วิจัยและพัฒนาการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งใช้เองในระบบข้าว-มันฝรั่ง จ.เชียงใหม่
The Seed Potato Production in the Rice-Potato Sequential Cropping System

อรทัย วงค์เมธา[๑/] สนอง จรินทร[๒/] ชวนชื่น เดี่ยววิไล[๓/]

บทคัดย่อ

การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งใช้เองในระบบข้าว-มันฝรั่ง จ.เชียงใหม่ ดำเนินการในแปลงเกษตรกร ตำบลเจดีย์แม่ครัว อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ในระหว่างปี ๒๕๕๓-๒๕๕๗โดยการศึกษาระบบการปลูกข้าว ผักร่วมกับการปลูกมันฝรั่ง ซึ่งใช้หัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร (กวก.) ได้แก่ หัวพันธุ์หลัก (G๐), หัวพันธุ์ขยาย (G๑) เปรียบเทียบกับหัวพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้เอง และหัวพันธุ์นำเข้าจากประเทศเนเธอแลนด์ ภายหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตจะแบ่งเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้ในฤดูกาลต่อไป จากการทดสอบพบว่าเกษตรกรมีระบบการปลูกพืชแบบต่อเนื่อง (sequential cropping) ได้แก่ มันฝรั่ง-ผัก-ข้าว และมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว ซึ่งระบบการปลูกพืชแบบมันฝรั่ง (G๓)-ข้าว-ข้าว จะทำให้เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด ๖๗,๕๖๐ บาท/ไร่ และมีรายได้สุทธิเฉลี่ยมากที่สุด ๔๖,๔๘๓ บาท/ไร่ ส่วนระบบปลูกพืชแบบการปลูกมันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้เอง-ข้าว-ข้าว จะทำให้เกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ยต่ำที่สุด ๒๐,๐๐๒ บาท/ไร่ นอกจากนี้เกษตรกรที่เริ่มต้นด้วยการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่ง G๑ ของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตมันฝรั่งส่งโรงงานแปรรูป ร่วมกับการปลูกข้าว และข้าวหมุนเวียนกันตลอดปี จะก่อให้เกิดผลกำไรสูงที่สุดในการลงทุน คิดเป็นมูลค่า ๑๓๐,๘๐๓ บาท และผลตอบแทนที่ได้รับมีค่ามากกว่าต้นทุนที่ใช้ไปในการลงทุน คิดเป็น ๒.๘๓๗ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกพืชแบบอื่น ต้นทุนการผลิตมันฝรั่งที่ใช้หัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรจะลดลงในแต่ละปี เพราะเป็นหัวพันธุ์ที่ปลอดโรค และทนทานโรคใบไหม้ สามารถเก็บเป็นหัวพันธุ์ในรุ่นต่อไปได้ ทำให้เกษตรกรมีรายได้มากกว่าการปลูกพืชในระบบที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้า ซึ่งจะมีต้นทุนที่สูงและมีราคานำเข้าที่ไม่แน่นอนและ บางส่วนพบปัญหาโรคที่ติดมากับหัวพันธุ์ ส่วนหัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เองไม่มีคุณภาพ มีการติดโรค ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้เกษตรกรมีความพึงพอใจหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตรมากถึงร้อยละ ๔๑ และพึงพอใจร้อยละ ๓๘ ดังนั้นระบบการปลูกพืชดังกล่าวสามารถใช้เป็นทางเลือกในระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของเกษตรกรในเขตชลประทานเพิ่มประสิทธิภาพระบบการปลูกพืชและการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมในพื้นที่ปลูกที่มีศักยภาพ ร่วมกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้อง เน้นการทำงานแบบมีส่วนร่วม เพื่อให้มีผลผลิตเพียงพอต่อการแปรรูป สอดคล้องกับการขยายการผลิตและการตลาดในอนาคตซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็ง ทำให้เกษตรกรเรียนรู้ที่จะพึ่งตนเอง และยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้ดีขึ้น

