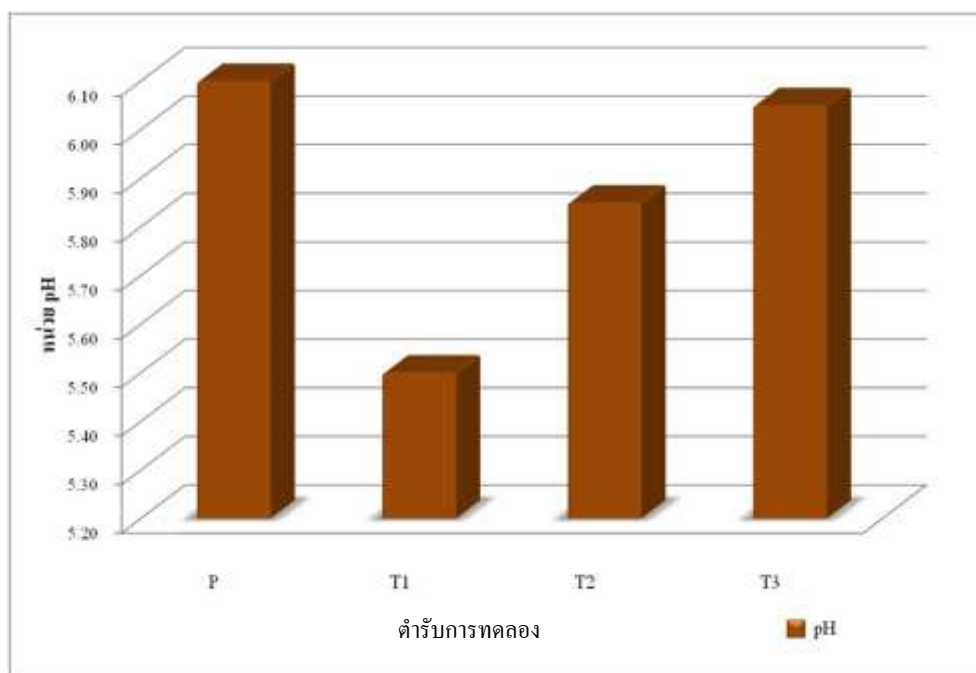
1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินแบบ composite sample ที่ชั้นความลึก 0-20 เซนติเมตร แล้ววิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดินพบว่าดินที่ทำการวิจัยเป็นชุดดินสันทัดซึ่งสมบัติของดินก่อนการเตรียมดินคือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.10 ปริมาณอินทรียวัตถุ

เท่ากับ 0.86เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 4มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 46มิลลิกรัมต่อ จากการวิเคราะห์ดินหลังการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังพบว่าสมบัติทางเคมีบางประการของดินเปลี่ยนแปลงไปดังนี้

1.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ดินก่อนการทดลองพบว่ามีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 6.10 ซึ่งจัดว่าดินมีความเป็นกรดเล็กน้อย(สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน,2547) หลังจากการทดลองทั้ง 2 ปีพบว่าค่ารับที่ 3 ซึ่งเป็นการปลูกมันสำปะหลัง หลังขุดต้นหญ้าแฝกออกจากแปลงขยายพันธุ์มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงเท่ากับ 6.05 ซึ่งจัดว่าดินมีความเป็นกรดเล็กน้อย (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน,2547)ส่วนค่ารับที่ 2 ซึ่งเป็นการปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่องโดยมีแถบหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงเท่ากับ 5.85 ซึ่งจัดว่าดินมีความเป็นกรดเล็กน้อยเช่นกัน (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน,2547)และค่ารับที่ 1 ปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่องโดยไม่มีแถบหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำพบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงมากที่สุดเท่ากับ 5.50 ซึ่งจัดว่าดินมีความเป็นกรดจัด (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน,2547) (ภาพที่2 และตารางผนวกที่ 8)



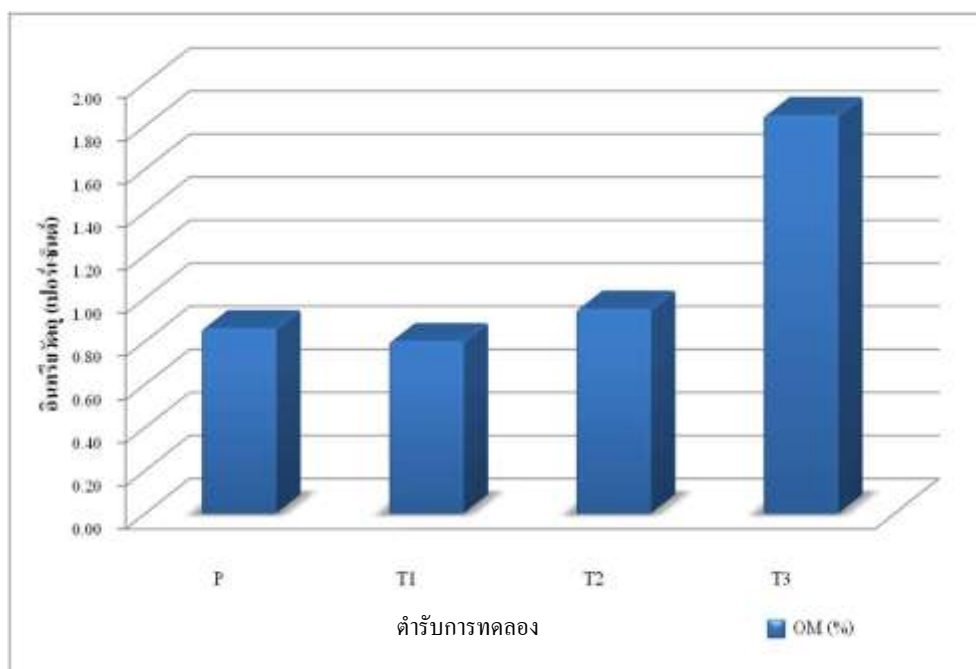
P=ก่อนการดำเนินการ T1 = ไม่ปลูกหญ้าแฝก T2 = แอบหญ้าแฝก

T3 = ไถพรวนดินหลังจากปลูกหญ้าแฝก4เดือน

ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่าง pH ก่อนและหลังการทดลอง

1.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ดินก่อนการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 0.86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจัดว่าอยู่ในระดับต่ำ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547) หลังจากการทดลองทั้ง 2 ปีพบว่าค่ารับที่ 3 ซึ่งเป็นการปลูกมันสำปะหลัง หลังขุดต้นหญ้าแฝกออกจากแปลงขยายพันธุ์มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 1.85 ซึ่งจัดว่าดินมีระดับอินทรีย์วัตถุปานกลาง (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547) ส่วนค่ารับที่ 2 ซึ่งเป็นการปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่องโดยมีแถบหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่ากับร้อยละ 0.95 ซึ่งจัดว่าดินมีระดับอินทรีย์วัตถุต่ำ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547) และค่ารับที่ 1 ปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่องโดยไม่มีแถบหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงเล็กน้อยเท่ากับร้อยละ 0.80 ซึ่งจัดว่าดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547) ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานของ วิโรจน์ (2549) อรุณ (2549) อิศรียาและ กมลภา (2552) พันธุ์ทิพย์และคณะ (2554) ภรภัทรและคณะ (2556) ที่พบว่า การตัดใบหญ้าแฝกคลุมลงไป ในดินทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 3 และตารางผนวกที่ 8)



P=ก่อนการดำเนินการ T1 = ไม่ปลูกหญ้าแฝก T2 = แอบหญ้าแฝก

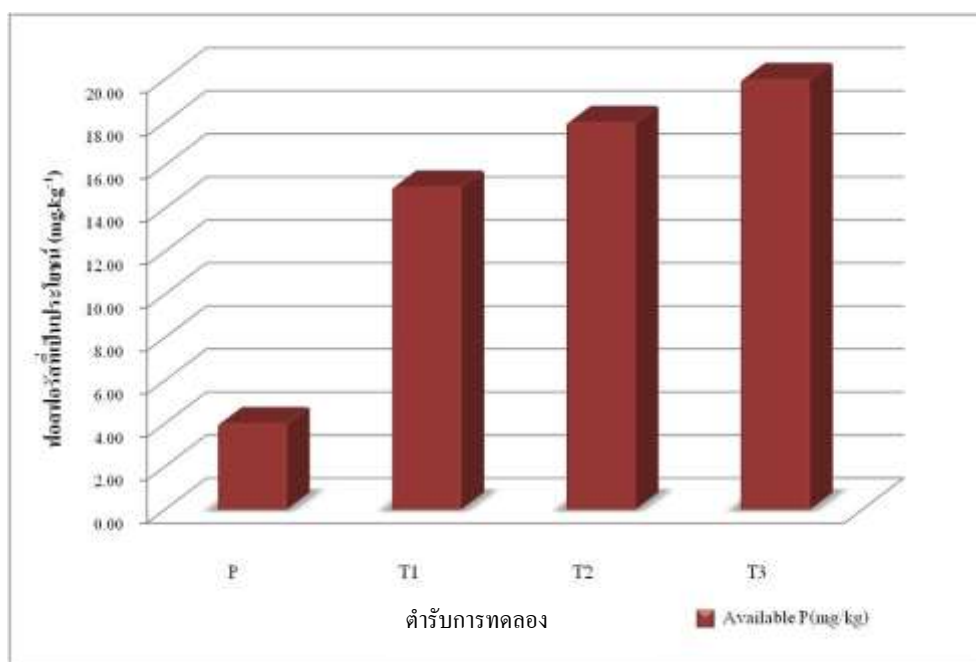
T3 = ไถพรวนดินหลังจากปลูกหญ้าแฝก4เดือน

ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนและหลังการทดลอง

1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองเท่ากับ 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน,2547) หลังจากการทดลองทั้ง 2 ปีพบว่าค่ารับที่ 3 ซึ่งเป็นการปลูกมันสำปะหลัง หลังขุดต้นหญ้าแฝกออกจากแปลงขยายพันธุ์มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นเป็น 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดว่าดินมีระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน,2547) ส่วนค่ารับที่ 2 ซึ่งเป็นการปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่อง โดยมีแถบหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นเท่ากับ 18 มิลลิกรัมต่อ ซึ่งจัดว่าดินมีระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน,2547)และค่ารับที่ 1 ปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่องโดยไม่มีการปลูกหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำพบว่าน้ำมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นเท่ากับ 15 มิลลิกรัมต่อ ซึ่งจัดว่าดินมีระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปานกลาง (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน,2547)ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานของ วิโรจน์ (2549) อรุณ (2549) อสิริยาและ กมลาภา (2552) พันธุ์ทิพย์และคณะ (2554) ภรภัทรและคณะ

