

โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์มันฝรั่งและเทคโนโลยีการผลิต Potato Variety Development

สนอง จรินทร์^{1/} อรทัย วงศ์เมธา^{2/} อนุภพ เผือกผ่อง^{1/} มานพ หาญเทวี^{3/} วิวัฒน์ ภาณุอำไพ^{3/}
ชัยกฤต พรหมมา^{3/} จารุฉัตร เชนยทิพย์^{4/} นางวรารภรณ์ อุดมดี^{5/} สมคิด รัตนบุรี^{2/} กิตติชัย แซ่อย่าง^{2/}

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การดำเนินโครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์มันฝรั่งและเทคโนโลยีการผลิต ประกอบไปด้วยการทดสอบความต้านทานโรคใบไหม้ (*Phytophthora infestans*) ของสายต้น Atlantic ที่คัดเลือกได้ การใช้วัสดุคลุมแปลงในการผลิตมันฝรั่ง และการทดสอบพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกร ดังนี้

การทดสอบความต้านทานโรคใบไหม้ (*Phytophthora infestans*) ของสายต้น Atlantic ที่คัดเลือกได้ ดำเนินการปี 2554-2556 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จังหวัดเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ (ฝาง) วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ พันธุ์ต้านทานโรคใบไหม้จากสายต้นที่คัดเลือกได้ ได้แก่ A1, A3, A5, A9 และพันธุ์ Atlantic ดั้งเดิมที่ผลิตภายในประเทศ ซึ่งใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ทำการบันทึกการเจริญเติบโต ที่ 30 และ 60 วันหลังปลูก ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต และระดับการเกิดโรคใบไหม้ ในปี 2554 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) พบว่ามันฝรั่งมีความสูงเมื่ออายุ 60 วันเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 46.60–58.86 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบจำนวนหัวต่อหลุม สายต้นมันฝรั่ง A9 มีจำนวนหัวเฉลี่ยสูงสุด 9.31 หัว ส่วนน้ำหนักต่อหลุม พันธุ์ Atlantic มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 601.94 กรัม เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ของพันธุ์ Atlantic มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 5,490 กรัม/ไร่ และทุกกรรมวิธีมีระดับการเกิดโรคใบไหม้อยู่ระหว่าง 5-6 (แปลงมองดูเขียวแต่ทุกต้นเป็นโรค ใบล่างแห้งตาย ใบถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์ และแปลงมองดูเขียวและมีจุดสีน้ำตาล

รหัสโครงการวิจัยที่ 01-36-54-02-01-00

ชื่อชุดโครงการ วิจัยและพัฒนาพันธุ์มันฝรั่ง ชื่อโครงการ การวิจัยการพัฒนาพันธุ์มันฝรั่งและเทคโนโลยีการผลิต

^{1/}ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย 72 หมู่ 1 ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย 57000 โทรศัพท์ (053) 170100 , 170102 โทรสาร (053) 170103 E-mail: chorti@doa.in.th

^{2/}ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทรศัพท์ (053) 114133-36, 114070-71 โทรสาร (053) 114072 E-mail: agriculture_24@hotmail.com

^{3/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110 โทรศัพท์ (053) 451441-2 โทรสาร (053) 451443 E-mail: fangexp@yahoo.com

^{4/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 51000 โทรศัพท์ (053) 114121-5 โทรสาร (053) 114126 E-mail: jaruchat.ka@gmail.com

^{5/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก 63000 โทรศัพท์ (055) 50-8987, 08-4379-5953 โทรสาร (055) 50-8987 E-mail: kaiwarau@gmail.com

ต้นถูกทำลาย 75 เปอร์เซ็นต์ ใบล่างครึ่งหนึ่งถูกทำลาย) ส่วนที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ พบว่าสายต้นมันฝรั่ง A3 มีจำนวนหัวเฉลี่ยสูงสุด 6.55 หัว น้ำหนักต่อหลุมของสายต้นมันฝรั่ง A3 มี น้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 228 กรัม เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ สายต้นมันฝรั่ง A3 มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,791.67 กรัม/ไร่ และทุกกรรมวิธีไม่แสดงอาการโรคใบไหม้ ในปี 2555 พบว่าเมื่อต้นมันฝรั่งมีอายุประมาณ 60 วัน เกิดลมและฝนตกติดต่อกันนานหลายวัน ทำให้ต้นมันฝรั่งหักเสียหายและเกิดเน่าเสีย จนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ ในปี 2556 พบว่าเมื่อต้นมันฝรั่งอายุ 60 วัน มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 67.15-75.13 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบจำนวนต้นต่อหลุม สายต้นมันฝรั่ง A9 มีจำนวนต้นเฉลี่ยสูงสุด 1.94 ต้น ส่วนมันฝรั่งของสายต้น A1 มีค่าเฉลี่ยหัวขนาดใหญ่ ($D > 45$ มิลลิเมตร) สูงที่สุด 2.50 หัว สายต้นมันฝรั่ง A9 มีน้ำหนักต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 328.30 กรัม เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ สายต้นมันฝรั่ง A9 มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,315 กิโลกรัม/ไร่ และทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การรอด 68-69 % เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัส เมื่ออายุ 60 วัน ของสายต้นมันฝรั่ง A5 และ A9 มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำสุด เท่ากับ 2.09% ส่วนระดับการเกิดโรคใบไหม้ เมื่ออายุ 65 วัน สายต้น A3 มีระดับการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยต่ำสุด 3.75 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันกับสายต้นมันฝรั่ง A9 (พืชดูสมบูรณ์แต่เมื่อเข้าใกล้จะเห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย และโรคใบไหม้เห็นโดยง่ายทั่วไป ใบเป็นแผลประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์)

การศึกษาการใช้วัสดุคลุมแปลงในการผลิตมันฝรั่ง ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ในปี 2555-2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ ปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง คลุมแปลงด้วยพลาสติก คลุมแปลงด้วยหญ้าคา คลุมแปลงด้วยฟางข้าว และคลุมแปลงด้วยเปลือกกับซังข้าวโพด แปลงที่ไม่มีการคลุมวัสดุจะพ่นยาคลุมวัชพืช ส่วนกรรมวิธีที่มีการคลุมแปลงจะไม่พ่นยาคลุมวัชพืช โดยคลุมแปลงให้หนา 30 เซนติเมตร และทำการบันทึกการเจริญเติบโต ที่ 30 และ 60 วันหลังปลูก ปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต และสำรวจสุขภาพของพืช จากการทดลองพบว่าต้นมันฝรั่งคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด ฟางข้าว และหญ้าคา จะมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ผลผลิตของต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีจำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 8.5 หัว/หลุม รองลงมาคือ มันฝรั่งที่ปลูกโดยคลุมด้วยหญ้าคาและมันฝรั่งที่ปลูกโดยคลุมด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีจำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ย 7.8 และ 7.3 หัว/หลุม ตามลำดับ น้ำหนักหัวต่อหลุมมันฝรั่งที่ปลูกด้วยการคลุมด้วยหญ้าคาจะมีน้ำหนักหัวต่อหลุมเฉลี่ยมากที่สุด 267.7 กรัม/หัว รองลงมาคือ มันฝรั่งที่ปลูกโดยคลุมด้วยเปลือกและซังข้าวโพดและมันฝรั่งที่ปลูกโดยคลุมด้วยหญ้าคา มีน้ำหนักหัวต่อหลุมเฉลี่ย 244.2 และ 226.9 กรัม/หัว ตามลำดับ และมันฝรั่งที่ปลูกด้วยการคลุมด้วยหญ้าคาจะให้ผลผลิตต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร เฉลี่ยมากที่สุด 5.54 กิโลกรัม

รองลงมาคือ มันฝรั่งที่ปลูกด้วยการคลุมด้วยฟางข้าว และมันฝรั่งที่ปลูกด้วยเปลือกกับซังข้าวโพด ให้ผลผลิตต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร เฉลี่ย 5.49 และ 5.40 กิโลกรัม ตามลำดับ ขนาดหัวของมันฝรั่งที่ปลูกโดยคลุมด้วยฟางข้าวจะมีจำนวนหัวต่อพื้นที่ 12 ตารางเมตร เฉลี่ยมากที่สุด 186 หัว และมีขนาดหัวใหญ่กว่า 45 กรัม เฉลี่ยสูงสุด 21 หัว ส่วนการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา จะมีขนาดหัวน้อยกว่า 45 กรัม เฉลี่ยสูงสุด 170 หัว นอกจากนี้การคลุมแปลงด้วยฟางข้าว จะลดการเกิดโรคใบไหม้ เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวเขียวต่ำที่สุด ลดอัตราการเกิดวัชพืช และลดอุณหภูมิในดินลงดีที่สุดในรองลงมาคือ การคลุมแปลงด้วยเปลือกกับซังข้าวโพด และหญ้าคา เมื่อเปรียบเทียบกับ การคลุมแปลงด้วยพลาสติก และไม่มีการคลุมแปลง ดังนั้นการคลุมแปลงด้วยวัสดุที่เหมาะสม ซึ่งเป็นวัสดุที่เหลือใช้ และหาได้ง่ายในท้องถิ่น ได้แก่ ฟางข้าว และ เปลือกและซังข้าวโพด จะเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการปลูกมันฝรั่งแบบแถวคู่ ควรคลุมแปลงให้หนา 30 เซนติเมตร ซึ่งจะทำให้ต้นมันฝรั่งมีการเจริญเติบโตที่ดี ผลผลิตมันฝรั่งเพิ่มขึ้น ช่วยลดปริมาณการเกิดวัชพืช ลดการเกิดหัวเขียว รักษาความชื้นในดิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งและเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตมันฝรั่งของเกษตรกรได้

การทดสอบพันธุ์มันฝรั่งด้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกร จ.เชียงใหม่ จ.ลำพูน และ จ.ตาก ปี 2557-2559 โดยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก วางแผนการทดลองแบบ Simple randomized trial ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกร ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี คือ มันฝรั่งพันธุ์ด้านทานโรคใบไหม้ที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร สายพันธุ์ A3, สายพันธุ์ A9 และมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ของเกษตรกรที่ผลิตในประเทศซึ่งใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และทำการประเมินผลผลิตและความต้านทานโรคใบไหม้ จากการทดสอบพบว่ามันฝรั่งด้านทานโรคใบไหม้ที่ปลูกในฤดูฝน สายต้น A3 ให้จำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 4.4 หัว น้ำหนักหัวต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 857.2 กรัม ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยสูงสุด 3,429 กิโลกรัม และเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากับ 19.43 % มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสายต้น A9 และมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ของเกษตรกร ไม่พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ในมันฝรั่งทั้งสามสายพันธุ์ ส่วนการทดสอบมันฝรั่งในฤดูหนาวที่ อ.ฝาง, อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน และ อ.พบพระ จ.ตาก พบว่าสายต้น A9 ให้จำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 11.5 หัว น้ำหนักหัวต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 809.3 กรัม ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยสูงสุด 3,608 กิโลกรัม และเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากับ 18.55 % ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้น A3 ที่มีจำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ย 9.7 หัว น้ำหนักหัวต่อหลุมเฉลี่ย 775 กรัม ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 3,162.3 กิโลกรัม และเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 17.93 % และสายพันธุ์ Atlantic ไม่พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ในมันฝรั่งทั้งสามสายพันธุ์ ดังนั้นมันฝรั่งสายต้น A3 เหมาะสมต่อการผลิตมันฝรั่งในฤดูฝน และสายต้น A9 เหมาะสมต่อการผลิตมันฝรั่งในฤดูหนาว ซึ่งจะให้จำนวนหัวมาก ผลผลิตสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถส่งเสริมเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อเผยแพร่ให้เกษตรกรปลูกต่อไป

คำหลัก: การทดสอบพันธุ์, ความต้านทานโรค, โรคใบไหม้, วัสดุคลุมแปลง, การผลิต, มันฝรั่ง

ABSTRACT

Testing of selected potato clones for late blight resistance was conducted at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Khun Wang), Chiang Mai Agricultural Research and Development Center during 2011-2013. The experiment was designed to accommodate a randomized complete block design trial with four replications and five treatments of A1, A3, A5, A9 and Atlantic (commercial variety). The yield, quality attribute and late blight occurrence of potato were evaluated. In 2011, the height of potato after planting 60 days at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Khun Wang) was showed 46.60-58.86 cm and A9 variety was higher tuber per plant (9.31 tubers per plant). Atlantic variety was higher weight per plant (601.94 g) and yield (5,490 kg/rai). The late blight level of all treatment was showed level 5-6 (Plot looks green; however, all plants are affected, lower leaves are dead, about half the foliage area is destroyed and Plot looks green with brown flecks. About 75 % of each plant is affected. Leaves of the lower half of plants are destroyed). Moreover, potato planting in Chiang Mai Agricultural Research and Development Center show that A3 variety was higher tuber per plant (6.55 tubers per plant), weight per plant (228 g), the yield (1,791.67 kg). Late blight level of all treatment was not appeared disease. In 2013, the height of potato after planting 60 days was showed 67.15-75.13 cm, A9 variety was higher plant (1.94 plant) than other variety. A1 variety was higher grade $\varnothing > 45$ mm. tuber per plant (2.50 tubers per plant), A9 variety was higher weight per plant (328.30 g) and yield (4,315 kg). The harvesting percentage of all treatment was showed 68-69%. The percentage of virus after planting was lower in A5 and A9 variety (2.09%). Late blight level of A3 variety after planting 65 days was lower 3.75 but not significant with A9 variety.

The Study of using mulch in potato production was conducted at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Khun Wang) during 2012–2013. The experiment included cultivation without mulch, cultivation with plastic black, cultivation with cogon grass, cultivation with rice straw, and cultivation with corn husk and cob. This study were designed to accommodate a RCB, five treatments and four replication per treatments. For the plantation without mulch was used herbicide. On contrary, the plantation with mulch didn't apply herbicide but using mulch to cover the plantation around 20 centimeters thick. Variables used to measure performance include the growth, yield, and quality attribute of potato. Results showed that the potato in field cover with corn husk and cob,

rice straw, and cogon grass showed the best growth. Potato production from cultivation with rice straw has highest tuber per hole (9 tubers per hole) at 268 gram per a potato. The potato cultivation with cogon grass provided the highest potato production (186 tubers) considered 12 square meter plantation area and showed the highest amount of potato size which are bigger than 45 gram (21 tubers). However, the cultivation with cogon grass provided the smallest size of potato tuber which is less than 45 gram (170 tubers). Moreover, cultivation with rice straw was able to reduce of herbicide, pesticide and late blight diseases. This cultivation is also showed the best result to reduced soil temperature. The following best cultivations are planting with corn husk and cob, and with cogon grass comparing to cultivation with plastic and cultivation without mulch. Therefore, using appropriate and available mulch is able to increase potato production and growth rate and reduce production cost.

