รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การปลูกพืชสลับเพื่อมูลค่าในแปลงมันสำปะหลัง

The Value of Intercropping in Cassava Field

หัวหน้าโครงการ ดร. ประทีป อูปแก้ว

ที่ปรึกษาโครงการ รศ. ดร. ชนากานต์ เทโบลต์ พรมอุทัย

โครงการวิจัยประเภทเงินงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุน

รัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ 60587

สัญญาเลขที่ 26/2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การปลูกพืชสลับเพื่อมูลค่าในแปลงมันสำปะหลัง

The Value of Intercropping in Cassava Field

หัวหน้าโครงการ ดร. ประทีป อูปแก้ว

ที่ปรึกษาโครงการ รศ. ดร. ชนากานต์ เทโบลต์ พรมอุทัย

ส่วนงาน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 26/2562

ขอขอบคุณกองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา ที่สนับสนุนในการดำเนินโครงการวิจัย

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว ที่ให้การสนับสนุนในการวิจัย

บทคัดย่อ

การปลูกมันสำปะหลังร่วมกับพืชตระกูลถั่วเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันปะหลัง การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ธาตุอาหารในดิน และศัตรูพืชในการปลูกมันสำปะหลังหลังแซมด้วยถั่ว โดยทดสอบ 7 ทรีทเม้นท์คือ มันสำปะหลัง มันสำปะหลังแซมถั่วเขียว มันสำปะหลังแซมถั่วเหลือง มันสำปะหลังแซมถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสง ด้วยแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ ผลการศึกษาพบว่าน้ำหนักสดน้ำหนักแห้ง และผลผลิตของถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงที่ปลูกอย่างเดียวมากกว่าถั่วทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกแซมในมันสำปะหลัง แต่น้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดเหง้า น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักหนักหัวมันสด น้ำหนักหัวมันแห้งและเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังไม่มีความแตกต่างกันระหว่างมันสำปะหลังแซมถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงและปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว ส่วนปริมาณธาตุอาหารในดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลผลิตพบว่าธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมในมันสำปะหลังแซมถั่งทั้ง 3 ชนิดมากกว่าปลูกถั่วอย่างเดียว ส่วนความหนาแน่น น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของวัชพืชในมันสำปะหลังแซมถั่วเขียว และถั่วเหลืองน้อยกว่าถั่วทั้ง 2 ชนิดอย่างเดียว แต่ถั่วลิสงอย่างเดียวไม่มีความแตกต่างของความหนาแน่น น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของวัชพืชในมันสำปะหลังแซมถั่วลิสง ส่วนโรคและแมลงในมันปะหลังพบโรคใบจุดและแมลงเต่าทองในมันสำปะหลังแซมถั่วและมันสำปะหลังอย่างเดียว ดังนั้นการปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ ลดวัชพืช ไม่มีผลต่อธาตุอาหารในดินและผลผลิตมันสำปะหลัง

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง พืชแซม ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง

Abstract

Cassava-legume intercropping system were increasing an income of farmer's cassava production. These objective of this study was to evaluate the plant growth, yield, soil nutrition and pest in cassava-legume intercropping system. The experiment was tested in 7 treatments: cassava, cassava-mung bean, cassava-soybean, cassava-peanut, meug bean, soybean and peanut with Randomized Complete Block Design (RCBD). The results showed that the fresh weight, dry weight and yield of mung bean, soybean and peanut of monoculture had more than the 3 legumes in intercropping system. However, the stem fresh weight, leaf fresh weight, rhizome leaf fresh weight, stem dry weight, rhizome dry fresh, tuber fresh weight, tuber dry weight and starch percentage of cassva weren't differed among the intercropping culture in cassava-mung bean, cassava-soybean, cassava-peanut and cassava monoculture. Then, the soil nutrition after yield harvest in intercropping culture of cassava with 3 legumes had phosphorus and potassium contents higher than lugume monoculture. In addition, the weed in intercrop culture of cassava with mung bean and soybean had the density, fresh weight and dry weight of weed lower than the 2 legumes monoculture. But the peanut monoculture and intercrop culture of cassava-peanut wasn't differ the density, fresh weight and dry weight of weed. The disease and insect of cassava were found the the leaf spot disease and Ladybug insect in intercrop culture and monoculture. So, the intercrop culture of cassava with mung bean, soybean and peanut can be increase the land equivalent, decrese weed growt. The cassava of intercrop and monoculture were effeted the soil nutrition content and cassava yield.

Keywords: cassava, intercrop, mung bean, soybean, peanut

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	3
บทคัดย่อ	4
สารบัญเรื่อง	6
สารบัญตาราง	7
สารบัญภาพ	8
บทนำ	9
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	9
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	18
วัตถุประสงค์	19
ขอบเขตการวิจัย	19
วิธีดำเนินการวิจัยโดยสรุปทฤษฎีหรือแนวทางความคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย	19
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	20
วิธีดำเนินการวิจัย	21
ผลการวิจัย	23
อภิปรายวิจารย์ผลการทดลอง	38
สรุปและเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในขั้นตอนต่อไป ตลอดจนประโยชน์ในทางประยุกต์การวิจัยที่ได้	41
ผลผลิต	42
รายงานสรุปการเงิน	47
บรรณานุกรม	48
ภาคผนวก	51
ประวัตินักวิจัยและคณะ	58

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 1 ความสูงและความกว้างทรงพุ่มของถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วทั้ง 3 ชนิด สลับในมันสำปะหลัง 24

ตารางที่ 2 น้ำหนักสดถั่ว น้ำหนักแห้งถั่ว และผลผลิตของถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง 24

ตารางที่ 3 ความสูงและความกว้างของทรงพุ่มในมันสำปะหลัง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง 25

ตารางที่ 4 น้ำหนักสดต้น ใบและเหง้าในมันสำปะหลัง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง 26

ตารางที่ 5 น้ำหนักแห้งต้น ใบและเหง้าในมันสำปะหลัง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง 26

ตารางที่ 6 น้ำหนักสดหัวมันสำปะหลัง น้ำหนักแห้งหัวมันสำปะหลัง และเปอร์เซ็นต์แป้งในมันสำปะหลัง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง 27

ตารางที่ 7 ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมในแต่ละแปลงทรีทเม้นท์ 28

ตารางที่ 8 ความหนาแน่น จำนวนชนิดวัชพืช น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งวัชพืชในแปลงในแต่ละแปลงทรีทเม้นท์ 29

ตารางที่ 9 โรคพืช 4 โรคคือแอนแทรคโนส ใบไหม้ ใบจุด และพุ่มแจ้ในมันสำปะหลังและถั่วปลูกสลับมันสำปะหลัง 30

ตารางที่ 10 แมลงศัตรูมันสำปะหลัง 3 ชนิดคือเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลังและถั่วปลูกสลับมันสำปะหลัง 30

ตารางที่ 11 แมลงศัตรูมันสำปะหลัง 3 ชนิดคือเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลังและถั่วปลูกสลับมันสำปะหลัง 31

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

ภาพที่ 1 แปลงมันสำปะหลังเชิงเดี่ยว 34

ภาพที่ 2 แปลงมันสำปะหลังแซมถั่วเขียว 34

ภาพที่ 3 แปลงมันสำปะหลังแซมถั่วเหลือง 35

ภาพที่ 4 แปลงมันสำปะหลังแซมถั่วเหลือง 35

ภาพที่ 5 แปลงถั่วเขียวเชิงเดี่ยว 36

ภาพที่ 6 แปลงถั่วเหลืองเชิงเดี่ยว 36

ภาพที่ 7 แปลงถั่วลิสงเชิงเดี่ยว 37

ภาพที่ 8 เกษตรกรมาศึกษาดูงานการปลูกพืชแซมในมันสำปะหลัง 45

ภาพที่ 9 แปลงมันสำปะหลังแซมข้าวโพดในการต่อยอดจากโครงการวิจัยปีงบประมาณ 2563 46

ภาพที่ 10 เตรียมท่อนมันสำปะหลังก่อนปลูก 51

ภาพที่ 11 ท่อนมันสำปะหลังแช่น้ำยาเร่งรากและน้ำยาป้องกันเพลี้ยแป้ง 52

ภาพที่ 12 แปลงสำหรับปลูกมันสำปะหลังและวางระบบน้ำ 53

ภาพที่ 13 การเจริญเติบโตของถั่วแซมในมันสำปะหลัง 53

ภาพที่ 14 ต้นถั่วที่เจริญเติบโตในระบบการปลูกแซมในมันสำปะหลัง 54

ภาพที่ 15 การเก็บข้อมูลงานวิจัย 54

ภาพที่ 16 แปลงที่ใช้ในการทดสอบการปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วในระบบน้ำหยด 55

ภาพที่ 17 ผลผลิตถั่วเขียว 55

ภาพที่ 18 ผลผลิตถั่วเหลือง 56

ภาพที่ 19 ผลผลิตถั่วลิสง 56

ภาพที่ 20 การเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตมันสำปะหลัง 57

ภาพที่ 21 ผลผลิตมันสำปะหลัง 57

บทนำ

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. มันสำปะหลัง

มันสำปะหลังจัดเป็นพืชหัวชนิดหนึ่ง มีชื่อสามัญเรียกหลายชื่อด้วยกัน ตามภาษาต่างๆที่ได้ยินมากเช่น Cassava, yuca, mandioca, manioc, madioc, tapioca เป็นต้น เดิมทีคนไทยเรียกว่า มันไม้ มันสำโรง ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่ามันต้นเตี้ย ภาคใต้เรียกมันเทศ (เรียกมันเทศว่ามัน�ฅลา) ปัจจุบันคนส่วนใหญ่เรียก มันสำปะหลัง มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทย จะมุ่งเน้นไปที่การผลิตเป็นแป้งเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและการแปรรูป อีกส่วนหนึ่งเป็นเรื่องของการผลิตมันเส้นและมันอัดเม็ดเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและการแปรรูป แต่ผลผลิตทั้งประเทศยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ในขณะที่ความต้องการใช้ในประเทศในการส่งออกมีมากขึ้น มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมากว่า 7.6 ล้านไร่ต่อปี ผลผลิตเฉลี่ย 3.7 ตันต่อไร่ พื้นที่ปลูกอยู่ในทั้งภายตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออก (สำนักงานเศรษฐกิจ, 2550)

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกในเขตร้อน ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 30 องศาใต้ถึงเส้นรุ้งที่ 30 องศาเหนือในเขตหนาวหรือในเขตอบอุ่นที่มีอุณหภูมิเย็นจัดถึงขั้นมีหิมะมันสำปะหลังจะไม่สามารถขึ้นได้ ในเขตร้อนที่ปลูกมันสำปะหลัง จะพบว่าพืชนี้ขึ้นได้ดีในสภาพดินฟ้าอากาศแตกต่างกันอย่างกว้างขวาง คือขึ้นได้ดีในสภาพที่มีฝนตกชุก ดินมีความสมบูรณ์ต่ำและเป็นเกรดในที่ที่ค่อนข้างแห้งแล้งแถบทวีปอัฟริกาหรือในที่บริเวณเทือกเขาแอนดิสที่มีความสูงถึง 2,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล

มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตดีในเขตร้อน พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีมากกว่า 1,000 มิลลิเมตร จนถึง 1,300 มิลลิเมตรต่อปี แต่ทั้งนี้ในพื้นที่ที่มีฝนตกชุก จะต้องมีการระบายน้ำดีเพราะหากมีน้ำท่วมเพียงวันเดียวอาจทำให้เสียหายได้มันสำปะหลังเป็นพืชทนแล้งได้ดี หลังจากปลูกและต้นมันสำปะหลังตั้งตัวได้แล้ว แม้จะขาดฝนเป็นระยะเวลานานถึง 6 เดือนต่อปี ในสภาพที่กระทบแล้งมันสำปะหลังจะลดพื้นที่ใบโดยใบแก่จะร่วงไป การสร้างใบใหม่จะน้อยลงและมีขนาดเล็ก ปากใบบางส่วนจะปิดทำให้การคายน้ำน้อยลง จนกระทั่งมีฝนมันสำปะหลังจะดึงคาร์โบไฮเดรตที่สะสมในต้นและหัวมาใช้สร้างใบและยอดใหม่

มันสำปะหลังปรับตัวได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และทนทานต่อสภาพดินที่เป็นกรดจัดเช่น ในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ต่ำ 4.4 ก็ไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตซึ่งมีพืชน้อยชนิดที่มีคุณสมบัติทนต่อสภาพดินกรดเช่นเดียวกับมันสำปะหลัง แต่มันสำปะหลังมีข้อจำกัด คือไม่สามารถขึ้นได้ดีในดินที่เป็นด่าง (pH) มากกว่า 8 ขึ้นไป และนอกจากนี้มันสำปะหลังไม่สามารถทนต่อสภาพของดินที่มีน้ำขังโดยทั่วไปมันสำปะหลังขึ้นได้ดีในดินทุกชนิด ชอบดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางมี (pH) อยู่ระหว่าง 5.5–8 เป็นพืชวันสั้น ผลผลิตจะลดลงถ้าช่วงแสงของวันยาวเกิน10–12 ชั่วโมง (จรุงสิทธิ์ และคณะ, 2547)

ชนิดและพันธุ์มันสำปะหลังมันสำปะหลังที่ปลูกในแหล่งปลูกทั่วโลกและในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. ชนิดหวาน (Sweet type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซนานิคต่ำไม่มีรสขม ใช้เพื่อการบริโภคของมนุษย์ มีทั้งชนิดเนื้อร่วน นุ่ม และชนิดเนื้อแน่น เหนียว ในประเทศไทยไม่มีการปลูกเป็นพื้นที่ใหญ่ๆ เนื่องจากมีตลาดจำกัด ส่วนใหญ่จะปลูกรอบๆ บ้าน หรือตามร่องสวน เพื่อบริโภคเองในครัวเรือนหรือเพื่อจำหน่ายตามตลาดสดในท้องถิ่นในปริมาณไม่มาก

2. ชนิดขม (Bitter type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคสูง เป็นพิษและมีรสขมไม่เหมาะสำหรับการบริโภคของมนุษย์หรือใช้หัวสดเลี้ยงสัตว์โดยตรง แต่จะใช้สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปต่างๆ เช่น แป้งมัน มันอัดเม็ด แอลกอฮอล์ เนื่องจากมีปริมาณแป้งสูง

2. โรคและแมลงในมันสำปะหลัง

โรคพืชในมันสำปะหลัง

โรคพืชสำคัญที่พบในมันสำปะหลังของประเทศไทยนั้น มีหลายชนิดได้แก่ โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) โรคใบไหม้ (Cassava Bacterial blight) โรคใบจุด (Cassava leaf spot) และ โรคพุ่มแจ้ มีรายละเอียดดังนี้คือ

โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ในมันสำปะหลังเกิดจากเชื้อรา Colletorichum spp. โรคนี้จะพบหลังจากมีฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน ในประเทศไทยพบในบางพื้น ลักษณะอาการ ใบซีดเหลืองในบริเวณรอยต่อของใบและก้านในจะพบรอยแผลสี น้ำตาล บางครั้งแผลจะลามถึงก้านใบ เป็นสาเหตุของใบร่วง เชื้อสามารถเข้าทำลายลำต้นส่วนที่ยังเขียวได้ ทำให้เกิดอาการ canker ลำต้นแคระแกรน และบางครั้งพบอาการแห้งตายที่ทำให้ลำต้นแคระแกรน สำหรับมันสำปะหลังที่มีอายุประมาณ 1 เดือน จะทำให้ต้นตายได้

ความเสียหายเนื่องจากโรคนี้ที่สำคัญคือทำให้ขาดแคลนท่อนพันธุ์ การป้องกันกำจัด ใช้ท่อนพันธุ์จากต้นที่ไม่เป็นโรค และควรหลีกเลี่ยงการปลูกมันสำปะหลังในเวลาที่มีความชื้นสูง

โรคใบไหม้ (Cassava Bacterial blight) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Xanthomonas campestris pv. Manihotis ในประเทศไทยพบครั้งแรกที่จังหวัดระยองเมื่อปี พ.ศ. 2518 และต่อมาพบทั่วทุกภาค ระดับความเสียหายเนื่องจากโรคนี้มีตั้งแต่ 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้ท่อนพันธุ์จากต้นที่เป็นโรค ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรคและใช้ต้นพันธุ์ที่เป็นโรค ติดต่อกัน 3 ถึง 4 ปี โดยไม่มีการป้องกันกำจัด ความเสียหายอาจมีถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ระดับความเสียหายจะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์การใช้ท่อนพันธุ์ที่มีเชื้อปะปนมา ปลูกในแปลงและความเสียหายจะรุนแรงขึ้นอาจถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะอาการอาการเริ่มแรกเป็นอาการเพียงใบจุดเหลี่ยม ฉ่ำน้ำ ใบไหม้ ใบเหี่ยว ใบร่วง ยางไหล จนถึงอาการยอดเหี่ยวและแห้งตายลงมา นอกจากนี้ยังทำให้ระบบท่อน้ำ ท่ออาหารของลำต้น และรากเน่า ซึ่งเป็นอาการทั่วไปของโรคที่เกิดจากเชื้อบักเตรี ลักษณะอาการในระยะแรกที่แสดงจากท่อนพันธุ์ที่เป็นโรค คือ ยอดที่แตกออกมาใหม่ เหี่ยว มียางไหล และมีอาการแห้งตายในที่สุด ส่วนนี้จะเป็นศูนย์กลางของการแพร่ระบาด ที่จะทำให้เกิดโรคกับต้นข้างเคียง ซึ่งมักจะเริ่มต้นจากเกิดจุดช้ำเล็กๆ แล้วขยายใหญ่ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มลุกลามเป็นแผลใหญ่ บางครั้งจะพบวงสีเหลือง จุดจะลามเป็นใบไหม้และใบร่วง ลำต้นแห้งตาย เมื่อผ่าดูระบบท่อน้ำและอาหารทั้งของลำต้น และราก จะมีสีคล้ำเนื่องจากเนื้อเยื่อของส่วนนี้ถูกทำลายในบางครั้งจะพบอาการยางไหลบนส่วนลำต้นที่ยังอ่อน หรือก้านใบและแผลจุดบนใบ โรคนี้สามารถพบมากได้ในช่วงฤดูฝนการแพร่ระบาดของโรคที่สำคัญ คือ ติดไปกับท่อนพันธุ์ที่เป็นโรค แพร่กระจายไปโดยฝนหรือกับดิน หรือกับเครื่องมือที่ใช้ในการเกษตร เช่น มีดที่ใช้ในการตัดท่อนพันธุ์ ในบางประเทศมีรายงานว่า แมลงเป็นตัวการในการแพร่ระบาด เชื้อสาเหตุของโรคสามารถอยู่รอดในดินบนเศษซากพืชได้นานกว่า 2 ปี (ภาพที่ 2)

โรคใบจุดสีน้ำตาล (Cassava leaf spot) เกิดจากเชื้อรา Cercosporidium henningsii เป็นโรคที่เกิดที่ใบของมันสำปะหลัง ในประเทศไทยพบว่า มันสำปะหลังเกือบทุกพันธุ์เป็นโรคใบจุดสีน้ำตาลความรุนแรงของโรคขึ้นกับพันธุ์, อายุพืช และสภาพแวดล้อม มันสำปะหลังที่มีอายุ 3-5 เดือนจะมีความต้านทานต่อโรคนี้มากกว่า มันสำปะหลังที่มีอายุ 14-16 เดือน และสามารถพบโรคในแหล่งที่มีความชื้นต่ำและแห้งแล้งได้ โรคใบจุดสีน้ำตาลนี้จะไม่ทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลงมากนัก ผลผลิตจะแตกต่างเฉพาะในพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค ส่วนผลผลิตของมันสำปะหลังที่มีผลกระทบเนื่องจากโรคใบจุดสีน้ำตาล ทำให้ใบร่วงพุ่มใบ (canopy) เปิดเป็นโอกาสให้วัชพืชเจริญได้ดีอันเป็นผลทางอ้อมทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลงลักษณะอาการ โดยทั่วไป

ต้นที่เป็นโรคจะมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ จะพบอาการของโรคบนใบเท่านั้น พบอาการของโรคบนใบล่างๆ มากกว่าใบบน ซึ่งมีอายุน้อยกว่า มีรายงานว่าใบมันสำปะหลังอายุ 5-15 วัน จะทนทานต่อการเกิดโรค และจะอ่อนแอเป็นโรคได้เมื่ออายุ 25 วันขึ้นไป โดยเกิดอาการใบจุดค่อนข้างเหลี่ยมตามเส้นใบมีความสม่ำเสมอสีน้ำตาล ขนาด 3-15 มม. มีขอบชัดเจน จุดแผลด้านหลังใบมีสีเทาเนื่องจากมีเส้นใยและ fruiting bodies ของเชื้อสาเหตุขึ้นอยู่ในพันธุ์ที่อ่อนแอ จะเห็นขอบแผลสีเหลืองรอบๆ จุด ตรงกลางแผลอาจจะแห้งและหลุดเป็นรู การแพร่ระบาด เชื้อราสาเหตุของโรคสามารถอาศัยอยู่ได้บนใบมันสำปะหลังที่ร่วงอยู่ในไร่ และจะขยายโดยการสร้างสปอร์ เมื่อมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สปอร์เหล่านี้จะแพร่กระจายไปโดยลมหรือละอองฝนพาไปตกบนใบปกติ ทำให้เกิดโรคได้ต่อไปสภาพแวดล้อมซึ่งได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ อายุของพืช และความอุดมสมบูรณ์ของดินมีความสำคัญต่อการแพร่ระบาดของเชื้อมากกล่าวคือ การสร้างสปอร์ หรือ คอนิเดีย จะเกิดที่ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 50-90 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิที่ทำให้สปอร์งอกดีที่สุดอยู่ระหว่าง 39-43 องศาเซลเซียส ดังนั้นเราจึงสามารถพบโรคใบจุดสีน้ำตาลในแหล่งที่มีความชื้นต่ำ และแห้งแล้งได้

โรคพุ่มแจ้ (Phyllody) เกิดจากไฟโตพลาสมาเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่จัดอยู่ในกลุ่มของเชื้อแบคทีเรีย อาการที่ใบ ใบยอดแตกเป็นพุ่ม มีจำนวนมากกว่าปกติ แต่มีขนาดเล็กลงกว่าปกติอาการยอดแตกเป็นพุ่ม อาจพบบริเวณตาข้าง กิ่งหรือลำต้นของต้นที่เป็นโรคใบจะมีสีเหลืองซีด หรือสีเหลืองเข้มปนสีน้ำตาลแดงใบที่เป็นโรคจะแห้งตายเริ่มจากใบล่างขึ้นไปถึงใบที่ปลายยอดอาการที่กิ่ง ก้านกิ่งหรือลำต้นที่เป็นโรค ในระยะสุดท้ายจะเกิดอาการกิ่งแห้งตายโดยเริ่มจากปลายกิ่ง ลุกลามเข้ามายังส่วนโคน เรียกว่า อาการแห้งตายจากยอด Die back อาการที่ต้น ต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรคจะแคระแกรน ความรุนแรงขึ้นอยู่กับระยะที่เข้าทำลายและจำนวนกิ่ง ลำต้น ที่เป็นโรคถ้าเป็นรุนแรง จะเกิดอาการต้นแคระแกรน ไม่เจริญเติบโต
ความเสียหายที่เกิดขึ้นผลผลิตหัวมันลดลง ทั้งขนาดหัวมันและจำนวนหัวมันต่อต้นน้ำหนักหัวมันจะลดลง หัวมันที่เป็นโรคจะมีน้ำหนักเบาผลการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่าเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันลดลง เป็นสาเหตุให้หัวมันสดที่เป็นโรคมีน้ำหนักลดลง