(2556)ที่พบว่า การตัดใบหญ้าแฝกคลุมลงไปบนดินทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4 และตารางผนวกที่ 8)



P=ก่อนการดำเนินการ T1 = ไม่ปลูกหญ้าแฝก T2 = แถบหญ้าแฝก

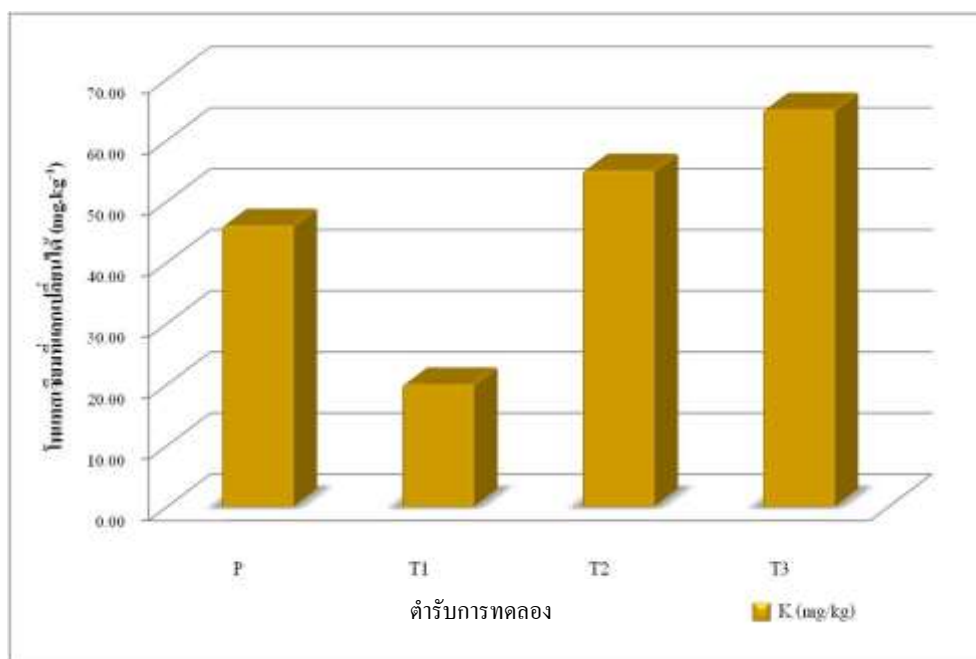
T3 = ไถพรวนดินหลังจากปลูกหญ้าแฝก 4 เดือน

ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุฟอสฟอรัสก่อนและหลังการทดลอง

1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก่อนการทดลองเท่ากับ 46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547) หลังจากการทดลองทั้ง 2 ปีพบว่า ดํารับที่ 3 ซึ่งเป็นการปลูกมันสำปะหลัง หลังขุดต้นหญ้าแฝกออกจากแปลงขยายพันธุ์มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นเป็น 65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดว่าดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547) ส่วนดํารับที่ 2 ซึ่งเป็นการปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่อง โดยมีแถบหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดว่าดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับต่ำ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547) และดํารับที่ 1 ปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่องโดยไม่มีแถบหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำพบว่า น้ำมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดว่าดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน

,2547)จากข้อมูลที่ได้พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในวิธีการใช้หญ้าแฝกฟื้นฟูดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานของ วิโรจน์ (2549) อรุณ (2549) อิศรียาและกมลภา (2552) พันธุ์ทิพย์และคณะ (2554) ภรภัทรและคณะ (2556) ที่พบว่า การตัดใบหญ้าแฝกคลุมลงไปดินทำปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 5 และตารางผนวกที่ 8)



P=ก่อนการดำเนินการ T1 = ไม่ปลูกหญ้าแฝก T2 = แอบหญ้าแฝก

T3 = ไถพรวนดินหลังจากปลูกหญ้าแฝก4เดือน

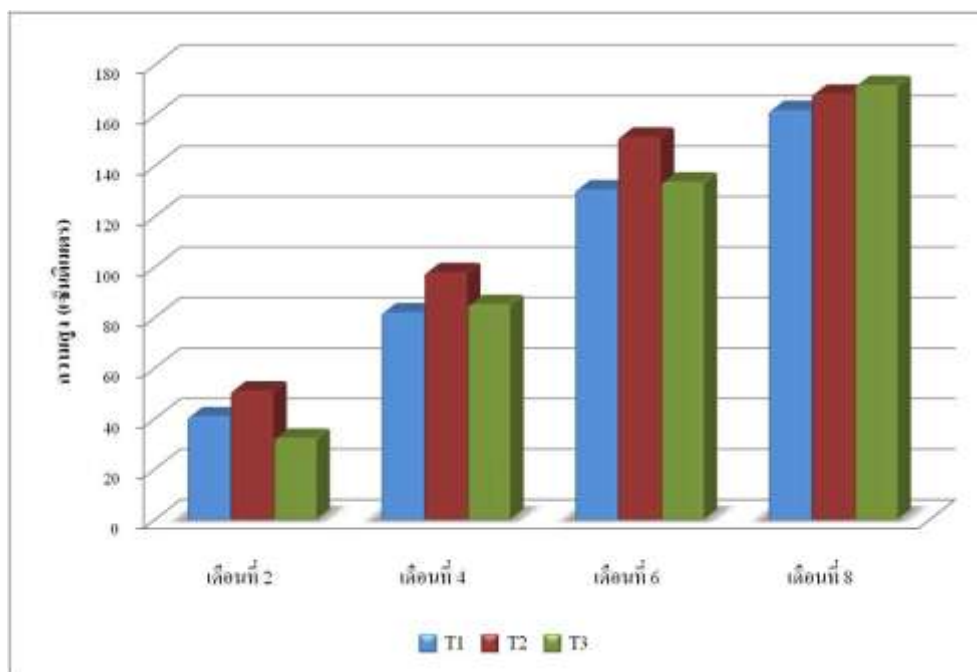
ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุโพแทสเซียมก่อนและหลังการทดลอง

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง

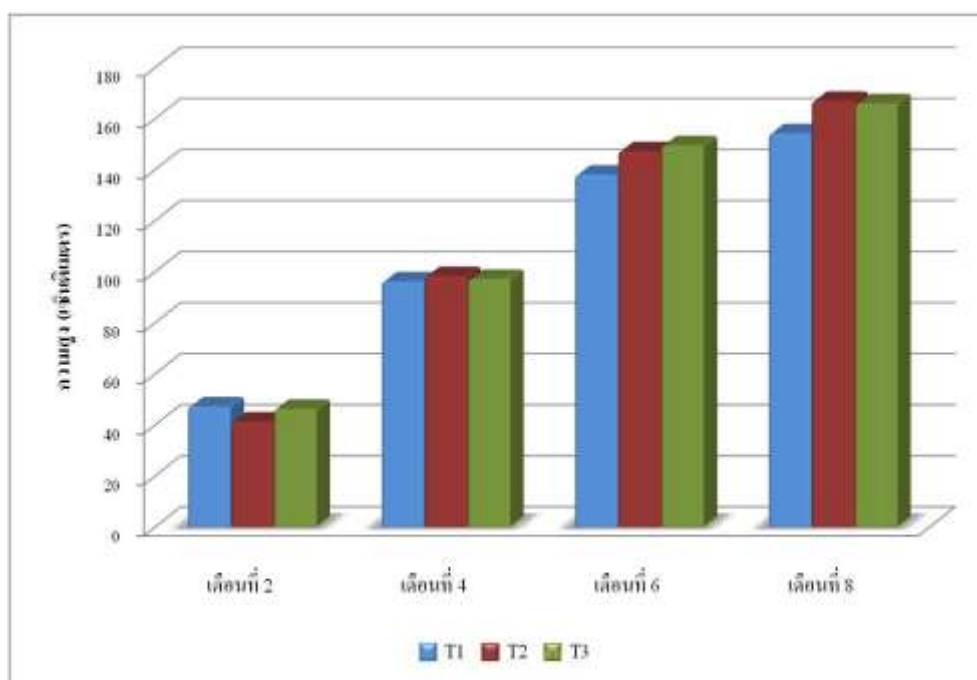
2.1 ความสูงเฉลี่ยของมันสำปะหลัง

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังทั้งสองปีมีแนวโน้มเหมือนกันคือดำรับที่ 3 มีความสูงเดือนที่ 8 สูงที่สุด เท่ากับ 172 และ 165.9 เซนติเมตร ในปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ตามลำดับรองลงมาคือดำรับที่ 2 มีความสูงเท่ากับ 168.5 และ 166.8 เซนติเมตร ในปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ตามลำดับ ส่วนดำรับที่ 1 มีความสูงน้อยที่สุดเท่ากับ 162 และ 154.1 เซนติเมตรในปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ตามลำดับ (รูปที่ 6 และ 7)และเมื่อนำความสูงของแต่ละช่วงเวลาทั้งสองปีมาเฉลี่ยพบว่าดำรับที่ 3 มีความสูงโดยเฉลี่ยมากกว่าดำรับที่ 1 และดำรับที่สอง โดยพบว่าในเดือนที่ 8 ดำรับที่ 3 มีความสูงเฉลี่ย 2 ปีเท่ากับ