The trial of potato late blight resistant varieties in farmer's field at Chiangmai, Chiangrai, Lumpoon and Tak Province was conducted in the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (CMRARC), Chiang Mai Agricultural Research and Development Center and Tak Agricultural Research and Development Center during 2014-2016. The experiment was designed to accommodate a simple randomized trial with two replications and three treatments of A3, A9 (late blight resistant varieties) and Atlantic (commercial variety). The yield, quality attribute and late blight occurrence of potato were evaluated. In rainy season, potato production of A3 variety at Maewang, Chiangmai was higher tuber per plant (4.4 tubers per plant), weight per plant (857.2 g), the yield (3,429 kg) and percentage of total solid (19.43%) than A9 and Atlantic varieties. In cold season, A9 variety at Fang, Sansai, Chiangmai province, Tunghuachang, Lumpoon province and Poppra, Tak province was higher tuber per plant (11.5 tubers per plant), weight per plant (809.3 g), the yield (3,608 kg) and percentage of total solid (18.55%) than Atlantic variety but did not significant from A3 that show tuber per plant (9.7 tubers per plant), weight per plant (775 g), the yield (3,162 kg) and percentage of total solid (17.93%). However, the late blight did not appear in planting areas because the environment not appropriate to infect disease and good soil preparation and management. Then, A3 was suitable variety for planting in rainy season and A9 was suitable variety for planting in cold season because they was showed high tuber and yield including resistant late blight and can adapt in environment in north and northeastern of Thailand. Therefore, using appropriate and available variety is able to increase potato production and quality attribute and reduce production cost.

Key words: Variety trials, resistance, late blight, mulch, production, potato.

คำนำ

มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ทำรายได้ให้เกษตรกร สูงถึง 15,000 -25,000บาท/ปี แหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 90 ของผลผลิตทั้งประเทศ ปัจจุบันพื้นที่ปลูกได้ขยายไปยังจังหวัดอื่นๆ เช่น จังหวัดตาก เชียงราย พะเยา ลำพูน ลำปาง และบางพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดหนองคาย สกลนคร และเลย ปี 2556 มีพื้นที่ปลูกมันฝรั่งรวม 46,881 ไร่ ผลผลิตรวม 102,380 ตัน ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 2,184 กิโลกรัม จำแนกเป็น มันฝรั่งพันธุ์บริโภค 4,040 ไร่ มีผลผลิต 8,909 ตัน และ มันฝรั่งพันธุ์โรงงาน 42,841 ไร่ มีผลผลิต 93,471 ตัน (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557) เนื่องจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในประเทศไทยโดยเฉพาะมันฝรั่งทอด กรอบ (potato chip) จึงทำให้ความต้องการวัตถุดิบเพื่อป้อนโรงงานมีปริมาณสูงถึง 10,300 ตัน/เดือน ซึ่งปริมาณผลผลิตในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนของปี มีปริมาณค่อนข้างจะเพียงพอต่อความต้องการของโรงงาน แต่ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยช่วงครึ่งปีหลัง หรือในช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม-ธันวาคม) จะมีการขาดแคลนอย่างมาก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) การขาดแคลนผลผลิตมันฝรั่งในช่วงดังกล่าวเป็นผลผลิตที่ได้จากการปลูกในช่วงฤดูฝน ซึ่งเกษตรกรจะปลูกประมาณเดือนพฤษภาคมหรือเดือนมิถุนายน และเก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคมหรือเดือนกันยายน โดยปลูกบนพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 800 เมตรขึ้นไป เนื่องจากพื้นที่ในระดับนี้ในช่วงฤดูฝนมีอากาศหนาวเย็น เหมาะสมกับการปลูกมันฝรั่ง เช่น ในพื้นที่ อ.พบพระ จ.ตาก พื้นที่บนภูเขา อ.เชียงดาว อ.ฝางในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามสภาพแวดล้อมในช่วงฤดูฝนเหมาะสมกับการเกิดโรคใบไหม้ ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora infestans* จะแพร่ระบาดทุกช่วงการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะเจริญเติบโต ระยะลงหัว จนถึงก่อนการเก็บเกี่ยว โดยเชื้อรานี้จะงอกเข้าไปในใบมันฝรั่ง เจริญเติบโตอยู่ข้างใบ ทำให้เนื้อเยื่อใบตายและดูดกินธาตุอาหาร โรคนี้เกิดได้ทั้งที่ใบ ลำต้น และหัวของมันฝรั่ง เชื้อราสามารถกระจายไปได้อย่างรวดเร็ว หากสภาพแวดล้อมเหมาะสม คือ มีความชื้นสูงกว่า 85% และอุณหภูมิต่ำ (ประมาณ 12-15°C) ทำให้ผลผลิตต่ำหรือเมื่อมีการระบาดมากต้นจะตายก่อนการลงหัวและไม่ให้ผลผลิต นอกจากนี้มันฝรั่งสายพันธุ์ Atlantic เป็นมันฝรั่งที่มีถิ่นกำเนิดในสหรัฐอเมริกา เป็นพันธุ์ค่อนข้างเบา มีอายุเก็บเกี่ยว 100-120 วัน มีทรงพุ่มหนาใบสีเขียวเข้มค่อนข้างใหญ่ ลักษณะหัวกลมขนาดปานกลาง ผิวสีเหลือง เนื้อสีขาวครีม มีคุณสมบัติดีสำหรับการแปรรูป มีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกตั้งแต่ปี 2534-2535 ปัจจุบันเป็นพันธุ์ที่มีการปลูกมากที่สุดในประเทศไทย (กรมวิชาการเกษตร, 2541; วิวัฒน์และจารุฉัตร, 2555) แต่เป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคใบไหม้ (สุรชาติ และคณะ, 2540) ส่วนมันฝรั่งที่ใช้สำหรับแปรรูปในโรงงาน โดยเฉพาะการแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ จะต้องมีคุณสมบัติและคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด คือ รูปร่างค่อนข้างกลม มีผิวเปลือกหนา มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 เซนติเมตร และไม่เกิน 9 เซนติเมตร มีค่าความถ่วงจำเพาะ ไม่ต่ำกว่า 1.065 หรือมีแป้งไม่ต่ำกว่า 17.06 (gross solid) และค่าน้ำตาลน้อย ผิวเปลือกมันฝรั่งไม่มีสีเขียว เนื่องจากถูกแสงแดดในระหว่างการเจริญเติบโตของหัว มันฝรั่งต้องแห้งและไม่มีสิ่งปลอมปน จะต้องเก็บเกี่ยวแก่เต็มที่ ไม่มีรอยชำ เน่า และ

ร่องรอยการเข้าทำลายของโรค หรือแมลง เนื้อด้านในไม่กลวง แผ่นมันฝรั่งหลังทอดมีสีขาว (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2556; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557)

ดังนั้นการใช้พันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการแปรรูปดี (processing quality) มีความทนทานต่อโรคใบไหม้ การทดสอบพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกร และการใช้วัสดุคลุมแปลงที่ทำได้ง่าย หรือวัสดุที่เหลือทิ้งจากผลผลิตการเกษตร นำมาเป็นวัสดุคลุมแปลงมันฝรั่ง เพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพ และปริมาณผลผลิตให้สูงขึ้น จะเป็นอีกแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตมันฝรั่งลงได้ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยในหลายประเทศ รายงานว่าการคลุมแปลงปลูกมันฝรั่งจะช่วยเพิ่มผลผลิตได้ (Widjanto, 1985; Khalak and Kumaraswamy, 1992; Jeong et.al., 1999) และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรในการเป็นผู้ผลิตหัวมันสด เพื่อการแปรรูปให้เพียงพอกับความต้องการของโรงงานแปรรูปในระยะยาว ซึ่งจะเป็นแนวทางปฏิบัติในการผลิตมันฝรั่งเพื่อการแปรรูปให้ประสบผลสำเร็จ และเพื่อที่ประเทศไทยจะได้มีศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์มันฝรั่งทอดกรอบขายแข่งในตลาดโลกได้ ซึ่งจะเป็นการสร้างมูลค่าการส่งออกนำรายได้เข้าประเทศ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดี (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2556; อรทัย, 2557)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้พันธุ์มันฝรั่งที่มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้ และเจริญเติบโตได้ดี
2. เพื่อให้ได้ชนิดของวัสดุคลุมแปลงที่เหมาะสมสามารถเพิ่มผลผลิตในการปลูกมันฝรั่งได้
3. เพื่อลดต้นทุนการผลิตมันฝรั่งจากการกำจัดวัชพืช โรคแมลง และรักษาความชื้นในดิน
4. เพื่อให้ได้สายพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพการแปรรูปดี สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และต้านทานโรคใบไหม้

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

การทดลองที่ 1 การทดสอบความต้านทานโรคใบไหม้ (*Phytophthora infestans*) ของสายต้น Atlantic ที่คัดเลือกได้

อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic
2. ปูนขาว
3. ปุ๋ยซี้ไก่, ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, สูตร 46-0-0 สูตร 13-13-21 ปุ๋ยทางใบและธาตุอาหารเสริม
4. สารกำจัดวัชพืช Metribuzin
5. สารป้องกันกำจัดแมลง Imidacloprid, Carbaryl และ Cybermethrin
6. สารป้องกันกำจัดโรคพืช Mancozeb และ Metalaxyl

วิธีการ

เตรียมแปลงทดลองขนาดของแปลงย่อย 4.8x6 เมตร ปลุกแบบแถวเดี่ยว โดยใช้ระยะปลุกตามกรรมวิธีการทดลอง เตรียมหัวพันธุ์มันฝรั่งที่พันธุ์ระยะพักตัว เมื่อมีหน่อออก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ รองกันหลุม เมื่อมันฝรั่งอายุได้ 20 วัน ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21ผสมปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ โรยใส่เป็นแถวพร้อมพูนดินกลบโคนต้นมันฝรั่ง แล้วพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลงตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ 100-120 วัน

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ

1. พันธุ์ต้านทานโรคใบไหม้จากสายต้นที่คัดเลือก No. 1
2. พันธุ์ต้านทานโรคใบไหม้จากสายต้นที่คัดเลือก No. 3
3. พันธุ์ต้านทานโรคใบไหม้จากสายต้นที่คัดเลือก No. 5
4. พันธุ์ต้านทานโรคใบไหม้จากสายต้นที่คัดเลือก No. 9
5. พันธุ์ Atlantic ที่ผลิตภายในประเทศ

การบันทึกข้อมูล

บันทึกต้น/หลุม, น้ำหนักหัว/หลุม, ผลผลิต/ไร่, ขนาดหัว/ต้น และ ขนาดหัว/พื้นที่ แบ่งเป็น 2 ขนาด คือ หัวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 45 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 45 มิลลิเมตร, เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวกลวง, เปอร์เซ็นต์แป้ง

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ (ฝาง)

การทดลองที่ 2 การศึกษาการใช้วัสดุคลุมแปลงในการผลิตมันฝรั่ง

อุปกรณ์

1. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 46-0-0, 13-13-21 พลาสติกคลุมแปลง หนา 0.02 มิลลิเมตร ฟางข้าว เปลือกและซังข้าวโพด สารควบคุมวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคแมลง จอบ เสียม
2. วัสดุก่อสร้าง ได้แก่ เหล็กฉากทำป้าย สี
3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ ปากกาเมจิก ปากกา ดินสอ
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์ กระดาษปรี้นส์รูป
5. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีดำเนินการ

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินการศึกษาการใช้วัสดุคลุมแปลงในการผลิตมันฝรั่ง ในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ศกส.ชม ชุนวาง) โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCB) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ ดังต่อไปนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง
- กรรมวิธีที่ 2 ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก
- กรรมวิธีที่ 3 ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา
- กรรมวิธีที่ 4 ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว
- กรรมวิธีที่ 5 ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

- 2.1 ไถพรวนดิน เตรียมแปลงทดลองย่อยขนาด 3 x 4 เมตร จำนวน 20 แปลง
- 2.2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยคอก อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ รองก้นหลุมก่อนปลูก
- 2.3 ปลูกมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก ใช้ระยะปลูก 20 x 60 เซนติเมตร ปลูกแบบแถวคู่ (2 แถว ต่อแปลง)
- 2.4 ใช้วัสดุคลุมแปลงตามแต่ละกรรมวิธี โดยทำการคลุมแปลงด้วยวัสดุตามวิธีการทดลอง ให้หนา 20 เซนติเมตร
- 2.5 พ่นสารควบคุมกำจัดวัชพืช ในกรรมวิธีที่ 1 ส่วนกรรมวิธีอื่นไม่มีการพ่นสารควบคุมกำจัดวัชพืช
- 2.6 พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุก 7-10 วัน หรือตามความจำเป็น
- 2.7 ให้น้ำระบบน้ำหยด ทุก 3-7 วัน
- 2.8 เก็บเกี่ยวเมื่อมันฝรั่ง อายุได้ 90-110 วัน หรือเมื่อต้นเอนล้มไปกับพื้น

3. การบันทึกข้อมูล

- 3.1 ศึกษาการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)
- 3.2 ปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนหัวต่อหลุม (หัวต่อหลุม) น้ำหนักหัวต่อหลุม (กิโลกรัมต่อหลุม) น้ำหนักต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว (กิโลกรัมต่อพื้นที่ 12 ตารางเมตร) ขนาดหัวต่อพื้นที่ 12 ตารางเมตร แบ่งเป็น 2 ขนาด คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 45 มิลลิเมตร และ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 45 มิลลิเมตร
- 3.3 คุณภาพผลผลิต ได้แก่ เปอร์เซ็นต์แป้งในหัว เปอร์เซ็นต์หัวมันฝรั่งที่มีสีเขียว

3.4 สำนวจสุขภาพของพืช และชนิดของโรค ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค เปอร์เซ็นต์วัชพืช ในแปลง อุณหภูมิใต้ดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร เวลา 10.00 น. หลังให้น้ำ 1 และ 7 วัน (องศาเซลเซียส)

3.5 ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)

3.6 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ

แปลงทดลองศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 ไร่

การทดลองที่ 3 การทดสอบพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกร

อุปกรณ์

1. วัสดุการเกษตร ได้แก่ มันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก, ปุ๋ยคอก (ปุ๋ยมูลหมู-ไก่), สารปรับปรุงดิน ได้แก่ โดโลไมท์, ยิปซัม, ปูนขาว, ปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์, ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต, ปุ๋ยอินทรีย์, ปุ๋ยเคมี ได้แก่ 16-20-0, 46-0-0, 13-13-21, สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ เมทริบูซิน, คาร์โบซัลแฟน, แมนโคเซ็บ, เมทาแล็กซิล, จอบ, เสียม, ไม้ไผ่ปักหลัก, ป้าย Tag, กระจอบพลาสติกตาข่าย, ตะกร้าพลาสติก, ถังพลาสติก

2. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ

3. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์, กระดาษปริ้นส์รูป

4. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิทัล

วิธีดำเนินการ

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

แผนการทดลอง

ทำการทดลองแบบ Simple randomized trial ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกร ช่วงฤดูฝน ที่ อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่ 1 รายๆ ละ 1 ไร่ โดยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ศกล.ชม) และช่วงฤดูแล้ง ที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 2 รายๆ ละ 1 ไร่ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 2 รายๆ ละ 1 ไร่ อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน 1 รายๆ ละ 1 ไร่ โดย ศกล.ชม และ อ.พบพระ จ.ตาก 2 รายๆ ละ 1 ไร่ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก รวมเกษตรกร 9 ราย พื้นที่ 9 ไร่ ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 มันฝรั่งพันธุ์ต้านทานโรคใบไหม้ที่ได้จากผลการวิจัยของกรมวิชาการเกษตร สายพันธุ์ A3