แมลงศัตรูในมันมันสำปะหลัง

เพลี้ยแป้ง (Mealy bug) ในมันสำปะหลังมี 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (Phenacoccus manihoti) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (Phenacoccus madeirensis Green เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาหรือเพลี้ยแป้งแจ็คเบียสเล่ย์ (Pseudococcus jackbeardleyi Gimpel & Miller)) และ

เพลี้ยแป้งลาย (Ferrisia virgata (Cockerell)) (สุเทพ, 2552) เพลี้ยแป้งตัวเต็มวัย ตัวเมียมีขนาดลำตัวยาวประมาณ 3 มม. วางไข่เป็นกลุ่ม ๆ ละ 100-200 ฟองบนผล กิ่ง และใบ ตัวเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้ 600-800 ฟอง ในเวลา 14 วัน ไข่จะฟักอยู่ในถุงใต้ท้องตัวเมียประมาณ 6 - 10 วัน จึงจะออกเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ มีสีเหลืองและไม่มีผงสีขาว จะคลานออกจากกลุ่มไข่หาที่เหมาะสมที่จะกินอยู่ ตัวเมียจะมีการลอกคราบจำนวน 3 ครั้ง ด้วยกันและไม่มีปีก ส่วนตัวผู้จะลอกคราบ 4 ครั้ง มีปีกและมีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ตัวเมียจะวางไข่ภายหลังจากการลอกคราบครั้งที่ 3 ภายในเวลา 1 ปี เพลี้ยแป้งสามารถขยายพันธุ์ได้ 2 - 3 รุ่น ในระยะที่ไม่มีพืชอาหารหลัก เพลี้ยแป้งจะอาศัยอยู่ใต้ดินตามรากพืช เช่น รากหญ้าแห้วหมู โดยมีมดซึ่งอาศัยกินสิ่งขับถ่ายของเพลี้ยแป้งเป็นพาหะนำไป เพลี้ยแป้งดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณยอด กิ่ง และใบ มีมดเป็นพาหะช่วยพาไปตามส่วนต่าง ๆ ของพืช ส่วนของพืชที่ถูกทำลายจะแคระแกรนและเกิดราสีดำ โดยเฉพาะผลที่มีเพลี้ยแป้งทำลายอยู่มักจะเป็นที่รังเกียจของผู้บริโภค ซึ่งลักษณะอาการที่สังเกตได้ชัด คือ อาการใบหงิก รูปร่างบิดเบี้ยวโค้งงอ จนอาจทำให้แห้งตายในที่สุด ยอดอ่อนเจริญเติบโตผิดปกติ ยอดใหม่แตกพุ่มเป็นกระจุกคล้ายหัวกะหล่ำปลี ข้อปล้องสั้นกว่าปกติ หากพบการระบาดรุนแรงจะทำให้ผลผลิตลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ (อรุณี และคณะ, 2531)

ไรแดง (Red mite, Spider red mite) มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ Tetranychus truncatus Ehara วงศ์ Tetranychidae อันดับ Acarina ตัวเต็มวัยมีลักษณะเหมือนตัวอ่อน แต่มีสีเข้มขึ้นและขนาดใหญ่กว่าลำตัวสีแดงเข้มเห็นแถบสีน้ำตาลแดงชัดเจน ขาใสไม่มีสี ขนาดกว้าง 0.35 มม. ยาว 0.54 มม. ระยะตัวเต็มวัย 3-31 วัน ไรแดงจะอยู่รวมเป็นกลุ่มๆ ทั้งไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ตามใบล่างๆ ของลำต้นโดยเฉพาะตามบริเวณโคนเส้นใบ มีการขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ถ้าหากว่าอากาศแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ตัวเมียสามารถวางไข่ได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์แต่เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่มีน้อยมาก ประสิทธิภาพของการวางไข่ตัวเมียตัวหนึ่งวางได้ 4-134 ฟอง หรือเฉลี่ยประมาณ 4.79 ฟองต่อวัน โดยปกติแล้วไรแดงทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะไม่ค่อยเคลื่อนไหว ทำความเสียหายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงตามใต้ใบ ทำให้ใบเหลือง ซีด แห้ง และร่วง มีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของพืช หากว่ามีปริมาณของไรแดงระบาดมากในระยะที่พืชยังเล็กอยู่และประกอบกับสภาพสภาวะอากาศแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน อาจทำให้พืชตายได้หรือทำให้การสร้างหัวของมันสำปะหลังลดลง แต่ถ้าทำความเสียหายในระยะพืชเจริญเติบโตดีแล้วไม่ค่อยมีผลเสียหายมากนัก เพราะส่วนใหญ่จะเริ่มทำลายใบล่างๆ และขยายปริมาณออกไปถึงส่วนยอดถ้าหากสภาพแวดล้อมเหมาะสม ไรแดงทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนของใต้ใบบางครั้งพบอยู่บนหลังใบ หากมีปริมาณของไรแดง

มาก จะพบว่าส่วนยอดแสดงอาการใบงองุ้มไม่เจริญเติบโต และมีใยขาวบางๆ ปกคลุมอยู่ตามส่วนยอดคล้ายใยแมงมุม ถ้าในสภาพเช่นนี้พืชยังเล็กอยู่อาจตายได้ไรแดงมันสำปะหลัง ไรแดงใช้เส้นใยขาวบางคล้ายใยแมงมุมช่วยในการเคลื่อนย้ายไปในที่ไกลๆ และยังใช้เส้นใยนี้สำหรับป้องกันไข่ไรแดงจากศัตรูธรรมชาติคือ ตัวห้ำ การแพร่กระจายของไรแดงเป็นไปโดยการเคลื่อนย้ายและด้วยกระแสลม พบทั่วไปตามแหล่งปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย และทั่วโลก เช่น ประเทศแถบอเมริกาใต้ อาฟริกา และเอเชีย มักพบเสมอตลอดระยะการเจริญเติบโต จะมีความสำคัญต่อเมื่อไรแดงเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วและสภาพแวดล้อมเหมาะสม (อรุณี และคณะ, 2520)

แมลงหวี่ขาว (Whitefly) มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ Dialeurdes sp. เป็นแมลงปากดูดในวงศ์ Aleyrodidae อันดับ Homoptera ตัวเต็มวัยเป็นแมลงขนาดเล็ก มีปีก 2 คู่ สีขาว ลำตัวยาวประมาณ 2 มม. ตาแดง มันจะพบเกาะกลุ่มตามใบมันสำปะหลัง ตัวเมียวางไข่ขนาดเล็กๆ ตามใบ ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 12 – 25 วัน แล้วแต่สภาพแวดล้อม แมลงหวี่ขาวทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนใต้ใบพืช แมลงจะถ่ายมูลของเหลวทำให้เกิดราดำ พืชสังเคราะห์แสงน้อยลง และชะงักการเจริญเติบโต ใบม้วน ซีด และร่วง มีการทำลายเป็นหย่อม ๆ และจะแพร่กระจายออกไปเป็นบริเวณกว้างอย่างรวดเร็วในช่วงที่มีอากาศแห้งแล้งเป็นเวลานาน (วิวัฒน์, 2539)

3. การควบคุมและป้องกันการเข้าทำลายโรคและแมลง

การป้องกันกำจัดโดยวิธีเกษตรกรรม (Cultural control)

เป็นการเลือกวิธีการที่ปฏิบัติต่อพืชปลูกตามปกติมาใช้เพื่อส่งเสริมการอารักขาพืช หรือเพื่อการควบคุมศัตรูกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งให้เด่นชัดยิ่งขึ้น เช่น จัดสภาพแปลงปลูกให้เหมาะสม หลีกเลี่ยง ปลูกพืชนอกเหนือหรือปลูกพืชก่อนหรือหลังฤดูปลูก (Schellhorn et al., 2000) สุเทพ (2552) รายงานว่าวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู สามารถทำได้โดยการเตรียมแปลงที่ดี การหลีกเลี่ยงการปลูกซ้ำในพื้นที่ที่พบการระบาด การใช้พันธุ์ที่ปลอดโรค การปลูกต้นฤดูฝนเพื่อให้มันสำปะหลังแข็งแรง การปลูกพืชหมุนเวียน การกำจัดเศษวัชพืชรอบแปลง นอกจากนี้การใช้พืชกับดัก ปลูกพืชกับดักก่อนปลูกพืชทำให้การเข้าทำลายของแมลงลดลง (จินตนา, 2545) การทำความสะอาดแปลง การเผาทำลายต้นที่มีโรคแมลง กำจัดกองขยะเศษซากพืชในแปลงเป็นการกำจัดด้วงกุหลาบ เก็บทำลายผลไม้ที่ร่วงหล่นเป็นการกำจัดแหล่งอาศัยของแมลงวันผลไม้ กำจัดเศษซากพืชโดยเผาตอซังกำจัดแหล่งหลบซ่อนของหนอนกอข้าว การปลูกพืชสลับทำให้แมลงศัตรูหาพืช

อาหารได้ลำบากปลูกสลับระหว่างพันธุ์ข้าวเหมยนอง (พันธุ์ต้านทานต่อแมลงบั่ว) กับพันธุ์ข้าวสันป่าตอง1 (อ่อนแอต่อแมลงบั่ว) ทำให้ลดการเกิดหลอดบั่วที่ทำให้ผลผลิตลดลง (วชิระ, 2551)

การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เป็นการนำศัตรูธรรมชาติมาควบคุมศัตรูพืช ร่วมกับการรักษาสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก ให้เหมาะสมกับการอยู่อาศัยและแพร่กระจายของของศัตรูธรรมชาติ มาตรการนี้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในศัตรูพืชกลุ่มแมลง ซึ่งการป้องกันกำจัดโดยใช้วิธีชีววิธี สุเทพ (2552) กล่าวว่าการกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังใช้แมลงตัวเบียน และแมลงตัวห้ำมาควบคุมปริมาณให้อยู่ในสภาพสมดุลในธรรมชาติเช่น ด้วงเต่า แมลงช้างปีกใส

การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี เป็นวิธีการแนะนำที่น่าจะได้ผลและคุ้มค่ากว่าวิธีการอื่น ๆ ในมันสำปะหลังพบว่าถ้าแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีนาน 10 นาที ให้ใช้สารเคมี thiamethoxam 25%WG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP อัตรา 4, 4 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับท่อนพันธุ์และป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งได้นานประมาณ 1 เดือน (สุเทพ, 2552)

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยปลูกพืชต้านทาน (Resistant variety) เป็นการนำพันธุ์พืชที่ต้านทานต่อศัตรูพืชแล้วมาใช้ในแหล่งปลูกที่ประสบปัญหาศัตรูพืชนั้นๆ ร่วมกับการจัดการที่เหมาะสม บางตำราเรียกกลุ่มวิธีการนี้ว่า มาตรการทางพันธุกรรม เพราะมีการทำให้เกิดความปลอดภัยแก่พืชปลูก Oupkaew (2009) กล่าวว่าการใช้ปลูกพันธุ์ข้าวพื้นเมืองเหมยนองเป็นพันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อแมลงบั่วมาปลูกในพื้นที่มีแมลงบั่วเข้าทำลาย สามารถลดจำนวนแมลงบั่วในพื้นพื้นที่ให้น้อยลง