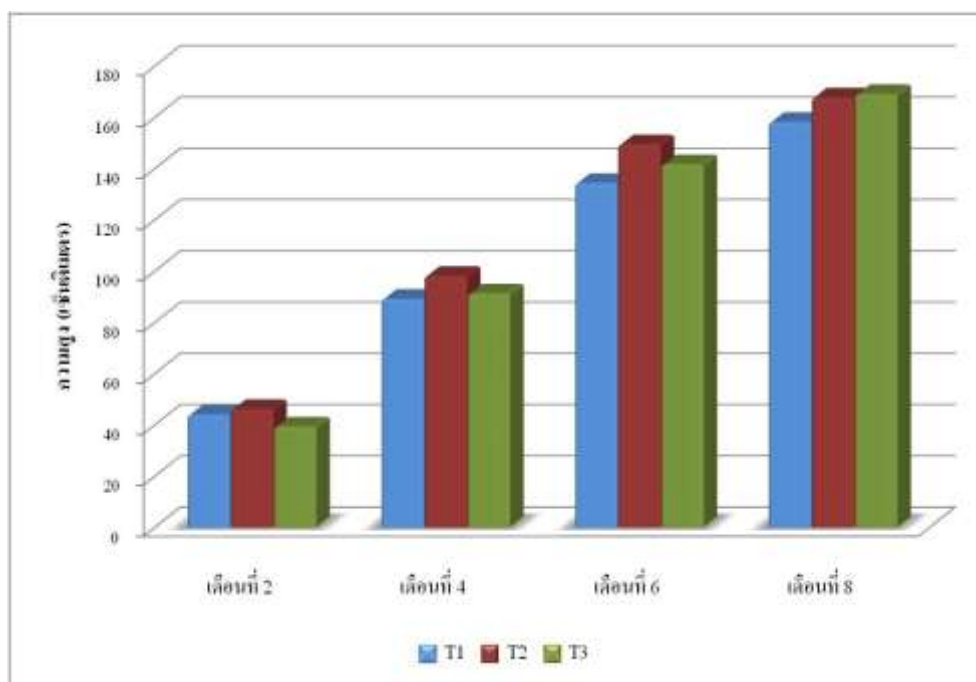
168.95 เซนติเมตร รองลงมาคือดำรับที่ 2 และดำรับที่ 1 โดยมีความสูงเฉลี่ย 2 ปีในเดือนที่ 8 เท่ากับ 167.65 และ 158.05 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 7 แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในปี 2553



ภาพที่ 8 แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในปี 2554



ภาพที่ 9 แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลังทั้งสองปี

2.2 ผลผลิตของมันสำปะหลัง

2.2.1 ปีการเพาะปลูก 2553 พบว่าปีการเพาะปลูกผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังสูงสุดในตำรับที่ 3 เท่ากับ 3,400 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือตำรับที่ 2 และตำรับที่ 1 ซึ่งได้ผลผลิตมันสำปะหลังเท่ากับ 3,300 และ 2,800 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับและจากการเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้โดยวิธี T-test พบว่าตำรับที่ 2 และ 3 ได้ผลผลิตสูงกว่าตำรับที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและตำรับที่ 2 และ 3 ได้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตมันสำปะหลังปีเพาะปลูก 2553

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต เฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)	ตำรับการทดลอง		
		ตำรับการ ทดลองที่ 1	ตำรับการ ทดลองที่ 2	ตำรับการ ทดลองที่ 3
ตำรับทดลองที่ 1	2,800		**	**
ตำรับทดลองที่ 2	3,300			ns
ตำรับทดลองที่ 3	3,400			

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%, ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

2.2.2 ปีการเพาะปลูก 2554

พบว่าปีการเพาะปลูก 2554 ผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังสูงสุดในดำรับที่ 3 เท่ากับ 3,800 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือดำรับที่ 2 และดำรับที่ 1 ซึ่งได้ผลผลิตมันสำปะหลังเท่ากับ 3,200 และ 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับและจากการเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้โดยวิธี T-test พบว่าดำรับที่ 3 ได้ผลผลิตสูงกว่าดำรับที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและดำรับที่ 1 และ 2 ได้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน(ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตมันสำปะหลังปีเพาะปลูก 2554

ดำรับการทดลอง	ผลผลิต เฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)	ดำรับการทดลอง		
		ดำรับการ ทดลองที่ 1	ดำรับการ ทดลองที่ 2	ดำรับการ ทดลองที่ 3
ดำรับทดลองที่ 1	3,000		ns	**
ดำรับทดลองที่ 2	3,200			**
ดำรับทดลองที่ 3	3,800			

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%, ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

2.2.3 ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ย 2 ปี

ผลผลิตเฉลี่ยสองปีในดำรับที่ 3 เท่ากับ 3,600 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือดำรับที่ 2 และดำรับที่ 1 ซึ่งได้ผลผลิตมันสำปะหลังเท่ากับ 3,250 และ 2,900 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับและจากการเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้โดยวิธี T-test พบว่าดำรับที่ 2 ได้ผลผลิตสูงกว่าดำรับที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดำรับที่ 3 ได้ผลผลิตสูงกว่าดำรับที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและดำรับที่ 3 ได้ผลผลิตสูงกว่าดำรับที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ย 2 ปี

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต เฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)	ตำรับการทดลอง		
		ตำรับการ ทดลองที่ 1	ตำรับการ ทดลองที่ 2	ตำรับการ ทดลองที่ 3
ตำรับทดลองที่ 1	2,900		4.64 *	19.01 **
ตำรับทดลองที่ 2	3,250			9.26 **
ตำรับทดลองที่ 3	3,600			

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%, ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและรายได้ของแต่ละตำรับตามต้นทุนผันแปรได้แก่ ค่าการเตรียมดิน ค่าปลูกมันสำปะหลัง ค่าดูแลรักษา ค่าเก็บเกี่ยว และค่าวัสดุการเกษตร พบว่าตำรับที่ 2 และ 3 มีต้นทุนการผลิตเท่ากันคือ 3,064.20 บาท ส่วนตำรับที่ 1 มีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 3,271 บาท และจากราคามันสำปะหลังที่ขายได้เท่ากับ 2.2 บาท พบว่าตำรับที่ 3 ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุดเท่ากับ 5,155.8 บาทต่อไร่ รองลงมาคือตำรับที่ 2 ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเท่ากับ 4,085.8 บาทต่อไร่ และตำรับที่ 1 ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจน้อยที่สุดเท่ากับ 3,109 บาทต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในตำรับที่ 3 กับตำรับที่ 1 พบว่าตำรับที่ 3 ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่าตำรับที่ 1 เท่ากับ 2,046.8 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 16)

ตารางที่ 6 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการฟื้นฟูดินด้วยหญ้าแฝก

ตำรับ	ต้นทุนผันแปร (บาท)	ผลผลิตหัวมันสด ต่อไร่เฉลี่ย 3 ปี (กก./ไร่)	ราคาผลผลิต (บาท)	ราคาผลผลิต ต่อไร่ (บาท)	รายได้หลังหัก ต้นทุนผันแปร (บาท)
1	3,271.00	2,900	2.20	6,380	3,109
2	3,064.20	3,250	2.20	7,150	4,085.8
3	3,064.20	3,600	2.20	7,920	5,155.8

สรุปผลการทดลอง

1. การใช้หญ้าแฝกในการฟื้นฟูดินสันป่าตองในการปลูกมันสำปะหลัง การทดลอง 2 ปีพบว่า การปลูกมันสำปะหลัง หลังขุดหญ้าแฝกออกจากแปลงขยายพันธุ์ ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างลดลง เท่ากับ 6.05 ซึ่งจัดว่าเป็นกรดเล็กน้อย การปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่อง โดยมีหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีค่าความเป็นกรดลดลง เท่ากับ 5.81 จัดว่าดินมีความเป็นกรดเล็กน้อย ส่วนการปลูกมันสำปะหลังแบบต่อเนื่องโดยไม่มีหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำพบว่าค่าความเป็นกรดและด่างลดลง เท่ากับ 5.50 จัดว่าดินมีความเป็นกรดจัด
2. การใช้หญ้าแฝกในการฟื้นฟูดินสันป่าตองในการปลูกมันสำปะหลังพบว่า ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ย 2 ปี ในดำรับที่ 3 เท่ากับ 3,600 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ดำรับที่ 2 และ ดำรับที่ 1 ซึ่งผลผลิตมันสำปะหลังเท่ากับ 3,250 และ 2,900 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ
3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและรายได้ จากการประเมินผลตามต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าเตรียมดิน ค่าปลูก ค่าปลูกมันสำปะหลัง ค่าดูแลรักษา ค่าเก็บเกี่ยว และค่าวัสดุการเกษตร ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด พบว่าดำรับที่ 3 ได้ผลตอบแทนสูงสุด เท่ากับ 5,155.8 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ดำรับที่ 2 ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเท่ากับ 4,081 บาทต่อไร่ และดำรับที่ 1 ได้ผลตอบแทนสูงสุด เท่ากับ 3,109 บาทต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบผลทางเศรษฐกิจ ในดำรับที่ 3 กับ ดำรับที่ 1 พบว่าดำรับที่ 3 ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่าดำรับที่ 1 เท่ากับ 2,046.8 บาทต่อไร่

ข้อเสนอแนะ

การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการฟื้นฟูดินสันป่าตอง เพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง หลังจากขุดหญ้าแฝกขึ้นจากแปลงควรมีการหมักเศษใบ ลำต้น และรากหญ้าแฝก ในแปลงทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน เพื่อให้เกิดการย่อยสลายและควรมีการปรับปรุงบำรุงดิน เช่น การปรับปรุงบำรุงดินด้วยพืชปุ๋ยสด การใช้ปุ๋ยหมัก และน้ำหมักชีวภาพ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิต

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ข้อมูลในการส่งเสริมการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการฟื้นฟูดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังการอนุรักษ์ในพื้นที่อำเภอบ้านไร่
2. ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ผลผลิตของมันสำปะหลังและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกหญ้าแฝกเพื่อฟื้นฟูดินสันป่าตอง