กรรมวิธีที่ 2 มันฝรั่งพันธุ์ต้านทานโรคใบไหม้ที่ได้จากผลการวิจัยของกรมวิชาการเกษตร สายพันธุ์ A9

กรรมวิธีที่ 3 มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ดั้งเดิมของเกษตรกร

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ปลูกมันฝรั่งทั้ง 3 สายพันธุ์ ตามกรรมวิธีของเกษตรกร ดังนี้

1. ใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์ แอตแลนติก จาก กรมวิชาการเกษตร อัตรา 300 กิโลกรัม/ไร่
2. ไถพรวนและเตรียมแปลงโดยรถไถเดินตามและแรงงานคน ใส่ปุ๋ยขาว และปุ๋ยคอก 100-200 กิโลกรัม/ไร่
3. ปลูกแบบแถวเดี่ยว ระยะปลูก 85 x 20 เซนติเมตร จำนวนหลุมต่อไร่ประมาณ 8,000 หลุม
4. ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรคือปุ๋ยเคมี 15-15-15 + 13-13-21 อัตรา 200-250 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยคอกอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ รองกันหลุมก่อนปลูก หลังจากต้นมันฝรั่งงอก อายุได้ 20-30วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25-50 กิโลกรัม/ไร่ หวานตามร่องน้ำ
5. หลังจากปลูกเสร็จพ่นสารเคมีควบคุมการงอกของวัชพืชได้แก่ เมทริบูซิน อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พูนดินโคนต้นช่วงใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่สอง
7. ให้น้ำไปตามร่องทุก 7-10 วัน
8. พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
9. เก็บเกี่ยวมันฝรั่งโดยใช้แรงงานคนร่วมกับเครื่องขุดมันฝรั่ง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูล ผลผลิตต่อพื้นที่ (กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ไร่) แบ่งเป็น 2 ขนาด คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 45 มิลลิเมตร, ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 45 มิลลิเมตร, น้ำหนักหัวต่อหลุม, จำนวนหัวต่อหลุม, เปอร์เซ็นต์แบ่งในหัว, เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคใบไหม้

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2557 สิ้นสุด มีนาคม 2559

สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งในพื้นที่ อ.ฝาง, อ.สันทราย อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน และ อ.พบพระ จ.ตาก

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การทดสอบความต้านทานโรคใบไหม้ (*Phytophthora infestans*) ของสายต้น Atlantic ที่คัดเลือกได้

การทดลอง ปี 2554

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

หัวพันธุ์ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

จากการทดลอง พบว่าจำนวนหัวต่อหลุมของ Atlantic ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีหัวขนาดใหญ่ ($\varnothing > 45$ มิลลิเมตร) สูงสุด 4.23 หัว/หลุม และ A5 ต่ำสุด คือ 3.38 หัว/หลุม เมื่อเปรียบเทียบจำนวนหัวต่อหลุม พบว่าหัวขนาดเล็ก ($\varnothing < 45$ มิลลิเมตร) ของ A9 สูงสุด 5.31 หัว/หลุม และ A5 ต่ำสุด 2.78 หัว/หลุม ด้านจำนวนหัวต่อหลุมรวม ของ A9 สูงสุด 9.31 หัว/หลุม และ A5 ต่ำสุด 6.15 หัว/หลุม (ตารางที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักหัวต่อหลุม หัวขนาดใหญ่ ($\varnothing > 45$ มิลลิเมตร) โดย Atlantic ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีค่าสูงสุด 506.73 กรัม/หลุม และ A3 ต่ำสุด 330.00 กรัม/หลุม ด้านน้ำหนักหัวต่อหลุมของ A9 มีหัวขนาดเล็ก ($\varnothing < 45$ มิลลิเมตร) สูงสุด 143.90 กรัม/หลุม และ A5 ต่ำสุด 75.78 กรัม/หลุม และน้ำหนักหัวต่อหลุมรวมของ Atlantic ดั้งเดิม มีค่าสูงสุด 601.94 กรัม/หลุม และ A3 ต่ำสุด 434.48 กรัม/หลุม (ตารางที่ 3) ด้านผลผลิตต่อไร่ของ Atlantic ดั้งเดิม มีหัวขนาดใหญ่ ($\varnothing > 45$ มิลลิเมตร) สูงสุด 4,875.00 กิโลกรัม/ไร่ และ A1 ต่ำสุด 2,865.00 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนผลผลิตต่อไร่ A9 มีหัวขนาดเล็ก ($\varnothing < 45$ มิลลิเมตร) สูงสุด 990.00 กิโลกรัม/ไร่ และ A5 ต่ำสุด 510.00 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตต่อไร่รวม ของ Atlantic ดั้งเดิม มีค่าสูงสุด 5,490.00 กิโลกรัม/ไร่ และ A3 ต่ำสุด 3,435.00 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนระดับการเกิดโรคใบไหม้ เมื่ออายุ 65 วัน ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 5.50-6.75 (แปลงมองดูเขียวแต่ทุกต้นเป็นโรค ใบล่างแห้งตาย ใบถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์ และแปลงมองดูเขียวและมีจุดสีน้ำตาล ต้นถูกทำลาย 75 เปอร์เซ็นต์ ใบล่างครึ่งหนึ่งถูกทำลาย) (ตารางที่ 4)

หัวพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ (ฝาง)

จากการทดลอง พบว่าจำนวนหัวต่อหลุมของมันฝรั่งที่มีหัวขนาดใหญ่ ($\varnothing > 45$ มิลลิเมตร) ในแต่ละกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันซึ่งค่าอยู่ระหว่าง 1.15-2.20 หัว/หลุม เมื่อเปรียบเทียบจำนวนหัวต่อหลุมของ มันฝรั่งที่มีหัวขนาดเล็ก ($\varnothing < 45$ มิลลิเมตร) โดย A3 มีหัวขนาดเล็กสูงสุด 4.36 หัว/หลุม ซึ่งไม่แตกต่างจาก A9 4.27 หัว/หลุม และ Atlantic ดั้งเดิม ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ต่ำสุด 1.90 หัว/หลุม ด้านจำนวนหัวต่อหลุมรวม ของ A3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 6.55 หัว/หลุม และ Atlantic ดั้งเดิม ต่ำสุด 3.06 หัว/หลุม (ตารางที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักหัวต่อหลุมของมันฝรั่งที่มีหัวขนาดใหญ่ ($\varnothing > 45$ มิลลิเมตร) มีค่าอยู่ระหว่าง 74.58-147.48 กรัม/หลุม ส่วนน้ำหนักหัวต่อหลุมของมันฝรั่ง A9 ที่มีหัวขนาดเล็ก ($\varnothing < 45$ มิลลิเมตร) มีค่าสูงสุด 92.80 กรัม/หลุม และ Atlantic ดั้งเดิมมีค่าต่ำสุด 39.87 กรัม/หลุม ส่วนน้ำหนักหัวต่อหลุมรวม มีค่าอยู่ระหว่าง 114.45- 228.00 กรัม/หลุม (ตารางที่ 3) ด้านผลผลิตต่อไร่ของมันฝรั่งที่มีหัวขนาดใหญ่ ($\varnothing > 45$ มิลลิเมตร) มีค่าอยู่ระหว่าง 491.67-1,162.50 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนผลผลิตต่อไร่ของมันฝรั่ง A9 ที่มีหัวขนาดเล็ก ($\varnothing < 45$ มิลลิเมตร) มีค่าสูงสุด 708.33 กิโลกรัม/ไร่ และ Atlantic ดั้งเดิม มีค่าต่ำสุด 225.00 กิโลกรัม/ไร่ ในด้านผลผลิตต่อไร่รวม ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 716.67-1,791.67 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนระดับการเกิดโรคใบไหม้ เมื่ออายุ 65 วัน ทุกกรรมวิธีไม่มีการแสดงอาการของโรคใบไหม้ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูง เปอร์เซ็นต์การรอดตาย และการเกิดโรคไวรัสของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทนทานโรคใบไหม้ และพันธุ์เปรียบเทียบ ปี 2554 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)		เปอร์เซ็นต์การรอดตาย (%)		เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัส(%)	
	30 วัน	60 วัน	30 วัน	60 วัน	30 วัน	60 วัน
สายต้น A1	18.01	46.60 C	73.34	58.33	1.58	98.78
สายต้น A3	19.61	49.34 BC	85.00	65.00	1.50	98.74
สายต้น A5	22.46	46.70 C	72.08	60.83	1.95	98.16
สายต้น A9	20.76	54.64 AB	72.50	62.08	1.03	98.79
Atlantic	17.16	58.86 A	75.84	57.92	2.03	97.99
F-Test	ns	**	ns	ns	ns	ns
% CV	14.23	6.71	11.41	19.31	59.28	1.09

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวต่อหลุมของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทนทานโรคใบไหม้ และพันธุ์เปรียบเทียบ ปี 2554 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กรรมวิธี	จำนวนหัวต่อหลุม (หัว)					
	Ø >45 มม.		Ø <45 มม.		รวม	
	ศก.ซม	ศวพ.ซม	ศก.ซม	ศวพ.ซม	ศก.ซม	ศวพ.ซม
สายต้น A1	3.43 B	1.40	2.88 B	3.00 B	6.30 B	4.40 BC
สายต้น A3	3.50 B	2.20	4.00 AB	4.36 A	7.50 B	6.55 A
สายต้น A5	3.38 B	1.28	2.78 B	2.34 B	6.15 B	3.62 C
สายต้น A9	4.00 AB	1.45	5.31 A	4.27 A	9.31 A	5.72 AB
Atlantic	4.23 A	1.15	3.61 B	1.90 B	7.84 AB	3.06 C
F-Test	*	ns	**	**	**	**
% CV	10.23	40.48	19.81	22.12	10.33	18.51

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อหลุมของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทนทานโรคใบไหม้ และพันธุ์เปรียบเทียบ ปี 2554 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กรรมวิธี	น้ำหนักหัวต่อหลุม (หัว)					
	Ø >45 มม.		Ø <45 มม.		รวม	
	ศกถ.ชม	ศวพ.ชม	ศกถ.ชม	ศวพ.ชม	ศกถ.ชม	ศวพ.ชม
สายต้น A1	376.26 B	100.8	80.90 B	67.96 BC	457.16 B	168.75
สายต้น A3	330.00 B	147.48	104.48 AB	80.53 AB	434.48 B	228.00
สายต้น A5	358.71 B	93.51	75.78 B	54.52 CD	434.49 B	148.03
สายต้น A9	392.63 B	98.84	143.90 A	92.80 A	536.53 AB	191.64
Atlantic	506.73 A	74.58	95.21 AB	39.87 D	601.94 A	114.45
F-Test	**	ns	**	**	**	ns
% CV	11.32	48.83	22.78	22.61	9.78	31.99

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยผลผลิต และระดับการเกิดโรคใบไหม้ของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทนทานโรคใบไหม้ และพันธุ์เปรียบเทียบ ปี 2554 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กรรมวิธี	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)						ระดับการเกิดโรคใบไหม้ (%)	
	Ø >45 มม.		Ø <45 มม.		รวม		ศกถ.ชม	ศวพ.ชม
	ศกถ.ชม	ศวพ.ชม	ศกถ.ชม	ศวพ.ชม	ศกถ.ชม	ศวพ.ชม	ศกถ.ชม	ศวพ.ชม
สายต้น A1	2,865 B	750.00	615.00 b	508.33 AB	3,480 C	1,258.34	5.50	ND
สายต้น A3	2,995 B	1162.50	730.00 AB	629.16 AB	3,725 BC	1,791.67	5.50	ND
สายต้น A5	2,925 B	708.33	510.00 B	412.50 BC	3,435 C	1,120.83	6.75	ND
สายต้น A9	3,475 B	754.17	990.00 A	708.33 C	4,465 B	1,462.50	6.00	ND
Atlantic	4,875 A	491.67	615.00 B	225.00 C	5,490 A	716.67	6.25	ND
F-Test	**	ns	*	**	**	ns	ns	
% CV	10.74	52.47	26.56	24.16	10.51	35.5	12.08	

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ND = Non-Detected = ไม่ตรวจพบอาการของโรค

การทดลอง ปี 2555

ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ เมื่อต้นมันฝรั่งมีอายุประมาณ 60 วัน เกิดลมและฝนตกติดต่อกันนานหลายวัน ทำให้ต้นมันฝรั่งหักเสียหาย และเกิดการระบาดของโรคแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้

การทดลอง ปี 2556

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พบว่าความสูงของต้นมันฝรั่งเมื่ออายุได้ 30 วัน สายต้น A9 มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด 10.60 เซนติเมตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับสายต้น A1 ซึ่งมีค่าความสูงเฉลี่ยต่ำสุด 7.72 เซนติเมตร เมื่อความสูงของต้นมันฝรั่ง Atlantic ดั้งเดิม มีอายุได้ 60 วัน มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด 75.13 เซนติเมตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับสายต้น A1 ซึ่งมีค่าความสูงเฉลี่ยต่ำสุด 67.15 เซนติเมตร ด้านจำนวนต้นต่อหลุม สายต้น A9 มีจำนวนต้นเฉลี่ยสูงสุด 1.94 ต้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับสายต้น A3 และ A1 มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1.29 และ 1.25 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ด้านขนาดหัวมันฝรั่ง A1 ที่มีหัวขนาดใหญ่ ($\phi > 45$ มิลลิเมตร) ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สายต้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.50 หัว ส่วน Atlantic ดั้งเดิม มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 2.1 หัว ส่วนหัวขนาดเล็ก ($\phi < 45$ มิลลิเมตร) ของสายต้น A3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 5.65 หัว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ Atlantic ดั้งเดิม มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 3.40 หัว ด้านน้ำหนักต่อหลุม ของสายต้น A9 มีน้ำหนักต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 328.30 กรัม และ Atlantic ดั้งเดิม มีน้ำหนักต่อหลุมเฉลี่ยต่ำสุด 278.25 กรัม ด้านผลผลิตต่อไร่ สายต้น A9 มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,315 กิโลกรัม/ไร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ Atlantic ดั้งเดิม, สายต้น A1 และ A5 มีผลผลิตเฉลี่ย คือ 3,260, 3,595 และ 3,560 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ด้านเปอร์เซ็นต์การรอด เมื่ออายุ 30 และ 60 วัน และ เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์แป้งของสายต้น A9 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงสุด 20.30% มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้น A1 และ A5 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยต่ำสุด 19.43 และ 19.35 % ตามลำดับ ด้านเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัส เมื่ออายุ 30 วัน ทุกกรรมวิธีไม่พบอาการของโรคไวรัส แต่เมื่ออายุ 60 วัน ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมันฝรั่งทนทานโรคใบไหม้สายต้น A5 และ A9 มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำสุด 2.09% ส่วนสายต้น A3 มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคสูงสุด 5.21% ด้านระดับการเกิดโรคใบไหม้ เมื่ออายุ 65 วัน สายต้น A3 มีระดับการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยต่ำสุด 3.75 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น A9 (พืชดูสมบูรณ์แต่เมื่อเข้าใกล้จะเห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย และโรคใบไหม้เห็นโดยง่ายทั่วไป ใบเป็นแผลประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้น A5 และ Atlantic ดั้งเดิม มีระดับการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ย 6.25 (แปลงมองดูเขียวและมีจุดสีน้ำตาลต้นถูกทำลาย 75 เปอร์เซ็นต์ ใบล่างครึ่งหนึ่งถูกทำลาย) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความสูง และจำนวนต้นของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทนทานโรคใบไหม้ และพันธุ์เปรียบเทียบ ปี 2556 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กรรมวิธี	ความสูงเมื่ออายุ (ซม.)		จำนวนต้น/หลุม (ต้น)
	30 วัน	60 วัน	
สายต้น A1	7.72 C	67.15 E	1.25 B
สายต้น A3	7.90 C	68.84 D	1.29 B
สายต้น A5	8.15 BC	70.67 C	1.93 A
สายต้น A9	10.60 A	72.60 B	1.94 A
Atlantic	10.14 AB	75.13 A	1.70 AB
F-Test	**	**	**
CV.	10.5	1.08	16.29