คำหลัก: ระบบการปลูกพืชแบบต่อเนื่อง หัวพันธุ์มันฝรั่ง ข้าว ผัก

[1/]ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

[3/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 เชียงใหม่

ABSTRACT

The study of seed potato production in the rice-potato sequential cropping system was conducted in the farmer farm at Sansai district, Chiang Mai during the 2011-2014.The experiment included four the seed potato production sources; potato G0 of DOA, potato G1 of DOA, potato imported from Netherland and potato from farmer combined with sequential cropping system of rice and vegetable crops. All treatments of seed potato production after harvest were stored for planting in next season. Variables used to measure the yield and cost of cropping systems of potato, vegetable and rice, including the yield and cost of seed potato production and the pulp colour of potato chips and french fried. Results showed that the farmers cultivate two or more crops in sequence on the same field per year or sequential cropping system such as potato-vegetable-rice and potato-rice-rice. The net cost of potato(G3)-rice-rice crops was 46,483 baht/rai that higher than potato imported from Netherland-rice-rice and potato from farmer-rice-rice crops and other sequential crops. Moreover, potato farmer that used G1 seed potato to planting in the field was higher the NPV and BCR than other treatment. The cost of seed potato production from Department of Agriculture was reduced in each year. Then, the farmers were reduced the cost of seed potato production and increased net income in each year.

Key words: Sequential cropping, seed potato production, rice, vegetable

คำนำ

พื้นที่การเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน เป็นที่นา ร้อยละ 52 ซึ่งระบบการปลูกพืชหลักในพื้นที่ราบลุ่มชลประทาน คือ ข้าวนาปีในฤดูฝน ตามด้วยพืชไร่ หรือพืชผักในฤดูแล้ง ซึ่งเป็นระบบการปลูกพืชแบบต่อเนื่อง (sequential cropping) ได้แก่ ระบบการปลูก ข้าว-กระเทียม ข้าว-หอมหัวใหญ่ ข้าว-ข้าว ข้าว-ข้าว-โพดฝักอ่อน (1-2 รุ่น) ข้าว-มันฝรั่ง ข้าว-มันฝรั่ง-ข้าวโพดหวาน ข้าว-กระเทียม-ข้าวโพดหวานเป็นต้น การปลูกข้าวจ้าวในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ นิยมใช้พันธุ์ กข.6 เป็นหลัก และ ข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 ในช่วงฤดูแล้ง ส่วนการปลูกพืชฤดูแล้งในพื้นที่นาชลประทาน จ.เชียงใหม่ เช่น มันฝรั่ง หอมหัวใหญ่ กระเทียม ยาสูบ ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน จะปลูกตามหลังการปลูกข้าวเป็นการปลูกที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตสูงทั้งสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีรวมทั้งเกษตรกรต้องมีความชำนาญในการปลูกพืชดังกล่าว (สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม, 2535; จันทนา, 2554)

มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* L.)เป็นพืชอาหารที่ปลูกได้ในเขตอบอุ่น-หนาว ซึ่งมีความสำคัญอยู่ในอันดับที่สี่ของโลกรองจากข้าว ข้าวสาลีและข้าวโพด มันฝรั่งไม่ใช่พืชอาหารหลักของประเทศไทย แต่มีความสำคัญในด้านเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าหลายพันล้านบาท จัดเป็นพืชที่ทำรายได้สูงให้กับเกษตรกรในเขตภาคเหนือ คือ มีรายได้ต่อไร่เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 15,000-25,000 บาท จังหวัดที่มีการปลูกมันฝรั่งมากที่สุด คือ จ. เชียงใหม่ รองลงมาได้แก่ จ. ตาก ลำพูน เชียงราย พะเยา ลำปาง เพชรบูรณ์ และบางพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จ. หนองคาย สกลนคร เลย และนครพนม พื้นที่ปลูกมันฝรั่งรวมปี 2555 มีพื้นที่เพาะปลูก 58,134 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี 2551 ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูก 47,824 ไร่ หรือเพิ่มขึ้นในช่วง 5 ปีคิดเป็นร้อยละ 5.74 สำหรับผลผลิตปี 2555 มีผลผลิต 139,160 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2551 ซึ่งมีผลผลิต 114,499 ตันหรือเพิ่มขึ้นในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาร้อยละ 5.02 ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยคิดเป็น 2,424 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งปี 2555 มันฝรั่งเพื่อการแปรรูปมีพื้นที่ปลูก 52,816 ไร่ เพิ่มขึ้นในช่วง 5 ปีคิดเป็นร้อยละ 5.35 มีผลผลิต 126,089 ตัน เพิ่มขึ้นในช่วง 5 ปีคิดเป็นร้อยละ 4.60 ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยคิดเป็น 2,408 กิโลกรัม/ไร่ เนื่องจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในประเทศโดยเฉพาะมันฝรั่งทอดกรอบ (potato chip) ซึ่งนอกจากผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศ และบางส่วนยังส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ (สนองและคณะ, 2551; อรทัย, 2557) ทำให้เกษตรกรและผู้ประกอบการมีความต้องการมันฝรั่งสดเพื่อส่งโรงงานแปรรูปแต่อย่างไรก็ตามไม่สามารถรองรับความต้องการหัวมันฝรั่งที่ผลิตเพื่อส่งโรงงานแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ (potato chip) ปีละประมาณ 170,000 ตันจึงทำให้บริษัทผู้ประกอบการได้ขอนำเข้ามันฝรั่งสดจากต่างประเทศเป็นหลัก (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555) นอกจากนี้ปัญหาต้นทุนการผลิตมันฝรั่งสูงเนื่องจากค่าแรง และค่าหัวพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศมีราคาแพง การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งภายในประเทศยังมีปริมาณน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการ เกษตรกรนำหัวมันฝรั่งที่ตกเกรดขนาดเล็กเก็บในห้องเย็นไว้ใช้ทำพันธุ์ ซึ่งเป็นหัวพันธุ์ที่ไม่มีคุณภาพ และมีการติดโรคมากับหัวพันธุ์ ทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ปัญหาเหล่านี้เป็นข้อจำกัดต่อการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในประเทศไทย

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการวิจัยและพัฒนาการผลิตหัวพันธุ์ใช้เองในระบบข้าว-มันฝรั่ง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นวิธีการที่เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัย โดยการศึกษาเรียนรู้หาข้อมูล การศึกษาวิเคราะห์ถึงปัญหา รวมทั้งการแก้ไขปัญหาที่กำลังประสบอยู่ โดยการร่วมกันวางแผน และกำหนดการดำเนินงานตามแผนหรือโครงการ พร้อมทั้งการปฏิบัติตามแผน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการแก้ไขปัญหาได้ถูกต้องตรงตามความต้องการ ประกอบกับการใช้ภูมิปัญญาและทุนที่มีอยู่ในชุมชน เพื่อให้เกิดการพัฒนางานวิจัยและกระบวนการวิจัย และเป็นส่วนสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้แก่เกษตรกรในการพัฒนาชุมชนอย่างได้ผลและมีประสิทธิภาพ (สุภางค์,2531) โดยดำเนินการปลูกพืชแบบต่อเนื่อง (Sequential Cropping) เป็นการปลูกพืชมากกว่าหนึ่งชนิดในพื้นที่เดียวกันในเวลาต่างกันในที่เดียวกัน (Beets, 1982) จำนวนพืชอาจเป็น 2 ชนิด (double cropping) หรือ 3 ชนิด (triplecropping) โดยมีการจัดพืชเข้าสู่ลำดับ (cropping pattern) ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของฤดูปลูกแต่ละชนิดพืช โดยดำเนินการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งร่วมกับการปลูกผักหรือข้าวหมุนเวียนกันตลอดปีในพื้นที่เกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ นอกจากจะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นแล้ว เกษตรกรจะได้ใช้หัวพันธุ์ที่มีราคาถูก ปลอดจากโรคแมลง มีคุณภาพ และคุณสมบัติในการแปรรูปดี (processing quality) เก็บไว้ใช้ในปีต่อไป อันจะเป็นการลดต้นทุน และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาวิธีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งสำหรับเกษตรกรในระบบปลูกข้าวร่วมกับมันฝรั่งในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนเขตชลประทาน
2. เพื่อลดต้นทุนโดยการผลิตหัวพันธุ์ใช้เองในระบบการปลูกข้าวร่วมกับมันฝรั่ง ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนเขตชลประทาน

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุการเกษตร ได้แก่ เมล็ดข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 และ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 มันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติกปุ๋ยคอก (ปุ๋ยมูลหมู-ไก่), สารปรับปรุงดิน ได้แก่ โดโลไมท์ยิปซั่ม ปูนขาวปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี ได้แก่ 16-20-0 46-0-0 13-13-21 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ เมทริบูซิน,คาร์โบซัลแฟน แมนโคเซ็บ เมทาแล็กซิลจอบ เสียม ไม้ไผ่ปักหลัก ป้าย Tag กระสอบพลาสติกตาข่าย ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติก
2. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ ปากกาเมจิก ปากกา ดินสอ
3. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์ กระดาษปริ้นส์รูป

4. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีดำเนินการ

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืชในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งของเกษตรกร ต.เจดีย์แม่ครัว อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ จำนวน 5 ราย รายละ 1 ไร่ ปลูกในพื้นที่ 5 ไร่ โดยการปลูกพืชผัก และข้าวหลังปลูกมันฝรั่งตามวิธีการปลูกของเกษตรกร ส่วนหัวพันธุ์มันฝรั่ง ได้แก่ หัวพันธุ์กรมวิชาการเกษตร (กวก.) หัวพันธุ์นำเข้า และหัวพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้เอง ไม่มีการวางแผนการทดลอง ประกอบด้วยวิธีดังต่อไปนี้

วิธีการผลิต	ปีที่ 1 (2554)	ปีที่ 2 (2555)	ปีที่ 3 (2556)	ปีที่ 4 (2557)
วิธีที่ 1	G0 กวก.-ผัก-ข้าว	-	-	-
วิธีที่ 2	G1 กวก.-ผัก-ข้าว	-	-	-
วิธีที่ 3	นำเข้า 1-ผัก-ข้าว	-	-	-
วิธีที่ 4	เก็บเอง 1-ผัก-ข้าว	-	-	-
วิธีที่ 5	G0 กวก.-ข้าว-ข้าว	G1 กวก.-ข้าว-ข้าว	G2 กวก.-ข้าว-ข้าว	G3 กวก.-ข้าว-ข้าว
วิธีที่ 6	G1 กวก.-ข้าว-ข้าว	G2 กวก.-ข้าว-ข้าว	G3 กวก.-ข้าว-ข้าว	G4 กวก.-ข้าว-ข้าว
วิธีที่ 7	นำเข้า 1-ข้าว-ข้าว	นำเข้า 2-ข้าว-ข้าว	นำเข้า 3-ข้าว-ข้าว	นำเข้า 4-ข้าว-ข้าว
วิธีที่ 8	เก็บเอง 1-ข้าว-ข้าว	เก็บเอง 2-ข้าว-ข้าว	เก็บเอง 3-ข้าว-ข้าว	เก็บเอง 4-ข้าว-ข้าว

หมายเหตุ: กวก. = กรมวิชาการเกษตร

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1 คัดเลือกเกษตรกร และแปลงทดสอบระบบการปลูกมันฝรั่ง-ผัก-ข้าว และ มันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว จำนวน 5 รายๆ ละ 5 แปลงๆ ละ 1 ไร่