เอกสารอ้างอิง

- กรมการค้าต่างประเทศ. 2554. สถานการณ์ผลผลิตมันสำปะหลังของโลกและแนวโน้มความต้องการใช้มันสำปะหลังในอนาคต. รายงานการประชุมสัมมนามันสำปะหลังนานาชาติ (World Tapioca Conference 2011) เมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2554 ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมแพ็ค เมืองทองธานี, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 2 ดินบนพื้นที่ดอน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 645 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2544. พืชตระกูลถั่วเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 97 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. ดินและปุ๋ยมันสำปะหลัง. เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี. สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดินกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการขยายพันธุ์และการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท ปตท.จำกัดมหาชน. กรุงเทพฯ, 44 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. มันสำปะหลัง. เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 7. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2553. แบบบันทึกรายงานอุตุนิยมวิทยา. กรมอุตุนิยมวิทยา. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 12 หน้า.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2554. แบบบันทึกรายงานอุตุนิยมวิทยา. กรมอุตุนิยมวิทยา. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 12 หน้า.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2555. แบบบันทึกรายงานอุตุนิยมวิทยา. กรมอุตุนิยมวิทยา. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 12 หน้า.
- คณะกรรมการด้านวิชาการ. 2541. งานเกษตรบนพื้นที่ลาดชัน ใน รายงานสรุปติดตามประเมินผลการดำเนินการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. หน้า 38.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและอัสสัมชัญมหาวิทยาลัย. 2537. การผลิตและการตลาด. ในศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง, ผู้รวบรวม. มันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- จรุงสิทธิลั้มศิลาและ อัจฉราลั้มศิลา. 2547. ประวัติและความสำคัญ, น. 1-3. ในเอกสารวิชาการ มั่น
 ลำปะหลัง ลำดับที่ 7/2547. สถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและ
 สหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์. 2532. มั่นลำปะหลังการปลูกอุตสาหกรรมแปรรูปและการใช้ประโยชน์.
 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์. 2546. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับมั่นลำปะหลัง, น.22-28. ในเอกสาร
 ประกอบการฝึกอบรม โครงการพัฒนาศักยภาพการผลิตและการตลาดมั่นลำปะหลัง.
 ภาควิชา พืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จำลอง เข็มจันรรจา. 2547. มั่นลำปะหลัง, น. 81-93. ใน นพพร คล้ายพงษ์พันธุ์, บรรณาธิการ.
 พืชเศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ฉวีวรรณ เหลืองวุฒวิโรจน์ รัชมน ภัสราเยี่ยงยงค์ และ บังอร ทองท้วม. 2544. การจัดการ
 อินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ ใน ผลงานวิชาการ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กองอนุรักษ์ดิน
 และน้ำ กรมพัฒนาที่ดินกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 151 หน้า.
- ชาญ ถิรพร และ วัฒนะ วัฒนานนท์. 2536. การพัฒนาพันธุ์มั่นลำปะหลังของประเทศไทยใน
 ระยะ 30 ปีที่ผ่านมา. ในสมาคมมั่นลำปะหลังไทย, ผู้รวบรวม. 30 ปีสมาคมการค้ามั่น
 ลำปะหลังไทย. วันที่ 28 มิถุนายน 2536 ณ ห้องราชมณเฑียร โรงแรมมณเฑียร, กรุงเทพฯ.
- ชาญ ถิรพรและ โชติ สิทธิบุศย์. 2537. ดินและการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพกับมั่นลำปะหลัง. ใน
 ศูนย์วิจัยพืชไร่, ผู้รวบรวม. มั่นลำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตร
 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ชุมพล นาควิโรจน์. 2542. การวิจัยด้านการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับ
 มั่นลำปะหลัง, น. 1-28. ในรายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่องการจัดการดินไร่
 และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กอง
 ปฐพีวิทยา, กรุงเทพฯ.
- ดนัย สุภาพาร. 2537. พฤกษศาสตร์และพันธุ์ของมั่นลำปะหลัง, น.14-30. ในสถาบันวิจัยพืชไร่,
 ผู้รวบรวม. มั่นลำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและ
 สหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- พิชัย สราญรัมย์. 2528. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับมั่นลำปะหลัง สำหรับการศึกษาระดับปริญญา.
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ.

- พิทักษ์ บุญพจนสุนทร. 2536. การพัฒนาแป้งมันสำปะหลังในรอบ 30 ปี, น. 36-43. ใน สมาคม
การค้ามันสำปะหลังไทย, ผู้รวบรวม. 30 ปี สมาคมการค้ามันสำปะหลังไทย. วันที่ 28
มิถุนายน 2536 ณ.ห้องราชมนเทียร โรงแรมมณเฑียร, กรุงเทพฯ.
- ภรภัทร นพมาลัย อาทิตย์ สุขเกษม กมลภา วัฒนประพัฒน์ อิศรียา มีสิงห์และประภา ชารเนตร.
2556.ศึกษาอัตราการสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่
ปลูกหญ้าแฝกบางพันธุ์ในภาคเหนือ(จังหวัดเชียงใหม่).เอกสารการประชุมวิชาการกิ่ง
ศตวรรษกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2556 เล่ม 2.ณ โรงแรมสิดารีสอร์ท จังหวัดนครนายก 7 - 9
สิงหาคม 2556.
- ภาควิชาพืชไร่. 2542. ดินและปุ๋ยมันสำปะหลัง. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ฉบับที่ 2.
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พันธุ์ทิพย์ ปานกลาง ณัฐวุฒิ จุลสงค์และรวี เจียรวิภา.2554.การปลูกหญ้าแฝกเพื่อควบคุมความ
ชื้นในดินของสวนมังคุดในจังหวัดนครราชสีมา.การประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน
ปี 2554.ณ พิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จังหวัด
ปทุมธานี, 24 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2554.
- มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. 2552. รายงานคณะสำรวจภาวะการผลิตและ
การค้ามันสำปะหลัง ปี 2553/2554. แหล่งที่มา: <http://www.tapiocathai.org/L1.html>, 28
สิงหาคม 2555.
- รัชณีวรรณ ราหุลละ. 2547. ความผันแปรของความชื้นในดินบริเวณไร่มันสำปะหลัง
อำเภอครบุรีจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี. ประวัตินมันสำปะหลัง.<http://web.sut.ac.th/cassava/index.php>
วันที่สืบค้นข้อมูล มีนาคม 2553
- สถาบันวิจัยพืชไร่.2537. เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยพืชไร่.2552.คู่มือการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สมพงษ์ กาทอง และ อนุชิต ทองกล้า. 2547. การปลูกและการดูแลรักษา, น.15-17. ใน เอกสาร
วิชาการ มันสำปะหลัง ลำดับที่ 7/2547. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจหลักทรัพย์. 2554. รายงานผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ
เกษตรประเภทยั่งยืนสำหรับเกษตรกรรายย่อย. ตลาดสินค้าเกษตรรายย่อยแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถานการณ์ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร. สำนักงาน
 เศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. ผลการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตร. วารสารการพยากรณ์
 ผลผลิตการเกษตรปีเพาะปลูก 2555/56.หน้า 3.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2554.
 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547.คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุ
 ปรับปรุงดินและ การวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองคุณภาพสินค้า เล่มที่ 1. กรมพัฒนาที่ดิน
 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ.184 หน้า.
- โสภณ สันธิประมา. 2526. ประวัติ ความสำคัญ และดินฟ้าอากาศที่เหมาะสมในมันสำปะหลัง.
 เอกสารเล่มที่ 7. งานประมวลและสถิติ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร
 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- วิชัย สุวรรณเกิด, ดารุณี แก้ววิเชียร, สมุด โสภาร และประโชติ ชรรณเขต. 2537. ศึกษาการ
 จัดการหญ้าแฝก:เอกสารวิชาการกองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวง
 เกษตรและสหกรณ์.
- วิโรจน์ เฝ้าวัฒนา.2549.ทดสอบการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในพื้นที่ปลูกไม้ผลเพื่อรักษาความชื้นใน
 ดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินและลดการชะล้างของดิน.การประชุมวิชาการกรม
 พัฒนาที่ดิน ประจำปี2549.ณ โรงแรมหินสายน้ำใส อำเภอแกลง จังหวัดระยอง,17-19
 กรกฎาคม 2549.
- อรุณี วงษ์กอบประเสริฐ. 2547. โรค แมลง และศัตรูของมันสำปะหลัง, น. 58-64.ใน เอกสารวิชาการมัน
 สำปะหลัง ลำดับที่ 7/2547. สถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและ
 สหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- อรุณ พงษ์กาญจนะ.2549.การปรับปรุงบำรุงดินด้วยหญ้าแฝก.การประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน
 ประจำปี2549.ณ โรงแรมหินสายน้ำใส อำเภอแกลง จังหวัดระยอง,17-19 กรกฎาคม
 2549.
- อิสริยา มีสิงห์ และ กมลาภา วัฒนประพัฒน์.2552. การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการปรับปรุงดิน
 เพื่อปลูกคะน้า.การประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินปี 2552. ณ โรงแรมโดมอนด์พลาซ่า
 จังหวัดสุราษฎร์ธานี, 13 – 15 พฤษภาคม 2552.

อุดมศักดิ์ เลิศสุชาตวนิช.2555. โรคและแมลงศัตรูของมันสำปะหลัง. พิมพ์ครั้งที่ 1.ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Anusontpornperm, S., W. Supattanakul and P. Kawilaves. 1996. Effects of vetiver grass and leucaena on soil erosion No soil conditioner in sugarcane, maize and cassava crop practices. **Proc. 1st Int. Con. Vetiver: A Miracle Grass**, 4-8 February 1996, Chiangrai, Thailand. Office of the Royal Development Project Board, Bangkok, Thailand.

Anusontpornperm, S., S. Nortcliff and I. Kheoruenromne. 2005. Hardpan formation of some coarse-textured upland soils in Thailand. **Paper Presented at Management of Tropical Sandy Soils from Sustainable Agriculture**, November 27-December 2005, Khon Kaen, Thailand.

Astier, M., J.M. Maass, J.D. Etchevers-Barra, J.J. Pena and F. de Leon. Gonzalez. 2006. Short term green manure and tillage management effects on maize yield and soil quality in an Andisol. **Soil Tillage Res.** 88: 153-159.

Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1996. **Cassava Program Annual Report 1995**. CIAT, Cali, Colombia.

Cock, J.H. 1985. **Cassava New Potential for a Neglected Crop**. Westview Press, Inc., Boulder, London.

Duangpatra, P.1988. Soil and climatic characterization of major cassava growing areas in Thailand, pp. 157-184. *In* R.H. Howeler and K. Kawano,eds. **Cassava Breeding and Agronomy Research in Asia**. Proceeding of a Workshop held in Thailand, 26-28 October 1987, Bangkok, Thailand.

Howeler, R.H. 1981. **Mineral Nutrition and Fertilization of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz)**. Centro Internacional Agric. Tropical (CIAT) 09 EC-4.