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยผลผลิต และขนาดของหัวมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทนทานโรคใบไหม้ และพันธุ์เปรียบเทียบ ปี 2556 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กรรมวิธี	ขนาดมันฝรั่ง (หัว)			น้ำหนัก/หลุม (กรัม)			ผลผลิต/ไร่ (กิโลกรัม)
	Ø >45 มิลลิเมตร	Ø <45มม.	รวม	Ø>45มม.	Ø<45มม.	รวม	
สายต้น A1	2.50	4.40 A	6.90 A	214.50	97.00	311.50	3595 B
สายต้น A3	2.20	5.65 A	7.85 A	169.00	143.00	312.00	3885 AB
สายต้น A5	2.30	4.25 AB	6.55 AB	195.00	99.50	294.50	3560 B
สายต้น A9	2.35	5.30 AB	7.65 AB	204.00	124.30	328.30	4315 A
Atlantic	2.10	3.40 B	5.50 B	175.00	103.25	278.25	3620 B
F-Test	ns	*	**	ns	ns	ns	*
CV.	30.42	20.49	9.50	37.29	25.66	18.49	10.14

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การรอด การเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์แป้ง การเกิดโรคไวรัส และระดับโรคใบไหม้ ของหัวมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทนทานโรคใบไหม้ และพันธุ์เปรียบเทียบกับ ปี 2556 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การรอด (%)		เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว (%)	เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)	เปอร์เซ็นต์การเกิดไวรัส		ระดับการโรคใบไหม้ (%)
	30 วัน	60 วัน			30 วัน	60 วัน	
สายต้น A1	77.43	68.67	68.66	19.43 B	ND	3.12	5.50 AB
สายต้น A3	76.58	68.26	68.27	19.78 AB	ND	5.21	3.75 A
สายต้น A5	76.03	68.16	68.16	19.35 B	ND	2.09	6.25 B
สายต้น A9	76.35	68.56	68.69	20.30 A	ND	2.09	4.00 A
Atlantic	76.59	68.16	69.04	19.95 AB	ND	3.12	6.25 B
F-Test	ns	ns	ns	**		ns	*
CV.	0.89	0.97	1.32	1.31		22.47	21.49

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ND = Non-Detected = ไม่ตรวจพบอาการของโรค



ภาพที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทนทานโรคใบไหม้ และพันธุ์ Atlantic ปี 2556 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่





ภาพที่ 2 ลักษณะของสายต้น Atlantic ทนทานโรคใบไหม้ที่คัดเลือกได้ (A1, A3, A5, A9) และพันธุ์ Atlantic ปี 2556 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

การทดลองที่ 2 การศึกษาการใช้วัสดุคลุมแปลงในการผลิตมันฝรั่ง

1. ด้านการเจริญเติบโต

1.1 ความสูงของต้นมันฝรั่ง 30 วัน

การเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่อายุ 30 วัน มีความสูงเฉลี่ย 20.03-30.20 เซนติเมตร โดยความสูงของต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 30.20 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างจากการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 28.30 และ 27.60 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 20.30 เซนติเมตร

ในปี 2556 ต้นมันฝรั่งอายุ 30 วัน ที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยวัสดุที่แตกต่างกัน มีความสูงเฉลี่ย 16.17-23.72 เซนติเมตร โดยความสูงของต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 23.72 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีค่าเฉลี่ย 23.10 และ 22.30 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 16.17 เซนติเมตร (ตารางที่ 8)

1.2 ความสูงของต้นมันฝรั่ง 60 วัน

การเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่อายุ 60 วัน มีความสูงเฉลี่ย 27.20-37.33 เซนติเมตร โดยความสูงของต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 37.33 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างจากการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีค่าเฉลี่ย 35.38 และ 34.93 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 27.20 เซนติเมตร

ในปี 2556 ต้นมันฝรั่งที่อายุ 60 วัน ที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยวัสดุที่แตกต่างกัน มีความสูงเฉลี่ย 26.27-40.67 เซนติเมตร โดยความสูงของต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 40.67 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา มีค่าเฉลี่ย 37.50 เซนติเมตร แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 26.27 เซนติเมตร (ตารางที่ 8)

ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555-2556 พบว่า ต้นมันฝรั่งอายุ 30 วัน ที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าวมีความสูงเฉลี่ยสูงสุด 26.25 เซนติเมตร ส่วนต้นมันฝรั่งอายุ 60 วัน ที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด 37.80 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา (ตารางที่ 8)

2. ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

2.1 จำนวนหัวต่อหลุม

จำนวนหัวต่อหลุมของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีจำนวนหัวต่อหลุมมากที่สุด 8.5 หัว ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีจำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ย 7.5 และ 6.7 หัว ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง ซึ่งมีจำนวนหัวต่อหลุมน้อยที่สุด 4.2 หัว

ในปี 2556 ต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยวัสดุที่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน โดยการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีจำนวนหัวต่อหลุมมากที่สุด 8.5 หัว และปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก มีจำนวนหัวต่อหลุมน้อยที่สุด 6.5 หัว (ตารางที่ 9)

2.2 น้ำหนักหัวต่อหลุม

น้ำหนักหัวต่อหลุมของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีน้ำหนักหัวมากที่สุด 285.9 กรัม ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีน้ำหนักหัวเฉลี่ย 230.8 และ 222.3 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง ซึ่งมีจำนวนต่อหลุมน้อยที่สุด 117.3 กรัม

ในปี 2556 ต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีน้ำหนักหัวมากที่สุด 266.1 กรัม ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา มีน้ำหนักหัวเฉลี่ย 249.5 และ 223 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก ซึ่งมีน้ำหนักหัวน้อยที่สุด 137.8 กรัม (ตารางที่ 9)

ส่วนค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555-2556 พบว่า มันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีจำนวนหัวต่อหลุม และน้ำหนักหัวต่อหลุมสูงที่สุด 8.5 หัว และ 267.7 กรัม ตามลำดับ อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด (ตารางที่ 9) จะเห็นได้ว่าจำนวนหัวสัมพันธ์ไปในทางเดียวกับน้ำหนักหัว โดยฟางข้าวจะมีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อหลุมสูงที่สุด 8.5 หัว/หลุม และมีน้ำหนักหัวต่อหลุมเฉลี่ยสูงที่สุด 267.7 กรัม/หลุม

2.3 น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร

น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร ของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีน้ำหนักต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร มากที่สุด 6.65 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีน้ำหนักต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร เฉลี่ย 6.15 และ 5.83 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก ซึ่งมีน้ำหนักต่อพื้นที่ 12 ตารางเมตรน้อยที่สุด 1.90 กิโลกรัม

ในปี 2556 ต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีน้ำหนักต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร มากที่สุด 4.97 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีน้ำหนักต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร เฉลี่ย 4.92 และ 4.32 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก มีน้ำหนักต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร ซึ่งน้อยที่สุด 2.55 กิโลกรัม (ตารางที่ 10)

2.4 ขนาดหัวต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร

ขนาดหัวต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร ของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2556 พบว่าต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีหัวขนาดใหญ่ มากกว่า 45 กรัมต่อหัว เฉลี่ยมากที่สุด 21 หัว ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา มีหัวขนาดใหญ่เฉลี่ย 16 และ 13 หัว ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก ซึ่งมีหัวขนาดใหญ่ น้อยที่สุด 3 หัว ส่วนการปลูกมันฝรั่งในทุกกรรมวิธีจะทำให้ได้หัวขนาดเล็กที่น้อยกว่า 45 กรัมต่อหัว ไม่แตกต่างกัน โดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา จะทำให้ได้หัวขนาดเล็กเฉลี่ยมากที่สุด 170 หัว และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก จะมีหัวขนาดเล็กน้อยที่สุด 86 หัว (ตารางที่ 10)

ส่วนค่าเฉลี่ยผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555-2556 พบว่า การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา มีน้ำหนักต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร มากที่สุด 5.54 กิโลกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด ส่วนการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าวมีจำนวนหัวต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร มากที่สุด 186 หัว แต่อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และเปลือกและซังข้าวโพด แต่แตกต่างจากกรรมวิธีปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก (ตารางที่ 10)

3. คุณภาพของผลผลิต

3.1 การเกิดหัวเขียว

การเกิดหัวเขียวในมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหัวเขียวน้อยที่สุดร้อยละ 0.59 ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีเปอร์เซ็นต์หัวเขียวเฉลี่ยร้อยละ 1.95 ทั้งนี้แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกด้วยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์หัวเขียวมากที่สุดร้อยละ 18.78 ส่วนปี 2556 ในทุกกรรมวิธีไม่พบการเกิดหัวเขียว (ตารางที่ 11)

การเกิดหัวเขียวในมันฝรั่ง เกิดจากการโดนแสงสว่างเป็นเวลานาน จึงทำให้เปลือกมันฝรั่งจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเขียว จัดว่าเป็นสารพิษธรรมชาติ เป็นสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส เพราะเมื่อรับประทานเข้าไปแล้วจะเกิดอาการเป็นพิษต่อร่างกาย โดยพิษของ Solanine ถ้าได้รับจะทำให้มีอาการ คอแห้ง ชา ปวดแสบปวดร้อนในลำคอ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย ท้องร่วง ทำให้มีน้ำมูก การเต้นของหัวใจอ่อนลง ตัวเย็นชืด การหายใจล้มเหลว ชักมีไข้ สลบ เป็นต้นไม่ถูกทำลายด้วยความร้อน และอาจทำให้ระบบทางเดินอาหารผิดปกติได้ (มูลนิธิหมอชาวบ้าน, 2557) ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของตลาดหรือโรงงาน การคลุมแปลงด้วยฟางข้าว เปลือกและซังข้าวโพด ดังนั้นควรมีการเตรียมพื้นที่ปลูกให้ดีกว่าก่อนปลูก และเพิ่มความหนาของการใช้วัสดุคลุมดินเพิ่มขึ้น เพื่อลดการเกิดหัวเขียวในมันฝรั่ง

3.1 เปอร์เซนต์แป้ง

เปอร์เซนต์แป้งในมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงมีเปอร์เซนต์แป้งเฉลี่ยร้อยละ 18.0 - 19.0 ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผ่านเกณฑ์ของโรงงานที่มีเปอร์เซนต์แป้ง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 17.5 ซึ่งต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก จะทำให้หัวมันฝรั่งมีเปอร์เซนต์แป้งมากที่สุดร้อยละ 19 ส่วนในปี 2556 ทุกกรรมวิธีไม่ผ่านเกณฑ์ของโรงงาน เนื่องจากเกิดฝนตกในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต จึงทำให้เปอร์เซนต์แป้งลดลง (ตารางที่ 11) เนื่องจากมีการเก็บเกี่ยวมันฝรั่งที่อายุยังอ่อน จะมีปริมาณน้ำหนักแห้งในหัวต่ำ และมีปริมาณน้ำตาลสูง ทำให้คุณภาพการแปรรูปไม่ดี เนื่องจากน้ำหนักแห้งและความถ่วงจำเพาะของหัวมันฝรั่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณสตาร์ช (starch) ในหัวน้ำหนักแห้ง ถ้าหัวมันฝรั่งยังมีน้ำหนักแห้งหรือค่าความถ่วงจำเพาะสูง จะเพิ่มมูลค่าของหัวมัน

ฝรั่งให้มีราคาสูงขึ้น ดังนั้นเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งส่งโรงงาน ต้องปลูกมันฝรั่งให้ได้คุณภาพตามที่โรงงานต้องการ โดยโรงงานแปรรูปในประเทศไทย กำหนดคุณภาพของหัวมันฝรั่งที่มีน้ำหนักแห้งไม่ต่ำกว่า 17.5% หรือ มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 1.070 ขึ้นไป (สนอง, 2552)

ส่วนค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555-2556 พบว่า มันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าวให้เปอร์เซ็นต์หัวเขียว น้อยที่สุดร้อยละ 0.59 แต่ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด ส่วนเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันฝรั่งที่มีและ ไม่มีการคลุมแปลงใน ปี 2555 ผ่านเกณฑ์ของโรงงาน ซึ่งจะต้องมีเปอร์เซ็นต์แป้ง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 17 (ตารางที่ 11)

4. สุขภาพของพืช

4.1 การเกิดโรคใบไหม้

การเกิดโรคใบไหม้ในมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว และปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้น้อยที่สุดร้อยละ 1.88 ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา และปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยร้อยละ 2.50 และ 3.13 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกด้วยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยมากที่สุด ร้อยละ 33.13 เนื่องจากคลุมแปลงด้วยพลาสติกมีความชื้นในดินสูง ทำให้เกิดโรคใบไหม้ได้ง่าย ส่วนในปี 2556 ทุกกรรมวิธีไม่พบการเกิดโรคใบไหม้ (ตารางที่ 12)

4.2 เปอร์เซนต์วัชพืช

เปอร์เซนต์วัชพืชในแปลงมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก มีเปอร์เซนต์วัชพืชน้อยที่สุดร้อยละ 3 ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด และปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา มีเปอร์เซนต์วัชพืชเฉลี่ยร้อยละ 5.50 5.75 และ 8 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง ซึ่งมีเปอร์เซนต์วัชพืชมากที่สุดร้อยละ 33.75

ในปี 2556 ต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา มีเปอร์เซนต์วัชพืชน้อยที่สุดร้อยละ 2.5 ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว และปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด มีเปอร์เซนต์วัชพืชเฉลี่ยร้อยละ 3.12 เท่ากัน แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง ซึ่งมีเปอร์เซนต์การเกิดวัชพืชมากที่สุดร้อยละ 9.37 (ตารางที่ 12)

