

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การปลูกมันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์ต้านทาน 2 พันธุ์เพื่อควบคุมการเข้า
ทำลายของโรคและแมลง

Interplanting of two resistance cassava varieties for controlling diseases and
insects infestation in cassava

หัวหน้าโครงการ นายประทีป อุปแก้ว

ที่ปรึกษาโครงการ รศ. ดร. ศันสนีย์ จำจด

ผู้ร่วมโครงการ นายยุทธจักร วงษ์วัฒนะ

นางสาวบุญชู มั่งคั่ง

หน่วยงาน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

14 ต.ค. 2557

BK 0159872

สืบบริการ

344620

28 พ.ย. 2557

สนับสนุนโดยทุนอุดหนุนโครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน
ฐานรากปีงบประมาณปี 2553 จากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณโครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ปีงบประมาณปี 2553 จากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย ทำให้มีโอกาสดำเนินการศึกษาหาความรู้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ศันสนีย์ จำจด ที่ปรึกษาโครงการที่ให้ความรู้คำแนะนำ ทำให้โครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ นายยุทธจักร วงษ์วัฒนะ และนางสาวบุญชู มั่งคั่งที่คอยให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดจนสนับสนุนในเรื่องต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ เกษตรผู้ปลูกมันสำปะหลัง บ้านไร่สามสี ตำบลวัฒนานคร อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ที่ให้การสนับสนุนพื้นที่ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ งานส่งเสริมงานวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา และหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้การสนับสนุนในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติๆ ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาและกำลังใจที่มีให้เสมอมาจนมีวันนี้

บทคัดย่อ

โรคและแมลงในมันสำปะหลังเป็นปัญหาใหญ่ของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย การเข้าทำลายของโรคและแมลงทำให้ผลผลิตลดลง การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งการใช้พันธุ์ต้านทานเป็นวิธีหนึ่งที่ได้ผล เนื่องจากว่าได้มีรายงานว่า การพืชแบบสลับกันจะช่วยลดเข้าทำลายของโรคและแมลงในแปลงได้ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการควบคุมการเข้าทำลายโรคและแมลงโดยการปลูกแถวสลับพันธุ์ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลัง ได้ดำเนินการทดลอง 3 การทดลองระหว่างปี 2553 - 2555 การทดลองที่ 1 ประเมินคุณภาพและการแก่งแย่งแข่งขันของการเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์ในพันธุ์มันสำปะหลัง พบว่าน้ำหนักแห้งของท่อนพันธุ์และน้ำหนักแห้งต้น ใบ และรากที่อายุ 2 เดือนในมันสำปะหลัง 3 พันธุ์แตกต่างกัน ส่วนเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในท่อนพันธุ์มันสำปะหลังไม่แตกต่างกัน แต่เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสแตกต่างกันที่อายุ 2 เดือน การทดลองที่ 2 ประเมินการเข้าทำลายของโรคและแมลงต่อปลูกมันสำปะหลังแบบสลับและแบบเดี่ยวที่ใช้พันธุ์มันสำปะหลังที่อัตราส่วนต่างกันแปลงเกษตรกร พบว่ามีการเข้าทำลายเฉลี่ยแบ่งแปลง ส่วนโรคและแมลงอื่นๆ พบเล็กน้อยหรือไม่พบเลย โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และห้วยบง 60 ที่ปลูกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 พบจำนวนเฉลี่ยแบ่งแปลงน้อยกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และระยอง 9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยวที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน น้ำหนักผลผลิตหัวมันสดในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และห้วยบง 60 ที่ปลูกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 มากกว่าพันธุ์ห้วยบง 60 และระยอง 9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยวตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว ประสิทธิภาพของการปลูกแบบสลับโดยใช้ค่า LER (Land Equivalent Ratio) พบว่าการปลูกแบบสลับระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และห้วยบง 60 ที่อัตรา 1:1 มีค่ามากกว่า 1 ในผลผลิตหัวมันหัวสดและมันแห้งที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน การทดลองที่ 3 ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรในการต้านทานโรคและแมลงในการปลูกมันสำปะหลังแบบสลับ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังพอใจในการต้านทานโรคและแมลงของการปลูกสลับในระดับมาก และต้องการปลูกมันสำปะหลังแบบสลับในอัตราส่วน 2:2 จากการศึกษาการปลูกสลับพันธุ์มันสำปะหลังสามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งและลดความเสียหายของผลผลิตได้ดีกว่าการปลูกมันสำปะหลังเชิงเดี่ยว โดยขึ้นอยู่กับพันธุ์มันสำปะหลังที่ใช้ปลูก ระยะเวลาและความรุนแรงของการเข้าทำลาย

คำสำคัญ: การปลูกสลับ เพลี้ยแป้ง

Abstract

Plant diseases and insects are a serious problem in farmers cassava filed in Thailand. The damage to cassava crop by diseases and insects can lead to yield losses. To control the diseases and insects with chemicals are costly with possible harmful impact to the environment. Resistant cassava varieties offer one solution for the control of diseases and insects infestation. Since it has been shown that interplanting of plant varieties reduced infection by the diseases and insects. The objective of this study was to evaluate interplanting of cassava varieties for controlling diseases and insects infestation in cassava. The studies were consisted of 3 experiments in 2010 to 2012. The first experiment was conducted to evaluate the quality and growth competition of stalk cassava varieties. The weight dry of stalk and stem, leaf and root of cassava varieties in 2 months after planting were differed. The percentage of nutrient concentrate in stalk cassava varieties weren't differences bu the percentage of phosphorus concentrate in stem, leaf and root were differed among cassava varieties. The second experiment was conducted to evaluate the infestation of diseases and insect in cultivars in pure varieties and in 2 mixtures. The results shown that the mealy bugs infested in the cassava field but the other insects and diseases were little and not found. The green mealy bug in the mix cassava varieties between Kasetsart50 and Huai Bong60 in 1:1 and 2:2 had lower than the Huai Bong60 and Rayong9 in pure cultivars at 10 months of harvested. Moreover, the yield of the mix cassava varieties between Kasetsart50 and Huai Bong60 in 1:1 and 2:2 had more than the Huai Bong60 and Rayong9 in pure cultivars but it were differed among Kasetsart50 in pure cultivar. The Land Equivalent Ratio (LER) of Fresh yield and dray yield in intercropping cassava varieties between Kasetsart50 and Huai Bong60 at 10 months of harvested had more than 1. The last experiment assessed the satisfaction of farmer's cassava to resistance of diseases and insects in interplanting of cassava varieties. The result shown that satisfaction of farmer's cassava in level of diseases and insets resistance were good level and selected the the mix cassava varieties between Kasetsart50 and Huai Bong60 in 2:2. From this study, it was concluded that interplanting varieties of cassava can sometimes reduce mealy bugs infestation and prevent yield loss. However, this effect varied with cassava varieties and time when infestation was assessed.

Key Words: Interplanting, mealy bug

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1 10
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	11
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย	12
บทที่ 3 ผลและอภิปรายผลการวิจัย	15
บทที่ 4 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	31
บรรณานุกรม	32
ภาคผนวก	34

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. น้ำหนักแห้งของท่อนพันธุ์ที่อายุ 0 เดือน น้ำหนักแห้งต้น ใบและรากที่อายุ 2 เดือน ของพันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50	15
2. ความสูง จำนวนกิ่ง ความยาวรากที่อายุ 2 เดือน ของพันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50	15
3. เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของไนโตรเจนในพันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50	16
4. เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50	16
5. เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในมันสำปะหลัง 3 พันธุ์คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50	17
6. โรคพืช 4 โรคคือแอนแทรคโนส ใบไหม้ ใบจุดสีน้ำตาล และพุ่มแจ้ ในพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน	19
7. โรคพืช 4 โรคคือแอนแทรคโนส ใบไหม้ ใบจุด และพุ่มแจ้ ในพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน	19
8. จำนวนเพลี้ยแมลง 4 ชนิดคือเพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยแป้งเขียว เพลี้ยแป้งเทาหรือแจ๊คเบียดและ เพลี้ยแป้งลาย ในพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน	20
9. จำนวนเพลี้ยแมลง 4 ชนิดคือเพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยแป้งเขียว เพลี้ยแป้งเทาหรือแจ๊คเบียดและ เพลี้ยแป้งลาย ในพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน	20
10. จำนวน (ตัวต่อต้น) แมลงหวีขาวและไรแดงในพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน	21
11. ความสูงของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน	22

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
12. น้ำหนักแห้งต้นของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน	23
13. น้ำหนักแห้งใบของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน	23
14. น้ำหนักแห้งรากของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน	24
15. ผลผลิตของน้ำหนักหัวสดของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน	25
16. ผลผลิตของน้ำหนักหัวแห้งของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน	26
17. เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันสดของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือนหลังจากปลูก	26
18. ผลผลิตหัวมันสดและหัวมันแห้งรวมของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน	27
19. การประเมินประสิทธิภาพของการปลูกแบบสลัโดยใช้ค่า Land Equivalent Ratio (LER) ในผลผลิตหัวสดของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน	28

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. อาการของโรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) ในมันสำปะหลัง	34
2. อาการของโรคใบไหม้ (Cassava Bacterial blight) ในมันสำปะหลัง	35
3. อาการของโรคใบจุดสีน้ำตาล (Cassava leaf spot) ในมันสำปะหลัง	36
4. อาการของโรคพุ่มแจ้ (Phyllody) ในมันสำปะหลัง	37
5. เพลี้ยแป้งสีชมพูที่เข้าทำลายในมันสำปะหลัง	37
6. เพลี้ยแป้งสีเขียวที่เข้าทำลายในมันสำปะหลัง	38
7. เพลี้ยแป้งสีเทาหรือแจ๊คเบียดเลยที่เข้าทำลายในมันสำปะหลัง	38
8. เพลี้ยแป้งลายที่เข้าทำลายในมันสำปะหลัง	39
9. การเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง	40
10. ไรแดง (Red mite) ในมันสำปะหลัง	41
11. แมลงหวีขาว (Whitefly) ในมันสำปะหลัง	42
12. การประเมินคุณภาพและการแก่งแย่งแข่งขันของการเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์ในพันธุ์ ที่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว	43
13. แผนที่แสดงการปลูกทดลองที่ บ้านไร่สามสี ตำบลวังสมบูรณ์ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว	43
14. มันสำปะหลังที่ปลูกทดลองที่ บ้านไร่สามสี ตำบลวังสมบูรณ์ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัด สระแก้ว	44
15. มันสำปะหลังแปลงสาธิตเพิ่มให้กับเกษตรกรเป็นตัวอย่างแปลงที่ 1	44
16. มันสำปะหลังแปลงสาธิตเพิ่มให้กับเกษตรกรเป็นตัวอย่างแปลงที่ 2	45
17. มันสำปะหลังแปลงสาธิตเพิ่มให้กับเกษตรกรเป็นตัวอย่างแปลงที่ 3	46