Howeler, R.H. 1995. Agronomy research in the Asian cassava network-towards better production without soil degradation, pp. 368-401. *In* R.H. Howeler, ed. **Cassava Breeding, Agronomy Research and Technology Transfer in Asia**. Proc. 4th Regional Workshop, Nov 26, 1993, held in Trivandrum, India.

Jackson, F.L.C. and R.T. Jackson. 1990. The role of cassava in African famine prevention food. **Nutr. Hist Anthropol.** 7: 207-225.

- Kawano K. 1980. **Cassava in Hybridization of Crop Plants**. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, New York.
- Lancaster, P.A., J.S. Ingram, M.Y. Lim and D.G. Coursey. 1982. Traditional cassava based foods: survey of processing techniques. **Econ. Bot.** 36: 12-45.
- Loneragan, J.K., T.S. Grove, A.D. Robson and K. Snowball. 1979. Phosphorus toxicity as a factor in zinc-phosphorus interaction in plants. **Soil Sci. Soc. Am. J.**43: 966-972.
- Mitsuchi M., P. Wichaidit. and S. Jeungnijnirund. 1986. **Outline of Soils of the Northeast Plateau, Thailand. Their Characteristics and Constraints**. ADR, Khon-Kean, Thailand.
- Nakviroj, C., K. Paisancharoen, O. Boonseng, C. Wongwiwatchai and S. Roongruang. 2002. Cassava long-term fertility experiments in Thailand, pp. 212-223. *In* R.H. Howeler, ed. **Cassava Research and Development in Asia: Exploring New Opportunities for an Ancient Crop**. Love and Lip Press Co. Ltd., Bangkok.
- Oka, M., J. Limsila, S. Sarakarn, S. Sinthuprama and C. Tiratporn. 1987. **Ecophysiology Studies on Cassava in Thailand**. Tropical Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries. Japan and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Co-operatives, Thailand.
- Sittibusaya, C., C. Narkaviroj and D. Tunrnaphirom. 1987. Accomplishments and present status of cassava soil research in Thailand. **Paper presented at The Workshop on Cassava Breeding and Agronomy Research in Asia and Future Network Cooperation**. 26-36 October 1987, Rayong, Thailand.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 เกณฑ์มาตรฐานในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

Soil fertility rating	OM (g kg ⁻¹)	Avail. P (mg kg ⁻¹)	Avail. K (mg kg ⁻¹)	CEC (cmol _c kg ⁻¹)	BS (%)
Low	< 15 (1)	< 10 (1)	< 60 (1)	< 10 (1)	< 35 (1)
Medium	15-35 (2)	10-20 (2)	60-90 (2)	10-20 (2)	35-75 (2)
High	> 35 (3)	> 20 (3)	> 90 (3)	> 20 (3)	> 75 (3)

หมายเหตุ: Scoring is used for the assessment of fertility level (the score is presented in blanket within the table) Total score = 7 or less, fertility level is low; Total score is between 8-12, fertility level is moderate; Total score = 13 or more, fertility level is high

ตารางผนวกที่ 2 ระดับที่ใช้ในการประเมินสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน(นงคราญ, 2529; O'Neal, 1952)

Soil properties	Range	Rating
Bulk density (mg m^{-3})	< 1.2	Very low
	1.2-1.4	Low
	1.4-1.6	Moderate
	1.6-1.8	Moderately high
	1.8-2.0	High
	>2.0	Very high
Saturated hydraulic conductivity (cm hr^{-1})	<0.125	Very slow
	0.125-0.50	Slow
	0.50-2.00	Moderately slow
	2.00-6.25	Moderate
	6.25-12.50	Moderately rapid
	12.50-25.00	Rapid
	> 25.00	Very rapid

ตารางผนวกที่ 3 ระดับที่ใช้ประเมินสมบัติทางเคมีของดิน(เอิบ, 2542;Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993)

Soil properties	Range	Rating
Soil pH (1:1 Soil: H ₂ O)	< 3.5	Ultra acid
	3.5-4.4	Extremely acid
	4.5-5.0	Very strongly acid
	5.1-5.5	Strongly acid
	5.6-6.0	Moderately acid
	6.1-6.5	Slightly acid
	6.6-7.3	Neutral
	7.4-7.8	Slightly alkaline
	7.9-8.4	Moderately alkaline
	8.5-9.0	Strongly alkaline
	> 9.0	Very strongly alkaline
Organic matter (g kg ⁻¹)	< 5	Very low
	5-10	Low
	10-15	Moderately low
	15-25	Moderate
	25-35	Moderate high
	35-45	High
	> 45	Very high
Total nitrogen (g kg ⁻¹)	< 1.0	Very low
	1.0-2.0	Low
	2.0-5.0	Moderately
	5.0-7.5	High
	> 7.5	Very high
Available P by Bray II (mg kg ⁻¹)	< 3	Very low
	3-6	Low
	6-10	Moderately low
	10-15	Moderately
	15-25	Moderate high
	25-45	High
	> 45	Very high
Available K by NH ₄ OAc (mg kg ⁻¹)	< 30	Very low
	30-60	Low
	60-90	Moderately
	90-120	High
	> 120	Very high

ตารางผนวกที่ 3(ต่อ)

Soil properties	Range	Rating
Extractable bases ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)	< 2.0	Very low
Ca	2-5	Low
	5-10	Moderately
	10-20	High
	> 20	Very high
Mg	< 0.3	Very low
	0.3-1.0	Low
	1.0-3.0	Moderately
	3.0-8.0	High
	> 8.0	Very high
K	< 0.2	Very low
	0.2-0.3	Low
	0.3-0.6	Moderately
	0.6-1.2	High
	> 1.2	Very high
Na	< 0.1	Very low
	0.1-0.3	Low
	0.3-0.7	Moderately
	0.7-2.0	High
	> 2.0	Very high
Sum bases	< 2.6	Very low
	2.6-6.6	Low
	6.6-14.3	Moderately
	14.3-31.2	High
	> 31.2	Very high
CEC by NH_4OAC ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)	<3	Very low
	3-5	Low
	5-10	Moderately low
	10-15	Moderately
	15-20	Moderately high
	20-30	High
	>30	Very high
%Base saturation	<35	Low
	35-75	Moderately
	>75	High
Extractable acidity ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)	<1	Very low
	1-2	Low
	2-5	Moderate
	5-10	Moderately high
	10-20	High
	>20-30	Very high

กลุ่มชุดดินที่ 40

กลุ่มดินร่วนหยาบในที่ดอน ได้แก่ชุดดินจักราช (Ckr) ชุมพวง (Cpg) หุบกะพง (Hg) ห้วย
แกลง (Ht) สันป่าตอง (Sp) และ ยางตลาด (YI)

สภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย

ความลาดชัน 3-5%

ดินบน : ดินร่วนปนทราย

ดินล่าง : ดินร่วนปนทราย แต่จะเหนียวขึ้นตามความลึก

ความลึก : ดินลึกมาก

การซึมซับน้ำ : ดี

การระบายน้ำ : เร็ว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ช้า

ตารางผนวกที่ 4 คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ

	อินทรีย์วัตถุ* (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (P ₂ O ₅) (ส่วนต่อล้าน ส่วน)	โพแทสเซียม (K ₂ O) (ส่วนต่อล้าน ส่วน)	ความเป็นกรด เป็นด่าง (pH)
ดินบน	3.0	4.0	27.6	5.0-6.5
ดินล่าง	2.0	3.4	21.6	5.0-6.5

หมายเหตุ : * เปอร์เซ็นต์ในโตรเจน มีค่าเท่ากับ เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ x 0.05

พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ : ปลูกพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง, งาม, ปอแก้ว

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ : เป็นดินทราย ดินมีการอุ้มน้ำไม่ดี พืชที่ปลูกมีโอกาสขาด
แคลนน้ำได้ง่าย ในบริเวณที่มีความลาดชันสูง จะเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ง่ายและดินมีความ
อุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ



ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่มให้เพียงพอ

ไนโตรเจน (N)	8	กิโลกรัมต่อไร่
ฟอสฟอรัส (P ₂ O ₅)	8	กิโลกรัมต่อไร่
โพแทสเซียม (K ₂ O)	16	กิโลกรัมต่อไร่

คำแนะนำการใช้ปุ๋ย

คำแนะนำที่ 1 ใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 และ 0-0-60 ใส่ครั้งเดียว

ใช้ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 62 กิโลกรัมต่อไร่

รวมกับ 0-0-60 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่

ใส่หลังปลูก 1-3 เดือน หรือหลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก

คำแนะนำที่ 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 0-0-60 ใส่ครั้งเดียว

ใช้ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 54 กิโลกรัมต่อไร่

รวมกับ 0-0-60 อัตรา 14 กิโลกรัมต่อไร่

ใส่หลังปลูก 1-3 เดือน หรือหลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก

คำแนะนำที่ 3 ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0, 46-0-0 และ 0-0-60 ใส่ครั้งเดียว

ใช้ปุ๋ย 18-46-0 อัตรา 18 กิโลกรัมต่อไร่

รวมกับ 46-0-0 อัตรา 11 กิโลกรัมต่อไร่

และ 0-0-60 อัตรา 27 กิโลกรัมต่อไร่

ใส่หลังปลูก 1-3 เดือน หรือหลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก

(ถ้าใช้ 21-0-0 แทน 46-0-0 ใช้ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่)

ตารางผนวกที่ 5 เนื้อที่ของกลุ่มชุดดินและเนื้อที่เบ็ดเตล็ด จังหวัดอุทัยธานี(มาตราส่วน 1:25000)

ลำดับ	กลุ่มชุดดิน	เนื้อที่	
		ไร่	เปอร์เซ็นต์
1	4	20,857	0.50
2	7	259,859	6.18
3	15	843	0.02
4	17	6,504	0.15
5	18	114,016	2.71
6	21	23,021	0.55
7	22	352,183	8.37
8	25	6,264	0.15
9	28	11,668	0.28
10	29	14,226	0.34
11	31	60,479	1.44
12	33	11,774	0.28
13	35	78,967	1.88
14	36	70,166	1.67
15	37	193	0.00
16	38	22,636	0.54
17	40	444,760	10.57
18	41	45,862	1.09
19	44	56,468	1.34