การคลุมแปลงด้วยวัสดุที่เหมาะสม เป็นวัสดุที่เหลือใช้ และหาได้ง่ายในท้องถิ่น ได้แก่ การคลุมแปลงด้วยฟางข้าว ควรมีการเตรียมฟางข้าวไว้ก่อนช่วงการปลูกมันฝรั่ง เพราะมีเกษตรกรส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ และ เปลือกและซังข้าวโพด ควรแยกเอาแต่เปลือกอย่างเดียวเพื่อย่อยสลายได้ง่ายกว่า จะเป็นวิธีที่

เหมาะสมกับการปลูกมันฝรั่งแบบแถวคู่ มากกว่าหย้าคาเพราะต้องเป็นหย้าคาที่ตัดเมื่อเขียวอยู่และก่อนออกดอก ทำให้ย่อยสลายเร็วจึงอาจต้องมีการเติมหย้าคาเพิ่ม ซึ่งจะทำให้ต้นมันฝรั่งมีการเจริญเติบโตที่ดี ผลผลิตมันฝรั่งเพิ่มขึ้น ช่วยลดปริมาณการเกิดวัชพืช ลดการเกิดหัวเขียว ลดการระเหยน้ำจากผิวดิน ลดอุณหภูมิดิน และเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชแก่ดิน (เกรียงไกรและคณะ, 2525) รักษาความชื้นในดิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง และเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตมันฝรั่งได้อีกทางหนึ่งด้วย

ดังนั้นสุขภาพพืชของต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยวัสดุที่แตกต่างกัน ในปี 2555-2556 พบว่าการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว และการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้น้อยที่สุดร้อยละ 1.88 มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้มากที่สุดร้อยละ 33.13 ส่วนการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติกมีเปอร์เซ็นต์การเกิดวัชพืชน้อยที่สุดร้อยละ 3.06 แต่ไม่มีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่น ยกเว้นการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง

4.3 อุณหภูมิในดิน

อุณหภูมิใต้ดินในแปลงมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าต้นมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าวมีอุณหภูมิใต้ดินเฉลี่ยต่ำที่สุด 17.79°C ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด และปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีอุณหภูมิใต้ดินเฉลี่ย 18.71 และ 18.93°C ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง ซึ่งมีอุณหภูมิใต้ดินเฉลี่ยสูงที่สุด 22.61°C (ตารางที่ 12)

ทั้งนี้อุณหภูมิในดินมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอุณหภูมิบรรยากาศ และอุณหภูมิในดินยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ช่วยในการงอกของเมล็ด เมล็ดพืชต้องการระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกแตกต่างกัน อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปจะกระทบกระเทือนต่อการงอกของเมล็ดได้ ช่วยในกิจกรรมของรากพืช เช่นการหายใจ การดูดอาหาร การแบ่งเซลล์ และระดับอุณหภูมิ และปัจจัยอื่นในดินมีผลต่อการเกิดและแพร่ระบาดของเชื้อโรคในดินที่เป็นอันตรายกับพืชได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2533)

ดังนั้นอุณหภูมิใต้ดินในแปลงมันฝรั่งที่ปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว มีอุณหภูมิใต้ดินต่ำที่สุด 17.79°C ไม่มีความแตกต่างจากการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด และการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว (ตารางที่ 12)

ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนการผลิตมันฝรั่งที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกัน ในปี 2555 พบว่าการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหย้าคา ฟางข้าว และเปลือกและซังข้าวโพด มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด 17,459 บาท/ไร่ ส่วนการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติกมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 19,659 บาท/ไร่ ส่วนในปี 2556 พบว่าการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหย้าคา ฟางข้าว และเปลือกและซังข้าวโพด มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด 17,300 บาท/ไร่ ส่วนการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 19,500 บาท/ไร่ (ตารางที่ 13)

การผลิตมันฝรั่งโดยใช้วัสดุคลุมแปลงในทุกกรรมวิธี มีต้นทุนการผลิต ได้แก่ ค่าแรงงาน และค่าวัสดุ ไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา ฟางข้าว และเปลือกและซังข้าวโพด มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุดเหมือนกัน คือ 17,380 บาท/ไร่ ส่วนการปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 19,580 บาท/ไร่ ทั้งนี้เกษตรกรอาจใช้วัสดุคลุมแปลงซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ในแปลง ปลูกพืชของตนเอง มาคลุมแปลงปลูกมันฝรั่งได้ ก็จะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ (ตารางที่ 13)

การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา ฟางข้าว และเปลือกและซังข้าวโพด มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำ เนื่องจากเป็นวัสดุที่เหลือใช้ และหาได้ง่ายในท้องถิ่น ส่วนการปลูกโดยการคลุมพลาสติกมีราคาแพง เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุคลุมแปลงอื่น

ตารางที่ 8 ความสูงเฉลี่ยของต้นมันฝรั่ง อายุ 30 และ 60 วัน หลังปลูก ที่คลุมแปลงด้วยวัสดุที่แตกต่างกันในพื้นที่ ศกส.ชม ปี 2555-2556

กรรมวิธี	การเจริญเติบโต					
	ความสูง 30 วัน (ซม.)			ความสูง 60 วัน (ซม.)		
	2555	2556	เฉลี่ย	2555	2556	เฉลี่ย
ไม่มีการคลุมแปลง	20.03 b	16.17 b	18.10 b	27.20 b	26.27 d	26.74 c
คลุมแปลงด้วยพลาสติก	23.03 b	17.15 b	20.09 b	30.23 b	31.80 c	31.02 b
คลุมแปลงด้วยหญ้าคา	28.30 a	23.10 a	25.70 a	35.38 a	37.50 ab	36.44 a
คลุมแปลงด้วยฟางข้าว	30.20 a	22.30 a	26.25 a	37.33 a	36.20 b	36.77 a
คลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด	27.60 a	23.72 a	25.66 a	34.93 a	40.67 a	37.80 a
% CV	10.93	8.46	7.11	8.52	7.78	5.25

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 จำนวนหัวต่อหลุม และน้ำหนักหัวต่อหลุมเฉลี่ยของต้นมันฝรั่ง ที่คลุมแปลงด้วยวัสดุที่แตกต่างกัน ในพื้นที่ ศกส.ชม ปี 2555-2556

กรรมวิธี	องค์ประกอบผลผลิต					
	จำนวนหัวต่อหลุม (หัว)			น้ำหนักหัวต่อหลุม (กรัม)		
	2555	2556	เฉลี่ย	2555	2556	เฉลี่ย
ไม่มีการคลุมแปลง	4.2 c	7.3	5.74 c	117.3 b	159.0 bc	138.2 b
คลุมแปลงด้วยพลาสติก	5.9 bc	6.5	6.2 c	121.6 b	137.8 c	129.7 b
คลุมแปลงด้วยหญ้าคา	7.5 ab	8.2	7.8 ab	230.8 a	223.0 ab	226.9 a
คลุมแปลงด้วยฟางข้าว	8.5 a	8.5	8.5 a	285.9 a	249.5 a	267.7 a
คลุมแปลงด้วยเปลือก และ ซังข้าวโพด	6.7 ab	7.9	7.3 abc	222.3 a	266.1 a	244.2 a
% CV	16.8	17.39	10.72	23.45	23.58	16.53

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P<0.05) โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 ผลผลิต และขนาดหัว (เกรดหัว) เฉลี่ยของต้นมันฝรั่ง ที่คลุมแปลงด้วยวัสดุที่แตกต่างกันในพื้นที่ ศกส.ชม ปี 2555-2556

กรรมวิธี	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต					
	น้ำหนักต่อพื้นที่ 12 ตรม (กก.)			ขนาดหัวต่อพื้นที่ 12 ตรม. (หัว)		
	2555	2556	เฉลี่ย	>45 กรัม	<45 กรัม	รวม
ไม่มีการคลุมแปลง	2.80 b	2.80 b	2.80 b	5 bc	118	122 ab
คลุมแปลงด้วยพลาสติก	1.90 b	2.55 b	2.23 b	3 c	86	89 b
คลุมแปลงด้วยหญ้าคา	6.15 a	4.92 a	5.54 a	13 ab	170	183 a
คลุมแปลงด้วยฟางข้าว	6.65 a	4.32 a	5.49 a	21 a	166	186 a
คลุมแปลงด้วยเปลือก และ ซังข้าวโพด	5.83 a	4.97 a	5.40 a	16 a	133	149 ab
% CV	15.64	20.94	12.85	46.8	42.31	37.76

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P<0.05) โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์แป้ง และเปอร์เซ็นต์การเกิดหัวเขียวของต้นมันฝรั่ง ที่คลุมแปลงด้วยวัสดุที่แตกต่างกัน ในพื้นที่ ศกส.ชม ปี 2555-2556

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์หัวเขียว			เปอร์เซ็นต์แป้ง		
	2555	2556	เฉลี่ย	2555	2556	เฉลี่ย
ไม่มีการคลุมแปลง	3.13 b	-	3.13 b	18	17.4 a	17.7 b
คลุมแปลงด้วยพลาสติก	18.78 c	-	18.78 c	19	17.2 ab	18.1 a
คลุมแปลงด้วยหญ้าคา	10.51 bc	-	10.51 bc	18.3	16.9 b	17.6 b
คลุมแปลงด้วยฟางข้าว	0.59 a	-	0.59 a	18.8	17.2 ab	18.0 a
คลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด	1.95 a	-	1.95 a	18.3	17.1 ab	17.7 b
% CV	74.78		74.78	4.56	1.53	0.47

หมายเหตุ: - ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) โดยวิธี DMRT
- NA = ไม่ปรากฏ

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ เปอร์เซ็นต์วัชพืช และอุณหภูมิใต้ดินของต้นมันฝรั่งที่คลุมแปลงด้วยวัสดุที่แตกต่างกันในพื้นที่ ศกส.ชม ปี 2555-2556

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้			เปอร์เซ็นต์วัชพืช			อุณหภูมิใต้ดิน ($^{\circ}\text{C}$)
	2555	2556	เฉลี่ย	2555	2556	เฉลี่ย	
ไม่มีการคลุมแปลง	1.88 a	-	1.88 a	33.75 b	9.37 b	21.56 b	22.61 b
คลุมแปลงด้วยพลาสติก	33.13 b	-	33.13 b	3.00 a	3.12 a	3.06 a	22.58 b
คลุมแปลงด้วยหญ้าคา	2.50 a	-	2.50 a	8.00 a	2.50 a	5.25 a	18.93 a
คลุมแปลงด้วยฟางข้าว	1.88 a	-	1.88 a	5.50 a	3.12 a	4.31 a	17.79 a
คลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด	3.13 a	-	3.13 a	5.75 a	3.12 a	4.44 a	18.71 a
% CV	109.3		109.3	47.31	93.01	42.11	5.5

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 13 ราคาต้นทุนการผลิตมันฝรั่งโดยใช้วัสดุคลุมแปลงที่แตกต่างกันในพื้นที่ ศก.ชม ปี 2555-2556

รายการ	ต้นทุนการผลิตมันฝรั่ง (บาท/ไร่)														
	ปี 2555					ปี 2556					เฉลี่ย (ปี 2555-2556)				
	ไม่คลุม	พลาสติก	หญ้าคา	ฟาง ข้าว	ซัง ข้าวโพด	ไม่คลุม	พลาสติก	หญ้าคา	ฟาง ข้าว	ซัง ข้าวโพด	ไม่คลุม	พลาสติก	หญ้าคา	ฟาง ข้าว	ซัง ข้าวโพด
1. ค่าแรงงาน															
ค่าไถพรวน	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320
ค่ายกร่อง	175	175	175	175	175	180	180	180	180	180	177.5	177.5	177.5	177.5	177.5
ค่าปลูก	346	346	346	346	346	350	350	350	350	350	348	348	348	348	348
ค่าใส่ปุ๋ยพูนโคน	172	172	172	172	172	200	200	200	200	200	186	186	186	186	186
ค่าให้น้ำ	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075	1,075
ค่าพ่นสารเคมี	3,075	2,075	2,075	2,075	2,075	3,075	2,075	2,075	2,075	2,075	3,075	2,075	2,075	2,075	2,075
ค่าเก็บเกี่ยว	346	346	346	346	346	350	350	350	350	350	348	348	348	348	348
2. ค่าวัสดุ															
ค่าหัวพันธุ์	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
ค่าปุ๋ย	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
ค่าสารเคมี	3,850	3,850	3,850	3,850	3,850	3,650	3,650	3,650	3,650	3,650	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750
ค่าวัสดุคลุมแปลง	-	3,000	800	800	800	-	3,000	800	800	800	-	3,000	800	800	800
รวมเป็นเงิน	17,659	19,659	17,459	17,459	17,459	17,500	19,500	17,300	17,300	17,300	17,580	19,580	17,380	17,380	17,380

หมายเหตุ: ในกรณีที่ปลูกในเชิงการค้า เกษตรกรบางรายอาจไม่มีต้นทุนวัสดุคลุมแปลงที่เป็นวัสดุเหลือใช้จากแปลงของเกษตรกร

รูปภาพ



(ก) แปลงทดลองวัสดุคลุมแปลงมันฝรั่ง



(ข) การปลูกมันฝรั่งโดยไม่มีการคลุมแปลง



(ค) การปลูกมันฝรั่งโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก



(ง) การปลูกมันฝรั่งโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา



(จ) การปลูกมันฝรั่งโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว



(ฉ) การปลูกมันฝรั่งโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด

ภาพที่ 3 การปลูกมันฝรั่งโดยใช้วัสดุคลุมแปลง ในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555-2556 (ก-ฉ)



(ก) การเจริญเติบโตของมันฝรั่งอายุ 10 วันหลังปลูก



(ข) การปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง



(ค) การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก



(ง) การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา



(จ) การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว



(ฉ) การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือก
และซังข้าวโพด

ภาพที่ 4 การเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่งอายุ 10 วันหลังปลูกที่ใช้วัสดุคลุมแปลง (ก-ฉ)



(ก) การเจริญเติบโตของมันฝรั่งอายุ 45 วันหลังปลูก



(ข) การปลูกโดยไม่มีการคลุมแปลง



(ค) การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยพลาสติก



(ง) การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยหญ้าคา



(จ) การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว



(ฉ) การปลูกโดยการคลุมแปลงด้วยเปลือก และซังข้าวโพด

ภาพที่ 5 การเจริญเติบโตของมันฝรั่งอายุ 45 วันหลังปลูกที่ใช้วัสดุคลุมแปลง (ก-ฉ)



(ก) การเจริญเติบโตของมันฝรั่งอายุ 10 วันหลังปลูก



(ข) การเจริญเติบโตของมันฝรั่งอายุ 30 วันหลังปลูก



(ค) การเจริญเติบโตของมันฝรั่งอายุ 45 วันหลังปลูก



(ง) การเจริญเติบโตของมันฝรั่งอายุ 90 วันหลังปลูก

ภาพที่ 6 สภาพแปลงทดลองการศึกษาค่าการใช้วัสดุคลุมแปลงในการผลิตมันฝรั่ง ที่ ศกส.ชม (ขุนวาง) (ก-ง)