2.2 เก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรครั้งแรก เพื่อปรับปรุงคุณภาพดินก่อนเริ่มดำเนินการทดลอง โดยใส่ปูนขาว 200 กก./ไร่ ในแปลงปลูกหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร

2.3 การปลูกและดูแลรักษาข้าว ได้แก่ ข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 และ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 พืชผัก ได้แก่ ผักบุ้ง ผักกาดกวางตุ้งดอก คะน้า สลัด และกะหล่ำดอก ดำเนินการตามวิธีการของเกษตรกร ส่วนการปลูกมันฝรั่ง ดำเนินการตามกรรมวิธีที่กำหนด

2.4 หลังการเก็บเกี่ยวข้าวในช่วงเดือน สิงหาคม และ ธันวาคมทำการไถเตรียมแปลงปลูกมันฝรั่งตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยปีแรกใช้หัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร G0 G1 หัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากประเทศเนเธอแลนด์ และหัวพันธุ์ของเกษตรกรที่เก็บไว้เอง แบ่งแปลงตามกรรมวิธีๆ ละ1 งาน

2.5 การปลูกและดูแลรักษาแปลงมันฝรั่ง

2.5.1 แปลงมันฝรั่งที่ใช้หัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ปฏิบัติตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตร ดังนี้

1) นำหัวพันธุ์ G_O (pre-basic seed) ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลา 5-6 เดือน ออกผึ่งบนชั้นในโรงเก็บแบบพรางแสง ประมาณ 1-2 สัปดาห์ หัวพันธุ์จะมีหน่องอก คัดเลือกหัวพันธุ์ที่มีหน่อแข็งแรงพร้อมที่จะนำไปปลูกลงแปลงในสภาพไร่ โดยใช้หัวพันธุ์ G0 8,000 หัว/ไร่และ G1 300 กก./ไร่
2) ไถพรวนดิน และเตรียมแปลงปลูกประมาณ 2 สัปดาห์ - 1 เดือนก่อนปลูกโดยใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพ สารปรับปรุงดิน และธาตุอาหารเสริม ได้แก่ ปุ๋ยคอก อัตรา 50-100 กก./ไร่ปูนขาว อัตรา 100-200 กิโลกรัม/ไร่ (ค่า pH 6.0-6.5)
3) ปลูกแบบแถวเดี่ยว ระยะปลูก 20 x 85 ซม. (ระยะปลูกระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระหว่างแถว 85 เซนติเมตร) แล้วพูนโคนสูงประมาณ 30 เซนติเมตร
4) ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ศศิธรและคณะ 2537) ได้แก่ ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 100 กก./ไร่ พร้อมปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 100 กก./ไร่ รองก้นหลุมก่อนปลูก
5) หลังปลูกเสร็จพ่นสารควบคุมการงอกของวัชพืช ได้แก่ metribuzin75% (เซ็งคอร์) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6) ให้น้ำไปตามร่องทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม
7) หลังปลูก 1-2 สัปดาห์ ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น ได้แก่ พ่นสารป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่น แมนโคเซ็ป (mancozeb) และเมทาแล็กซิล (metalaxyl), metalaxyl-M+mancozeb การควบคุมแมลง พวกเพลี้ยอ่อน พ่นด้วยสารคาร์บาริล (carbaryl) สลับกับคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) หรือ คลอไพรีฟอส (chlorpyrifos) ถ้ามีหนอนชอนใบและเพลี้ยไฟระบาด พ่นด้วยสารฆ่าแมลงอิมิดาโคลพริด (imidacloprid) สลับกับไซเพอร์เมทริน/โฟซาโลน (cypermetthrin/phosalone) หรือ อะบาเม็กติน (abamectin) ส่วนโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย และโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสให้ถอนทิ้งทันทีแล้วนำไปฝังหรือเผาทำลาย
8) หลังปลูก 2 สัปดาห์ เมื่อต้นมันฝรั่งงอก ทำการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ผสมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ หว่านตามร่องและรดน้ำ
9) สุ่มเก็บตัวอย่างใบและต้นนำไปตรวจสอบโรค ด้วยวิธี antiserum (Test ket) 3 ครั้ง โดยสุ่มตรวจโรคไวรัสเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ 20 วัน และ 60วัน และสุ่มตรวจโรคแบคทีเรีย ภายหลังเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ 1 ครั้ง ในระหว่างการดูแลรักษามีการเดินตรวจแปลงทุกสัปดาห์ เมื่อพบต้นที่แสดงอาการเป็นโรคไวรัส หรือโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย รีบถอนทิ้งนำไปฝังหรือเผาทำลาย เพื่อไม่ให้โรคระบาดไปยังต้นที่ดี