บทที่ 1 บทนำ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. มันสำปะหลัง

มันสำปะหลังจัดเป็นพืชหัวชนิดหนึ่ง มีชื่อสามัญเรียกหลายชื่อด้วยกัน ตามภาษาต่างๆที่ได้ยิน มากเช่น Cassava, yuca, mandioca, manioc, madioc, tapioca เป็นต้น เดิมทีคนไทยเรียกว่า มันไม้ มันสำโรง ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่ามันตันเตี้ย ภาคใต้เรียกมันเทศ (เรียกมันเทศว่ามันทลา) ปัจจุบันคนส่วนใหญ่เรียก มันสำปะหลัง มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทย จะมุ่งเน้นไปที่การผลิตเป็นแป้งเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและการแปรรูป อีกส่วนหนึ่งเป็นเรื่องของการผลิตมันเส้นและมันอัดเม็ดเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและการแปรรูป แต่ผลผลิตทั้งประเทศยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ในขณะที่ความต้องการใช้ในประเทศในการส่งออกมีมากขึ้น มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมากกว่า 7.6 ล้านไร่ต่อปี ผลผลิตเฉลี่ย 3.7 ตันต่อไร่ พื้นที่ปลูกอยู่ในทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออก (สำนักงานเศรษฐกิจ, 2550)

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

มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตดีในเขตร้อน พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีมากกว่า 1,000 มิลลิเมตร จนถึง 1,300 มิลลิเมตรต่อปี แต่ทั้งนี้ในพื้นที่ที่มีฝนตกชุก จะต้องมีการระบายน้ำดี เพราะหากมีน้ำท่วมเพียงวันเดียวอาจทำให้เสียหายได้มันสำปะหลังเป็นพืชทนแล้งได้ดี หลังจากปลูกและต้นมันสำปะหลังตั้งตัวได้แล้ว แม้จะขาดฝนเป็นระยะเวลาจนถึง 6 เดือนต่อปี ในสภาพที่กระทบแล้งมันสำปะหลังจะลดพื้นที่ใบโดยใบแก่จะร่วงไป การสร้างใบใหม่จะน้อยลงและมีขนาดเล็ก ปากใบบางส่วนจะปิดทำให้การคายน้ำน้อยลง จนกระทั่งมีฝนมันสำปะหลังจะดึงคาร์โบไฮเดรตที่สะสมในต้นและหัวมาใช้สร้างใบและยอดใหม่

มันสำปะหลังปรับตัวได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และทนทานต่อสภาพดินที่เป็นกรดจัด เช่น ในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ต่ำ 4.4 ก็ไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตซึ่งมีพืชชนิดที่มีคุณสมบัติทนต่อสภาพดินกรดเช่นเดียวกับมันสำปะหลัง แต่มันสำปะหลังมีข้อจำกัด คือไม่สามารถขึ้นได้ดีในดินที่เป็นด่าง (pH) มากกว่า 8 ขึ้นไป และนอกจากนี้มันสำปะหลังไม่สามารถทนต่อสภาพของดินที่มีน้ำขังโดยทั่วไปมันสำปะหลังขึ้นได้ดีในดินทุกชนิด ขอบดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางมี (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-8 เป็นพืชวันสั้น ผลผลิตจะลดลงถ้าช่วงแสงของวันยาวเกิน 10-12 ชั่วโมง (จรุงสิทธิ์ และคณะ, 2547)

ชนิดและพันธุ์มันสำปะหลังมันสำปะหลังที่ปลูกในแหล่งปลูกทั่วโลกและในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

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

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

มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดขมสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมพันธุ์ที่ปลูกกัน ปัจจุบันมีพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการอุตสาหกรรมที่ได้รับการรับรองพันธุ์เป็นพันธุ์แนะนำแล้วจากกรมวิชาการเกษตร (วลัยพร และคณะ, 2552) ซึ่งการทดลองนี้ได้มี 3 พันธุ์ที่ได้ทำการทดสอบ คือ

1. พันธุ์ระยอง 9 เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมพันธุ์ของสายพันธุ์แม่ CMR31-19-23 กับสายพันธุ์พ่อ OMR29-20-118 ในปี 2535 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตแป้งและมันแห้งสูง และยังเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการใช้ผลิตเอทานอลด้วยปีรับรอง พ.ศ.2548 มีคุณสมบัติ ผลผลิตหัวสด 4.9 ตันต่อไร่ เปอร์เซนต์แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 24 % เปอร์เซนต์แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 28-31 % ข้อดี พันธุ์ระยอง 9 มีเปอร์เซนต์แป้งและผลผลิตสูง ต้านทานโรค อัตราการขยายพันธุ์สูง

ลักษณะประจำพันธุ์ลำต้นสีน้ำตาลอมเหลือง ไม่ค่อยแตกกิ่ง เมื่ออายุ 1 ปี สูง 235 เซนติเมตร แตกกิ่งน้อยอยู่ในระดับ 0-2 ความสูงที่แตกกิ่ง 160-190 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 45-60 องศา ก้านใบสีเขียวอ่อนอมชมพูมีความยาว 25-30 เซนติเมตร แฉกใบกลางเป็นรูปใบหอก ใบและยอดอ่อนสีเขียวอ่อน หัวสีน้ำตาลอ่อน เนื้อของหัวสีขาว

ฤดูปลูกที่เหมาะสมปลูกได้ดีในทุกแหล่งปลูกมันสำปะหลัง ศักยภาพในการให้ผลผลิตขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และการดูแลรักษา ควรเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 1 ปี เนื่องจากมีเปอร์เซนต์แป้งสูงแต่สะสมน้ำหนักช้า การเก็บเกี่ยวเร็วจะให้ผลผลิตหัวสดต่ำกว่าพันธุ์มาตรฐานอื่นๆ

2. พันธุ์ห้วยบง 60 ได้มาจากการผสมพันธุ์ระหว่าง ระยอง 5 (แม่) x เกษตรศาสตร์ 50 (พ่อ) สถานที่ผลิตหรือแหล่งที่ได้รับพันธุ์ มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทยปี พ.ศ. ที่ได้รับพันธุ์ 2547 ปี พ.ศ. ที่ปลูก 2547 ปี พ.ศ. ที่ขยายพันธุ์ 2548 อื่นๆ สนับสนุนพันธุ์ให้เกษตรกรตั้งแต่นั้นปี 2549-ปัจจุบัน

ลักษณะพฤกษศาสตร์ ลำต้นสูง 180-250 ซม. ยอดสีม่วงอ่อน และไม่มีขนอ่อน ต้นใบเขียวอมม่วง ลำต้นสีเขียวเงิน สีเนื้อหัวมีสีขาว ลักษณะเด่น ให้ผลผลิตเฉลี่ย 5.7 ตันต่อไร่

พื้นที่ปลูก ปลูกในสภาพดิน ดินร่วนปนทราย ปลูกในสภาพพื้นที่เป็นที่ดินดอนหรือพื้นที่ราบน้ำไม่ท่วมขัง ค่า pH ที่เหมาะสม 4.5-6 การปลูกมันสำปะหลังควรปลูก ต้นฤดูฝน (มี.ค.-พ.ค.) และปลายฤดูฝน (ต.ค.-ธ.ค.) จะให้ผลผลิตดีกว่าการปลูกในช่วงฤดูอื่น

3. พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ประวัติพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีชื่อเดิมว่า MKUC 28-77-3 ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ระยอง 1 และพันธุ์ (CMC76 x V43) 21-1 หรือพันธุ์ระยอง 90 ในปี 2527 ที่สถานีวิจัยศรียาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อร่วมฉลองวาระครบรอบ 50 ปี ของการก่อตั้งมหาวิทยาลัยลักษณะเด่นปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ทรงต้นสูง ปฏิบัติดูแลรักษาง่าย ต้นพันธุ์แข็งแรง มีความงอกดี และเก็บรักษาได้นาน ผลผลิตสูงและคุณภาพดี คือ มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ข้อจำกัดของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีข้อจำกัดน้อยที่พบคือ ในบางท้องที่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะแตกกิ่งซึ่งจากการที่มีลำต้นโค้งและกิ่งทำมุมกว้าง จะทำให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว ข้อจำกัดนี้พบได้เช่นเดียวกันในพันธุ์ระยอง 90

ลักษณะประจำพันธุ์ยอดอ่อนสีม่วง ไม่มีขน ใบที่เจริญเต็มที่สีเขียวอมม่วง แผ่นใบเป็นแบบใบหอก ต้นสูงประมาณ 2.0-3.0 เมตร ลำต้นโค้ง มีสีเทาเงิน แตกกิ่งน้อย คือ 0-1 ระดับหากแตกกิ่ง กิ่งแรกจะแตกสูงจากพื้นดินประมาณ 1.50 เมตร กิ่งทำมุมกว้าง 75-90 องศา หัวมีขนาดสม่ำเสมอ เปลือกสีน้ำตาล เนื้อสีขาว ส่วนใหญ่ไม่พบการติดดอกออกผลภายใน 1 ปี ดอกและผลไม่ดก

ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3.67 ตันต่อไร่ มีแป้ง 23.3 เปอร์เซ็นต์ หรือมีน้ำหนักแห้ง 35.4 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูฝนให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ย 0.87 ตันต่อไร่ หรือให้ผลผลิตมันแห้งเฉลี่ย 1.32 ตันต่อไร่ มีน้ำหนักต้นรวม 5.66 ตันต่อไร่ ดัชนีเก็บเกี่ยว (H.I.) ประมาณ 0.65 และมีจำนวนหัวต่อต้นเฉลี่ย 10.2 หัว

ความต้านทานต่อโรคและแมลงในสภาพธรรมชาติพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้ปานกลาง แต่ไม่มีการทดสอบโดยการปลูกเชื้อผลการสำรวจโรคใบจุดสีน้ำตาลในปี 2532 พบว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีระดับการเป็นโรค 3.44 เปอร์เซ็นต์ จากการสำรวจความหนาแน่นของไรแดง แมลงหวี่ขาวและเพลี้ยแป้งในปี 2533 ซึ่งมีการแพร่ระบาดของแมลงน้อย ไม่พบไรแดง และแมลงหวี่ขาวทำลาย พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะพบแต่เพลี้ยแป้งเล็กน้อย โดยมีความหนาแน่นของเพลี้ยแป้ง 0.19 เปอร์เซ็นต์ (อ้างอิง)

2. โรคและแมลงในมันสำปะหลัง

โรคพืชในมันสำปะหลัง

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

โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) ในมันสำปะหลังเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum spp.* โรคนี้จะพบหลังจากมีฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน ในประเทศไทยพบในบางพื้นที่ ลักษณะอาการ ใบซีดเหลืองในบริเวณรอยต่อของใบและก้านใบจะพบรอยแผลสีน้ำตาล บางครั้งแผลจะลามถึงก้านใบ เป็นสาเหตุของใบร่วง เชื้อสามารถเข้าทำลายลำต้นส่วนที่ยังเขียวได้ ทำให้เกิดอาการ canker ลำต้นแคระแกรน และบางครั้งพบอาการแห้งตายที่ทำให้ลำต้นแคระแกรน สำหรับมันสำปะหลังที่มีอายุประมาณ 1 เดือนจะทำให้ต้นตายได้ ความเสียหายเนื่องจากโรคนี้ที่สำคัญคือทำให้ขาดแคลนท่อนพันธุ์ การป้องกันกำจัด

ใช้ท่อนพันธุ์จากต้นที่ไม่เป็นโรค และควรหลีกเลี่ยงการปลูกมันสำปะหลังในเวลาที่มีความชื้นสูง (ภาพที่ 1)