(ก) การเกิดไหลของต้นมันฝรั่งในแปลงทดลอง



(ข) จำนวนต้นต่อหลุมของมันฝรั่งในแปลงทดลอง



(ค) จำนวนหัวต่อหลุมของมันฝรั่งในแปลงทดลอง



(ง) การเกิดหัวเขียวของมันฝรั่งในแปลงทดลอง



(จ) วิธีการเก็บเกี่ยวมันฝรั่งภายในแปลงทดลอง



(ด) ผลผลิตของมันฝรั่งที่เก็บเกี่ยวในแปลงทดลอง

ภาพที่ 7 การเก็บเกี่ยวผลผลิตในแปลงทดลองการใช้วัสดุคลุมแปลงในการผลิตมันฝรั่ง (ก-ง)

การทดลองที่ 3 การทดสอบพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกร

1. ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

1.1 ปริมาณผลผลิตต่อไร่

จากการทดสอบพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกรที่ปลูกในช่วงฤดูฝน ที่ อ.แม่วาง จ. เชียงใหม่ พบว่า สายต้น A3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 3,429 กิโลกรัม/ไร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับสายต้น A9 และพันธุ์ Atlantic ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 2,914 และ 2,486 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่มีหัวขนาดใหญ่ ($\varnothing > 45$ มิลลิเมตร) ผ่านเกณฑ์โรงงานต่อไร่ พบว่าสายต้น A3 มีผลผลิตต่อไร่ผ่านเกณฑ์โรงงานเฉลี่ยสูงสุด 2,203 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา ได้แก่ สายต้น A9 และพันธุ์ Atlantic มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 1,576 และ 1,565 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีผลผลิตต่อไร่ผ่านเกณฑ์โรงงานมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนผลผลิตต่อไร่ที่มีหัวขนาดเล็ก ($\varnothing < 45$ มิลลิเมตร) สายต้น A9 มีผลผลิตขนาดเล็กไม่ผ่านเกณฑ์โรงงานต่อไร่เฉลี่ยสูงสุด 1,338 กิโลกรัม/ไร่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับสายต้น A3 และพันธุ์ Atlantic ซึ่งมีผลผลิตไม่ผ่านเกณฑ์โรงงานต่อไร่เฉลี่ย 1,226 และ 921 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ส่วนมันฝรั่งที่ปลูกในช่วงฤดูหนาว ที่ อ.ฝาง, อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน และ อ.พบพระ จ.ตาก พบว่าสายต้น A9 ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยสูงสุด 3,608 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาได้แก่ สายต้น A3 และ Atlantic มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 3,162 และ 3,031 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีผลผลิตที่ได้เกรด และตกเกรดสูงสุด 2,710 และ 897 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับมันฝรั่งสายต้น A3 ซึ่งมีผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดรองลงมาเท่ากับ 2,376 และ 786 กิโลกรัม/ไร่ และ Atlantic มีผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดน้อยที่สุด 2,309 และ 722 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ พบว่าสายต้น A9 ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยสูงสุด 4,446 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาได้แก่ สายต้น A3 และ Atlantic มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 4,245 และ 4,112 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีผลผลิตที่ได้เกรด และตกเกรดสูงสุด 3,336 และ 1,109 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับมันฝรั่งสายต้น A3 ซึ่งมีผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดรองลงมาเท่ากับ 3,208 และ 1,037 กิโลกรัม/ไร่ และ Atlantic มีผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดน้อยที่สุด 3,184 และ 929 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ในพื้นที่ จ.ลำพูน พบว่าสายต้น A9 ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยสูงสุด 3,180 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาได้แก่ สายต้น A3 และ Atlantic มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 2,976 และ 2,757 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีผลผลิตที่ได้เกรด และตกเกรดสูงสุด 3,030 และ 150 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับมันฝรั่งสายต้น A3 ซึ่งมีผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดรองลงมาเท่ากับ 2,869 และ 106 กิโลกรัม/ไร่ และ Atlantic มีผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดน้อยที่สุด 2,627 และ 130 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ในพื้นที่ จ.ตาก พบว่าสายต้น A9 ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยสูงสุด 3,197 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาได้แก่ สายต้น A3 และ Atlantic มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 2,267 และ 2,224 กิโลกรัม/ไร่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีผลผลิตที่ได้เกรด และตกเกรดสูงสุด 1,764 และ 1,433 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับมันฝรั่งสายต้น A3 ซึ่งมีผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดรองลงมาเท่ากับ 1,052 และ 1,215 กิโลกรัม/ไร่ และ Atlantic มีผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดน้อยที่สุด 1,116 และ 1,108 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

1.2 น้ำหนักหัวต่อหลุม

จากการทดสอบพันธุ์มันฝรั่งด้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกรที่ปลูกในช่วงฤดูฝน ที่ อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ พบว่า สายต้น A3 ให้น้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 857.2 กรัม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับสายต้น A9 และพันธุ์ Atlantic ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งมีน้ำหนักหัวเฉลี่ย

728.6 และ 621.4 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่มีหัวขนาดใหญ่ ($\varnothing > 45$ มิลลิเมตร) ผ่านเกณฑ์โรงงานต่อไร่ พบว่าสายต้น A3 มีน้ำหนักหัวต่อหลุมผ่านเกณฑ์โรงงานเฉลี่ยสูงสุด 550.6 กรัม รองลงมา ได้แก่ สายต้น A9 และพันธุ์ Atlantic มีน้ำหนักหัวเฉลี่ย 394 และ 391.25 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักหัวต่อหลุมผ่านเกณฑ์โรงงานมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนน้ำหนักหัวต่อหลุมที่มีหัวขนาดเล็ก ($\varnothing < 45$ มิลลิเมตร) สายต้น A9 มีน้ำหนักผลผลิตขนาดเล็กไม่ผ่านเกณฑ์โรงงานต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 334.6 กรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับสายต้น A3 และพันธุ์ Atlantic ซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตขนาดเล็กไม่ผ่านเกณฑ์โรงงานต่อหลุมเฉลี่ย 306.5 และ 230.2 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ส่วนมันฝรั่งที่ปลูกในช่วงฤดูหนาว ที่ อ.ฝาง, อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน และ อ.พบพระ จ.ตาก พบว่าสายต้น A9 ให้น้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 809.3 กรัม รองลงมา ได้แก่ สายต้น A3 และ Atlantic มีน้ำหนักหัวต่อหลุม 775 และ 732.7 กรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีผลผลิตที่ได้เกรดสูงสุดและตกเกรดเท่ากับ 622.3 และ 187 กรัม ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ Atlantic ซึ่งมีผลผลิตที่ได้เกรดรองลงมาและตกเกรดเท่ากับ 578 และ 154.7 กรัม และมันฝรั่งสายต้น A3 มีผลผลิตที่ได้เกรดน้อยที่สุดและตกเกรดสูงสุด 519.7 และ 255.3 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ พบว่าสายต้น A9 ให้น้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 709.9 กรัม รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ Atlantic และสายต้น A3 มีน้ำหนักหัวต่อหลุม 650.1 และ 644.9 กรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดสูงสุดเท่ากับ 550.1 และ 159.8 กรัม ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ Atlantic ซึ่งมีผลผลิตที่ได้เกรดรองลงมาและตกเกรดน้อยที่สุดเท่ากับ 525.9 และ 124.2 กรัม และมันฝรั่งสายต้น A3 มีผลผลิตที่ได้เกรดน้อยที่สุดและตกเกรด 492.68 และ 152.2 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ในพื้นที่ จ.ลำพูน พบว่าสายต้น A9 ให้น้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 1,288.5 กรัม รองลงมา ได้แก่ สายต้น A3 และพันธุ์ Atlantic มีน้ำหนักหัวต่อหลุม 1,265.9 และ 1,139.3 กรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีผลผลิตที่ได้เกรดสูงสุดและตกเกรดน้อยที่สุดเท่ากับ 1,074.5 และ 214 กรัม ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ Atlantic ซึ่งมีผลผลิตที่ได้เกรดรองลงมาและตกเกรดเท่ากับ 904 และ 235.3 กรัม และมันฝรั่งสายต้น A3 มีผลผลิตที่ได้เกรดน้อยที่สุดและตกเกรดสูงสุด 887.9 และ 378 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ในพื้นที่ จ.ตาก พบว่าสายต้น A9 ให้น้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 428.9 กรัม รองลงมา ได้แก่ สายต้น A3 และพันธุ์ Atlantic มีน้ำหนักหัวต่อหลุม 414 และ 408.8 กรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าพันธุ์ Atlantic จะมีผลผลิตที่ได้เกรดสูงสุดและตกเกรดน้อยที่สุดเท่ากับ 304.2 และ 104.5 กรัม ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้น A9 ซึ่งมีผลผลิตที่ได้เกรดรองลงมาและตกเกรดเท่ากับ 242.4 และ 186.5 กรัม และมันฝรั่งสายต้น A3 มีผลผลิตที่ได้เกรดน้อยที่สุดและตกเกรดสูงสุด 178.2 และ 235.8 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

1.3 จำนวนหัวต่อหลุม

จากการทดสอบพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกรที่ปลูกในช่วงฤดูฝน ที่ อ.แม่วาง จ. เชียงใหม่ พบว่า สายต้น A3 ให้จำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 4.4 หัว ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้น A9 มีจำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ย 4.2 หัว แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับพันธุ์ Atlantic ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีจำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ย 3.4 หัว เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่มีหัวขนาดใหญ่ ($\phi > 45$ มิลลิเมตร) ผ่านเกณฑ์โรงงาน พบว่าสายต้น A3 มีจำนวนหัวต่อหลุมผ่านเกณฑ์โรงงานเฉลี่ยสูงสุด 2.8 หัว รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ Atlantic และสายต้น A9 มีจำนวนหัวเฉลี่ย 2.4 และ 2.0 หัว ตามลำดับ จำนวนหัวต่อหลุมผ่านเกณฑ์โรงงานมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนผลผลิตที่มีหัวขนาดเล็ก ($\phi < 45$ มิลลิเมตร) สายต้น A9 มีจำนวนผลผลิตขนาดเล็กไม่ผ่านเกณฑ์โรงงานต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุด 2.2 หัว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับสายต้น A3 และพันธุ์ Atlantic ซึ่งมีจำนวนผลผลิตขนาดเล็กไม่ผ่านเกณฑ์โรงงานต่อหลุมเฉลี่ย 1.5 และ 1.0 หัว ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ส่วนมันฝรั่งที่ปลูกในช่วงฤดูหนาว ที่ อ.ฝาง, อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน และ อ.พบพระ จ.ตาก พบว่าสายต้น A9 ให้จำนวนหัวเฉลี่ยสูงสุด 11.5 หัว รองลงมาได้แก่ สายต้น A3 และ Atlantic มีจำนวนหัวต่อหลุม 9.69 และ 6.66 หัว ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีจำนวนหัวต่อหลุมที่ได้เกรดและตกเกรดสูงสุดเท่ากับ 5.6 และ 6.4 หัว ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับมันฝรั่งสายต้น A3 ซึ่งมีจำนวนหัวต่อหลุมที่ได้เกรดรองลงมาและตกเกรดเท่ากับ 4.7 และ 5.3 หัว และพันธุ์ Atlantic มีจำนวนหัวที่ได้เกรดและตกเกรดน้อยที่สุด 3.1 และ 3.8 หัว ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ พบว่าสายต้น A9 ให้จำนวนหัวเฉลี่ยสูงสุด 9.6 หัว รองลงมาได้แก่ สายต้น A3 และ Atlantic มีจำนวนหัวต่อหลุม 9.0 และ 7.0 หัว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีจำนวนหัวต่อหลุมที่ได้เกรดและตกเกรดสูงสุดเท่ากับ 4.2 และ 6.3 หัว ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับมันฝรั่งสายต้น A3 ซึ่งมีจำนวนหัวต่อหลุมที่ได้เกรดรองลงมาและตกเกรดเท่ากับ 4.0 และ 5.9 หัว และพันธุ์ Atlantic มีจำนวนหัวที่ได้เกรดและตกเกรดน้อยที่สุด 3.1 และ 4.5 หัว ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ในพื้นที่ จ.ลำพูน พบว่าสายต้น A9 ให้จำนวนหัวเฉลี่ยสูงสุด 17.0 หัว รองลงมาได้แก่ สายต้น A3 และ Atlantic มีจำนวนหัวต่อหลุม 12.7 และ 7.6 หัว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าสายต้น A9 จะมีจำนวนหัวต่อหลุมที่ได้เกรดและตกเกรดสูงสุดเท่ากับ 9.9 และ 7.1 หัว ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับมันฝรั่งสายต้น A3 ซึ่งมีจำนวนหัวต่อหลุมที่ได้เกรดรองลงมาและตกเกรดเท่ากับ 8.4 และ 4.4 หัว และพันธุ์ Atlantic มีจำนวนหัวที่ได้เกรดและตกเกรดน้อยที่สุด 3.3 และ 4.4 หัว ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ในพื้นที่ จ.ตาก พบว่าสายต้น A9 ให้จำนวนหัวเฉลี่ยสูงสุด 8.1 หัว รองลงมาได้แก่ สายต้น A3 และ Atlantic มีจำนวนหัวต่อหลุม 7.4 และ 5.4 หัว ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อ

เปรียบเทียบผลผลิตที่ได้เกรดและตกเกรดโรงงาน พบว่าพันธุ์ Atlantic จะมีจำนวนหัวต่อหลุมที่ได้เกรดสูงที่สุดและตกเกรดต่ำที่สุดเท่ากับ 2.8 และ 2.6 หัว ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับมันฝรั่งสายต้น A9 ซึ่งมีจำนวนหัวต่อหลุมที่ได้เกรดรองลงมาและตกเกรดสูงที่สุดเท่ากับ 2.5 และ 5.8 หัว และสายต้น A3 มีจำนวนหัวที่ได้เกรดน้อยที่สุดและตกเกรด 1.7 และ 5.7 หัว ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

2. เปอร์เซ็นต์แป้ง

จากการทดสอบพันธุ์มันฝรั่งด้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกรที่ปลูกในช่วงฤดูฝน ที่ อ.แม่วาง จ. เชียงใหม่ พบว่าพันธุ์ Atlantic มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงที่สุด 21.10 % มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับสายต้น A3 และสายต้น A9 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 19.43 และ 18.3 % ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ส่วนมันฝรั่งที่ปลูกในช่วงฤดูหนาว ที่ อ.ฝาง, อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน และ อ.พบพระ จ.ตาก พบว่าสายต้น A9 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงที่สุด 18.55 % รองลงมาได้แก่ พันธุ์ Atlantic และสายต้น A3 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากับ 18.48 และ 17.93 % ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ พบว่าสายต้น A9 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงที่สุด 21.18 % รองลงมาได้แก่ พันธุ์ Atlantic และสายต้น A3 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากับ 21.04 และ 20.98 % ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ในพื้นที่ จ.ลำพูน พบว่าสายต้น A9 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงที่สุด 18.17 % รองลงมาได้แก่ พันธุ์ Atlantic และสายต้น A3 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากับ 18.00 และ 16.55 % ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ในพื้นที่ จ.ตาก พบว่าพันธุ์ Atlantic ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงที่สุด 16.40 % รองลงมาได้แก่ สายต้น A9 และสายต้น A3 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากับ 16.30 และ 16.25 % ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