2.5.2 แปลงมันฝรั่งที่ใช้หัวพันธุ์จากต่างประเทศ และหัวพันธุ์ของเกษตรกร ปฏิบัติตามกรรมวิธีของเกษตรกร ดังนี้

1) เตรียมหัวพันธุ์มันฝรั่งตามกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ที่พ้นระพักตัวมีหน่องอก โดยหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าใช้ อัตรา 200กิโลกรัม/ไร่ (ผ่าหัวแบ่งเป็น 4-6 ชิ้น) ส่วนหัวพันธุ์ของเกษตรกร ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่
2) ไถพรวนและเตรียมแปลงโดยรถไถเดินตามและแรงงานคน
3) ปลูกแบบแถวเดี่ยว ระยะปลูก 20 x 85 ซม. แล้วพูนโคนสูงประมาณ 30 เซนติเมตร
4) ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรคือปุ๋ยเคมี 15-15-15 + 13-13-21 อัตรา200-250 กก./ไร่และปุ๋ยคอก อัตรา 100 กก./ไร่ รองก้นหลุมก่อนปลูก หลังจากต้นมันฝรั่งงอกอายุได้ 20-30วันใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25-50 กก./ไร่ หว่านตามร่องน้ำ
5) หลังปลูกเสร็จพ่นสารควบคุมการงอกของวัชพืช ได้แก่ metribuzin75% (เซ็งคอร์) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6) ให้น้ำไปตามร่องทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม
7) พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ตลอดช่วงการปลูก

2.6 เก็บเกี่ยวผลผลิต 90-110 วันหลังปลูก หรือเมื่อต้นมันฝรั่งแห้งและต้นล้มในแปลงมันฝรั่ง โดยหยุดให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยว 7-10 วัน ตัดต้นก่อนปลูก 3-7 วัน และนำหัวพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละกรรมวิธีไปเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ $5^{O}C$ เพื่อนำไปปลูกทดสอบในฤดูต่อไป

3. การบันทึกข้อมูล

3.1 วันที่ปฏิบัติการปลูก และเก็บเกี่ยว

3.2 รายได้สุทธิต่อไร่ของการผลิตข้าว ผัก มันฝรั่ง และระบบการผลิตข้าว-มันฝรั่ง (บาท/ไร่)

3.3 ผลผลิตต่อไร่ของการผลิตข้าว ผัก และมันฝรั่ง (กิโลกรัม/ไร่)

3.4 การสำรวจสุขภาพของพืช ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสโรคแบคทีเรีย และระดับการเกิดโรคใบไหม้

3.5 วิเคราะห์ผลตอบแทนของเกษตรกรที่ได้รับ

ระยะเวลา

เริ่มต้นตุลาคม 2553 **สิ้นสุด** กันยายน 2557

สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่ง ต.เจดีย์แม่ครัว อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ จำนวนเกษตรกร 5 ราย พื้นที่ดำเนินการรายละ1 ไร่ รวมพื้นที่ดำเนินการ 5 ไร่

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. รายได้สุทธิของระบบการปลูกพืชแบบต่อเนื่อง (sequential cropping)