โรคใบไหม้ (Cassava Bacterial blight) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *Manihotis* ในประเทศไทยพบครั้งแรกที่จังหวัดระยองเมื่อปี พ.ศ. 2518 และต่อมาพบทั่วทุกภาค ระดับความเสียหายเนื่องจากโรคนี้อาจมีตั้งแต่ 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้ท่อนพันธุ์จากต้นที่เป็นโรค ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรคและใช้ต้นพันธุ์ที่เป็นโรค ติดต่อกัน 3 ถึง 4 ปี โดยไม่มีการป้องกันกำจัด ความเสียหายอาจมีถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ระดับความเสียหายจะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์การใช้ท่อนพันธุ์ที่มีเชื้อปะปนมา ปลูกในแปลงและความเสียหายจะรุนแรงขึ้นอาจถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะอาการอาการเริ่มแรกเป็นอาการเหี่ยวใบจุดเหลี่ยม ฉ่ำน้ำ ใบไหม้ ใบเหี่ยว ใบร่วง ยางไหล จนถึงอาการยอดเหี่ยวและแห้งตายลงมา นอกจากนี้ยังทำให้ระบบท่อน้ำ ท่ออาหารของลำต้น และรากเน่า ซึ่งเป็นอาการทั่วไปของโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ลักษณะอาการในระยะแรกที่แสดงจากท่อนพันธุ์ที่เป็นโรค คือ ยอดที่แตกออกมาใหม่ เหี่ยว มียางไหล และมีอาการแห้งตายในที่สุด ส่วนนี้จะเป็นศูนย์กลางของการแพร่ระบาด ที่จะทำให้เกิดโรคกับต้นข้างเคียง ซึ่งมักจะเริ่มต้นจากเกิดจุดชำเล็ก ๆ แล้วขยายใหญ่ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มลุกลามเป็นแผลใหญ่ บางครั้งจะพบวงสีเหลือง จุดจะลามเป็นใบไหม้ และใบร่วง 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 มันสำปะหลังเกือบทุกพันธุ์เป็นโรคใบจุดสีน้ำตาล ความรุนแรงของโรคขึ้นกับพันธุ์, อายุพืช และสภาพแวดล้อม มันสำปะหลังที่มีอายุ 3-5 เดือนจะมีความต้านทานต่อโรคนี้น้อยกว่า มันสำปะหลังที่มีอายุ 14-16 เดือน และสามารถพบโรคในแหล่งที่มีความชื้นต่ำและแห้งแล้งได้ โรคใบจุดสีน้ำตาลนี้จะไม่ทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลงมากนัก ผลผลิตจะแตกต่างกันเฉพาะในพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค ส่วนผลผลิตของมันสำปะหลังที่มีผลกระทบเนื่องจากโรคใบจุดสีน้ำตาล ทำให้ใบร่วงพุ่มใบ (canopy) เปิด เป็นโอกาสให้วัชพืชเจริญได้ดีอันเป็นผลทางอ้อมทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลงลักษณะอาการ โดยทั่วไปต้นที่เป็นโรคจะมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ จะพบอาการของโรคบนใบเท่านั้น พบอาการของโรคบนใบล่าง ๆ มากกว่าใบบน ซึ่งมีอายุน้อยกว่า มีรายงานว่าใบมันสำปะหลังอายุ 5-15 วัน จะทนทานต่อการเกิดโรค และจะอ่อนแอเป็นโรคได้เมื่ออายุ 25 วันขึ้นไป โดยเกิดอาการใบจุดค่อนข้างเหลี่ยมตามเส้นใบมีความสม่ำเสมอสีน้ำตาล ขนาด 3-15 มม. มีขอบชัดเจน จุดแผลด้านหลังใบมีสีเทาเนื่องจากมีเส้นใยและ fruiting bodies ของเชื้อสาเหตุขึ้นอยู่ในพันธุ์ที่อ่อนแอ จะเห็นขอบแผลสีเหลืองรอบ ๆ จุด ตรงกลางแผลอาจจะแห้งและหลุดเป็นรู การแพร่ระบาด เชื้อ

รสชาติของโรคสามารถอาศัยอยู่ได้บนใบมันสำปะหลังที่ร่วงอยู่ในไร่ และจะขยายโดยการสร้างสปอร์ เมื่อมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สปอร์เหล่านี้จะแพร่กระจายไปโดยลมหรือละอองฝนพาไปตกบนใบปกติ ทำให้เกิดโรคได้ต่อไปสภาพแวดล้อมซึ่งได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ อายุของพืช และความอุดมสมบูรณ์ของดินมีความสำคัญต่อการแพร่ระบาดของเชื้อมากกว่าคือ การสร้างสปอร์ หรือ คอนิเดีย จะเกิดที่ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 50-90 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิที่ทำให้สปอร์งอกดีที่สุดอยู่ระหว่าง 39-43 องศาเซลเซียส ดังนั้นเราจึงสามารถพบโรคใบจุดสีน้ำตาลในแหล่งที่มีความชื้นต่ำ และแห้งแล้งได้ (ภาพที่ 3)

โรคพุ่มแจ้ (Phyllody) เกิดจากไฟโตพลาสมาเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่จัดอยู่ในกลุ่มของเชื้อแบคทีเรีย อาการที่ใบ ใบยอดแตกเป็นพุ่ม มีจำนวนมากกว่าปกติ แต่มีขนาดเล็กกว่าปกติอาการยอดแตกเป็นพุ่ม อาจพบบริเวณตาข้าง กิ่งหรือลำต้นของต้นที่เป็นโรคใบจะมีสีเหลืองซีด หรือสีเหลืองเข้มปนสีน้ำตาลแดงใบที่เป็นโรคจะแห้งตายเริ่มจากใบล่างขึ้นไปถึงใบที่ปลายยอดอาการที่กิ่ง ก้านกิ่งหรือลำต้นที่เป็นโรค ในระยะสุดท้ายจะเกิดอาการกิ่งแห้งตายโดยเริ่มจากปลายกิ่ง ลูกกลมเข้ามายังส่วนโคน เรียกว่า อาการแห้งตายจากยอด Die back อาการที่ต้น ต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรคจะแคระแกรน ความรุนแรงขึ้นอยู่กับระยะที่เข้าทำลายและจำนวนกิ่ง ลำต้น ที่เป็นโรคถ้าเป็นรุนแรง จะเกิดอาการต้นแคระแกรน ไม่เจริญเติบโต

ความเสียหายที่เกิดขึ้นผลผลิตหัวมันลดลง ทั้งขนาดหัวมันและจำนวนหัวมันต่อต้นน้ำหนักหัวมันจะลดลง หัวมันที่เป็นโรคจะมีน้ำหนักเบาผลกาารวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่าเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันลดลง เป็นสาเหตุให้หัวมันสดที่เป็นโรคมีน้ำหนักลดลง (ภาพที่ 4)

แมลงศัตรูในมันมันสำปะหลัง

เพลี้ยแป้ง (Mealy bug) ในมันสำปะหลังมี 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti*) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาหรือเพลี้ยแป้งแจ๊คเบียร์สเลย์ (*Pseudococcus jackbeardleyi* Gimpel & Miller)) และเพลี้ยแป้งลาย (*Ferrisia virgata* (Cockerell)) (สุเทพ, 2552) เพลี้ยแป้งตัวเต็มวัย ตัวเมียมีขนาดลำตัวยาวประมาณ 3 มม. วางไข่เป็นกลุ่ม ๆ ละ 100-200 ฟองบนผล กิ่ง และใบ ตัวเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้ 600-800 ฟอง ในเวลา 14 วัน ไข่จะฟักอยู่ในถุงได้หึ่งตัวเมียประมาณ 6 - 10 วัน จึงจะออกเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ มีสีเหลืองและไม่มีผงสีขาว จะคลานออกจากกลุ่มไข่หาที่ที่เหมาะสมที่จะกินอยู่ 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 มีมดเป็นพาหะ ช่วยพาไปตามส่วนต่าง ๆ ของพืช ส่วนของพืชที่ถูกทำลายจะแคระแกรนและเกิดราสีดำ โดยเฉพาะผลที่มีเพลี้ยแป้งทำลายอยู่มักจะเป็นที่รังเกียจของผู้บริโภค ซึ่งลักษณะอาการที่สังเกตได้ชัด คือ อาการใบหงิก รูปร่างบิดเบี้ยวโค้งงอ จนอาจ

ทำให้แห้งตายในที่สุด ยอดอ่อนเจริญเติบโตผิดปกติ ยอดใหม่แตกพุ่มเป็นกระจุกคล้ายหวัะหล่ำปาลี ข้อยปล้องสั้นกว่าปกติ หากพบการระบาดรุนแรงจะทำให้ผลผลิตลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ (อรุณี และคณะ, 2531) (ภาพที่ 5 6 7 8 และ 9)

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 ของลำต้น โดยเฉพาะตามบริเวณโคนเส้นใบ มีการขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ถ้าหากว่าอากาศแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ตัวเมียสามารถวางไข่ได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์แต่เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่น้อยมาก ประสิทธิภาพของการวางไข่ตัวเมียตัวหนึ่งวางได้ 4-134 ฟอง หรือเฉลี่ยประมาณ 4.79 ฟองต่อวัน โดยปกติแล้วไรแดงทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะไม่ค่อยเคลื่อนไหน่ ทำความเสียหายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงตามใต้ใบ ทำให้ใบเหลือง ชีดแห้ง และร่วง มีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของพืช หากว่ามีปริมาณของไรแดงระบาดมากในระยะที่พืชยังเล็กอยู่และประกอบกับสภาพสภาวะอากาศแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน อาจทำให้พืชตายได้หรือทำให้การสร้างหัวของมันสำปะหลังลดลง แต่ถ้าทำความเสียหายในระยะที่พืชเจริญเติบโตดีแล้วไม่ค่อยมีผลเสียหายมากนัก เพราะส่วนใหญ่จะเริ่มทำลายใบล่างๆ และขยายปริมาณออกไปถึงส่วนยอดถ้าหากสภาพแวดล้อมเหมาะสม ไรแดงทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนของใต้ใบบางครั้งพบอยู่บนหลังใบ หากมีปริมาณของไรแดงมาก จะพบว่าส่วนยอดแสดงอาการใบงอแงไม่เจริญเติบโต และมีใบขาวบางๆ ปกคลุมอยู่ตามส่วนยอดคล้ายใบแมงมุม ถ้าในสภาพเช่นนี้พืชยังเล็กอยู่อาจตายได้ไรแดงมันสำปะหลัง ไรแดงใช้เส้นใยขาวบางคล้ายใบแมงมุมช่วยในการเคลื่อนย้ายไปในที่ไกลๆ และยังใช้เส้นใยนี้สำหรับป้องกันไข่ไรแดงจากศัตรูธรรมชาติคือ ตัวห้ำ การแพร่กระจายของไรแดงเป็นไปโดยการเคลื่อนย้ายและด้วยกระแสลม พบทั่วไปตามแหล่งปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย และทั่วโลก เช่น ประเทศแถบอเมริกาใต้ แอฟริกา และเอเชีย มักพบเสมอตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโต จะมีความสำคัญต่อเมื่อไรแดงเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วและสภาพแวดล้อมเหมาะสม (อรุณี และคณะ, 2520) (ภาพที่ 10)

แมลงหรีวขาว (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 แมลงหรีวขาวทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนใต้ใบพืช แมลงจะถ่ายมูลของเหลวทำให้เกิดราดำ พืชสังเคราะห์แสงน้อยลง และชะงักการเจริญเติบโต ใบม้วน ชีด และร่วง มีการทำลายเป็นหย่อม ๆ และจะแพร่กระจายออกไปเป็นบริเวณกว้างอย่างรวดเร็วในช่วงที่มีอากาศแห้งแล้งเป็นเวลานาน (วิวัฒน์, 2539) (ภาพที่ 11)