การที่มันฝรั่งสายต้น A9 มีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำต่ำกว่า Atlantic ในฤดูฝน และ A3 มีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำกว่า Atlantic ในฤดูหนาว เนื่องจากอายุการเก็บเกี่ยวจะยาวนานกว่า Atlantic จึงทำให้หัวมันฝรั่งมีความบริสุทธิ์ของการสุกแก่ช้ากว่า หรือมีปริมาณน้ำหนักแห้งในหัวต่ำ และมีปริมาณน้ำตาลสูง ทำให้คุณภาพการแปรรูปไม่ดี เนื่องจากน้ำหนักแห้งและความถ่วงจำเพาะของหัวมันฝรั่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณสตาร์ช (starch) ในหัวน้ำหนักแห้ง ถ้าหัวมันฝรั่งยังมีน้ำหนักแห้งหรือค่าความถ่วงจำเพาะสูง จะเพิ่มมูลค่าของหัวมันฝรั่งให้มีราคาสูงขึ้น ดังนั้นเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งส่งโรงงาน ต้องปลูกมันฝรั่งให้ได้คุณภาพตามที่โรงงานต้องการ โดยโรงงานแปรรูปในประเทศไทย กำหนดคุณภาพของหัวมันฝรั่งที่มีน้ำหนักแห้งไม่ต่ำกว่า 17% หรือ มีค่าความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 1.070 ขึ้นไป (สนอง, 2552)

3. เปอร์เซ็นต์การเกิดใบไหม้

จากการทดสอบพันธุ์มันฝรั่งด้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกรที่ปลูกในช่วงฤดูฝน ที่ อ.แม่วาง จ. เชียงใหม่ และมันฝรั่งที่ปลูกในช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ อ.ฝาง, อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน และ อ.พบพระ จ.ตาก ไม่พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ในแต่ละพื้นที่ (ตารางที่ 17) การที่ไม่เกิดโรคใบไหม้ในระหว่างดำเนินการทดลอง อาจเนื่องมาจากการจัดการด้านการเตรียมดินก่อนปลูกที่ดี จึงทำให้ไม่มี

การเกิดโรคใบไหม้ นอกจากนี้สภาพอากาศอาจไม่เหมาะสมกับการระบาดของโรคใบไหม้ จึงทำให้ไม่โรคนี้ปรากฏ

โรคใบไหม้ (late blight) ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora infestans* เป็นโรคสำคัญที่ทำให้ความเสียหายแก่ผลผลิตและคุณภาพของมันฝรั่งในประเทศไทย (วิวัฒน์และจารุฉัตร, 2555) เนื่องจากสภาพแวดล้อมในประเทศไทยเป็นเขตร้อนชื้นซึ่งมีความเหมาะสมต่อการเกิดการระบาดของโรคได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง (ยุทธศักดิ์และคณะ, 2548) โดยเชื้อรานี้จะงอกเข้าไปในใบมันฝรั่ง เจริญเติบโตอยู่ข้างใบ ทำให้เนื้อเยื่อใบตายและดูดกินธาตุอาหาร (วิวัฒน์และจารุฉัตร, 2555) ทำให้ความเสียหายให้แก่มันฝรั่งในทุกระยะ ในช่วงอุณหภูมิประมาณ 10-29 % และความชื้นสูงประมาณ 100 % สปอร์ของเชื้อราสามารถแพร่ไปกับลมหรือน้ำ หรือติดไปกับดิน โดยเฉพาะฤดูหนาวจะมีการระบาดรุนแรง (มานิชย์, 2541) โรคนี้เกิดได้ทั้งที่ใบ ลำต้น และหัวของมันฝรั่ง เชื้อราสามารถกระจายไปได้อย่างรวดเร็ว หากสภาพแวดล้อมเหมาะสม คือมีความชื้นสูงกว่า 85% และอุณหภูมิต่ำ (ประมาณ 12-15 °C) (วิวัฒน์และจารุฉัตร, 2555) ดังนั้นเกษตรกรควรทำการสำรวจแปลงปลูกทุกระยะอย่างสม่ำเสมอจะช่วยลดการเกิดโรคใบไหม้ที่ติดมากับหัวพันธุ์ได้อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตรจะมีความทนทานโรคใบไหม้มากกว่าหัวพันธุ์ของเกษตรกร และหัวพันธุ์นำเข้า

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของหัวมันฝรั่งสายต้นทนทานโรคใบไหม้ A3, A9 และพันธุ์เปรียบเทียบ Atlantic ที่ทดสอบในแปลงเกษตรกรในช่วงฤดูฝนที่ จ.เชียงใหม่ และฤดูแล้งที่ จ. เชียงใหม่ จ.ลำพูน และ จ.ตาก ปี 2557-2559

กรรมวิธี	ผลผลิต/ไร่ (กิโลกรัม)														
	รวม		Ø > 45 มม.						Ø < 45 มม.						
	ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว				
	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย
สายต้น A3	3,429 a	4,245 b	2,976 ab	2,267	3,162	2,203 a	3,208 b	2,869 ab	1,052	2,376	1,226	1,037 ab	106 c	1,215	786
สายต้น A9	2,914 b	4,446 a	3,180 a	3,197	3,608	1,576 b	3,336 a	3,030 a	1,764	2,710	1,338	1,109 a	150 a	1,433	898
ATLANTIC	2,486 c	4,112 b	2,757 b	2,224	3,031	1,565 b	3,184 b	2,627 b	1,116	2,309	921	929 b	130b	1,108	722
F-test	*	*	*	ns	ns	*	*	*	ns	ns	ns	*	*	ns	ns
% CV	1.77	0.98	3.2	23.74	27.82	10.57	0.96	3.21	28.38	41.79	19.47	4.84	3.14	37.78	74.51

หมายเหตุ: - ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

- ผลผลิตได้เกรด = เส้นผ่าศูนย์กลาง > 45 มม. และผลผลิตตกเกรด = เส้นผ่าศูนย์กลาง < 45 มม.
- วิธีการตรวจสอบการเกิดโรคใบไหม้แบ่งออกเป็น 8 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ที่ 0 % = ไม่พบอาการโรคใบไหม้, ระดับ 2 ที่ 0-5 % = พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น, ระดับ 3 ที่ 5 - 15 % = เห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย, ระดับ 4 ที่ 15 - 35% = ใบเป็นแผลประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์, ระดับ 5 ที่ 35- 65% = ใบล่างแห้งตายใบถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์, ระดับ 6 ที่ 65 - 85% = ใบมีจุดสีน้ำตาล ต้นถูกทำลาย 75 เปอร์เซ็นต์ ใบครึ่งล่างถูกทำลาย, ระดับ 7 ที่ 85 - 95% = แปลงมองดู มีสีเขียวและน้ำตาลเท่ากัน เฉพาะใบบนที่มีสีเขียว, ระดับ 8 ที่ 95 - 100 % = มีใบยอด 2-3 ใบที่ยังสีเขียวอยู่ ลำต้นส่วนใหญ่เป็นแผลหรือแห้งตาย, ระดับ 9 ที่ 100 % = ใบและลำต้นแห้งตายหมด

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อหลุม ของหัวมันฝรั่งสายต้นทนทานโรคใบไหม้ A3, A9 และพันธุ์เปรียบเทียบกับ Atlantic ที่ทดสอบในแปลงเกษตรกรในช่วงฤดูฝนที่ จ.เชียงใหม่ และฤดูแล้งที่ จ.เชียงใหม่ จ.ลำพูน และ จ.ตาก ปี 2557-2559

กรรมวิธี	น้ำหนักหัว/หลุม (กรัม)														
	รวม					Ø > 45 มม.					Ø < 45 มม.				
	ฤดูฝน		ฤดูหนาว			ฤดูฝน		ฤดูหนาว			ฤดูฝน		ฤดูหนาว		
	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย
สายต้น A3	857 a	645	1,266	414	775	551 a	493	888	178	520	307	152	378 a	236	255
สายต้น A9	729 b	710	1,289	429	809	394 b	550	1,075	242	622	335	160	214 b	187	187
ATLANTIC	621 c	650	1,139	409	733	391 b	526	904	304	578	230	124	235 b	105	155
F-test	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
% CV	1.77	7.58	15.81	7.13	54.15	10.57	8.65	20.27	18.3	63.37	19.47	9.22	14.26	36.33	39.68

หมายเหตุ: - ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

- ผลผลิตได้เกรด = เส้นผ่าศูนย์กลาง > 45 มม. และผลผลิตตกเกรด = เส้นผ่าศูนย์กลาง < 45 มม.
- วิธีการตรวจสอบการเกิดโรคใบไหม้แบ่งออกเป็น 8 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ที่ 0 % = ไม่พบอาการโรคใบไหม้, ระดับ 2 ที่ 0-5 % = พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น, ระดับ 3 ที่ 5 - 15 % = เห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย, ระดับ 4 ที่ 15 - 35% = ใบเป็นแผลประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์, ระดับ 5 ที่ 35- 65% = ใบล่างแห้งตายใบถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์, ระดับ 6 ที่ 65 - 85% = ใบมีจุดสีน้ำตาล ต้นถูกทำลาย 75 เปอร์เซ็นต์ ใบครึ่งล่างถูกทำลาย, ระดับ 7 ที่ 85 - 95% = แปลงมองดูมีสีเขียวและน้ำตาลเท่ากัน เฉพาะใบบนที่มีสีเขียว, ระดับ 8 ที่ 95 - 100 % = มีใบยอด 2-3 ใบที่ยังสีเขียวอยู่ ลำต้นส่วนใหญ่เป็นแผลหรือแห้งตาย, ระดับ 9 ที่ 100 % = ใบและลำต้นแห้งตายหมด

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อหลุม ของหัวมันฝรั่งสายต้นทนทานโรคใบไหม้ A3, A9 และพันธุ์เปรียบเทียบกับ Atlantic ที่ทดสอบในแปลงเกษตรกรในช่วงฤดูฝนที่ จ.เชียงใหม่ และฤดูแล้งที่ จ. เชียงใหม่ จ.ลำพูน และ จ.ตาก ปี 2557-2559

กรรมวิธี	จำนวนหัว/หลุม (หัว)														
	รวม		Ø > 45 มม. (หัว)						Ø < 45 มม. (หัว)						
	ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว				
	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย
สายต้น A3	4.4 a	9.0 a	12.7 ab	7.4	10.0	2.8 a	4.0	8.4 ab	1.7	4.7	1.6 b	5.9 a	4.4 b	5.7	5.3 ab
สายต้น A9	4.2 a	9.6 a	17.0 a	8.1	12.0	2.0 b	4.2	9.9 a	2.5	5.6	2.2 a	6.3 a	7.1 a	5.8	6.4 a
ATLANTIC	3.4 b	7.0 b	7.6 b	5.4	6.9	2.4 b	3.1	3.3 b	2.8	3.1	1.0 c	4.5 b	4.4 b	2.6	3.8 b
F-test	*	*	*	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	*	*	*	ns	*
% CV	2.94	2.77	20	25.97	34.76	5.97	10.49	27.62	19.99	66.91	6.98	3.54	10.8	45.21	16.97

หมายเหตุ: - ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

- ผลผลิตได้เกรด = เส้นผ่าศูนย์กลาง > 45 มม. และผลผลิตตกเกรด = เส้นผ่าศูนย์กลาง < 45 มม.
- วิธีการตรวจสอบการเกิดโรคใบไหม้แบ่งออกเป็น 8 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ที่ 0 % = ไม่พบอาการโรคใบไหม้, ระดับ 2 ที่ 0-5 % = พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น, ระดับ 3 ที่ 5 - 15 % = เห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย, ระดับ 4 ที่ 15 - 35% = ใบเป็นแผลประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์, ระดับ 5 ที่ 35- 65% = ใบล่างแห้งตายใบถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์, ระดับ 6 ที่ 65 - 85% = ใบมีจุดสีน้ำตาล ต้นถูกทำลาย 75 เปอร์เซ็นต์ ใบครึ่งล่างถูกทำลาย, ระดับ 7 ที่ 85 - 95% = แปลงมองดู มีสีเขียวและน้ำตาลเท่ากัน เฉพาะใบบนที่มีสีเขียว, ระดับ 8 ที่ 95 - 100 % = มีใบยอด 2-3 ใบที่ยังสีเขียวอยู่ ลำต้นส่วนใหญ่เป็นแผลหรือแห้งตาย, ระดับ 9 ที่ 100 % = ใบและลำต้นแห้งตายหมด

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้งและเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ ของมันฝรั่งสายต้นทนทานโรคใบไหม้ A3, A9 และพันธุ์เปรียบเทียบ Atlantic ที่ทดสอบในแปลงเกษตรกรในช่วงฤดูฝนที่ จ. เชียงใหม่ และฤดูแล้งที่ จ. เชียงใหม่ จ. ลำพูน และ จ. ตาก ปี 2557-2559

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)					เปอร์เซ็นต์การเกิดใบไหม้ (%)				
	ฤดูฝน		ฤดูหนาว			ฤดูฝน		ฤดูหนาว		
	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย	เชียงใหม่	เชียงใหม่	ลำพูน	ตาก	เฉลี่ย
สายต้น A3	19.4 b	21.0 a	16.6 b	16.3 a	17.9 a	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สายต้น A9	18.3 c	21.2 a	18.2 a	16.3 a	18.6 a	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ATLANTIC	21.1 a	21.0 a	18.0 a	16.4 a	18.5 a	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
F-test	*	ns	*	ns	ns					
CV	0.31	0.51	1.96	0.75	13.6					

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1 การทดสอบความต้านทานโรคใบไหม้ (*Phytophthora infestans*) ของสายต้น Atlantic ที่คัดเลือกได้

การทดสอบความต้านทานโรคใบไหม้ (*Phytophthora infestans*) ของสายต้น Atlantic ที่คัดเลือกได้ ผลการทดสอบ ในปี 2554 พบว่าสายต้นมันฝรั่ง A9 และ A3 มีแนวโน้มให้จำนวนหัวต่อหลุมและผลผลิตต่อไร่ไปในทางที่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ Atlantic ในปี 2555 พบว่าเมื่อต้นมันฝรั่งมีอายุประมาณ 60 วัน เกิดลมและฝนตกติดต่อกันนานหลายวัน ทำให้ต้นมันฝรั่งหักเสียหายและเกิดเน่าเสีย จนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ในปี 2556 พบว่า สายต้นมันฝรั่ง A9 และ A3 ให้จำนวนหัวต่อหลุม น้ำหนักต่อหลุมและผลผลิตต่อไร่ที่ดีที่สุด มีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับปี 2554 และยังมีระดับการเกิดโรคใบไหม้ต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ Atlantic ซึ่งเป็นพันธุ์ Atlantic ที่ผลิตภายในประเทศ