5. ระบบการปลูกพืชแบบสลับ

การปลูกพืชแบบสลับ (Intercropping) คือการปลูกพืชชนิดหนึ่งลงไปในระหว่างแถวของพืชอีกชนิดหนึ่ง สำหรับจำนวนแถวที่ปลูกสลับกันนั้น ไม่จำเป็นจะต้องอยู่ในลักษณะของพืชอีกชนิดหนึ่ง หรืออาจปลูกพืชสลับสี่แถวของพืชหลักก็ได้ สัดส่วนของจำนวนแถวที่มีการปลูกสลับจึงไม่แน่นอน (Krishnamoorhthy, 1978) การปลูกพืชสลับทำได้หลายวิธีด้วยกัน คือ

1. การปลูกพืชสลับตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน โดยพืชดังกล่าวมีอายุการเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกัน ตัวอย่าง เช่นการปลูกข้าวโพดหวานกับถั่วเขียวสลับ หรือการปลูกข้าวโพดกับถั่วเหลืองสลับ ซึ่งการปลูกพืชดังกล่าวมีเวลาการปลูกและเก็บเกี่ยวใกล้เคียงไล่เลี่ยกัน การปลูกพืชสลับแบบนี้ทำให้ได้ผลผลิตของพืชต่อพื้นที่

เพิ่มขึ้นในขณะที่พื้นที่เท่าเดิม อภิพรรณ (2528) กล่าวว่าพืชปลูกสลับระหว่างเขียวกับข้าวโพดหวาน โดยที่ถั่วเขียวจะช่วยลดการแก่งแย่งแข่งขันของวัชพืชกับ ข้าวโพดหวาน และเพิ่มธาตุอาหารในดินเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วไถกลบ

2. การปลูกพืชร่วมกันโดยที่พืชชนิดหนึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวมากกว่าพืชอีกชนิดหนึ่งเช่น การปลูกละหุ่ง อ้อย และมันสำปะหลังเนื่องจากพืชต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาในระยะแรก ของการเจริญเติบโตจะช้า มีอายุการเก็บเกี่ยวนาน ระยะระหว่างต้นห่างพอสมควร เกษตรกรนิยมปลูกพืช อายุสั้นในระหว่างแถวหรือต้นที่เหลืออยู่ เช่น ถั่วเขียว ซึ่งจะปลูกพร้อมกับพืชหลักแต่เก็บเกี่ยวได้ก่อนที่พืช (อภิพรรณ, 2541)

3. การปลูกพืชสลับระหว่างาแถวของไม้ยืนต้น นิยมปลูกร่วมกับไม้ผล หรือไม้ยืนต้นเศรษฐกิจต่าง ๆ เช่นปลูกพืชสลับระหว่างแถวของยางพาราและข้าวไร่ ยางพารากับถั่ว เป็นต้น หรือปลูกผักระหว่างแถวของไม้ยืนต้น (Gupta, 1988)

4. การปลูกสลับระหว่างพันธุ์ โดยประยุกต์ใช้วิธีการปลูกสลับในการปลูกข้าวเพื่อลดการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ โดยการปลูกสลับระหว่างพันธุ์ข้าวที่ต้านทานและอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ (Zhu et al., 2000) และ วชิระ (2551) ได้ปลูกสลับระหว่างพันธุ์ข้าวเหมยนองพื้นเมืองที่ต้านทานต่อแมลงบั่วกับพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในพื้นที่ที่มีแมลงบั่วเข้าทำลายพบว่าสามารถลดการเข้าทำลายของแมลงบั่วลงได้

การปลูกพืชแบบสลับเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด ให้เกิดประโยชน์สูงที่สุด Finckh et al (2002) กล่าวว่าการปลูกพืชแบบสลับทำให้ได้ผลผลิตมากกว่าการปลูกพืชแบบเดี่ยวอย่างเดียว อีกทั้งยังสามารถลดการเข้าทำลายของโรคพืชพืชที่เข้าทำลายในพืชปลูก (Mundt et al, 1995) เช่นการปลูกข้าวโพดสลับกับพืชตระกูลถั่ว โดยทำให้มีแมลงศัตรูธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะแตนเบียนไข่ Trichogramma sp. ทำให้การเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดลดลง การปลูกสลับทำให้เพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน เช่นการปลูกสลับระหว่างข้าวโพด กับถั่วเล็บมือนาง สามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่ข้าวโพดที่ปลูกสลับร่วมกับถั่วเล็บมือนางได้ถึง 49 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ มากกว่าการปลูกข้าวโพดแบบเดียว และปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นตามลำดับสัดส่วนของการปลูกถั่วผีเพิ่มมากขึ้นในการปลูกสลับข้าวโพด (Rerkasem and Rerkasem, 1988) การปลูกพืชแบบสลับทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เช่น การปลูกพืชแบบสลับระหว่างถั่วแปบกับข้าวโพด พบว่าทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดเพิ่มขึ้นจาก 3.2 ตันต่อเฮกต้าร์ เป็น 3.8 ตันต่อเฮกต้าร์ ถ้าตัดถั่วแปบออกที่ระยะ 40 วันปลูก แต่จะไม่มีผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อตัดถั่วแปบที่ 60

วัน ในขณะที่ถ้าไม่ตัดถั่วแปบออกเลยจะทำให้ผลของข้าวโพดลดลงถึง 10 % (Devkata and Rerksem, 2000) ซึ่งการปลูกพืชตระกูลถั่วสลับกับธัญพืชผลผลิตที่เพิ่มขึ้นมีสาเหตุมาจากการที่การปลูกถั่วมีการตรึงไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชชนิดอื่น ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการเจริญเติบโตและผลผลิตของธัญพืชที่นำมาปลูกร่วมกัน (Rerkasem and Rerkasem, 1988) นอกจากนี้ปลูกสลับระหว่างพันธุ์ข้าวพื้นเมืองที่ต้านทานต่อโรคใบไหม้กับพันธุ์ข้าวพันธุ์ปรับปรุงที่ไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ พบว่าลดการเข้าทำลายของโรคใบไหม้กว่า 94 % และผลผลิตสูงขึ้นกว่า 89 % เมื่อเทียบกับการปลูกพันธุ์ข้าวปรับปรุงที่ไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ (Zhu et al., 2000)

การใช้พันธุ์ข้าวท้านทานต่อโรคใบไหม้ ปลูกสลับกับพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอต่อโรคใบไหม้ พบว่าให้ผลผลิตให้ผลผลิตที่สูงขึ้น 89 % และการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ ลดลงกว่า 94 % เมื่อเทียบกับการปลูกพันธุ์ข้าวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคแบบเดี่ยว (Zhu et al., 2000) อีกทั้ง Leung et al. (2003) พบว่าการปลูกข้าวพันธุ์ Sirendah ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้ ปลูกสลับร่วมข้าวพันธุ์ Cirata ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์สมัยใหม่ที่นิยมบริโภคกัน แต่พบว่ามีความอ่อนแอต่อโรคใบไหม้ โดยใช้อัตราส่วน 2:3 (โดยปลูกข้าวพันธุ์ Sirendah 2 แถว และปลูกข้าวพันธุ์ Cirata 3 แถว) สามารถลดการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ในข้าวพันธุ์ Cirata ได้ บนที่สูงที่ประเทศฟิลิปปินส์ นอกจากนี้ วชิระ (2551) ได้ทำการทดสอบการใช้พันธุ์ข้าวพื้นเมืองเหมยนองปลูกสลับร่วมกับข้าวพันธุ์สันป่าตอง1 ที่อ่อนแอต่อแมลงบั่ว พบว่าสามารถลดการเข้าทำลายของแมลงบั่วและลดความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการระบาดของแมลงบั่วได้ดีกว่าการปลูกข้าวพันธุ์อ่อนแอแบบเดี่ยว ซึ่งการปลูกแบบสลับสามารถเพิ่มผลผลิตและลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงได้

ดังนั้นการศึกษาระบบการปลูกพืชแบบสลับในแปลงมันสำปะหลัง เป็นทางวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในแต่ละพื้นที่ต่อไป ลดการแก่งแย่งแข่งขันกับวัชพืช และการเข้าทำลายของโรค ซึ่งเมื่อการทดลองเสร็จสมบูรณ์จะมีการถ่ายทอดองค์ความรู้และการส่งเสริมให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในแต่ละพื้นที่ต่อไป

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยเป็นลำดับที่ 4 รองจากยางพารา อ้อยและข้าว ปัจจุบันมีเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังเกือบทุกภาคของประเทศไทย การปลูกมันสำปะหลังอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตในภาคตะวันออก จะมีอายุประมาณ 10 – 12 เดือนจากนั้นจะขายมันสำปะหลังให้กับโรงแป้งหรือลานมัน ปัจจุบันพบว่าราคาหัวมันสำปะหลังมีราคาประมาณ 0.90 – 2.00 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังอยู่ในภาวะชาดทุนหรือได้กำไรไม่มาก อย่างไรก็ตามการปลูกมันสำปะหลังจะยกร่องปลูก ซึ่งทรงพุ่มของมันสำปะหลังจะชิดหรือคลุมพื้นที่ในช่วงเวลาสามเดือนครึ่งซึ่งถ้าเกษตรกรมีการจัดการวัชพืชที่ดี การเพิ่มศักยภาพการผลิตในพื้นที่ปลูกพืชโดยการปลูกพืชแบบสลับเป็นวิธีหนึ่งที่ได้มีการปลูกอย่างแพร่หลาย ซึ่งการปลูกแบบสลับคือการปลูกพืชสองชนิดในพื้นที่เดียวกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ดิน เพิ่มผลผลิตโดยรวมให้กับเกษตร (Krishnamoorthy, 1978) การปลูกพืชสลับที่มีอายุเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกันเช่น ข้าวโพดหวานกับถั่วเขียว ถั่วเหลืองกับข้าวโพด โดยการปลูกพืชสลับจะมีผลลผิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาเดียวกัน นอกจากนี้ยังลดวัชพืชในพืชหลักและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน (อภิพรรณ, 2528) ส่วนการปลูกพืชสลับที่มีอายุเก็บเกี่ยวต่างกันเช่น การปลูกละหุ่งกับอ้อย ละหุ่งกับมันสำปะหลัง ซึ่งการปลูกพืชร่วมจะเก็บเกี่ยวก่อนจจะช่วยคลุมพื้นที่วางระหว่างต้นของพืชหลัก (อภิพรรณ, 2541) นอกจากนี้การปลูกแบบสลับยังเป็นการเป็นการลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงและเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรได้อีกวิธีหนึ่งซึ่งกำลังเป็นที่นิยม โดยในประเทศจีนใช้วิธีการปลูกสลับระหว่างพันธุ์ข้าวที่ต้านทานและอ่อนแอต่อโรคใบไหม้ เพื่อลดการลดการเข้าทำลายของโรคไหม้ในพันธุ์ที่อ่อนแอและเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น (Leung et al., 2003) โดยพบว่าการปลูกพันธุ์ข้าวต้านทานสลับแถวกับพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอต่อโรคไหม้ สามารถลดการเข้าทำลายของโรคไหม้ในพันธุ์อ่อนแอลงได้มากกว่า 94% ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 89% (Zhu et al., 2000) และจากผลวิจัยในการปลูกแบบสลับในทำนองเดียวกันในประเทศไทยนั้น วชิระ (2551) ได้ทดสอบการปลูกพืชแบบสลับระหว่างพันธุ์ข้าวเหมยนองที่ต้านทานต่อแมลงบั่วและข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่ามีการเข้าทำลายของแมลงบั่วในพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกแบบสลับน้อยกว่าที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 แบบเดี่ยว จากผลการศึกษาเบื้องต้นพบการปลูกแบบสลับจะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ ลดวัชพพืช โรคและแมลงได้ ดังนั้นการทดลองนี้จึงจะได้นำพันธุ์พืชเศรษฐกิจที่สำคัญมาปลูกสลับในร่องแถวมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตในพื้นที่และลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแปลงมันสำปะหลัง นอกจากนี้จะช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรที่ปลูกมันปะหลังต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชสลับที่ปลูกในแปลงมันสำปะหลัง
2. ประเมินศัตรูพืชในแปลงมันสำปะหลังและพืชสลับ
3. ประเมินการใช้ธาตุอาหารในดินของพืชสลับกับมันสำปะหลัง

ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยโครงการนี้ต้องการเพิ่มศักยภาพในการผลิตและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง โดยได้ทำทดสอบการปลูกพืชสลับในแปลงมันสำปะหลัง ได้เลือกพืชที่ทดสอบคือพืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด ที่เป็นพืชเศรษกิจที่มีราคาผลผลิตและมีตลาดรองรับที่แน่นอน จากนั้นจะทำการศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชสลับ ศึกษาการลดศัตรูพืชในแปลงมันสำปะหลังเช่น วัชพืช โรค และแมลง ศึกษาผลลการแก่งแย่งแข่งขันด้านการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของมันสำปะหลัง ศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดินคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมเป็นต้น เมื่อได้ผลการทดลองที่สมบูรณ์แล้วจึงส่งเสริมและอบรมองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังปลูกพืชแบบสลับเพื่อเพิ่มผลผลิต

วิธีดำเนินการวิจัยโดยสรุปทฤษฎีหรือแนวทางความคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะภาคตะวันออก แต่ปัจจุบันการประสบปัญหาราคาตกต่ำ ซึ่งเพิ่มรายได้ต่อหน่วยพื้นที่ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาให้กับเกษตรกร และทำให้เกษตรกรมีรายได้ที่ยังยืนมั่นคง ดั้งนี้การทดลองจึงได้นำวิธีการปลูกพืชสลับ การปลูกแบบสลับคือการปลูกพืชสองชนิดในพื้นที่เดียวกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ดิน เพิ่มผลผลิตโดยรวมให้กับเกษตร จากการการศึกษาการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังแบ่งเป็น 5 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะท่อนพันธุ์งอกและตั้งตัว อยู่ในช่วงระยะเวลา 2-3 สัปดาห์หลังปลูก

ระยะที่ 2 ระยะพัฒนาทรงพุ่ม เป็นระยะที่เริ่มแตกกิ่งก้านและสร้างใบ เริ่มต้นตั้งแต่เดือนที่ 2

ระยะที่ 3 ระยะพัฒนารากและสะสมอาหาร ระยะนี้มันสำปะหลังจะลำเลียงแป้งไปสะสมไว้ที่หัว ตั้งแต่เดือนที่ 3 เป็นต้นไป

ระยะที่ 4 ระยะพักตัว เป็นช่วงที่มันสำปะหลังชะงักการเจริญเติมโต และมีการทิ้งใบหลังจากเดือนที่ 14

ระยะที่ 5 ระยะฟื้นตัว มันสำปะหลังจะนำเอาอาหารจากหัวขึ้นมาสร้างใบใหม่

ซึ่งจะเห็นได้ว่าการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรในประเทศไทยจะนิยมทำการยกร่อง แล้วปักท่อนมันสำปะหลังลงไป ซึ่งระยะการเจริญเติบโตจะเหลือพื้นที่ระหว่างร่องมันสำปะหลังทำให้สามารถปลูกพืชแทรกหรือสลับไปได้พืชที่มีอายุประมาณ 3- 4 เดือน และจะไม่กระทบการสะสมอาหารในหัวมันสำปะหลัง ซึ่งการปลูกช่วงแรกเกษตรกรต้องมีการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช ทำให้เกษตรกรเสียค่าใช้จ่าย แต่ถ้ามีการปลูกพืชสลับจะทำให้ช่วยในการลดวัชพืชโดยปลูกพืชสลับในพื้นที่แทนที่วัชพืชจะเจริญเติบโต และได้ผลผลิตจากพืชนำสลับไปสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรด้วย โดยการทดลองได้ทำการศึกษาผลการปลูกพืชแซม นำผลที่ได้ถ่ายทอดให้กับเกษตรในพื้นที่ใกล้เคียงต่อไป ซึ่งการทดลองศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชสลับ ศึกษาการลดศัตรูพืชในแปลงมันสำปะหลังเช่น วัชพืช โรค และแมลง ศึกษาผลการแก่งแย่งแข่งขันด้านการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของมันสำปะหลัง ศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดินคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมเป็นต้น เมือได้ผลการทดลองที่สมบูรณ์แล้วจึงส่งเสริมและอบรมองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังปลูกพืชแบบสลับเพื่อเพิ่มผลผลิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชสลับที่ปลูกในแปลงมันสำปะหลัง
2. ทราบผลการลดศัตรูพืชในแปลงมันสำปะหลัง เช่น วัชพืช โรค และแมลงในมันสำปะหลัง
3. ทราบความอุดมสมบูรณ์ของดินในพืชแบบสลับกับปลูกเชิงเดียว
4. ได้เอกสารการเผยแพร่ผลงานวิจัยอย่างน้อย 1 ผลงาน
5. ได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ผู้ปลูกมันสำปะหลังปลูกพืชแบบสลับเพื่อเพิ่มผลผลิต

วิธีดำเนินการวิจัย

การทดลองที่ 1 ประเมินการปลูกพืชสลับในแปลงมันสำปะหลัง

การทดลองและแผนการทดลอง

การทดลองวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) ทำซ้ำจำนวน 3 ซ้ำ ทดสอบในแปลงเกษตรกรหรือแปลงทดสอบ โดยใช้พันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ที่เกษตรกรปลูก วิธีการปลูกท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ที่ระยะประมาณ ระยะระหว่างแถว 1.25 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.50 เมตร หรือขนาดของเครื่องจักรของเกษตรกร โดยปลูก 1 ท่อนพันธุ์ต่อหลุม ความยาวของท่อนพันธุ์เท่ากับ 25 เซนติเมตร จำนวน 7 ทรีทเมนท์ โดยมีทรีทเมนท์ ดังนี้คือ

ทรีทเมนท์ 1 = มันสำปะหลัง
ทรีทเมนท์ 2 = มันสำปะหลังสลับถั่วเขียว
ทรีทเมนท์ 3 = มันสำปะหลังสลับถั่วเหลือง
ทรีทเมนท์ 4 = มันสำปะหลังสลับถั่วลิสง
ทรีทเมนท์ 5 = ถั่วเขียว
ทรีทเมนท์ 6 = ถั่วเหลือง
ทรีทเมนท์ 7 = ถั่วลิสง

โดยพันธุ์ที่ใช้ทดสอบ

- มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80
- ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1
- ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60
- ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพืชสลับ เช่นวัดความสูง ความกว้าง น้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักสดใบ และน้ำหนักแห้งใบเป็นต้น

- บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมันำปะลัง โดยวัดความสูง และน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้น ใบ และราก เป็นต้น

- ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินหรือต้น ใบ หรือผลผลิตที่พืชสลับนำออกไปประเมินธาตุอาหารในดินเช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยม

- ประเมินความหนาแน่นของและปริมาณของวัชพืชที่พบ

- ประเมินโรคมันสำปะหลังเช่น แอนแทรคโนส ใบไหม้ และใบจุด

- ประเมินการเข้าทำลายของแมลงในแปลงมันสำปะหลัง เช่นการนับจำนวนเพลี้ยแป้ง (เพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยแป้งสีเขียว เพลี้ยแป้งสีเทาหรือแจ็คเบียสเล่ย์ และเพลี้ยแป้งลาย) ไรแดง และแมลงหวีขาว ที่

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบ RCB และใช้ค่า Least Significant Difference (LSD) ในการเปรียบเทียบความแตกต่าง

การทดลองที่ 2 การส่งเสริมและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกสลับให้กับเกษตรกร

1. จัดทำเอกสารคู่มือในการปลูกแบบสลับ
2. จัดทำแปลงสาธิต

ผลการวิจัย

การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพืชสลับในมันสำปะหลัง

ความสูงและความกว้างของทรงพุ่มของถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสงและถั่วทั้ง 3 ชนิดทปลูกสลับในพืชมันสำปะหลังความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ โดยถั่วที่ปลูกเชิงเดี่ยวถั่วเหลืองจะมีความสูงมากกว่าถั่วเขียวและถั่วลิสง แต่ถั่วทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกสลับในมันสำปะหลังมีความสูงไม่แตกต่างกัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบถั่วชนิดเดียวที่ปลูกเชิงเดียวกับปลูกสลับพบว่าถั่วเขียวและถั่วลิสงที่ปลูกสลับในมันสำปะหลังจะมีความสูงมากกว่าปลูกเชิงเดียว ส่วนควากว้างของทรงพุ่มของทั้ง 3 ถั่วที่ปลูกเชิงเดียวพบว่าถั่วลิสงจะมีความกว้างของทรงพุ่มมากกว่าถั่วเขียวและถั่วเหลือง แต่ความกว้างของทรงพุ่มของถั่วทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกสลับในมันสำปะหลังไม่มีความแตกต่างทางสถิต เมื่อเปรียบเทียบถั่วทีปลูกเชิงเดียวกับถั่วที่ปลูกสลับในมันสำปะหลังพบว่าความกว้างของทรงพุ่มของถั่วลิสงที่ปลูกเชิงเดียวและปลูกสลับไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนถั่วเขียวและถั่วเขียวที่ปลูกสลับในมันสำปะหลังมีความกว้างของทรงพุ่มมากกว่าปลูกเชิงเดียว (ตารางที่ 1)

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักสดต้นถั่ว (ต้นและใบ) น้ำหนักแห้งต้นถั่ว และผลผลิตถั่วทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกเชิงเดียวและปลูกสสลับพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยน้ำหนักสดถั่วถั่วลิงที่ปลูกเชิงเดียวและปลูกสลับมันสำปะหลังมีน้ำหนักสดถั่วมากกว่าน้ำหนักสดถั่วเขียวและถั่วเหลือง เมื่อเปรียบเทียบถั่วที่ปลูกเชิงเดียวกับปลูกสลับในมันสำปะหลับพบว่าถั่วทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกเชิงเดียวจะมีน้ำหนักสดต้นถั่วมากกว่าถั่วที่ปลูกในสลับในมันสำปะหลัง ส่วนน้ำหนักแห้งต้นถั่วสิลงปลูกเชิงเดียวมีมากกว่าถั่วเขียวและถั่วเหลือง แต่เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งถั่วแต่ละชนิดสลับมีน้ำหนักแห้งน้อยกว่าที่ปลูกเชิงเดียว ส่วนผลผลิตในถั่วที่ปลูกเชิงเดียวและปลูกสลับในมันสำปะหลังพบว่าถั่วลิสงมีน้ำหนักมากกว่าถั่วเขียวและถั่วเหลือง แต่เมื่อเรียบเทียบถั่วแต่ละชนิดที่ปลูกเชิงเดียวจะมีน้ำหนักผลผลิตมากกว่าถั่วที่ปลูกในมันสำปะหลัง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ความสูงและความกว้างทรงพุ่มของถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง

ทรีทเม้นท์	**ความสูง (เซนติเมตร)**	**ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)**
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	75.50 A	60.00 AB
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	63.50 A	63.97 A
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	74.33 A	63.61 A
ถั่วเขียว	37.66 B	55.33 BC
ถั่วเหลือง	70.44 A	51.77 C
ถั่วลิสง	39.44 B	63.00 A
F-test	*	*

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 2 น้ำหนักสดถั่ว น้ำหนักแห้งถั่ว และผลผลิตของถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง

ทรีทเม้นท์	น้ำหนักสดถั่ว (ถั่ว+ใบ) (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักแห้งถั่ว (ถั่ว+ใบ) (กรัมต่อต้น)	ผลผลิต (กรัมต่อต้น)
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	93.75 CD	28.01 BC	19.28 D
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	64.35 D	19.82 C	16.62 D
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	163.30 B	36.42 BC	60.00 B
ถั่วเขียว	139.03 BC	41.86 B	37.16 C
ถั่วเหลือง	123.72 BC	39.29 B	39.69 C
ถั่วลิสง	476.11 A	103.32 A	122.22 A
F-test	*	*	*

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดียวและถั่ว 3 ชนิดที่ปลูกสลับในมันสำปะหลัง

ควาสูง ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดเหง้า น้ำหนักแห้งต้น และน้ำหนักแห้งเหง้าของของมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดียวและมันสำปะหลังที่มีถั่วสลับทั้ง 3 ชนิดพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังที่ปลูกสลับถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้งใบมากกว่าปลูกเชิงเดียวและสลับกับถั่วอีก 2 ชนิด (ตารางที่ 3 4 และ 5)

น้ำหนักหนักสดหัวมันสำปะหลัง น้ำหนักแห้งหัวมันสำปะหลัง และเปอร์เซ็นต์แป้งในมันสำปะหลังเชียงเดียวและมันสำปะหลังปลูกสลับถั่วทั้ง 3 ชนิดพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 3 ความสูงและความกว้างของทรงพุ่มในมันสำปะหลัง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง

ทรีทเม้นท์	ความสูง (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
มันสำปะหลัง	224	120.83
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	225.33	121
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	231	119.67
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	231.17	121.67
F-test	ns	Ns

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 4 น้ำหนักสดต้น ใบและเหง้าในมันสำปะหลัง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง

ทรีทเม้นท์	น้ำหนักสดต้น (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักสดใบ (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักสดเหง้า (กรัมต่อต้น)
มันสำปะหลัง	1.26	0.12	0.27
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	1.23	0.14	0.30
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	1.26	0.11	0.27
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	1.31	0.16	0.24
F-test	ns	ns	Ns

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 5 น้ำหนักแห้งต้น ใบและเหง้าในมันสำปะหลัง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง

ทรีทเม้นท์	น้ำหนักแห้งต้น (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักแห้งใบ (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักแห้งเหง้า (กรัมต่อต้น)
มันสำปะหลัง	0.3667	0.03 B	0.09
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	0.3467	0.04 B	0.10
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	0.3033	0.03 B	0.09
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	0.23	0.06 A	0.06
F-test	ns	*	Ns

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 6 น้ำหนักสดหัวมันสำปะหลัง น้ำหนักแห้งหัวมันสำปะหลัง และเปอร์เซ็นต์แป้งในมันสำปะหลัง และถั่วทั้ง 3 ชนิดสลับในมันสำปะหลัง

ทรีทเม้นท์	น้ำหนักสดหัวมันสำปะหลัง (กิโลกรัมต่อไร่)	น้ำหนักแห้งหัวมันสำปะหลัง (กิโลกรัมต่อไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)
มันสำปะหลัง	6.65	2.38	24.40
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	7.54	2.56	24.73
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	6.19	2.05	23.76
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	6.81	2.28	25.43
F-test	ns	Ns	Ns

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมในดิน

ธาตุอาหารในดินของแปลทดสอบก่อนปลูกมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมเท่ากับ 0.14 mg/kg 3.1 g/100g และ 221.616 mg/kg ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารในดินอยู่ระดับต่ำ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารในดินแต่ละทรีทเม้นท์พบว่าแปลงมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดียวและปลูกสลับกับถั่ว 3 ชนิด มีค่อยู่ระหว่าง 0.04-0.08 mg/kg โดยมันสำปะหลังที่ปลูกสลับถั่วเขียวมีไนโตรเจนมากที่สุด และมีปริมาณไนโนโตรเจนมากว่าปลูกถั่วเขียวและถั่วเหลืองเชิงเดียว แต่เมื่อเปรียบเทียบถั่วทั้ง 3 ชนิดเชิงเดียวปลูกถั่วลิสงจะมีปริมาณไนโตรเจนมากที่สุด แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสพบว่ามันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดียวและปลูกสลับจะมีปริมาณฟอสฟอรัสระหว่าง 23.46-34.16 g/100g โดยมันสำปะหลังปลูกสลับถั่วเหลืองจะมีปริมาณฟอสฟอรัสสมากที่สุด แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสในมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดียวและปลูกสลับจะมีมากกว่าถั่วที่ปลูกเชิงเดียวทั้ง 3 ชนิด ส่วนปริมาณโพแทสเซี่ยมมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดียวและปลูกสลับพบอยู่ระหว่าง 21.616-40.104 mg/kg โดยปลูกมันปะหลังแบบสลับถั่วทั้ง 3 ชนิดจะมีปริมาณธาตุโพแทสเซี่ยมมากกว่ามันสำปะหลังปลูกเชิงเดียวและถั่วทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกเชิงเดียว (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมในแต่ละแปลงทรีทเม้นท์

ทรีทเม้นท์	ไนโตรเจน (mg/kg)	ฟอสฟอรัส (g/100g)	โพแทสเซียม (mg/kg)
ก่อนปลูก	0.17	3.10	21.616
มันสำปะหลัง	0.04	33.83	28.755
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	0.08	23.46	35.922
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	0.07	36.01	40.104
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	0.04	34.16	39.774
ถั่วเขียว	0.04	7.06	23.823
ถั่วเหลือง	0.04	7.62	16.171
ถั่วลิสง	0.16	16.56	17.19
SE	0.02	4.3	3.44

ความหนาแน่นและปริมาณของวัชพืช

ความหนาแน่น จำนวนชนิดวัชพืช น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งวัชพืชในแปลงที่มันสำปะหลังเชิงเดียว มันสำปะหลังปลูกสลับถั่วทั้ง 3 ชนิด และถั่วทั้ง 3 ชนิดเชิงเดียวพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความหนาแน่นของวัชพืชในถั่วเหลืองเชิงเดียวมีเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นมากที่ที่สุด รองลงมาคือถั่วเขียว และถั่วลิสงเชิงเดียว แต่เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงปลูกเชิงเดียวและปลูกสลับมันสำปะหลังพบไม่มีความแตกต่างกัน แต่ถั่วเขียวและถั่วเหลืองที่ปลูกสลับมันสำปะหลังมีความหนาแน่นน้อยกว่าที่ปลูกเชิงเดียว ส่วนจำนวนชนิดวัชพืชที่พบปลูกเชิงเดียวและปลูกสลับมีจำนวนชนิดใกล้เคียงกัน มีจำนวนชนิดอยู่ระหว่าง 5-8.33 ชนิด ส่วนน้ำหนักสดวัชพืชในถั่วเหลืองและถั่วเขียวเชิงเดียวมากกว่าถั่วลิสง แต่เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งระหว่างปลูกสลับกับเชิงเดียวพบว่าปริมาณวัชพืชที่ปลูกเชิงเดียวมากว่ากว่าปลูกสลับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความหนาแน่น จำนวนชนิดวัชพืช น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งวัชพืชในแปลงในแต่ละแปลงทรีทเม้นท์

ทรีทเม้นท์	ความหนาแน่นวัชพืช (%)	จำนวนชนิดวัชพืช (ชนิด)	น้ำหนักสดวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร)	น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร)
มันสำปะหลัง	0 E	0 C	0 D	0 C
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	3.33 DE	5.66AB	81.82 BC	23.28 B
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	8.33 CD	5.66 AB	83.22 BC	25.06 B
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	4.33 DE	5.00 B	72.19 BC	24.82 B
ถั่วเขียว	15.00 B	7.00 AB	257.03 A	55.40 A
ถั่วเหลือง	40.00 A	8.33 A	258.69 A	56.54 A
ถั่วลิสง	11.66 BC	6.66 AB	127.60 B	34.49 B
F-test	*	*	*	*

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

โรคและแมลงศัตรูพืช

การประเมิน 4 โรคมันสำปะหลังที่สำคัญพบว่าในมันสำปะหลังปลูกเชิงเดียว และถั่ว 3 ชนิดสลับมันสำปะหลังพบโรคใบจุด แต่โรคแอนแทรคโนส ใบไหม้ และพุ่มแจ้ไม่พบเลย (ตารางที่ 9)

การประเมินแมลงศัตรูมันสำปะหลังที่สำคัญ 3 ชนิดคือเพลี้ยแป้ง แมลงหวีขาว และไรแดง ไม่พบแมลงทั้ง 3 ชนิดเข้าทำลายในมันสำปะหลังปลูกเชิงเดียว และถั่ว 3 ชนิดสลับมันสำปะหลัง (ตารางที่ 10) แต่อย่างไรก็ตามพบว่าแมลงที่เป็นศัตรูของแมลงที่เข้าทำลายในมันสำปะหลังพบแมลงเต่าทองทุกแปลงที่ปลูกมันสำปะหลังปลูกเชิงเดียว และถั่ว 3 ชนิดสลับมันสำปะหลัง แต่ไม่พบแมลงแมลงช้างปีใสและแตนเบียน (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 9 โรคพืช 4 โรคคือแอนแทรคโนส ใบไหม้ ใบจุด และพุ่มแจ้ในมันสำปะหลังและถั่วปลูกสลับมันสำปะหลัง

ทรีทเม้นท์	แอนแทรคโนส	ใบไหม้	ใบจุด	พุ่มแจ้
มันสำปะหลัง	0	0	1	0
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	0	0	1	0
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	0	0	1	0
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	0	0	1	0

หมายเหตุ 1 = พบโรค, 0 = ไม่พบโรค

ตารางที่ 10 แมลงศัตรูมันสำปะหลัง 3 ชนิดคือเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลังและถั่วปลูกสลับมันสำปะหลัง

ทรีทเม้นท์	เพลี้ยแป้ง	แมลงหวี่ขาว	ไรแดง
มันสำปะหลัง	0	0	0
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	0	0	0
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	0	0	0
ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง	0	0	0

หมายเหตุ 1 = พบแมลง, 0 = ไม่พบแมลง

ตารางที่ 11 แมลงศัตรูมันสำปะหลัง 3 ชนิดคือเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลังและถั่วปลูกสลับมันสำปะหลัง

ทรีทเม้นท์	เต่าทอง	แมลงช้างปีกใส	แตนเบียน
มันสำปะหลัง	1	0	0
ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง	1	0	0
ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง	1	0	0
ถั่วลิสงสลับมัน สำปะหลัง	1	0	0

หมายเหตุ 1 = พบแมลง, 0 = ไม่พบแมลง

เอกสารคู่มือหรือแผ่นพับการปลูกมันสำปะหลังสลับถั่วเขียว ถั่วเหลืองและถั่วลิสง

ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง
ประโยชน์
1. เพิ่มผลผลิตต่อหน่อยพื้นที่
2. ลดการแก่แย่งแข่งขันกับวัชพืช
3.นำไปเป็นพืชอาหารสัตว์
การปลูกพืชสลับตระกูลถั่วเพิ่มมูลค่าในมันสำปะหลังโดยระบบน้ำหยด
ผลผลิตมันสำปะหลังสลับการปลูกพืชแบบสลับ
- ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง
- ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง
- ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง
กิตติกรรมประกาศ
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 26/2562
จัดทำโดย
ดร.ประทีป อูปแก้ว
อาจารย์คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