3. การควบคุมและป้องกันการเข้าทำลายโรคและแมลง

การป้องกันกำจัดโดยวิธีเกษตรกรรม (Cultural control)

เป็นการเลือกวิธีการที่ปฏิบัติต่อพืชปลูกตามปกติมาใช้เพื่อส่งเสริมการอารักขาพืช หรือเพื่อการควบคุมศัตรูกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งให้เด่นชัดยิ่งขึ้น เช่น จัดสภาพแปลงปลูกให้เหมาะสม หลีกเลี้ยง ปลูกพืชนอกเหนือ หรือปลูกพืชก่อนหรือหลังฤดูปลูก (Schellhorn et al., 2000) สุเทพ (2552) รายงานว่าวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู สามารถทำได้โดยการเตรียมแปลงที่ดี การหลีกเลี้ยงการปลูกซ้ำในพื้นที่ที่พบการระบาดของ การใช้พันธุ์ที่ปลอดโรค การปลูกต้นฤดูฝนเพื่อให้มันสำปะหลังแข็งแรง การปลูกพืชหมุนเวียน การกำจัดเศษวัชพืชรอบแปลง นอกจากนี้การใช้พืชกับดัก ปลูกพืชกับดักก่อนปลูกพืชทำให้การเข้าทำลายของแมลงลดลง (จินตนา, 2545) การทำความสะอาดแปลง การเผาทำลายต้นที่มีโรคแมลง กำจัดกองขยะเศษซากพืชในแปลงเป็นการกำจัดด้วงกุหลาบ เก็บทำลายผลไม้ที่ร่วงหล่นเป็นการกำจัดแหล่งอาศัยของแมลงวันผลไม้ กำจัดเศษซากพืชโดยเผาต่อซึ่งกำจัดแหล่งหลบซ่อนของหนอนกอข้าว การปลูกพืชสลับทำให้แมลงศัตรูหาพืชอาหารได้ลำบากปลูกสลับระหว่างพันธุ์ข้าวเหมยนอง (พันธุ์ต้านทานต่อแมลงบัว) กับพันธุ์ข้าวสันป่าตอง 1 (อ่อนแอต่อแมลงบัว) ทำให้ลดการเกิดหลอดบัวที่ทำให้ผลผลิตลดลง (วชิระ, 2551)

การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เป็นการนำศัตรูธรรมชาติมาควบคุมศัตรูพืช ร่วมกับการรักษาสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก ให้เหมาะสมกับการอยู่อาศัยและแพร่กระจายของศัตรูธรรมชาติ มาตรการนี้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในศัตรูพืชกลุ่มแมลง ซึ่งการป้องกันกำจัดโดยใช้วิธีชีววิธี สุเทพ (2552) กล่าวว่า การกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังใช้แมลงตัวเบียน และแมลงตัวห้ำมาควบคุมปริมาณให้อยู่ในสภาพสมดุลในธรรมชาติเช่น ด้วงเต่า แมลงช้างปีกใส

การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี เป็นวิธีการแนะนำที่ น่าจะได้ผลและคุ้มค่ากว่าวิธีการอื่น 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) กล่าวว่า การใช้ปลูกพันธุ์ข้าวพื้นเมืองเหมยนองเป็นพันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อแมลงบัวมาปลูกในพื้นที่ที่มีแมลงบัวเข้าทำลาย สามารถลดจำนวนแมลงบัวในพื้นที่ให้น้อยลง

4. ระบบการปลูกพืชแบบสลับ

การปลูกพืชแบบสลับ (Intercropping) คือการปลูกพืชชนิดหนึ่งลงไปในระหว่างแถวของพืชอีกชนิดหนึ่ง สำหรับจำนวนแถวที่ปลูกสลับกันนั้น ไม่จำเป็นจะต้องอยู่ในลักษณะของพืชอีกชนิดหนึ่ง หรือ

อาจปลูกพืชสลบี่แถวของพืชหลักก็ได้ สัดส่วนของจำนวนแถวที่มีการปลูกสลบี่จึงไม่แน่นอน (Krishnamoorthy, 1978) การปลูกพืชสลบี่ทำได้หลายวิธีด้วยกัน คือ

1. การปลูกพืชสลบี่ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน โดยพืชดังกล่าวมีอายุการเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกัน ตัวอย่าง เช่นการปลูกข้าวโพดหวานกับถั่วเขียวสลบี่ หรือการปลูกข้าวโพดกับถั่วเหลืองสลบี่ ซึ่งการปลูกพืชดังกล่าวมีเวลาการปลูกและเก็บเกี่ยวใกล้เคียงใกล้เคียงกัน การปลูกพืชสลบี่แบบนี้ทำให้ได้ผลผลิตของพืชต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นในขณะที่พื้นที่เท่าเดิม อภิพรณ (2528) กล่าวว่าพืชปลูกสลบี่ระหว่างเขียวกับข้าวโพดหวาน โดยที่ถั่วเขียวจะช่วยลดการแก่งแย่งแข่งขันของวัชพืชกับ ข้าวโพดหวาน และเพิ่มธาตุอาหารในดินเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วไถกลบ

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

3. การปลูกพืชสลบี่ระหว่างแถวของไม้ยืนต้น นิยมปลูกร่วมกับไม้ผล หรือไม้ยืนต้นเศรษฐกิจต่าง ๆ เช่นปลูกพืชสลบี่ระหว่างแถวของยางพาราและข้าวไร่ ยางพารากับถั่ว เป็นต้น หรือปลูกผักระหว่างแถวของไม้ยืนต้น (Gupta, 1988)

4. การปลูกสลบี่ระหว่างพันธุ์ โดยประยุกต์ใช้วิธีการปลูกสลบี่ในการปลูกข้าวเพื่อลดการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ โดยการปลูกสลบี่ระหว่างพันธุ์ข้าวที่ต้านทานและอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ (Zhu et al., 2000) และ วชิระ (2551) ได้ปลูกสลบี่ระหว่างพันธุ์ข้าวเหนยหนองพื้นเมืองที่ต้านทานต่อแมลงบั่วกับพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในพื้นที่ที่มีแมลงบั่วเข้าทำลายพบว่าสามารถลดการเข้าทำลายของแมลงบั่วลงได้

การปลูกพืชแบบสลบี่เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด ให้เกิดประโยชน์สูงสุด Finckh et al (2002) กล่าวว่า การปลูกพืชแบบสลบี่ทำให้ได้ผลผลิตมากกว่าการปลูกพืชแบบเดี่ยวอย่างเดียว อีกทั้งยังสามารถลดการเข้าทำลายของโรคพืชที่เข้าทำลายในพืชปลูก (Mundt et al, 1995) เช่นการปลูกข้าวโพดสลบี่กับพืชตระกูลถั่ว โดยทำให้มีแมลงศัตรูธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. ทำให้การเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดลดลง การปลูกสลบี่ทำให้เพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน เช่นการปลูกสลบี่ระหว่างข้าวโพดกับถั่วเล็บมือนาง สามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่ข้าวโพดที่ปลูกสลบี่ร่วมกับถั่วเล็บมือนางได้ถึง 49 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ มากกว่าการปลูกข้าวโพดแบบเดี่ยว และปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นตามลำดับสัดส่วนของการปลูกถั่วฝักเพิ่มมากขึ้นในการปลูกสลบี่ข้าวโพด (Rerkasem and Rerkasem, 1988) การปลูกพืชแบบสลบี่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เช่น การปลูกพืชแบบสลบี่ระหว่างถั่วแปบกับข้าวโพดพบว่าทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดเพิ่มขึ้นจาก 3.2 ตันต่อเฮกตาร์เป็น 3.8 ตันต่อเฮกตาร์ ถ้าตัดถั่วแปบออกที่ระยะ 40 วันปลูก แต่จะไม่มีผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อตัดถั่วแปบที่ 60 วัน ในขณะที่ถ้าไม่ตัดถั่วแปบออกเลยจะทำให้ผลของข้าวโพดลดลงถึง 10 % (Devkata and Rerksem, 2000) ซึ่งการปลูกพืชตระกูลถั่ว

สลับกับพืชผลผลิตที่เพิ่มขึ้นมีสาเหตุมาจากการที่การปลูกถั่วมีการตรึงไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชชนิดอื่น ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชที่นำมาปลูกร่วมกัน (Rerkasem and Rerkasem, 1988) นอกจากนี้ปลูกสลับระหว่างพันธุ์ข้าวพื้นเมืองที่ต้านทานต่อโรคใบไหม้กับพันธุ์ข้าวพันธุ์ปรับปรุงที่ไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ พบว่าลดการเข้าทำลายของโรคใบไหม้กว่า 94 % และผลผลิตสูงขึ้นกว่า 89 % เมื่อเทียบกับการปลูกพันธุ์ข้าวปรับปรุงที่ไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ (Zhu et al., 2000)

การใช้พันธุ์ข้าวต้านทานต่อโรคใบไหม้ ปลูกสลับกับพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอต่อโรคใบไหม้ พบว่าให้ผลผลิตให้ผลผลิตที่สูงขึ้น 89 % และการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ ลดลงกว่า 94 % เมื่อเทียบกับการปลูกพันธุ์ข้าวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคแบบเดี่ยว (Zhu et al., 2000) อีกทั้ง Leung et al. (2003) พบว่าการปลูกข้าวพันธุ์ Sirendah ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้ ปลูกสลับร่วมข้าวพันธุ์ Cirata ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์สมัยใหม่ที่นิยมบริโภคกัน แต่พบว่ามีควมอ่อนแอต่อโรคใบไหม้ โดยใช้อัตราส่วน 2:3 (โดยปลูกข้าวพันธุ์ Sirendah 2 แถว และปลูกข้าวพันธุ์ Cirata 3 แถว) สามารถลดการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ในข้าวพันธุ์ Cirata ได้ บนที่สูงที่ประเทศฟิลิปปินส์ นอกจากนี้ วชิระ (2551) ได้ทำการทดสอบการใช้พันธุ์ข้าวพื้นเมืองหมยหนองปลูกสลับร่วมกับข้าวพันธุ์สนป่าตอง 1 ที่อ่อนแอต่อแมลงบัว พบว่าสามารถลดการเข้าทำลายของแมลงบัวและลดความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการระบาดของแมลงบัวได้ดีกว่าการปลูกข้าวพันธุ์อ่อนแอแบบเดี่ยว ซึ่งการปลูกแบบสลับสามารถเพิ่มผลผลิตและลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงได้

ดังนั้นการศึกษาระบบการปลูกพืชแบบสลับระหว่างพันธุ์มันสำปะหลัง อาจเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยลดการเข้าทำลายของโรคและแมลง และเพิ่มผลผลิตที่สูญเสียไปจากการเข้าทำลายโรคและแมลงในมันสำปะหลังในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทยต่อไป