สายต้นมันฝรั่ง A9 และ A3 ที่คัดเลือกนี้ยังมีความแปรปรวนในด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต จึงควรมีการปลูกทดสอบในแปลงขนาดใหญ่และเปรียบเทียบกับพันธุ์ต่างประเทศ เพื่อประเมินผลผลิตและความต้านทานโรคใบไหม้ต่อไป

การทดลองที่ 2 การศึกษาการใช้วัสดุคลุมแปลงในการผลิตมันฝรั่ง

1. การศึกษาการใช้วัสดุคลุมแปลงในการผลิตมันฝรั่งที่เหมาะสม ในระยะแรกของการเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่งอายุ 30 วัน ที่คลุมแปลงด้วยฟางข้าวจะเจริญเติบโตสูงที่สุดเฉลี่ย 26.25 เซนติเมตร แต่เมื่อต้นมันฝรั่งอายุ 60 วัน ที่คลุมแปลงด้วยเปลือกและซังข้าวโพด จะเจริญเติบโตสูงที่สุดเฉลี่ย 37.80 เซนติเมตร

2. การปลูกมันฝรั่งโดยการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว จะทำให้ได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 8.5 หัว/หลุม หัวมีขนาดใหญ่กว่า 45 กรัม เฉลี่ยสูงที่สุด 21 หัว คิดเป็นน้ำหนักเฉลี่ย 267.7 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 12 ตารางเมตร ซึ่งเป็นขนาดที่ส่งโรงงานแปรรูป มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหัวเขี้ยวน้อยที่สุดร้อยละ 0.59 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงถึง 18% นอกจากนี้การคลุมแปลงด้วยฟางข้าว ยังลดอัตราการเกิดโรคใบไหม้พบเพียงร้อยละ 1.88 ในแปลงวิจัย ลดอัตราการเกิดวัชพืชเฉลี่ยเหลือเพียงร้อยละ 4.31 และลดอุณหภูมิในดินให้ต่ำลงเหลือ 17.79°C มีข้อจำกัดคือหายาก เกษตรกรส่วนใหญ่เก็บไว้เลี้ยงสัตว์ ควรมีการเตรียมฟางข้าวไว้ก่อนช่วงการปลูกมันฝรั่ง

3. รองลงมาคือการใช้วัสดุคลุมแปลงมันฝรั่งด้วยเปลือกกับซังข้าวโพด จะมีการเจริญเติบโตเฉลี่ย 37.8 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวต่อหลุม 244.2 กรัม/หลุม มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหัวเขี้ยวเฉลี่ยต่ำเพียงร้อยละ 1.95 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงเฉลี่ย 17.7 เปอร์เซ็นต์การเกิดวัชพืชเฉลี่ยต่ำร้อยละ 4.4 ส่วนหน้าคามีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง แต่มีข้อจำกัดคือย่อยสลายเร็วเนื่องจากหน้าคามีการใช้ในการทดลองเป็นหน้าคาที่ตัดเมื่อเขี้ยวอยู่และก่อนออกดอก จึงทำให้เกิดปัญหาหัวเขี้ยว และทำให้ย่อยสลายเร็ว

4. ดังนั้นการคลุมแปลงด้วยวัสดุที่เหมาะสม เป็นวัสดุที่เหลือใช้ และหาได้ง่ายในท้องถิ่น ได้แก่ ฟางข้าว และ เปลือกและซังข้าวโพด จะเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการปลูกมันฝรั่งแบบแถวคู่ ควรคลุมแปลงให้หนา 30 เซนติเมตร ซึ่งจะทำให้ต้นมันฝรั่งมีการเจริญเติบโตที่ดี ผลผลิตมันฝรั่งเพิ่มขึ้น ช่วยลดปริมาณการเกิดวัชพืช ลด

การเกิดหัวเขียว รักษาความชื้นในดิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง และเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตมันฝรั่งได้อีกทางหนึ่งด้วย

การทดลองที่ 3 การทดสอบพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกร

การทดสอบพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ในแปลงเกษตรกร พบว่าสายต้นมันฝรั่ง A3 และ A9 มีแนวโน้มให้จำนวนหัวต่อหลุม ผลผลิตต่อไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้งดีกว่าพันธุ์ พันธุ์ Atlantic ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ผลิตภายในประเทศ ในช่วงฤดูฝน สายต้น A3 ให้ผลผลิตต่อไร่ 3,429 กิโลกรัม น้ำหนักหัวต่อหลุม 857.2 กรัม จำนวนหัวต่อหลุมดีที่สุด 4.4 หัว และมีเปอร์เซ็นต์แป้งเท่ากับ 19.43%

ส่วนมันฝรั่งที่ปลูกในช่วงฤดูหนาว ที่ อ.ฝาง, อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน และ อ.พบพระ จ.ตาก พบว่าสายต้น A9 ให้ผลผลิตต่อไร่ 3,608 กิโลกรัม น้ำหนักหัวต่อหลุม 809.3 กรัม จำนวนหัวต่อหลุมดีที่สุด 11.5 หัว และมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงที่สุดเท่ากับ 18.55%

ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ สายต้นมันฝรั่ง A9 ให้ผลผลิตต่อไร่ 4,445.6 กิโลกรัม น้ำหนักหัวต่อหลุม 709.8 กรัม จำนวนหัวต่อหลุม 9.6 หัว และเปอร์เซ็นต์แป้ง 21.18 % ในพื้นที่จังหวัดลำพูนสายต้นมันฝรั่ง A9 ให้ผลผลิตต่อไร่ 3,180.1 กิโลกรัม น้ำหนักหัวต่อหลุม 1,288.5 กรัม จำนวนหัวต่อหลุม 17.00 หัว และมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 18.17 % และในพื้นที่จังหวัดตากสายต้น A3 ให้ผลผลิตต่อไร่ 3,197 กิโลกรัม น้ำหนักหัวต่อหลุม 428.9 กรัม จำนวนหัวต่อหลุม 8.1 หัว และมีเปอร์เซ็นต์แป้งเท่ากับ 18.48 %

จากการทดสอบนี้เมื่อประเมินผลผลิตและความต้านทานโรคใบไหม้แล้ว สายต้นมันฝรั่งทนทานใบไหม้ A3 เหมาะสมต่อการผลิตมันฝรั่งในฤดูฝน และสายต้นทนทานโรคใบไหม้ A9 เหมาะสมต่อการผลิตมันฝรั่งในฤดูหนาว ซึ่งพันธุ์ดังกล่าวให้ผลผลิตสม่ำเสมอ และสูงกว่าพันธุ์ Atlantic ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม และต้านทานต่อโรคใบไหม้ได้ดี แต่อย่างไรก็ตามในระหว่างที่ดำเนินงานทดสอบในช่วงฤดูหนาว ที่แปลงเกษตรกร จ.ตาก เกิดวิกฤตการณ์ขาดน้ำในช่วงที่ต้นมันฝรั่งกำลังเจริญเติบโตได้ 1 เดือน เป็นระยะเวลาประมาณ 1 อาทิตย์ ทำให้ต้นเกิดการชะงักการเติบโต ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลดลงจากปกติ จึงทำให้ปริมาณผลผลิตในฤดูหนาวที่ จ.ตาก มีน้อยกว่าในฤดูฝน นอกจากนี้ยังส่งผลให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำด้วย

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

ได้เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ที่สามารถเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนการผลิต

ได้ชนิดของวัสดุคลุมแปลงที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันฝรั่ง ที่สามารถถ่ายทอดให้เกษตรกร และผู้สนใจ นำไปใช้เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตของมันฝรั่ง โดยเฉพาะการใช้วัสดุเหลือใช้ ซึ่งเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น นำมาใช้ประโยชน์โดยการคลุมแปลง ซึ่งจะช่วยในการลดต้นทุนการผลิตมันฝรั่ง รวมถึงช่วยลดการกำจัดวัชพืช และโรคแมลงต่างๆ จากการปลูก

ได้สายพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรคใบไหม้ A3 และ A9 ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพการแปรรูปดี สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และต้านทานโรคใบไหม้

สามารถนำเทคโนโลยีที่ได้ถ่ายทอดสู่เกษตรกร, สหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่ง, บริษัทผู้ประกอบการแปรรูปมันฝรั่ง, นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร, นักเรียน, นักศึกษา และผู้สนใจในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง

คำขอบคุณ

โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์มันฝรั่งและเทคโนโลยีการผลิต สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของ อ. วิวัฒน์ ภาณุอำไพ ข้าราชการบำนาญ ที่ให้คำปรึกษาด้านต่างๆ รวมทั้งทีมงานวิจัย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกส.ชม ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2541. มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. การปลูกมันฝรั่ง. สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. 252 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2533. เอกสารคำแนะนำเรื่องดินที่มีปัญหาต่อการเกษตรกรรมในประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เกรียงไกร เลขะกุล และคณะ. 2525. “การใช้วัสดุคลุมดินเพื่อป้องกันการชะล้างบนที่ลาดชัน” ในรายงานการอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งชาติ วันที่ 24-29 พฤษภาคม 2525. กรมพัฒนาที่ดิน ชลบุรี, หน้า 403-417.
- มานิช ทองเจียม. 2541. มันฝรั่ง. หน้า 1-10. ใน เอกสารวิชาการมันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- มูลนิธิหมอชาวบ้าน. นิตยสารหมอชาวบ้าน เล่มที่ 90 คอลัมน์: อาหารสมุนไพร. (วิจิต วัฒนวิบูล). “มันฝรั่ง อาหารหลักของชาวยุโรป”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.doctor.or.th. [25 พ.ค. 2557].
- วิวัฒน์ ภาณุอำไพ และจารุฉัตร เชนยทิพย์. 2555 โรคใบไหม้ของมันฝรั่ง. วารสารวิจัยและพัฒนาการเกษตร. 13(3):13-16.
- ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2556. โครงการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อทดแทนการนำเข้า เสนอเพื่อขอสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนปรับโครงสร้างการผลิต (FTA). สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า
- ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2557. เอกสารวิชาการ การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า
- สนอง จรินทร์. 2552. การผลิตมันฝรั่ง และแนวทางการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในประเทศไทย 2552. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. 58 หน้า

- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. โครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งโรงงาน. หน้า 1-2. ใน เอกสาร
ประกอบการประชุมปรึกษาหารือโครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งโรงงาน ครั้งที่ 2/2556.
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 15 พฤษภาคม 2556 ณ ห้องประชุมสำนักงานเกษตรและสหกรณ์
จังหวัดเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
- สุรชาติ คูอาริยะกุล, วิวัฒน์ ภาณุอำไพ และบุญแถม ถาคำฟู. 2540. ปฏิกริยาของมันฝรั่งบางพันธุ์ต่อโรคใบ
ไหม้. หน้า 216-223. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัย
พืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- อรทัย วงศ์เมธา. 2557. ยกร่างแผนยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนา มันฝรั่ง ปี พ.ศ. 2559-2563. ศูนย์วิจัย
เกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 17 หน้า
- Jeong, J.C., S.Y. Kim Y.H. Om, K.W. Park and Y.J. Yang. 1994. Effects of pre-sprouting and P.E
film mulching on the processing quality of potato tubers cv. Superior. p.54-57. In:
Proceedings of the Forth APA Triennial Conference, Volume 1-Agromomy, Seed
Production and Processing, July 5-7, 1994. Dackwanryeong, Korea.
- Khalak, A and A.S. Kumaraswamy. 1992. Effect of irrigation schedule and Mulch on the
growth attributes and drymatter accumulation in potato (*Solanum tuberosum*).
Indian J. of Agron. 37(3): 510-513.
- Widjajanto, D.D. 1985. Results of potato trials conducted in a hot environment of East Java
during 1984. CIP Region VII, Working Paper No.85-15.

ภาคผนวก

ระดับ	เปอร์เซ็นต์ การเกิดโรคใบไหม้	อาการ
1	0	-ไม่พบอาการโรคใบไหม้
2	< 5	-พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น
3	5 < 15	-พืชดูสมบูรณ์แต่เมื่อเข้าใกล้จะเห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย
4	15 < 35	-โรคใบไหม้เห็นโดยง่ายทั่วไป ใบเป็นแผลประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์
5	35 < 65	-แปลงมองดูเขียวแต่ทุกต้นเป็นโรค ใบล่างแห้งตาย ใบถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์
6	65 < 85	-แปลงมองดูเขียวและมีจุดสีน้ำตาล ต้นถูกทำลาย 75 เปอร์เซ็นต์ ใบล่างครึ่งหนึ่งถูกทำลาย
7	85 < 95	-แปลงมองดูมีสีเขียวและน้ำตาลเท่ากัน เฉพาะใบบนที่มีสีเขียว ลำต้นเป็นแผลใหญ่
8	95 < 100	-แปลงมองดูสีน้ำตาล มีใบยอด 2-3 ใบที่ยังสีเขียวอยู่ ลำต้นส่วนใหญ่ เป็นแผลหรือแห้งตาย
9	100	-ใบและลำต้นแห้งตายหมด

ภาพที่ 1 แสดงวิธีการตรวจสอบระดับการเกิดโรคใบไหม้ในมันฝรั่ง (Henfling, 1987)

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2554-2557

เดือน	อุณหภูมิ (°C)					ความชื้น (%)					ปริมาณน้ำฝน (มม.)				
	2554	2555	2556	2557	เฉลี่ย	2554	2555	2556	2557	เฉลี่ย	2554	2555	2556	2557	เฉลี่ย
มกราคม	16.6	19.6	17.2	8	15	85	81.1	74.6	78.9	80	8	7.4	3.3	-	6
กุมภาพันธ์	17.5	20.7	18.8	10.3	17	68.1	67.3	73.0	67.1	69	9.8	-	3.8	-	7
มีนาคม	21.8	22.6	20.8	12.9	20	72	70.2	63.4	55.8	65	14	11	21.0	-	15
เมษายน	22.3	24	22.4	13.6	21	80.7	73.3	65.9	68.1	72	14	6.0	10.5	9.1	10
พฤษภาคม	22	24.05	24.05	12.0	21	86.5	84.3	80.8	79.9	83	18.4	19.0	9.3	11.6	15
มิถุนายน	22.75	23.5	20.25	11.2	19	90	89.2	89.6	90.0	90	13	8	11.0	9.8	10
กรกฎาคม	22.35	22.7	19.7	11	19	88	88.4	91.3	90.9	90	10	9	16.6	10.2	11
สิงหาคม	21	22.65	19.3	9.7	18	92.3	89.4	89.3	93.0	91	17.7	9.6	10.3	8.0	11
กันยายน	22.45	22.6	17	9.5	18	93.3	93.8	92.8	94.3	94	20	18.7	20.4	11.6	18
ตุลาคม	21.55	22.7	14.6	7.8	17	94.1	92.1	92.1	94.6	93	14	9.0	20.0	5.8	12
พฤศจิกายน	20	22.4	25.9	6	19	87.3	91.9	91.4	92.9	91	4.5	6	11.0	15.6	9
ธันวาคม	19	19.2	8.0	13.2	15	90	77.1	81.3	88.4	84	-	-	8.8	0.4	5
เฉลี่ย	21	22	19	10	18	86	83	82	83	83	12	9	12	7	10