แปลงสาธิตการปลูกมันสำปะหลังสลับกับถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสง

ภาพที่ 1 แปลงมันสำปะหลังเชิงเดี่ยว

ภาพที่ 2 แปลงมันสำปะหลังแซมถั่วเขียว

ภาพที่ 3 แปลงมันสำปะหลังแซมถั่วเหลือง

ภาพที่ 4 แปลงมันสำปะหลังแซมถั่วเหลือง

ภาพที่ 5 แปลงถั่วเขียวเชิงเดี่ยว

ภาพที่ 6 แปลงถั่วเหลืองเชิงเดี่ยว

ภาพที่ 7 แปลงถั่วลิสงเชิงเดี่ยว

อภิปรายวิจารย์ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพืชสลับในมันสำปะหลัง

จากผลการทดลองพบว่าความสูงของถั่วลิสงและถั่วเขียว และความกว้างของทรงพุ่มของถั่วเหลืองที่ปลูกเชิงเดียวมีความสูงและความกว้างของทรงพุ่มน้อยกว่าถั่วที่ปลูกสลับในมันสำปะหลัง (ตารางที่ 1) โดยถ้าพืชมีการแก่งแย่งแข่งขันของแสงจะกระตุ้นให้พืชมีความสูงและความกว้างของทรงพุ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานทดลองของ วีณาพรและฆะฤทัย (2560) ถั่วแป๋ป่าที่ระยะปลูกที่แคบจะทำให้ต้นถั่วความสูงมากว่าระยะปลูกที่ห่าง ส่วนความสูงถั่วเหลืองที่ปลูกเชิงเดียวและความกว้างของทรงพุ่มของถั่วเขียวและถั่วลิส่งที่ปลูกเชิงเดียวไม่แตกต่างกับถั่วที่ปลูกสลับมันสำปะหลัง เกิดจากลักษณะประจำพันธุ์ของพันธุ์ถั่วที่มีศักยภาพการให้ความสูงและความกว้างของทรงพุ่ม

น้ำหนักสดรวม (ต้น+ใบ) น้ำหนักแห้งรวม (ต้น+ใบ) และผลผลิตของถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงมีความต่างต่างทางส ถิติระหว่างถั่วทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกเชิงเดียวเทียบับถั่วทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกสลับในมันสำปะหลัง (ตารางที่ 2) ซึ่งผลที่แตกต่างเกิดจากถั่วที่ปลูกสลับในมันสำปะหลังจะมีการแก่งแย่งแข่งขันในเรื่องการสังเคราะห์แสง การดูดน้ำ การดูดธาตุอาหารในดินเป็นต้น ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ กิริยาและคณะ (2554) พันธุ์ถั่วลิสงที่ปลูกอย่างเดียวมีน้ำแห้งรวม (ต้น+ใบ) และผลผลิตน้อยกว่าถั่วลิสงที่ปลูกสลับในมันสำปะหลัง นอกจากนี้ยังสอดคล้องการทดลองของ ปาริชาต (2546) เปรียบเทียบการปลูกถั่วเชียวในมันสำปะหลัง พบว่าน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งใบ และผลผลิตของถั่วที่ปลูกเดียวมากว่าถั่วเขียวที่ปลูกสลับในมันสำปะหลัง

การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังในการปลูกพืชสลับ

การปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยถั่ว 3 ชนิดคือถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสง ไม่มีความแตกต่างของความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม น้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดเหง้า น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งเหง้า น้ำหนักหัวมันสด น้ำหนักหัวมันแห้ง และเปอร์เซ็นต์แป้ง เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกมันสำปะหลังเชิงเดียว ซึ่งเหตุผลที่ไม่เกิดความแตกต่างเนื่องจากพืชที่ปลูกแซมเป็นพืชตระกูลถั่วมีลักษรณะประจำพันธุ์ที่มีความสูงและความกว้างของทรงพุ่มน้อยกว่ามันสำปะหลังทำให้ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมัน

สำปะหลังที่แซมต้นถั่ว (ตารางที่ 1 และ 3) ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานทดลองของ กิริยา (2554) ประประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิต ของถั่วลิสงปลูกแซมในมันสำปะหลัง โดยอาศัยน้ำฝนที่จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการทดลองพบว่าการปลูกถั่วลิสงแซมมันสำปะหลังไม่สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้ โดยมันสำปะหลังที่ปลูกแซมถั่วลิสงบางพันธุ์มีน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งร้าง จำนวนหัวต่อต้น น้ำนหักสดใบ และผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับปลุกมันสำปะหลังอย่างเดียว แต่การปลูกมันสำปะหลังแซมจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในพื้นที่ แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ วีรศักดิ์และคณะ (2558) มันสำปะหลังที่ปลูกร่วมกับกระถินในทุกระยะปลูกได้ผลผลิต น้ำหนักใบ จำนวนกิ่ง และน้ำหนักต้น น้อยกว่ามันสำปะหลังที่ปลูกเดียวๆ

ปริมาณธาตุอาหารในดินในมันสำปะหลังปลูกสลับ

ธาตุอาหารในดินที่ปลูกทดสอบมันสำปะหลังแซมถั่วและมันสำปะหลังเชิงเดียวก่อนทำการทดสอบดินมีธาตุอาหารในปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซี่ยมในปริมาณอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งในการทดลองก่อนปลูกจะใส่ปุ๋ยอินทรีย์คือขี้ไก่แกลบอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าการวิเคราะห์ดิน พบว่าหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตธาตุอาหารในดินที่ปลูกมันสำปะหลังเชิงเดียวและปลูกมันสำปะหลังแซมถั่ว 3 ชนิดมีปริมาณาณธาตุไนโตรเจนใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบทรีทเม้นท์ทั้งหมดพบว่าแปลงทดสอบที่ปลูกถั่วลิสงจะเหลือธาตุไนโตรอาหารมากที่สุด มากกว่าแปลงถั่วเขียวและถั่วเหลือง (ตารางที่ 7) ซึ่งหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสงมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนมากที่สุดเนื่องจาก ลักษณะสัณฐานวิทยาขอถั่วลิสงมีเป็นพุ่มเตี้ย และสามารถรักษาความชื้นในดินได้ดีกว่าถัวเขียวและถั่วเหลือง ทำให้จุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจนในอากาศที่ดีกว่า สอดคล้องกับงานทดลองของ เกษตรและคณะ (2561) การปลูกพืชตระกูลถั่วสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน นอกจากนี้จากการศึกษาของชื่นจิตและคณะ (2558) การปลูกพืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกมันสำปะหลังสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและสามารถปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มปริมาณผลผลิตได้ อย่างก็ตามจากการศึกษาของ อนุชาต (2542) การปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วลิสงมีการดูดธาตุไนโตรเจนมากกว่าปลูกมันสำปะหลังเชิงเดียวและปลูกถั่วอย่างเดียว ส่วนการปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสงและมันสำปะหลังเชิงเดียว หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตปริมาณธาตุฟอสโฟรัสและโพแทสเซี่ยมเหลือในดินมากกว่าปลูกถั่วเชิงเดียว ซึ่งเหตุผลที่หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงอายุการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 4 เดือน หลังจากนี้พื้นดินจะโล่งทำให้เกิดการชะล้างพักทลายของดินทำให้ปริมาณธาตุ อาหารโพแทสเซี่ยมและฟอสฟอรัสลดน้อยลง

ความหนาแน่นและชนิดของวัชพืชในมันสำปะหลังปลูกสลับ

วัชพืชที่เจริญเติบโตในแปลงแต่ละทริทเม้นท์มีความแตกต่างกันซึ่งเมื่อประเมินความหนาแน่นด้วยสายตาพบว่าถั่วที่เปลูกเชิงเดียวมีปริมาณวัชพืชที่มากว่าพืชมันสำปะหลังแซมถั่ว เนื่องด้วยมันสำหลังและถั่วแซมสามารถสร้างทรงพุ่มในการแก่งแย่งแข่งขันในเรื่องการรับแสงเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงดีกว่าวัชพืชทำให้วัชพืชเจริญเติบโตได้ช้า ส่งผลให้น้ำหนักสดและน้ำหนักวัชพืชต่อตารางเมตรของมันสำปะหลังแซมถั่วน้อยกว่าถั่วอย่างเดียว แต่อย่างไรก็ตามปริมาณวัชพืชที่เจริญเติบโตไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลังและการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง แต่จากการศึกษาของ โสพิศและคณะ (2555) พบว่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือและสารเคมีกำจัดวัชพืชจะพบวัชพืชในปริมาณไม่ต่างกันและไม่มีความแตกต่างของผลผลิตมันสำปะหลัง

โรคและแมลงศัตรูพืชในมันสำปะหลังปลูกสลับ

จากผลการทดลองปลูกมันมันสำปะหลังแซมถั่วพบเฉพาะโรคใบไหม้ ไม่พบโรคใบไหม้ แอนแทรคโนสและพุ่มแจ้ ซึ่งการที่พบโรคใบจุดนั้นมันสำปะหลังทุกพันธุ์จะพบโรคใบจุดในทุกต้นที่ปลูกมันสำปะหลังและโรคใบจุดมีผลการต่อผลผลิตมันสำปะหลัง ส่วนแมลงศัตรูพืชคือเพลี้ยแป้ง ไรแดง และแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลังไม่พบแมลงศัตรูเข้าทำลาย แต่จะพบเฉพาะแมลงตัวห้ำคือแมลงเต่าทอง ไม่พบแมลงช้างปีกใส และแตนเบียน ซึ่งผลการทดสอดคล้องกับการไม่การเข้าทำลายแมลง โดยแมลงช้างและแตนเบียนจะทำลายเพลี้ยแป้ง แต่ไม่งานทดลองไม่พบเพลี้ยแป้งทำให้ไม่มีอาหารของแมลงช้างและแตนเบียนทำให้ไม่พบแมลง 2 ชนิดนี้

สรุปและเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในขั้นตอนต่อไป ตลอดจนประโยชน์ในทางประยุกต์ของการวิจัยที่ได้

1. การปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วเขียว ถั่วเหลืองและถั่วลิสงในระบบน้ำหยดไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว แต่การมันสำปะหลังแซมถั่วทั้ง 3 ชนิด จะส่งผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง เมื่อเทียบกับปลูกถั่วอย่างเดียว อย่างไรก็ตามการปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วสามารถลดการแก่งแย่งแข่งขันของวัชพืชและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ในระหว่างการปลูกมันสำปะหลังในระบบน้ำหยด

2. ข้อสังเกตุที่ได้จากผลการทดลองการปลูกมันสำปะหลังในระบบน้ำหยดมันสำปะหลังสามารถเจริญเติบโตได้ตามศักยภาพของสายพันธุ์มันสำปะหลัง ซึ่งทรงพุ่มของมันสำปะหลังจะปิดพื้นที่ดินทั้งหมดและสามารถบังแสงไม่ให้สามารถส่องผ่านได้ใช้เวลาประมาณ 3.5 เดือน ทำให้สามารถปลูกพืชแซมมันสำปะหลังด้วยพืชตระกูลถั่วได้ แต่ต้องมีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 3.5 เดือน

3. การประยุกต์ผลงานวิจัยที่ในปี 2563 จะดำเนินการทดลองปลูกพืชสลับหรือพืชแซมด้วยพืชข้าวโพดจะเป็นข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น ซึ่งในปีถัดจะขอการสนับสนุนปีงบประมาณต่อไปการสร้างระบบพืชแซมในการปลูกมันสำปะหลังในระบบน้ำหยดต่อไปหรือประยุกต์ใช้กับพืชชนิดอื่นต่อไป