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยเป็นลำดับที่ 4 รองจากยางพารา อ้อยและข้าว ปัจจุบันมีเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังเกือบทุกภาคของประเทศไทย ในอนาคตการปลูกมันสำปะหลังกำลังได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อน (Lobell et al., 2008) ส่งผลให้มีการเข้าทำลายของโรคและแมลงมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่นโรคใบไหม้ และเพลี้ยแป้งที่พบการแพร่ระบาดสูงขึ้นเป็นต้น ทำให้ต้องมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเพิ่มเติมตามไปด้วย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีนั้นก็มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ ดังนั้นการป้องกันกำจัดโรคและแมลงโดยวิธีเขตกรรม (cultural control) จึงเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งการปลูกพืชแบบสลับระหว่างพันธุ์ด้านทานต่อโรคและแมลง และพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคและแมลง เป็นการลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงและเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรได้อีกวิธีหนึ่งซึ่งกำลังเป็นที่นิยม โดยในประเทศจีนใช้วิธีการปลูกสลับระหว่างพันธุ์ข้าวที่ด้านทานและอ่อนแอต่อโรคใบไหม้ เพื่อลดการลดการเข้าทำลายของโรคไหม้ในพันธุ์ที่อ่อนแอและเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น (Leung et al., 2003) โดยพบว่าการปลูกพันธุ์ข้าวด้านทานสลับแถวกับพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอต่อโรคไหม้ สามารถลดการเข้าทำลายของโรคไหม้ในพันธุ์อ่อนแอสูงได้มากกว่า 94% ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 89% (Zhu et al., 2000) และจากผลวิจัยในการปลูกแบบสลับในทำนองเดียวกันในประเทศไทยนั้น วชิระ (2551) ได้ทดสอบการปลูกพืชแบบสลับระหว่างพันธุ์ข้าวเหนยหนองที่ด้านทานต่อแมลงบัวและข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่ามีการเข้าทำลายของแมลงบัวในพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกแบบสลับน้อยกว่าที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 แบบเดี่ยว การทดลองเบื้องต้นพบการปลูกแบบสลับน่าจะช่วยลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงได้ ในทำนองเดียวกันจากหลักการข้างต้นดังนั้นจึงได้ทำการทดลองปลูกมันสำปะหลังแบบสลับเพื่อจะช่วยลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงและเพิ่มผลผลิตในแปลงของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามแหล่งพันธุกรรมของมันสำปะหลังที่ด้านทานต่อโรคและแมลงส่วนใหญ่อยู่ในแถบอเมริกาใต้ ดังนั้นการทดลองนี้จึงจะได้นำพันธุ์มันสำปะหลังที่มีความต้านทานโรคและแมลงที่แตกต่างกันที่มีอยู่ในประเทศไทยมาปลูกแบบสลับ เพื่อศึกษาการเข้าทำลายของโรค แมลง และเพิ่มศักยภาพการให้ผลผลิตต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ประเมินการแก่งแย่งแข่งขันในการเจริญเติบโตระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังในระยะก่อนพันธุ์
2. ประเมินการการเจริญเติบโต ผลผลิตและเข้าทำลายของโรคและแมลงต่อการปลูกมันสำปะหลังแบบสลับกับปลูกเชิงเดี่ยว
3. ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงในการปลูกมันสำปะหลังแบบสลับกับปลูกเชิงเดี่ยว

บทที่ 2 วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง โดยการทดลองที่ 1 ทำการทดลองในปี 2553 - 2554 โดยการทดลองประเมินคุณภาพและการแก่งแย่งแข่งขันของการเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์ในพันธุ์ ส่วนการทดลองที่ 2 และ 3 ทำการทดลองในปี 2553- 2554 เป็นประเมินการปลูkmันสำปะหลังแบบสลับและแบบเดี่ยว ที่ใช้พันธุ์มันสำปะหลังที่อัตราส่วนต่างกันแปลงเกษตรกรรมและประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรและการต้านทานโรคและแมลงในการปลูkmันสำปะหลังแบบสลับ

การทดลองที่ 1 ประเมินคุณภาพและการแก่งแย่งแข่งขันของการเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำซ้ำจำนวน 4 ซ้ำ ทดสอบที่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว โดยนำพันธุ์มันสำปะหลัง ที่ได้จากการประเมินและสำรวจโรคและแมลงจากแปลงเกษตรกรรมที่ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 3 พันธุ์ คือระยะของ 9 (ไม่ต้านทานต่อโรคและแมลง) หัวยบง 60 (ต้านทานปานกลางต่อโรคและแมลง) และเกษตรศาสตร์ 50 (ต้านทานต่อโรคและแมลง) (Data not show) โดยนำท่อนพันธุ์มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์มีน้ำหนัก 80 กรัมมาปลูกทดสอบใน sand culture โดยใช้ทรายที่ล้างแล้วบรรจุในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร โดยปลูกท่อนพันธุ์ตรงจุดศูนย์กลางของกระถางพลาสติก จากนั้นให้น้ำที่ผ่านการกรองด้วยเครื่องกรองน้ำ ตอนเช้าและเย็น ช่วงละ 1 ลิตร (ภาพที่ 12)

การบันทึกข้อมูล

1. หาความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์) ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ส่วนที่งอกเหนือท่อนพันธุ์ (ลำต้นและใบ) และส่วนที่ที่งอกใต้ท่อนพันธุ์ (ราก)
2. บันทึกความสูงและน้ำหนักหนักแห้งต้นก่อนปลูกและน้ำหนักแห้งต้น ใบและรากที่อายุ 2 เดือนหลักจากปลูก

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และใช้ค่า Least Significant Different (LSD) ในการเปรียบเทียบความแตกต่าง

การทดลองที่ 2 ประเมินการปลูกมันสำปะหลังแบบสลับและแบบเดี่ยว ที่ใช้พันธุ์มันสำปะหลังที่อัตราส่วนต่างกันในการแปลงเกษตรกร

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) ทำซ้ำจำนวน 3 ซ้ำ ใช้พันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยะของ 9 (ไม่ต้านทานต่อโรคและแมลง) หัวยบง 60 (ต้านทานปานกลางต่อโรคและแมลง) และเกษตรศาสตร์ 50 (ต้านทานต่อโรคและแมลง) (Data not show) โดยใช้ท่อนพันธุ์ได้จากเกษตรกร อ.วังสมบูรณ์ จ.สระแก้ว สถานที่ทดสอบ บ้านไร่สามสี ต.วังสมบูรณ์ อ.วังสมบูรณ์ จ.สระแก้ว (ภาพที่ 13) วิธีการ ปลูกท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ระยะระหว่างแถว 1.25 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.50 เมตร ขนาดแปลงกว้าง 15 ยาว 15 เมตร ต่อ 1 ทริทเมนต์โดยปลูก 1 ท่อนพันธุ์ต่อหลุม ความยาวของท่อนพันธุ์เท่ากับ 25 เซนติเมตร จำนวน 5 ทริทเมนต์ (ภาพที่ 14) โดยมีทริทเมนต์ ดังนี้คือ

ทริทเมนต์ 1 = 1 : 1 (เกษตรศาสตร์ 50, 1 แถว: หัวยบง 60, 1 แถว)

ทริทเมนต์ 2 = 2 : 2 (เกษตรศาสตร์ 50, 2 แถว: หัวยบง 60, 2 แถว)

ทริทเมนต์ 3 = ระยะของ 9

ทริทเมนต์ 4 = หัวยบง 60

ทริทเมนต์ 5 = เกษตรศาสตร์ 50

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกการพบของโรคแอนแทรกโนส ใบไหม้ และใบจุด ส่วนแมลงทำการนับจำนวนเพลี้ยแป้ง (เพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยแป้งสีเขียว เพลี้ยแป้งสีเทาหรือแจ๊คเบียสเลย์ และเพลี้ยแป้งลาย) ไรแดง และแมลงหวี่ขาว ที่ปลูกแบบสลับและปลูกแบบเดี่ยวที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน

- บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต โดยวัดความสูง และน้ำหนักแห้งต้น ใบ และราก

- บันทึกผลผลิตผลผลิตขนาดพื้นที่ 10 ตารางเมตร

- ประเมินประสิทธิภาพการปลูกแบบสลับใช้ค่า Land Equivalent Ratio (LER) (Willey, 1979)

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

การทดลองที่ 3 ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการดำเนินงานโรคและแมลงในการปลูก มันสำปะหลังแบบสลั

โดยประเมินทำการปลูกสลัแบบ 1:1 (เกษตรศาสตร์ 50, 1 แถว: ห้วยบง 60, 1 แถว) และ 2:2 (เกษตรศาสตร์ 50, 2 แถว: ห้วยบง 60, 2 แถว) กับพันธุ์ระยอง 9 ห้วยบง 60 และเกษตรศาสตร์ 50 ที่ปลูก
เชิงเดี่ยว จากนั้นเป็นการศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการปลูกมันสำปะหลังแบบสลัเพื่อ
ดำเนินงานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้ง โดยเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง จากนั้นเมื่อได้สัดส่วนการ
ปลูกแบบสลัที่เหมาะสม นำไปส่งเสริมต่อไปแปลงเกษตรกร 3 ราย (ภาพที่ 15 16 และ 17)

การบันทึกข้อมูล

แหล่งข้อมูลและวิธีการเก็บข้อมูล ข้อมูลเชิงคุณภาพ ทำการศึกษาจากการสัมภาษณ์และพบปะ
พูดคุยถึงการปลูกมันสำปะหลังแบบสลักับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก

บทที่ 3 ผลและอภิปรายผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ประเมินคุณภาพและการแก่งแย่งแข่งขันของการเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์ในพันธุ์

การเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์

น้ำหนักแห้งของท่อนพันธุ์ที่น้ำหนักแห้งของท่อนพันธุ์ที่อายุ 0 และ 2 เดือน หลังจากปลูก น้ำหนักแห้งต้นใบและรากที่อายุ 2 เดือนพบว่า พันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และเกษตรศาสตร์ 50 มีน้ำหนักแห้งมากกว่าพันธุ์ระยอง 9 (ตารางที่ 1) ส่วนความสูง จำนวนกิ่ง ความยาวรากที่อายุ 2 เดือน ในท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยอง 9 ห้วยบง 60 และเกษตรศาสตร์ 50 ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 น้ำหนักแห้งของท่อนพันธุ์ที่อายุ 0 เดือน น้ำหนักแห้งต้น ใบและรากที่อายุ 2 เดือน ของพันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยอง 9 ห้วยบง 60 และเกษตรศาสตร์ 50

พันธุ์	ต้น (กรัม)		ใบ (กรัม)	ราก (กรัม)
	0 เดือน	2 เดือน	2 เดือน	2 เดือน
ระยอง 9	18.05 B	13.45 B	1.25 B	1.65 B
ห้วยบง 60	21.06 A	16.66 A	1.66 A	2.01 A
เกษตรศาสตร์ 50	19.93 A	16.70 A	1.87 A	1.95 A
F-test	*	*	*	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 2 ความสูง จำนวนกิ่ง ความยาวรากที่อายุ 2 เดือน ของพันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยอง 9 ห้วยบง 60 และเกษตรศาสตร์ 50

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนกิ่ง (กิ่ง)	ความยาวราก (เซนติเมตร)
ระยอง 9	12.70	1.25	37.60
เกษตรศาสตร์ 50	14.95	1.75	35.02
ห้วยบง 60	15.50	1.50	29.05
F-test	ns	ns	ns

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ความเข้มข้น (%) ธาตุอาหารในท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของไนโตรเจนในต้นที่อายุ 0 และ 2 เดือน และเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในใบและรากที่อายุ 2 เดือน พบว่าพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 3)

เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในต้นที่อายุ 0 เดือนพบว่าพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในต้น ใบและรากที่อายุ 2 เดือนหลังจากปลูกพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง60 มีเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสมากกว่าพันธุ์ระยอง9 และเกษตรศาสตร์50 (ตารางที่ 4)

เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในต้นที่อายุ 0 และ 2 เดือน และเปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในใบและรากที่อายุ 2 เดือน พบว่าพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์ 50 ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของไนโตรเจนในพันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยอง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50