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

ลำดับ	กลุ่มชุดดิน	เนื้อที่	
		ไร่	เปอร์เซ็นต์
20	46	1,246	0.03
21	47	20,384	0.48
22	48	115,713	2.75
23	52	13,788	0.33
24	54	21,789	0.52
25	55	10,374	0.25
26	56	135,720	3.23
27	59	7,885	0.19
28	60	3,391	0.08
29	62	444,092	10.56
30	FL	1,685,199	40.06
31	MARSH	495	0.01
32	ML	776	0.02
33	RL	2,959	0.07
34	U	88,697	2.11
35	W	53,150	1.26
รวม		4,206,404	100

ตารางผนวกที่ 6 ทรัพยากรดินและพื้นที่เบ็ดเตล็ด จังหวัดอุทัยธานี (มาตราส่วน 1:25000)

สัญลักษณ์ หน่วยแผนที่	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	เปอร์เซ็นต์
4	ชุดดินที่ 4 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	20,857	0.50
7	ชุดดินที่ 7 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	259,859	6.18
15	ชุดดินที่ 15 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	843	0.02
17hi	ชุดดินที่ 17 ที่พบบนพื้นที่สูง มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	6,504	0.15
18	ชุดดินที่ 18 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	106,332	2.53
18hi	ชุดดินที่ 18 ที่พบบนพื้นที่สูง มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	7,684	0.18
21	ชุดดินที่ 21 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	23,021	0.55
22	ชุดดินที่ 22 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	216,241	5.14
22hi	ชุดดินที่ 22 ที่พบบนพื้นที่สูง มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	133,444	3.17
22hiB	ชุดดินที่ 22 ที่พบบนพื้นที่สูง มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,498	0.06
25	ชุดดินที่ 25 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	227	0.01
25hi	ชุดดินที่ 25 ที่พบบนพื้นที่สูง มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	6,037	0.14
28	ชุดดินที่ 28 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	11,668	0.28
29B	ชุดดินที่ 29 B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	9,204	0.22
29C	ชุดดินที่ 29 C มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	4,226	0.10
29D	ชุดดินที่ 29 D มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	796	0.02
31	ชุดดินที่ 31 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	139	0.00
31B	ชุดดินที่ 31 B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	56,811	1.35
31C	ชุดดินที่ 31C มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	3,529	0.08
33	ชุดดินที่ 33 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	11,774	0.28

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

สัญลักษณ์ หน่วยแผนที่	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	เปอร์เซ็นต์
35	ชุดดินที่ 35 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	26,883	0.64
35B	ชุดดินที่ 35B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	36,842	0.88
35C	ชุดดินที่ 35C มีความลาดชัน 5-12เปอร์เซ็นต์	15,166	0.36
35D	ชุดดินที่ 35D มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	76	0.00
36	ชุดดินที่ 35 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	52,821	1.26
36B	ชุดดินที่ 36 B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	12,024	0.29
36C	ชุดดินที่ 36C มีความลาดชัน 5-12เปอร์เซ็นต์	527	0.01
37B	ชุดดินที่ 37 B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	71	0.00
37C	ชุดดินที่ 37C มีความลาดชัน5-12เปอร์เซ็นต์	122	0.00
38	ชุดดินที่ 38 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	21,503	0.51
38B	ชุดดินที่ 38 B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	1,133	0.03
40	ชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	123,914	2.95
40B	ชุดดินที่ 40 B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	223,903	5.32
40C	ชุดดินที่ 40 C มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	87,122	2.07
40D	ชุดดินที่ 40 D มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	3,946	0.09
41	ชุดดินที่ 41 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	26,620	0.63
41B	ชุดดินที่ 41B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	19,242	0.46
44	ชุดดินที่ 41 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	10,170	0.24
44B	ชุดดินที่ 44B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	46,297	1.10
46	ชุดดินที่ 46 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1,246	0.03
47C	ชุดดินที่ 47 C มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	1,278	0.03

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

สัญลักษณ์ หน่วยแผนที่	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	เปอร์เซ็นต์
47D	ชุดดินที่ 47 D มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	18,624	0.44
47E	ชุดดินที่ 47E มีความลาดชัน 20-35 เปอร์เซ็นต์	483	0.01
48	ชุดดินที่ 48 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1,288	0.03
48B	ชุดดินที่ 48B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	20,589	0.49
48C	ชุดดินที่ 48C มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	36,247	0.86
48D	ชุดดินที่ 48 D มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	7,567	0.18
48E	ชุดดินที่ 48 E มีความลาดชัน 20-35 เปอร์เซ็นต์	36,351	0.86
52	ชุดดินที่ 52 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	6,411	0.15
52B	ชุดดินที่ 52 B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	7,377	0.18
54	ชุดดินที่ 54 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	18,830	0.45
54B	ชุดดินที่ 54 B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,958	0.07
55B	ชุดดินที่ 55 B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	4,618	0.11
55C	ชุดดินที่ 55 C มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	5,173	0.12
55D	ชุดดินที่ 55 D มีความลาดชัน 20-35 เปอร์เซ็นต์	583	0.01
56	ชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	9,432	0.22
56B	ชุดดินที่ 56B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	62,439	1.48
56C	ชุดดินที่ 56C มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	47,672	1.13
56D	ชุดดินที่ 56D มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	1,587	0.04
59	ชุดดินที่ 59 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	7,583	0.18
59B	ชุดดินที่ 59B มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	302	0.01
60	ชุดดินที่ 60 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	3,391	0.08

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

สัญลักษณ์ หน่วยแผนที่	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	เปอร์เซ็นต์
62	ชุดดินที่ 60 มีความลาดชัน มากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์	444,092	10.56
36/40	หน่วยปะปนของกลุ่มชุดดินที่ 36 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	9,587	0.23
48C/RL	หน่วยปะปนของกลุ่มชุดดินที่ 48 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์และที่ดินเต็มไปด้วยก้อนหิน	320	0.01
40B/56B	หน่วยปะปนของกลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์และที่ดินเต็มไปด้วยก้อนหิน	2,161	0.05
48B/56B	หน่วยปะปนของกลุ่มชุดดินที่ 48 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	4,089	0.10
48C/56C	หน่วยปะปนของกลุ่มชุดดินที่ 48 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	22,935	0.55
FL	พื้นที่อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า	1,685,199	40.06
MARSH	พื้นที่ลุ่มน้ำแฉะ	495	0.01
ML	พื้นที่คัดแปลง	775	0.02
RL	ที่ดินเต็มไปด้วยก้อนหิน	2,799	0.07
U	พื้นที่ชุมชน	88,697	2.11
W	พื้นที่น้ำ	53,150	1.26
รวม		4,206,404	100.00

ตารางผนวกที่ 7 ลักษณะและสมบัติดินในจังหวัดอุทัยธานี

การระบายน้ำ	เนื้อดิน	ความลึกของดิน	ปฏิกิริยาดิน	หน่วยพื้นที่	เนื้อที่	
					ไร่	ร้อยละ
เลวถึงค่อนข้างเลว	เหนียว	ลึกมาก	กรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5)	4	20,857	0.50
			กรดปานกลางถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.0-8.0)	7	259,859	6.18
	ร่วนปนทรายถึงเหนียว	ลึกมาก	กรดปานกลางถึงเป็นปานกลาง (pH 6.0-7.0)	59,59B	7,885	0.19
ค่อนข้างเลว	ร่วนเหนียวปนทราย	ลึกมาก	กรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5)	17hi	6,504	0.15
			กรดปานกลางถึงเป็นด่างเล็กน้อย (pH 6.0-7.5)	15	843	0.02
	ร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	ลึกมาก	กรดปานกลางถึงเป็นด่างเล็กน้อย (pH 6.0-7.5)	18,18hi	114,016	2.71
			กรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.5-7.0)	21	23,021	0.55
	ร่วนปนทราย	ลึกมาก	กรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5)	22,22hi,22hiB	352,183	8.37
	ร่วนเหนียวปนกรวด	ตื้นถึงชั้นลูกรัง	กรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง(pH 4.5-6.0)	25,25hi	6,264	0.15

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

การระบายน้ำ	เนื้อดิน	ความลึกของดิน	ปฏิกิริยาดิน	หน่วยพื้นที่	เนื้อที่	
					ไร่	ร้อย ละ
ดีปานกลางถึง ดี	เหนียว	ลึก	กลางถึงเป็นด่างปานกลาง(pH 7.0-8.5)	28,28B	11,668	0.28
		ลึกมาก	กรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5)	29,29B,29C,29D	14,226	0.34
			กรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.5-7.0)	31,31B,31C	60,479	1.44
	ร่วนเหนียวปน ทรายแป้ง	ลึกมาก	กลางถึงเป็นด่างปานกลาง(pH 7.0-8.0)	33	11,774	0.28
	ร่วนเหนียวปน ทราย	ลึกมาก	กรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5)	35,35B,35C,35D	78,967	1.88
	ร่วนปนทราย	ลึกมาก	กรดปานกลางถึงเป็นกลาง(pH 6.0-7.0)	36,36B,36C	65,372	1.55
			กรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.5-7.0)	37B,37C	193	0.00
			กรดปานกลางถึงเป็นกลาง(pH 6.0-7.0)	38,38B	22,636	0.54
			กรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5)	40,40B,40C,40D	438,886	10.43
			กรดปานกลางถึงเป็นกลาง(pH 6.0-7.0)	60	3,391	0.08

ตารางผนวกที่ 7(ต่อ)

การระบายน้ำ	เนื้อดิน	ความลึกของดิน	ปฏิกิริยาดิน	หน่วยแผนที่	เนื้อที่	
					ไร่	ร้อย ละ
ดี	ทรายหนาปานกลาง	ลึกมาก	กรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.5-7.0)	41,41B	45,862	1.09
	เหนียวปนกรวด	ตื้นถึงลูกรังหนา	กรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย(pH 5.0-6.5)	46	1,246	0.03
		ตื้นถึงหินพื้น	กรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย(pH 5.0-6.5)	47C,47D,47E	20,384	0.48
		ลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น	กรดปานกลางถึงเป็นด่างปานกลาง(pH 6.0-8.0)	55B,55C,55D	10,374	0.25
	ร่วนเหนียวปนเม็ดปูน	ตื้นถึงชั้นเศษหิน	กลางถึงเป็นด่างปานกลาง(pH 7.0-8.5)	52,52B	13,788	0.33
	ร่วนเหนียวปนกรวด	ตื้นถึงกรวดกลม	กรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง(pH 5.0-6.0)	48,48B,48C,48D,48E	102,042	2.43
	ร่วนเหนียว	ลึกปานกลางถึงชั้นเศษหิน	กลางถึงเป็นด่างปานกลาง(pH 7.0-8.5)	54,54B	21,789	0.52
	ร่วนปนทรายปนกรวด		กรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง(pH 5.0-6.0)	56,56B,56C,56D	121,130	2.88