ผลผลิต

1. ผลงานตีพิมพ์ 1 เรื่องคือ

1. อยู่ระหว่างส่งผลงานตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 3 หัวข้อ “วิจัยและนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์สู่ชุมชนเมืองน่าอยู่อย่างยั่งยืน” วันที่ 12 กรกฎาคม 2563 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

2. ผลงานเชิงสาธารณะ

1. เอกสารคู่มือการปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสง 1 ฉบับ

ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง
ประโยชน์
1. เพิ่มผลผลิตต่อหน่อยพื้นที่
2. ลดการแก่แย่งแข่งขันกับวัชพืช
3.นำไปเป็นพืชอาหารสัตว์
การปลูกพืชสลับตระกูลถั่วเพิ่มมูลค่าในมันสำปะหลังโดยระบบน้ำหยด
ผลผลิตมันสำปะหลังสลับการปลูกพืชแบบสลับ
- ถั่วเขียวสลับมันสำปะหลัง
- ถั่วเหลืองสลับมันสำปะหลัง
- ถั่วลิสงสลับมันสำปะหลัง
กิตติกรรมประกาศ
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 26/2562
จัดทำโดย
ดร.ประทีป อูปแก้ว
อาจารย์คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

2. อบรมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเกษตรกรในพื้นที่การปลูกพืชสลับในแปลงมันสำปะหลัง

ภาพที่ 8 เกษตรกรมาศึกษาดูงานการปลูกพืชแซมในมันสำปะหลัง

ภาพที่ 9 แปลงมันสำปะหลังแซมข้าวโพดในการต่อยอดจากโครงการวิจัยปีงบประมาณ 2563

รายงานสรุปการเงิน

ชื่อโครงการ การปลูกพืชสลับเพื่อมูลค่าในแปลงมันสำปะหลัง

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน อ. ดร. ประทีป อูปแก้ว

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2561 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2563

รายรับ

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1 (50%) 185,2500 บาท

งวดที่ 2 (40%) 148,200 บาท

งวดที่ 3 (10%) 0 บาท

รวม 333,450 บาท

รายจ่าย

รายการ	งบประมาณที่ตั้งไว้	งบประมาณที่ใช้จริง	จำนวนเงินคงเหลือ/เกิน
1. ค่าตอบแทน	87,050	55,000	32,050
2. ค่าใช้สอย	156,400	142,400	14,000
3. ค่าวัสดุ	90,000	90,000	0
4. ค่าสาธารณูปโภค	37,050	33,345	3,705
รวม	370,500	320,745	49,755

หมายเหตุ: -ค่าตอบแทนเมื่อเบิกงวดสุดท้าย จะนำไปจ่ายต่อไป

-ค่าใช้สอยเหลือหมวดเงินค้างจ่ายในการที่นำเสนองานประชุมวิชาการ

-ค่าธรรมเนียมอุดหนุนสถาบัน เมื่อเบิกงวดสุดท้าย

(.....)

หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

บรรณานุกรม

กิริยา สังข์ทองวิเศษ, อนันต์ พลธานี, และสมโภชน์ แก้วระหัน. 2554. การเจริญเติบโต และผลผลิต ของถั่วลิสงที่ปลูกแซมมันสำปะหลัง โดยอาศัยน้ำฝน ที่จังหวัดร้อยเอ็ด. แก่นเกษตร. 39 (ฉบับพิเศษ) : 375-379.

เกษตร สันติวงศ์, เนตรนภา อินสลุด, วิชญ์ภาส สังพาลี และ เพ็ญนภา จักรสมศักดิ์. 2561. การเปรียบเทียบเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดินบางประการของพืชตระกูลถั่ว 4 ชนิด ในชุดดินสันทราย. แก่นเกษตร (ฉบับพิเศษ) 46(1) : 551-555.

จรุงสิทธิ์ ลิ่มศิลา, อัจฉรา ลิ่มศิลา, สุรพงษ์ เจริญรัถ, สมพงษ์ กาทอง, อนุชิต ทองกล่ำ, อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์, จาริณี จันทร์คำ, จิณณจาร์ เศรษฐสุข, พวงเพชร นรินทราพร และสมศักดิ์ ทองศรี. 2547. มันสำปะหลัง. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 113 หน้า. (1)

จินตนา ทยาธรรม. 2545. แมลงบั่วและแนวทางป้องกันกำจัด. เอกสารประกอบการบรรยาย การประชุม. สัมมนาเชิงปฏิบัติการของกลุ่มเกษตรกร อ.แม่ระมาด จังหวัดตาก 7 หน้า.

ชื่นจิต แก้วกัญญา, อดิศร ยุบลวัฒน์, เอกราช มุกธวัตร, สุนิสา ผลผาฤทธิ์ และอรทัย ยนต์พิมพ์. 2561. อิทธิพลของการปลูกพืชแซมต่อประสิทธิภาพของข้าวโพดและถั่วพุ่มที่ปลูกบนดินลูกรัง. แก่นเกษตร (ฉบับพิเศษ) 46(1) : 405-411.

ปาริชาต สุวรรณโฉม. 2546. การปลูกมันสำปะหลังที่มีการตัดแต่งพุ่มใบในระบบการปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วชิระ พอจิต. 2551. การปลูกข้าวแบบสลับระหว่างพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอเพื่อควบคุมการเข้าทำลายของแมลงบั่วในข้าว. วิทยานิพนธ์ ป.โท (พืชไร่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาเชียงใหม่.

วลัยพร ศะศิประภา, ณิชา โป่ทอง และเถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ. 2552. การจำแนกพันธุ์มันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 38 หน้า.

วิวัฒน์ เสือสะอาด. 2539. แมลงศัตรูธัญพืชและพืชไร่และศัตรูธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาศตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 207 หน้า.

วีรศักดิ์ อึ้งตระกูล, สายัณห์ ทัดศรี และประภา ศรีพิจิตต์. อิทธิพลของการปลูกกระถินร่วมกับมันสำปะหลังที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของทั้งสองพืช. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53, 3-6 กุมภาพันธ์ 2558. 8 หน้า

วีณาพร จันทะสินธุ์ และฆะฤทัย จันทร์ธิบดี. 2560. ผลของระยะปลูกและระยะตัดที่มีต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตถั่วแป๋ป่า. สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 12 หน้า.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14, 20 – 24 เมษายน 2552 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 45 หน้า.

โสพิศ ใจปาละ, โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล, บุญเหลือ ศรีมุงคุณ และ อรอนงค์ วรรณวงษ์. 2555. ผลของระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11. วารสารวิชาการเกษตร. 30 (2) : 186-196.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2550. แหล่งที่มา : http//www.oac.go.th/statistic/export/index.html,30 มิถุนายน 2550.

อนุชาติ คชสถิตย์. 2542. การเจริญเติบโต ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังและถั่วลิสง ในระบบปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วลิสง โดยอาศัยน้ำฝนที่จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อภิพรรณ พุกภักดี. 2528. ระบบการปลูกพืช พิมพ์ครั้งที่สอง หน้า 21 – 58.

อภิพรรณ พุกภักดี, เอ็จ สโรบล, จินดารัฐ วีรวุฒิ, พร รุ่งแจ้ง, เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์, อัมพรสุวรรณเมฆ, อิสรา สุขสถาน และจวงจน ดวงพัตรา. 2541. หลักการผลผลิตพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1หน้า 199 –213.

อรุณี วงศ์กอบรัษฎ์, โอชา ประจวบเหมาะ, อรนุช กองกาญจนะ, เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ และบุญสม เมฆสองสี. 2520. การศึกษาทางชีววิทยาและการป้องกันกำจัดไรแดงมันสำปะหลัง. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย สาขาแมลงศัตรูข้าวโพด ข้าวฟ่าง และพืชไร่อื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 4 หน้า.

อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์, มาลี ชวนะพาศ์ และโอชา ประจวบเหมาะ. 2531. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง. แมลงและสัตว์ศัตรูพืช เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการการเกษตร หน้า 375 – 385.

Devkota, N. R. and Rerkasem, B. 2000. Effects of cutting on the nitrogen economy and dry matter yield of Lablab grown under monoculture and intercropped with Maize in northern Thailand. Expl. Agric. 36: 459-468.

Finckh, M.R., Gacek, E.S., Goyeau, H., Lannou, C., Merz, U., Mundt, C.C., Munk, L., Nadziak, J., Newton, A.C., Vallavieille-Pope, C. and Wolfe, M.S. 2000. Cereal variety and species mixtures in practice, with emphasis on disease resistance. Agronomie 20:813-837.

Gupta, U.S. 1988. Progress in crop physiology. Published by Mohan Primlani for Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. p19-44.

Krishnamoorthy, Ch. 1978. Improved cropping intensity in rainfed land. Paper presented at the seminar held by Upland Crop Division. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Leung, H., Zhu, Y., Revilla-Molina, I., Fan, J.X., Chen, H., Pangga, I., Vera Cruz, C. and Mew, T.W. 2003. Using genetic diversity to achieve sustainable rice disease management. Plant Dis. 87:1156-1169.

Lobell, D. B., Burke. M. B., Tebaldi. C., Mastrandrea, M. D., Falcon, W. P. and Naylor, R. L. 2008. Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. Science. 319: 607–610.

Mundt, C.C., Brophy, L.S. and Schmitt, M.E. 1995. Choosing crop cultivars and mixtures under high versus low disease pressure: a case study with wheat. Crop Prot. 14:509-515.

Oupkaew, P. 2009. Physiological and molecular variation in a gall midge resistant local rice variety, Muey Nawng. Doctor of Philosophy in Agronogy, Chiang Mai University.

Rerkasem, K. and Rerkasem, B. 1988. Yield and nitrogen nutrion of intercropped maize and ricebean (Vigna umbellate [Thumb.] Ohwi and Ohashi). Plant Soil 108: 151-162.

Schellhorn , N. A., Harmon, J. P. and Andow, D. A. 2000. Using cultural practices to enhance insect pest control by natural enemies, pp. 147-170. In Rechcigl, J. E. and N. A. Rechcigl (eds.).Insect Pest Management: Techniques for Environmental Protection. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Zhu, Y., Chen, H., Fan, J., Wang, Y., Li, Y., Chen, J., Fan, J., Yang, S., Hu, L., Leung, H., Mew,T.W., Teng, P.S., Wang, Z. and Mundt, C.C. 2000. Genetic diversity and diseases control in rice. Nature. 406: 718-722.

ภาคผนวก

ภาพที่ 10 เตรียมท่อนมันสำปะหลังก่อนปลูก

ภาพที่ 11 ท่อนมันสำปะหลังแช่น้ำยาเร่งรากและน้ำยาป้องกันเพลี้ยแป้ง

ภาพที่ 12 แปลงสำหรับปลูกมันสำปะหลังและวางระบบน้ำ

ภาพที่ 13 การเจริญเติบโตของถั่วแซมในมันสำปะหลัง

ภาพที่ 14 ต้นถั่วที่เจริญเติบโตในระบบการปลูกแซมในมันสำปะหลัง

ภาพที่ 15 การเก็บข้อมูลงานวิจัย

ภาพที่ 16 แปลงที่ใช้ในการทดสอบการปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วในระบบน้ำหยด

ภาพที่ 17 ผลผลิตถั่วเขียว

ภาพที่ 18 ผลผลิตถั่วเหลือง

ภาพที่ 19 ผลผลิตถั่วลิสง

ภาพที่ 20 การเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลลผิตและผลลผิตมันสำปะหลัง

ภาพที่ 21 ผลผลิตมันสำปะหลัง