พันธุ์	ต้น (%)		ใบ (%)	ราก (%)
	0 เดือน	2 เดือน	2 เดือน	2 เดือน
ระยอง 9	0.66	0.40	1.58	1.07
ห้วยบง 60	0.72	0.37	1.80	1.17
เกษตรศาสตร์ 50	0.70	0.43	1.62	1.01
F-test	ns	ns	ns	ns

ในการวิเคราะห์ที่ใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงข้อมูลโดยใช้ Arcsine transformation

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพันธุ์มันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือระยอง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50

พันธุ์	ต้น (%)		ใบ (%)	ราก (%)
	0 เดือน	2 เดือน	2 เดือน	2 เดือน
ระยอง 9	0.13	0.11 B	0.11 B	0.11 B
ห้วยบง 60	0.14	0.14 A	0.17 A	0.15 A
เกษตรศาสตร์ 50	0.12	0.09 B	0.13 B	0.10 B
F-test	ns	*	*	*

ในการวิเคราะห์ที่ใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงข้อมูลโดยใช้ Arcsine transformation

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในมันสำปะหลัง 3 พันธุ์คือระยอง9 ห้วยบง60 และ เกษตรศาสตร์50

พันธุ์	ต้น (%)		ใบ (%)	ราก (%)
	0 เดือน	2 เดือน	2 เดือน	2 เดือน
ระยอง 9	0.64	0.52	0.58	2.06
ห้วยบง 60	0.79	0.64	0.67	2.73
เกษตรศาสตร์ 50	0.49	0.48	0.65	1.92
F-test	ns	ns	ns	ns

ในการวิเคราะห์ใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงข้อมูลโดยใช้ Arcsine transformation

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

การทดลองที่ 2 ประเมินการปลุกมันสำปะหลังแบบสลับและแบบเดี่ยว ที่ใช้พันธุ์มันสำปะหลังที่อัตราส่วนต่างกันในการแปลงเกษตรกร

ประเมินการพบโรคและจำนวนแมลงในมันสำปะหลัง

โรคแอนแทรคโนส ใบไหม้ และฟุ่มแฉี่ในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลุกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 และมันสำปะหลังที่ปลุกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ไม่พบที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ10 เดือน แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลุกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 และมันสำปะหลังที่ปลุกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์พบโรคใบจุดทั้ง 2 ระยะการเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 6 และ 7)

ชนิดของเพลี้ยแป้งที่เข้าทำลายในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลุกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 และมันสำปะหลังที่ปลุกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ พบทั้ง 4 ชนิดคือ เพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยแป้งสีเขียว เพลี้ยแป้งสีเทา และเพลี้ยแป้งลาย (ตารางที่ 8 และ 9) แต่จำนวนของเพลี้ยแป้งที่เข้าทำลายในระยะเก็บเกี่ยวที่ 8 เดือนพบจำนวนน้อย โดยจำนวนเพลี้ยแป้งสีเขียวพบระหว่าง 0.1 – 0.5 ตัวต่อต้น ซึ่งจำนวนเพลี้ยแป้งสีเขียวไม่พบในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลุกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 และพบจำนวนเพลี้ยแป้งสีเขียวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง9 ที่ปลุกเชิงเดี่ยวมากที่สุด ส่วนที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือนไม่พบความแตกต่างของจำนวนเพลี้ยแป้งสีชมพูและเพลี้ยแป้งสีเทาระหว่างมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลุกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 กับมันสำปะหลังที่ปลุกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ แต่ที่จำนวนเพลี้ยแป้งสีเขียวในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลุกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 พบน้อยกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง60 และระยอง9ที่ปลุกเชิงเดี่ยว แต่จำนวนเพลี้ยแป้งสีเขียวมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลุกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 ไม่แตกต่างมันกับมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลุกเชิงเดี่ยว ส่วนจำนวนเพลี้ยลายในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลุกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 และมันสำปะหลังพันธุ์ทั้ง 3 ที่ปลุกเชิงเดี่ยว พบจำนวนน้อยในพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง9 จำนวน 0.05 ตัวต่อต้น

จำนวนแมลงหริขาวและไรแดงในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลุกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 และมันสำปะหลังที่ปลุกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ไม่พบที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ10 เดือน (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 6 โรคพืช 4 โรคคือแอนแทรคโนส ใบไหม้ ใบจุดสีน้ำตาล และพุ่มแจ้ ในพันธุ์มันสำปะหลังแบบ สลับระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือ ระยะเวลา9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน

พันธุ์	โรคพืชในมันสำปะหลัง							
	เกษตรศาสตร์50				ห้วยบง60			
	แอน แทรค โนส	ใบไหม้	ใบจุดสี น้ำตาล	พุ่มแจ้	แอน แทรค โนส	ใบไหม้	ใบจุด	พุ่มแจ้
ปลูกสลับ								
1 : 1	0	0	1	0	0	0	1	0
2 : 2	0	0	1	0	0	0	1	0
ปลูกเชิงเดี่ยว								
ระยะเวลา9	0	0	1	0	0	0	1	0
ห้วยบง60	0	0	1	0	0	0	1	0
เกษตรศาสตร์50	0	0	1	0	0	0	1	0

หมายเหตุ 1 = พบโรค, 0 = ไม่พบโรค

ตารางที่ 7 โรคพืช 4 โรคคือแอนแทรคโนส ใบไหม้ ใบจุด และพุ่มแจ้ ในพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลับ ระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือ ระยะเวลา9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน

พันธุ์	โรคพืชในมันสำปะหลัง							
	เกษตรศาสตร์50				ห้วยบง60			
	แอน แทรค โนส	ใบไหม้	ใบจุดสี น้ำตาล	พุ่มแจ้	แอน แทรค โนส	ใบไหม้	ใบจุด	พุ่มแจ้
ปลูกสลับ								
1 : 1	0	0	1	0	0	0	1	0
2 : 2	0	0	1	0	0	0	1	0
ปลูกเชิงเดี่ยว								
ระยะเวลา9	0	0	1	0	0	0	1	0
ห้วยบง60	0	0	1	0	0	0	1	0
เกษตรศาสตร์50	0	0	1	0	0	0	1	0

F-test

หมายเหตุ 1 = พบโรค, 0 = ไม่พบโรค

ตารางที่ 8 จำนวนเพลี้ยแมลง 4 ชนิดคือเพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยแป้งเขียว เพลี้ยแป้งเทาหรือแจ๊คเบียส และ เพลี้ยแป้งลาย ในพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยอง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน

พันธุ์	เพลี้ยแป้ง							
	เกษตรศาสตร์50				ห้วยบง60			
	ชมพู	เขียว	เทา	ลาย	ชมพู	เขียว	เทา	ลาย
ปลูกสลั								
1 : 1	0	0 B	0	0	0	0 B	0	0
2 : 2	0	0 B	0	0	0	0 B	0	0
ปลูกเชิงเดี่ยว								
ระยอง9	0	0.5 A	0	0	0	0.5 A	0	0
ห้วยบง60	0	0.1 B	0	0	0	0.1 B	0	0
เกษตรศาสตร์50	0	0 B	0	0	0	0 B	0	0
F-test	ns	*	ns	ns	ns	*	ns	ns

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05, ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 9 จำนวนเพลี้ยแมลง 4 ชนิดคือเพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยแป้งเขียว เพลี้ยแป้งเทาหรือแจ๊คเบียส และ เพลี้ยแป้งลาย ในพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยอง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน

พันธุ์	เพลี้ยแป้ง							
	เกษตรศาสตร์50				ห้วยบง60			
	ชมพู	เขียว	เทา	ลาย	ชมพู	เขียว	เทา	ลาย
ปลูกสลั								
1 : 1	0	0.30 C	0	0 B	0.06	1.71 C	0.06	0 B
2 : 2	0	0.15 C	0	0 B	0.06	1.46 C	0.13	0 B
ปลูกเชิงเดี่ยว								
ระยอง9	0.01	22.73 A	0.01	0.05 A	0.01	22.73 A	0.01	0.05 A
ห้วยบง60	0.03	12.73 B	0.70	0 B	0.03	12.73 B	0.70	0 B
เกษตรศาสตร์50	0	0.78 C	0	0 B	0	0.78 C	0	0 B
	ns	*	ns	*	ns	*	ns	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05, ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 10 จำนวน (ตัวต่อต้น) แผลงหวีขาวและไรแดงในพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์ เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง 60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน

พันธุ์	เกษตรศาสตร์50		ห้วยบง60						
	ระยะ 8 เดือน		ระยะ 10 เดือน		ระยะ 8 เดือน		ระยะ 10 เดือน		
	แผลงหวีขาว	ไรแดง	แผลงหวีขาว	ไรแดง	แผลงหวีขาว	ไรแดง	แผลงหวีขาว	ไรแดง	
ปลูกสลั									
1 : 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 : 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ปลูกเชิงเดี่ยว									
ระยะของ9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ห้วยบง60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เกษตรศาสตร์ 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

ความสูงของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 พันธุ์ เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง 60 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว สูงกว่าพันธุ์ 50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือนหลังจากปลูก แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน ความสูงของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 ไม่มีความแตกต่างกันกับมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ ส่วนความสูงของมันสำปะหลังพันธุ์ ห้วยบง60 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือนหลังจากปลูก ไม่มีความแตกต่างกันกับมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ (ตารางที่ 11)

น้ำหนักแห้งต้นของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 ไม่มีความแตกต่างกันกับมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือนหลังจาก ปลูก แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือนหลังจากปลูก มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 มีน้ำหนักแห้งต้นมากกว่าพันธุ์ระยะของ9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว แต่ไม่แตกต่างกันพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว ส่วนน้ำหนักแห้งต้นของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกสลั

แบบ 1:1 และ 2:2 มีน้ำหนักแห้งต้นมากกว่าพันธุ์ระยอง9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว แต่ไม่แตกต่างกันพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว และน้ำหนักแห้งพันธุ์ระยอง9 ไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว (ตารางที่ 12)

น้ำหนักแห้งใบในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 ไม่มีความแตกต่างกันกับมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน น้ำหนักแห้งใบในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 มากกว่าพันธุ์ระยอง9 และห้วยบง60 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว (ตารางที่ 13)

น้ำหนักแห้งรากในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 ไม่มีความแตกต่างกันกับมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน น้ำหนักแห้งรากในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 มากกว่าพันธุ์ระยอง9 และห้วยบง60 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว ส่วนน้ำหนักแห้งรากในมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง60 ที่ปลูกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 มากกว่ามันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 11 ความสูงของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลับระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยอง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน

พันธุ์	อายุ 8 เดือน (เซนติเมตร)		อายุ 10 เดือน (เซนติเมตร)	
	เกษตรศาสตร์ 50	ห้วยบง60	เกษตรศาสตร์50	ห้วยบง60
ปลูกสลับ				
1 : 1	112.4 A	104.1	110.6	103.5
2 : 2	112.3 A	101.0	109.0	101.0
ปลูกเชิงเดี่ยว				
ระยอง9	98.0 B	98.0	96.2	96.2
ห้วยบง60	113.7 A	113.7	109.3	109.3
เกษตรศาสตร์50	115.8 A	115.8	110.8	110.8
F-test	*	ns	ns	ns

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

ตารางที่ 12 น้ำหนักแห้งต้นของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง 60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน

พันธุ์	อายุ 8 เดือน (กรัม)		อายุ 10 เดือน (กรัม)	
	เกษตรศาสตร์ 50	ห้วยบง60	เกษตรศาสตร์50	ห้วยบง60
ปลูกสลั				
1 : 1	119.6	116.6	103.4 A	145.7 A
2 : 2	121.2	117.4	111.2 A	144.3 A
ปลูกเชิงเดี่ยว				
ระยะของ9	116.4	116.4	81.3 B	81.3 B
ห้วยบง60	137.1	137.1	117.1 A	117.1 A
เกษตรศาสตร์50	136.0	136.0	114.0 A	114.0 AB
F-test	ns	ns	*	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 13 น้ำหนักแห้งใบของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน

พันธุ์	อายุ 8 เดือน (กรัม)		อายุ 10 เดือน (กรัม)	
	เกษตรศาสตร์ 50	ห้วยบง60	เกษตรศาสตร์50	ห้วยบง60
ปลูกสลั				
1 : 1	31.6	26.3	6.7 A	7.3 A
2 : 2	29.9	28.7	8.0 A	7.6 A
ปลูกเชิงเดี่ยว				
ระยะของ9	24.8	24.8	0.3 B	0.3 B
ห้วยบง60	27.6	27.6	0.6 B	0.6 B
เกษตรศาสตร์50	30.8	30.8	7.2 A	7.2 A
F-test	ns	ns	*	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

633.682

๒2787

๙.4

344620

ตารางที่ 14 น้ำหนักแห้งรากของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง 60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน

พันธุ์	อายุ 8 เดือน (กรัม)		อายุ 10 เดือน (กรัม)	
	เกษตรศาสตร์ 50	ห้วยบง60	เกษตรศาสตร์50	ห้วยบง60
ปลูกสลั				
1 : 1	1.4	2.0	1.6 A	3.0 A
2 : 2	1.6	2.0	2.0 A	3.5 A
ปลูกเชิงเดี่ยว				
ระยะของ9	1.5	1.5	0.8 B	0.8 B
ห้วยบง60	2.0	2.0	0.8 B	0.8 B
เกษตรศาสตร์50	1.7	1.7	1.8 A	1.8 B
F-test	ns	ns	*	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ผลผลิตหัวสด มันแห้งและเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันสด

น้ำหนักผลผลิตหัวสดในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 ไม่มีความแตกต่างกันกับมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน น้ำหนักผลผลิตหัวสดในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 มากกว่าพันธุ์ห้วยบง60 และระยะของ9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยวตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว (ตารางที่ 15)

น้ำหนักผลผลิตมันแห้งในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 ไม่มีความแตกต่างกันกับมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน น้ำหนักผลผลิตมันแห้งในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 มากกว่าพันธุ์ห้วยบง60 และระยะของ9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยวตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกสลัแบบ 2:2 กับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว ส่วนน้ำหนักผลผลิตหัวมันแห้งมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง60 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 มากกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง60 และระยะของ9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยวตามลำดับ (ตารางที่ 16)

เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 ที่ปลูกสลัแบบ 1:1 และ 2:2 น้อยกว่าพันธุ์ระยะของ9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์ 50 ที่ปลูกเชิงเดี่ยวที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน แต่ที่ระยะระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือนพบว่าเปอร์เซ็นต์แป้งใน

หัวสดในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และหัวยบง60 มากกว่าพันธุ์หัวยบง60 และระยอง9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยวตามลำดับ แต่ไม่มีแตกต่างกันพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว (ตารางที่ 17)

น้ำหนักผลผลิตหัวสดรวมและน้ำหนักผลผลิตมันแห้งรวมในมันสำปะหลังที่ปลูกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 ไม่มีความแตกต่างกันกับมันสำปะหลังที่ปลูกเชิงเดี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน น้ำหนักผลผลิตหัวสดรวมและน้ำหนักผลผลิตมันแห้งรวมในมันสำปะหลังที่ปลูกสลับแบบ 1:1 และ 2:2 มากกว่าพันธุ์หัวยบง60 และระยอง9 ที่ปลูกเชิงเดี่ยวตามลำดับ แต่ไม่มีแตกต่างกันพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ที่ปลูกเชิงเดี่ยว (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 15 ผลผลิตของน้ำหนักหัวสดของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลับระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และหัวยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยอง9 หัวยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน

พันธุ์	อายุ 8 เดือน (ต้นต่อไร่)		อายุ 10 เดือน (ต้นต่อไร่)	
	เกษตรศาสตร์	หัวยบง60	เกษตรศาสตร์50	หัวยบง60
	50			
ปลูกสลับ				
1 : 1	2.53	2.54	3.29 A	3.30 A
2 : 2	2.60	2.44	3.24 A	3.25 A
ปลูกเชิงเดี่ยว				
ระยอง9	2.46	2.46	0.96 C	0.96 C
หัวยบง60	2.63	2.63	2.47 B	2.47 B
เกษตรศาสตร์50	2.63	2.64	3.20 A	3.20 A
F-test	ns	ns	*	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 16 ผลผลิตของน้ำนมหัวแห้งของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน

พันธุ์	อายุ 8 เดือน (ต้นต่อไร่)		อายุ 10 เดือน (ต้นต่อไร่)	
	เกษตรศาสตร์ 50	ห้วยบง60	เกษตรศาสตร์50	ห้วยบง60
ปลูกสลั				
1 : 1	1.10	1.11	1.07 A	1.30 A
2 : 2	0.97	1.08	1.04 AB	1.27 A
ปลูกเชิงเดี่ยว				
ระยะยง9	1.09	1.09	0.37 C	0.37 D
ห้วยบง60	1.03	1.03	0.80 B	0.80 C
เกษตรศาสตร์50	1.03	1.03	1.01 AB	1.01 B
F-test	ns	ns	*	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 17 เปอร์เซนต์แป้งในหัวมันสดของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะยง9 ห้วยบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือนหลังจากปลูก

พันธุ์	อายุ 8 เดือน (%)		อายุ 10 เดือน (%)	
	เกษตรศาสตร์ 50	ห้วยบง60	เกษตรศาสตร์50	ห้วยบง60
ปลูกสลั				
1 : 1	23.2 B	23.4 B	25.2 A	25.7 A
2 : 2	23.7 B	23.7 B	25.5 A	25.5 A
ปลูกเชิงเดี่ยว				
ระยะยง9	24.5 A	24.5 A	21.7 C	21.7 C
ห้วยบง60	23.3 B	23.3 B	24.5 B	24.5 B
เกษตรศาสตร์50	23.6 B	23.6 B	25.2 A	25.3 A
F-test	*	*	*	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 18 ผลผลิตหัวมันสดและหัวมันแห้งรวมของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์50 และหัวบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยอง9 หัวบง60 และเกษตรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน

พันธุ์	ผลผลิตมันสดรวม (ตันต่อไร่)		ผลผลิตมันแห้งรวม (ตันต่อไร่)	
	ระยะ 8 เดือน	ระยะ 10 เดือน	ระยะ 8 เดือน	ระยะ 10 เดือน
ปลูกสลั				
1 : 1	2.53	3.30 A	1.10	1.18 A
2 : 2	2.52	3.25 A	1.03	1.15 A
ปลูกเชิงเดี่ยว				
ระยอง9	2.45	0.96 C	1.09	0.37 C
หัวบง60	2.52	2.47 B	1.03	0.80 B
เกษตรศาสตร์50	2.64	3.20 A	1.03	1.01 A
F-test	ns	*	ns	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในคอลัมน์เดียวกันอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

การประเมินประสิทธิภาพของการปลูกแบบสลับ โดยใช้ค่า Land Equivalent Ratio (LER)

ประสิทธิภาพของการปลูกแบบสลับโดยใช้ค่า LER พบว่าการปลูกแบบสลับระหว่างพันธุ์เกษตรกรศาสตร์50 และห้วยบง 60 ที่อัตรา 1:1 มีค่ามากกว่า 1 ในผลผลิตหัวมันแห้ง และมีค่าน้อยกว่า 1 ในผลผลิตหัวมันสดที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือน ส่วนผลผลิตหัวมันสดและผลผลิตหัวมันแห้งการปลูกแบบสลับระหว่างพันธุ์เกษตรกรศาสตร์50 และห้วยบง 60 ที่อัตรา 2:2 มีค่าน้อยกว่า 1 แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือนผลผลิตหัวมันสดและผลผลิตหัวมันแห้งการปลูกแบบสลับระหว่างพันธุ์เกษตรกรศาสตร์50 และห้วยบง 60 ที่อัตรา 2:2 ค่า LER มากกว่า 1 (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 การประเมินประสิทธิภาพของการปลูกแบบสลับโดยใช้ค่า Land Equivalent Ratio (LER) ในผลผลิตหัวสดของพันธุ์มันสำปะหลังแบบสลับระหว่างพันธุ์เกษตรกรศาสตร์50 และห้วยบง60 เปรียบเทียบการปลูกเชิงเดี่ยวในพันธุ์ปลูก 3 พันธุ์คือระยะของ9 ห้วยบง60 และเกษตรกรศาสตร์50 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือน

ปลูกสลับ	ผลผลิตหัวมันสด		ผลผลิตหัวมันแห้ง	
	ระยะ 8 เดือน	ระยะ 10 เดือน	ระยะ 8 เดือน	ระยะ 10 เดือน
1 : 1	0.962	1.182	1.073	1.342
2 : 2	0.956	1.164	0.995	1.309

3. ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรและการดำเนินงานโรคและแมลงในการปลูกมันสำปะหลังแบบสลับ

การประเมินผลปรากฏข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามและผลของการแสดงความคิดเห็นดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกษตรกร

มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน เป็นเพศชาย 5 คน และเพศหญิง 5 คน

โดยกำหนดการแปรความหมายของค่าเฉลี่ย () ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.21 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นถึงความเหมาะสมในระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.41 – 4.20 หมายถึง มีความคิดเห็นถึงความเหมาะสมในระดับ มาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.61 – 3.40 หมายถึง มีความคิดเห็นถึงความเหมาะสมในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.81 – 2.60 หมายถึง มีความคิดเห็นถึงความเหมาะสมในระดับ น้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.80 หมายถึง มีความคิดเห็นถึงความเหมาะสมในระดับ น้อยที่สุด

ตารางที่ 20 ตารางแสดงจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และระดับของผู้ตอบแบบสอบถามที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรายการประเมินด้านต่างๆ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					\bar{x}	ระดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
1. การดำเนินงานต่อโรคในการมันสำปะหลังแบบสลับ 1:1 (เกษตรกรศาสตร์50:ห้วยบง60)	0 (0)	2 (20)	4 (40)	4 (40)	0 (0)	2.80	ปานกลาง
2. การดำเนินงานต่อโรคในการมันสำปะหลังแบบสลับ 2:2 (เกษตรกรศาสตร์50:ห้วยบง60)	0 (0)	2 (20)	3 (30)	5 (50)	0 (0)	2.70	ปานกลาง
3. การดำเนินงานต่อแมลงใน การมันสำปะหลังแบบสลับ 1:1 (เกษตรกรศาสตร์50:ห้วยบง60)	2 (20)	5 (50)	3 (30)	0 (0)	0 (0)	2.70	มาก
4. การดำเนินงานต่อแมลงใน การมันสำปะหลังแบบสลับ 1:1 (เกษตรกรศาสตร์50:ห้วยบง60)	2 (20)	2 (20)	2 (20)	0 (0)	0 (0)	2.70	มาก
5. ความพึงพอใจในการปลูก มันสำปะหลังแบบสลับ	0 (20)	2 (20)	6 (60)	2 (20)	0 (0)	3.00	ปานกลาง