ตารางผนวกที่ 7(ต่อ)

การระบายน้ำ	เนื้อดิน	ความลึกของดิน	ปฏิกิริยาดิน	หน่วยแผนที่	เนื้อที่	
					ไร่	ร้อย ละ
มากเกินไป	ทราย	ลึกมาก	กรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.5-7.0)	44,44B	56,468	1.34
ลักษณะและสมบัติของกลุ่มชุดดินที่ 36 และ 40 ที่ได้บรรยายไว้แล้วข้างต้น โดยปะปนกันอยู่สัดส่วน 50: 50				36/40	9,587	0.23
ลักษณะและสมบัติของกลุ่มชุดดินที่ 48C และ ที่ดินเต็มไปด้วยก้อนหิน ปะปนกันอยู่สัดส่วน 50: 51				48C/RL	320	0.01
ลักษณะและสมบัติของกลุ่มชุดดินที่ 40B และ 56 B ที่ได้บรรยายไว้แล้วข้างต้นโดยปะปนกันอยู่สัดส่วน 50: 50				40B/56B	2,161	0.05
ลักษณะและสมบัติของกลุ่มชุดดินที่ 48B และ 56 B ที่ได้บรรยายไว้แล้วข้างต้นโดยปะปนกันอยู่สัดส่วน 50: 51				48B/56B	4,089	0.10
ลักษณะและสมบัติของกลุ่มชุดดินที่ 48C และ 56C ที่ได้บรรยายไว้แล้วข้างต้นโดยปะปนกันอยู่สัดส่วน 50: 52				48C/56C	22,935	0.55
พื้นที่ลาดเชิงชันลักษณะพื้นที่เป็นภูเขาและเทือกเขา ความอุดมสมบูรณ์ต่างกันไปบางบริเวณมีหินโผล่ปะปน				62	444,092	10.56
อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (Forest Land : FL)					1,685,199	40.06
พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ (MARSH)					495	0.01
ที่ดินตัดแปลง (Man-*made land : RL)					776	0.02
ที่ดินเต็มไปด้วยก้อนหิน (Rubble Land : RL)					2,779	0.07
ที่อยู่อาศัย (Urban:U)					88,697	2.11
พื้นทีน้ำ (Water :W)					53,150	1.26
รวม					4,206,404	100.00

ตารางผนวกที่ 8แสดงกลุ่มชุดดิน ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม ของจังหวัดอุทัยธานี

อำเภอ	เมือง	ทัพ ทัน	สว่างอารมณ์	หนองขาหย่าง	หนอง ฉาง	ลานสัก	ห้วยคต	บ้านไร่	รวม		คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ													
											%OM		%BS		CEC		avail P		avail K		pH		ความอุดมสมบูรณ์	
กลุ่มชุดดิน	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	ไร่	%	ดิน บน	ดิน ล่าง	ดิน บน	ดิน ล่าง	ดิน บน	ดิน ล่าง	ดิน บน	ดิน ล่าง	ดิน บน	ดิน ล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง
4	22,422	-	-	1,322	-	-	-	-	23,744	0.56	1.9	0.8	66.1	79.3	20.1	22.4	12.1	15.8	98.8	78.2	5.5-6.5	5.5-6.5	สูง	ปานกลาง
6	-	9,686	6,944	-	-	-	-	-	16,630	0.40	2	0.7	24.9	9.8	5	6.3	8.4	6.3	29.8	45	5.5-6.5	4.5-5.5	ต่ำ	ต่ำ
7	41,079	17,823	24,261	52701	94,520	3004	1,776	3,074	238,238	5.66	2.3	1.3	75.4	87.2	24.1	24.7	19.9	11.9	121.4	76.6	6.0-7.0	6.0-6.8	ปานกลาง	ปานกลาง
15	-	-	-	-	-	-	-	780	780	0.02	1.7	1.1	78.6	75.8	19.4	13.6	8.2	4.9	48.4	50.7	6.0-6.5	6.0-7.0	ต่ำ	ต่ำ
17	-	-	5,813	-	-	-	-	2,650	8,463	0.20	0.5	1	62	45	2.4	2.9	12.7	1.3	62	38	4.5-5.5	5.0-5.5	ต่ำ	ต่ำ
18	10,938	47,884	22,719	14,892	8,146	71	1	11,219	115,870	2.75	0.7	0.4	58.8	61.3	8	10.2	1.8	1	51.3	45.3	5.0-6.0	6.0-7.5	ต่ำ	ต่ำ
21	13,385	489	-	-	7,992	-	-	-	21,866	0.52	0.5	0.4	40.9	61.1	3.1	17.9	1.4	1.4	14.7	69.7	5.5-6.5	5.5-7.0	ปานกลาง	ปานกลาง
22	7,425	74,724	89,822	3,668	50,995	92,632	16,983	12,647	348,896	8.29	0.9	0.3	55.2	62.8	8.8	9.8	2.9	2.3	52.4	48.8	4.5-5.5	4.5-5.5	ต่ำ	ต่ำ
25	-	9,833	-	-	-	-	-	-	9,833	0.23	1.2	0.8	14	11	5.4	6.7	2.5	2	35	64	5.0-5.5	4.5-5.5	ต่ำ	ต่ำ
28	-	-	1,154	-	-	-	-	-	1,154	0.03	8	4.9	87.9	87.5	80.2	73.4	28.8	22.4	208.8	111.1	7.0-8.5	8.0-8.5	ปานกลาง	ปานกลาง
29	1	326	-	-	-	-	2,484	11,032	13,843	0.33	2.5	1	4.1	16	11	9	4.4	3.6	47	14	4.5-5.5	4.5-5.5	ต่ำ	ต่ำ
31	-	-	-	-	8,074	11,385	156	41,347	60,962	1.45	2.2	1.4	67	61.7	25.6	38.6	10.4	9.1	225.8	205.6	6.5-7.5	5.5-7.0	ปานกลาง	ปานกลาง
33	6,173	-	-	52	430	-	-	1,768	8,423	0.20	5.6	3	80	90.7	15	15.1	47.6	59.3	176	79.9	5.5-6.5	7.0-8.0	ปานกลาง	ปานกลาง

หมายเหตุ : ตัวเลข สีแดง หมายถึง ค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีดิน และค่า pH ต่ำกว่า 5.5 และสูงกว่า 8.0

ตัวเลข สีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีดิน

ตัวเลข สีเขียว หมายถึง ค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีดิน และค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-8.0

ตารางผนวกที่ 8 แสดงกลุ่มชุดดิน ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม ของจังหวัดอุทัยธานี (ต่อ)

อำเภอ	เมือง	ทัพทัน	สว่าง อารมณ์	หนองขา หย่าง	หนองฉาง	ลานสัก	ห้วยคต	บ้านไร่	รวม		คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ													
											%OM		%BS		CEC		avail P		avail K		pH		ความอุดมสมบูรณ์	
กลุ่มชุดดิน	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	ไร่	%	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง
35	433	-	16,229	627	3,845	8,337	12,229	33,277	74,977	1.78	0.8	0.3	30	23	3.3	3.5	5	4.5	18	9	5.0-6.0	4.5-5.5	ต่ำ	ต่ำ
36	831	-	-	587	4,619	-	1,086	53,245	60,368	1.44	1.7	0.4	62	58	5.2	3.2	4.9	1.8	155	134	5.0-6.0	6.0-7.0	ต่ำ	ต่ำ
38	710	3,245	1,379	199	371	10,707	2,826	3,024	22,461	0.53	1.4	0.5	54.4	60.9	7	4.1	32	18.4	78	39	5.0-6.0	6.0-7.0	ปานกลาง	ปานกลาง
40	6,278	20,839	41,865	17,065	2,854	181,113	69,147	100,941	440,102	10.46	2.9	0.8	17	15.7	4.8	3	4	2.7	27.8	14.6	5.0-6.0	4.5-5.5	ต่ำ	ต่ำ
41	2,357	15,717	262	3,662	3,564	273	-	18,980	44,815	1.07	0.2	0.03	53	76	1.3	0.3	10.5	1.4	14	12	5.5-6.5	6.0-7.0	ต่ำ	ต่ำ
44	-	-	-	-	-	1,271	-	53,179	54,450	1.29	0.4	0.2	24	8	1.5	1.5	5.1	6.6	29	14	5.0-5.5	5.5-7.0	ต่ำ	ต่ำ
46	-	2,971	4,675	-	-	-	839	1,525	10,010	0.24	1.4	0.9	25.3	11.8	7.4	7.9	2.9	1.3	65.8	58.1	5.0-6.5	5.0-6.5	ต่ำ	ต่ำ
47	-	-	-	-	-	442	7,729	11,842	20,013	0.48	3.2	1.8	60	48	18.4	18.1	19.2	3.9	97	67	5.5-7.0	5.0-6.5	ปานกลาง	ปานกลาง
48	379	2,828	2,973	232	1,022	-	6,581	43,904	57,919	1.38	1.3	0.82	17.1	14.1	4.7	5.6	1.4	0.8	141	188	5.0-6.0	5.0-6.0	ต่ำ	ต่ำ
52	-	-	-	-	-	-	-	13,666	13,666	0.32	2.7	1.4	94.2	124.2	34.2	31.6	15	11	157.9	98.9	7.0-8.5	8.0-8.5	ปานกลาง	ปานกลาง
54	-	-	-	-	-	-	-	26,874	26,874	0.64	2.5	1.1	92	91.9	84	72.2	24	18.1	254	161.4	7.0-8.5	8.0-8.5	ปานกลาง	ปานกลาง
55	-	-	-	-	-	471	-	9,224	9,695	0.23	1.1	0.5	82	84	22.1	31.7	7.8	67.3	170	194	5.5-6.5	6.0-8.0	ปานกลาง	ปานกลาง
56	116	15,161	23,097	-	150	57,106	27,647	56,854	180,131	4.28	2.7	1.2	37	14.8	8.7	8	2.7	3.6	78	49.9	5.0-5.5	5.0-6.0	ต่ำ	ต่ำ
59	-	-	-	-	-	4,289	2,146	-	6,435	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0-7.0	6.0-7.0	ปานกลาง	ปานกลาง
60	-	-	-	-	-	1,370	749	2,105	4,224	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0-7.0	6.0-7.0	ปานกลาง	ปานกลาง