จากตารางที่ 20 ซึ่งเป็นตารางแสดงข้อมูลจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และระดับของความคิดเห็นเกี่ยวกับรายการประเมินด้านต่าง ๆ ปรากฏผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความพึงพอใจต่อการดำเนินงานต่อโรคในการมันสำปะหลังแบบสลับ 1:1 (เกษตรศาสตร์50: ห้วยบง60 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง)
2. ความพึงพอใจต่อการดำเนินงานต่อโรคในการมันสำปะหลังแบบสลับ 2:2 (เกษตรศาสตร์50: ห้วยบง60) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
3. ความพึงพอใจต่อการดำเนินงานต่อแมลงในการมันสำปะหลังแบบสลับ 1:1 (เกษตรศาสตร์50: ห้วยบง60 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก)
4. ความพึงพอใจต่อการดำเนินงานต่อแมลงในการมันสำปะหลังแบบสลับ 2:2 (เกษตรศาสตร์50: ห้วยบง60) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
5. ความพึงพอใจต่อความพึงพอใจในการปลูกมันสำปะหลังแบบสลับ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

สัดส่วนการปลูกมันสำปะหลังแบบสลับระหว่าง 1:1 และ 2:2

พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามถ้าได้ปลูกมันสำปะหลังแบบสลับจะปลูกมันสำปะหลังสัดส่วน 2:2 เพราะว่าการจัดการปลูกมันสำปะหลังง่ายกว่า

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลังแบบสลับ

- อยากให้สนับสนุนก่อนพันธุ์มันสำปะหลังให้เกษตรกรปลูก
- การจัดการปลูกยากเพราะว่าใช้แรงงานปลูกก่อนพันธุ์ทำให้ยากในการจัดการ
- ก่อนพันธุ์มันสำปะหลังในการปลูกแบบสลับหายากและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อก่อนพันธุ์เพิ่ม

บทที่ 4 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

- ประสิทธิภาพของการปลูกแบบสลับนี้อยู่กับพันธุ์มันสำปะหลัง ที่บ้านแม่มุดการปลูกสลักระหว่างเหมยนองกับชาวดอกมะลิ 105 สามารถลดการระบาดของบั่วและเพิ่มผลผลิตข้าวชาวดอกมะลิ 105 แต่การปลูกสลักระหว่างเหมยนองกับข 6 หรือ สันป่าตอง 1 ไม่ทำให้ผลผลิตของข้าวทั้งสองพันธุ์เพิ่มขึ้น
- ประสิทธิภาพของการปลูกมันสำปะหลังแบบสลักระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 กับพันธุ์ห้วยบง 60 สามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งเมื่อเทียบกับพันธุ์ห้วยบง 60 และระยอง 9 ที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว
- การปลูกแบบสลัปสามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้ง และอัตราส่วนที่เหมาะสมที่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังคือ 2:2
- การทดลองนี้ได้ทำแปลงสาธิตเพิ่มให้กับเกษตรกรอีก 3 หมู่บ้าน (ภาพที่ 15 16 และ 17) เพื่อเป็นตัวอย่างให้กับเกษตรกรคนอื่นๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

- จรุงสิทธิ์ ลี้มศิลา, อัจฉรา ลี้มศิลา, สุรพงษ์ เจริญรัต, สมพงษ์ กาทอง, อนุชิต ทองกล้า, อรุณี วงษ์กอบรัชฎ์, จาริณี จันทร์คำ, จิณณจารย์ เศรษฐสุข, พวงเพชร นรินทรภาพร และ สมศักดิ์ ทองศรี. 2547. มันสำปะหลัง. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 113 หน้า.
- จินดนา ทยาธรรม. 2545. แผลงบัวและแนวทางป้องกันกำจัด. เอกสารประกอบการบรรยาย การประชุม. สัมมนาเชิงปฏิบัติการของกลุ่มเกษตรกร อ.แม่ระมาด จังหวัดตาก 7 หน้า
- วชิระ พอจิต. 2551. การปลูกข้าวแบบสลักระหว่างพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอเพื่อควบคุมการเข้าทำลายของแมลงบัวในข้าว. วิทยานิพนธ์ ป.โท (พืชไร่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาเชียงใหม่.
- วลัยพร ตะศิประภา, ณิชชา ไป่ทอง และเถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ. 2552. การจำแนกพันธุ์มันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 38 หน้า.
- วิวัฒน์ เสือสะอาด. 2539. แผลงศัตรูพืชและพืชไร่และศัตรูธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง ภาคศึกษากฎวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 207 หน้า.
- สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14, 20 – 24 เมษายน 2552 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 45 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2550. แหล่งที่มา : <http://www.oac.go.th/statistic/export/index.html>, 30 มิถุนายน 2550.
- อภิพรรณ พุกภักดี. 2528. ระบบการปลูกพืช พิมพ์ครั้งที่สอง หน้า 21 – 58.
- อภิพรรณ พุกภักดี, เอ็จ สโรบล, จินดารัฐ วีระวุฒิ, พร รุ่งแจ้ง, เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์, อัมพร สุวรรณเมฆ, อิศรา สุขสถาน และจวงจน ดวงพัตรา. 2541. หลักการผลผลิตพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1 หน้า 199 – 213.
- อรุณี วงศ์กอบรัชฎ์, โอชา ประจวบเหมาะ, อรุณฯ กองกาญจนะ, เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ และบุญสม เมฆสองสี. 2520. การศึกษาทางชีววิทยาและการป้องกันกำจัดไรแดงมันสำปะหลัง. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย สาขาแมลงศัตรูข้าวโพด ข้าวฟ่าง และพืชไร่อื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 4 หน้า.
- อรุณี วงศ์กอบรัชฎ์, มาลี ชวนะพาศ์ และโอชา ประจวบเหมาะ. 2531. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง. แผลงและสัตว์ศัตรูพืช เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 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 Pramlani 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 Agronomy, Chiang Mai University.
- Rerkasem, K. and Rerkasem, B. 1988. Yield and nitrogen nutrition of intercropped maize and ricebean (*Vigna umbellata* [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 1 อาการของโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ในมันสำปะหลัง (สำนักงานวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร)



ภาพที่ 2 อาการของโรคใบไหม้ (Cassava Bacterial blight) ไหม้สำหรับปลูก

(<http://nsfrcrcnews.blogspot.com/2008/08/blog-post.html>)



ภาพที่ 3 อาการของโรคใบจุดสีน้ำตาล (Cassava leaf spot) ในมันสำปะหลัง

(<http://nsfrcnews.blogspot.com/2009/09/3-5-14-16-14-20-t-5-15-25-3-15-50-90-39.html>)



ภาพที่ 4 อาการของโรคพุ่มแจ้ (Phyllody) ในมันสำปะหลัง

(http://ppath.agr.ku.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=103&Itemid=98)



ภาพที่ 5 เปลือกแป้งสีชมพูที่เข้าทำลายในมันสำปะหลัง (สำนักงานวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร)



ภาพที่ 6 เพลี้ยแป้งสีเขียวยาวที่เข้าทำลายในมันสำปะหลัง (สำนักงานวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร)



ภาพที่ 7 เพลี้ยแป้งสีเทาหรือแจ๊คเบียดสเลย์ที่เข้าทำลายในมันสำปะหลัง (สำนักงานวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร)



ภาพที่ 8 เพลี้ยแป้งลายที่เข้าทำลายในมันสำปะหลัง (สำนักงานวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร)





ภาพที่ 9 การเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งในต้นสำปะหลัง



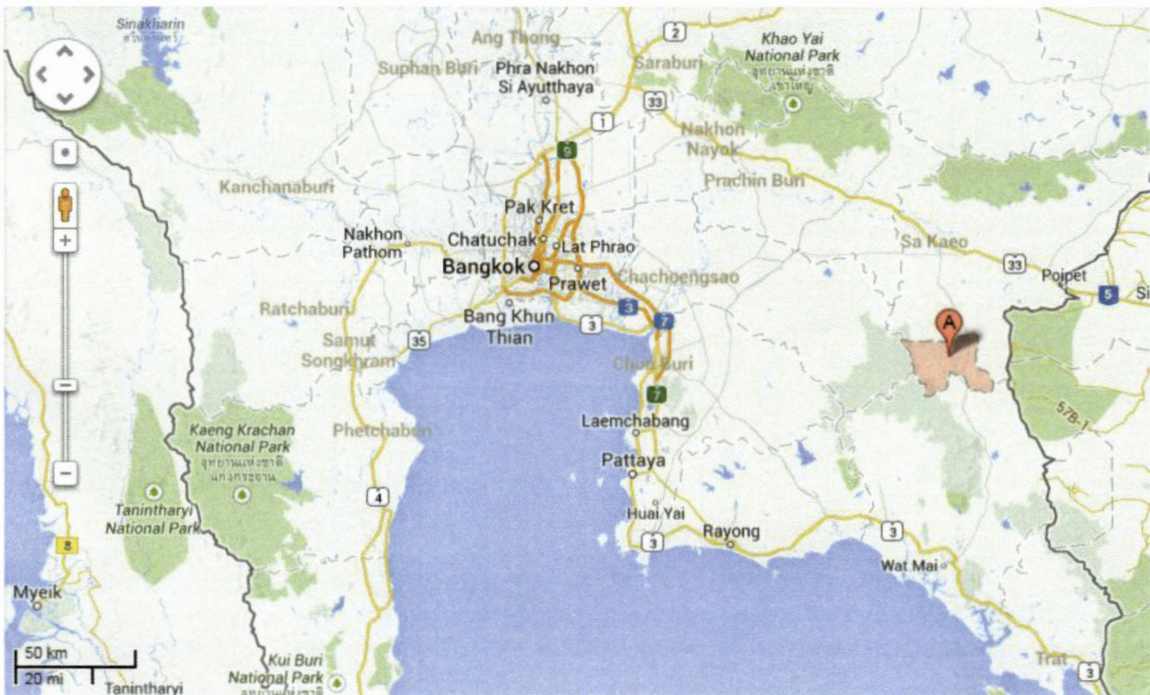
ภาพที่ 10 ไรแดง (Red mite) ในมันสำปะหลัง (<http://nsfrcnews.blogspot.com/2012/06/blog-post.html>)



ภาพที่ 11 แมลงหริ่ขาว (Whitefly) ในมันสำปะหลัง (http://nsfrcrcnews.blogspot.com/2008/05/blog-post_12.html)



ภาพที่ 12 การประเมินคุณภาพและการแก่งแย่งแข่งขันของการเจริญเติบโตของท่อนพันธุ์ในพันธุ์ที่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว



ภาพที่ 13 แผนที่แสดงการปลูกทดลองที่บ้านไร่สามสี ตำบลวังสมบูรณ์ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัด สระแก้ว



ภาพที่ 14 มันสำปะหลังที่ปลูกทดลองที่ บ้านไร่สามสี ตำบลวังสมบูรณ์ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว



ภาพที่ 15 มันสำปะหลังแปลงสาธิตเพิ่มให้กับเกษตรกรเป็นตัวอย่างแปลงที่ 1



ภาพที่ 16 มันสำปะหลังแปลงสาธิตเพิ่มให้กับเกษตรกรเป็นตัวอย่างแปลงที่ 2



ภาพที่ 17 มันสำปะหลังแปลงสาธิตเพิ่มให้กับเกษตรกรเป็นตัวอย่างแปลงที่ 3