หมายเหตุ : ตัวเลข สีแดง หมายถึง ค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีดิน และค่า pH ต่ำกว่า 5.5 และสูงกว่า 8.0

ตัวเลข สีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีดิน

ตัวเลข สีเขียว หมายถึง ค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีดิน และค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-8.0

ตารางผนวกที่ 8 แสดงกลุ่มชุดดิน ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม ของจังหวัดอุทัยธานี (ต่อ)

อำเภอ	เมือง	ทัพทัน	สว่างอารมณ์	หนองขาหย่าง	หนองฉาง	ลานสัก	ห้วยคต	บ้านไร่	รวม		คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ											
											%OM		%BS		CEC		avail P		avail K		pH	
กลุ่มชุดดิน	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	(ไร่)	ไร่	%	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง
62	3,331	14,080	16,128	211	7,978	60,900	21,741	329,334	453,703	10.79	พื้นที่ลาดเชิงชันลักษณะพื้นที่เป็นภูเขาหรือเทือกเขา ส่วนใหญ่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ประกอบด้วยดินลึกและตื้น ความอุดมสมบูรณ์ต่างกันไป บางบริเวณมีหินโผล่ปะปน											
FL	-	-	-	-	-	467135	48285	1,172,871	1,688,291	40.14	อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (Forcst Land : FL)											
MARSH	-	-	-	-	-	0	0	495	495	0.01	พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ (MARSH)											
ML	-	-	2	-	159	287	0	328	776	0.02	ที่ดินดัดแปลง (Man-*made land : RL)											
RL	-	-	-	-	-	0	0	2959	2,959	0.07	ที่ดินเต็มไปด้วยก้อนหิน (Rubble Land : RL)											
U	19,427	7,625	11,434	8,056	19,576	16,879	5,895	23,296	112,188	2.67	ที่อยู่อาศัย (Urban:U)											
W	8,186	4,667	3,249	1,695	1,744	14,896	5,598	13,115	53,150	1.26	พื้นที่น้ำ (Water :W)											
รวม	143,471	247,898	272,006	104,969	216,039	932,568	233,898	2,055,555	4,206,404	100												

หมายเหตุ : ตัวเลข สีแดง หมายถึง ค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีดิน และค่า pH ต่ำกว่า 5.5 และสูงกว่า 8.0

ตัวเลข สีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีดิน

ตัวเลข สีเขียว หมายถึง ค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีดิน และค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-8.0

ตารางผนวกที่ 9 แสดงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยคำนวณจากคุณสมบัติทางเคมีบางประการของดิน

ระดับความ อุดม สมบูรณ์ ของดิน	ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ (OM) %	การอิ่มตัว ด้วยธาตุที่ เป็นค่า (BS) %	ความสามารถใน การแลกเปลี่ยน ประจุบวก(CEC) มก.สมมูลย์/ดิน 100กก	ธาตุฟอสฟอรัสที่ เป็นประโยชน์ (P) ppm	ธาตุโพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์ (K) ppm
ต่ำ	น้อยกว่า 1.5	น้อยกว่า 35	น้อยกว่า 10	น้อยกว่า 10	น้อยกว่า 60
ปานกลาง	1.5-3.5	35-75	10-20	10-25	60-90
สูง	มากกว่า 3.5	มากกว่า 75	มากกว่า 20	มากกว่า 25	มากกว่า 90

ตารางผนวกที่ 10 ระดับอินทรีย์วัตถุในดิน

ระดับ (rating)	พิสัย (ร้อยละ)
ต่ำมาก (VL)	< 0.5
ต่ำ (L)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ (ML)	1.0-1.5
ปานกลาง (M)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง (MH)	2.5-3.5
สูง (H)	3.5-4.5
สูงมาก (VH)	>4.5

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547

ตารางผนวกที่ 11 ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง	ค่า pH
ดินเป็นกรดจัดมาก	<4.6
ดินเป็นกรดจัด	4.6 -5.5
ดินเป็นกรดเล็กน้อย	5.6 – 6.5
ดินเป็นกลาง	6.6 – 7.3
ดินเป็นด่างเล็กน้อย	7.4 – 7.8
ดินเป็นด่างปานกลาง	7.9 – 8.4
ดินเป็นด่างจัด	8.5 – 9.0
ดินเป็นด่างจัดมาก	> 9.0

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547

ตารางผนวกที่ 12 ระดับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (USDA)

ธาตุอาหารพืช	ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช (mg kg ⁻¹)				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
ฟอสฟอรัส (P)	< 3	3 – 10	11 - 15	16 -45	>45
โพแทสเซียม (K)	<30	30 – 60	61 - 90	91 – 120	>120
แคลเซียม (Ca)	<400	400 – 1,000	1,001 – 2,000	2,001 – 4,000	>4,000
แมกนีเซียม (Mg)	<36	36 - 120	121 – 365	366 - 975	>975
กำมะถัน (S)	<5	5 – 10	11 - 20	21 - 30	>30

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547

ตารางผนวกที่ 13 แสดงการปริมาณน้ำฝนรายเดือนระหว่างปีที่ผ่านมาที่ดำเนินการทดลอง

ปริมาณน้ำฝนรายเดือน			
เดือน	2553	2554	2555
มกราคม	32.3	0	14.6
กุมภาพันธ์	80.9	22.4	8.3
มีนาคม	4.1	187.8	16.8
เมษายน	84.6	185.8	102.2
พฤษภาคม	29.4	347.4	139.5
มิถุนายน	243.5	73.9	99.2
กรกฎาคม	277.1	193.3	139
สิงหาคม	282.5	165.3	91
กันยายน	577.2	349	343.9
ตุลาคม	375.8	106.6	129.8
พฤศจิกายน	0	21.8	26.6
ธันวาคม	29.1	0	0
รวมทั้งปี	2016.5	1653.3	1110.9

ตารางผนวกที่ 14 แสดงสมบัติทางประการของดินก่อนและหลังการทดลอง

Treatment	pH	%OM	P(mg kg ⁻¹)	K(mgkg ⁻¹)
Before planting cassava				
	6.10	0.86	4	46
After harvest cassava				
1	6.05	1.85	20	65
2	5.85	0.95	18	55
3	5.50	0.80	15	20

ตารางผนวกที่ 15 แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลัง

ลำดับ	ปีเพาะปลูก 2553				ปีเพาะปลูก 2554			
	ความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลัง (เซนติเมตร)				ความสูงเฉลี่ยของต้นมันสำปะหลัง (เซนติเมตร)			
	เดือนที่ 2	เดือนที่ 4	เดือนที่ 6	เดือนที่ 8	เดือนที่ 2	เดือนที่ 4	เดือนที่ 6	เดือนที่ 8
1	32.3	85.2	133.7	172	46.2	97.1	149.4	165.9
2	51	97.8	151.5	168.5	41.2	98.2	147.1	166.8
3	40.8	82	130.6	162	47.1	96.1	137.9	154.1

ตารางผนวกที่ 16 แสดงการประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในพื้นที่ 1 ไร่

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปร (บาทต่อไร่)			หมายเหตุ
	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3	
1. การเตรียมดิน	700.00	700.00	700.00	* ใช้ต้นทุนค่าใช้จ่าย ในพื้นที่ดำเนินการ
1.1 ค่าไถดะ	300.00	300.00	300.00	
1.2 ค่าไถแปร ยกร่องแปลงมัน สำปะหลัง	400.00	400.00	400.00	
2. ค่าปลูกแฝก	-	-	300.00	
3. การปลูก	250.00	250.00	250.00	
3.1 ค่าปลูกมันสำปะหลัง	250.00	250.00	250.00	
4. การดูแลรักษา	2,071.00	1,864.20	1,864.20	
4.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	400.00	200.00	200.00	
4.2 ค่าปุ๋ยเคมี	1,331.00	1,324.20	1,324.20	
4.3 กำจัดวัชพืช ศัตรูพืช	340.00	340.00	340.00	
5. ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต	250.00	250.00	250.00	
รวมค่าใช้จ่าย	3,271.00	3,064.20	3,064.20	
ผลผลิตต่อไร่	2,900.00	3,250.00	3,600.00	
ราคาผลผลิต	2.20	2.20	2.2	
มูลค่าผลผลิต	6,380.00	7,150.00	7,200.00	
ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร	3,109.00	4,085.80	5,155.80	

หมายเหตุ : 1. กล้าหญ้าแฝกเกษตรกรผลิตไว้ใช้เอง

2. ใช้แรงงานภายในครัวเรือนในการปลูกหญ้าแฝก



ภาพผนวกที่ 1 ดำรับการทดลองที่ 1 ไม่มีแถบหญ้าแฝก



ภาพผนวกที่ 2 ดำรับการทดลองที่ 2 มีแถบหญ้าแฝก



ภาพผนวกที่ 3 ปลุกหญ้าเผกระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร



ภาพผนวกที่ 4 การเก็บตัวอย่างดิน



ภาพผนวกที่ 5การวัดความสูงของต้นมันสำปะหลัง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายบรรเจิด วันเกิด หมอдинอาสาประจำหมู่บ้านหน้าฝาย หมู่ที่ 4 ตำบลบ้าน
บึง และนายพุทธ พองคำ หมอдинอาสาประจำตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ที่ให้
ความอนุเคราะห์พื้นที่ และอำนวยความสะดวก ในการดำเนินการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้

โอกาส นี้ ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัย และสิ่งศักดิ์ที่ท่านเคารพนับถือ โปรดประทาน
พรให้ท่านและครอบครัว ประสบแต่ความสุข ความเจริญ สุขภาพ พลานามัยสมบูรณ์ และมีจิตใจ
ที่แจ่มใสตลอดไป