ระบบการปลูกข้าวร่วมกับการปลูกผักและมันฝรั่ง ปี 2554-2557 พบว่าระบบการปลูกพืชในปีที่แรกของเกษตรกร จะแบ่งเป็น 2 ระบบ ได้แก่ ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ผัก-ข้าว และมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว ส่วนปีที่ 2 เกษตรกรปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว เนื่องจากข้าวมีราคาแพงขึ้น ประกอบกับการปลูกผักเกษตรกรต้องมีความชำนาญในการปลูก ซึ่งรายได้สุทธิของระบบการปลูกพืชแบบต่อเนื่อง จะแสดงให้เห็นดังตารางที่ 1 ดังนี้

1.1 รายได้

ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ผัก-ข้าว ในปี 2554 เกษตรกรจะมีรายได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 49,392-58,129 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G0 กวก.-ผัก-ข้าว รายได้เฉลี่ยสูงที่สุด 58,129 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G1 กวก.-ผัก-ข้าว, มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ผัก-ข้าว และมันฝรั่งนำเข้า-ผัก-ข้าว มีรายได้เฉลี่ย 56,280, 52,311 และ 49,392 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว ในปี 2554 เกษตรกรจะมีรายได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 47,798-56,535 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้เฉลี่ยสูงสุด 56,535 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว มีรายได้เฉลี่ย 55,823, 51,854 และ 47,798 บาท/ไร่ ตามลำดับ

การศึกษาระบบการปลูกข้าวร่วมกับการปลูกมันฝรั่ง ปี 2555 มีระบบการปลูกพืชแบบต่อเนื่องลดลง เกษตรกรให้ความสนใจการปลูกข้าวมากขึ้น เนื่องจากข้าวมีราคาแพงขึ้น ประกอบกับการปลูกผักเกษตรกรต้องมีความชำนาญในการปลูก ดังนั้นระบบการปลูกพืชในปีที่ 2 เกษตรกรจึงปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว ในปี 2555 เกษตรกรจะมีรายได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 49,527-56,038 บาท/ไร่ โดยมันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้เฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 56,038 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีรายได้เฉลี่ย คือ 55,290, 49,702 และ 49,527 บาท/ไร่ ตามลำดับ

การศึกษาระบบการปลูกข้าวร่วมกับการปลูกมันฝรั่ง ปี 2556 พบว่าระบบการปลูกพืชในปีที่ 3 เกษตรกรยังคงใช้ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว ในปี 2556 ซึ่งเกษตรกรจะมีรายได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 59,527-63,981 บาท/ไร่ รายได้เฉลี่ยจากระบบการปลูกพืช มันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว สูงที่สุดคือ 63,981 บาท/ไร่ รองลงมาคือ ระบบการปลูกพืชมันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าวและมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 62,527, 63,040 และ 59,527 บาท/ไร่ ตามลำดับ

การศึกษาระบบการปลูกข้าวร่วมกับการปลูกมันฝรั่ง ปี 2557 พบว่าระบบการปลูกพืชในปีที่ 4 เกษตรกรยังคงใช้ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว ซึ่งเกษตรกรจะมีรายได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 53,645-72,592 บาท/ไร่ จากระบบการปลูกพืช มันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้เฉลี่ยสูงที่สุด 72,529 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีรายได้เฉลี่ย 66,191, 59,611 และ 53,645 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ส่วนรายได้เฉลี่ยระบบการปลูกพืช ปี 2554-2557 อยู่ระหว่าง 49,392-67,560 บาท/ไร่ โดยระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้เฉลี่ยสูงที่สุด 67,560 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G0 กวก.-ผัก-ข้าว, มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G1 กวก.-ผัก-ข้าว, มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ผัก-ข้าว และมันฝรั่งนำเข้า-ผัก-ข้าว มีรายได้เฉลี่ย 66,191, 59,636, 58,129, 56,535, 56,280, 55,931, 55,038, 53,638, 52,311 และ 49,392 บาท/ไร่ ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่าเกษตรกรจะนิยมระบบปลูกพืชแบบมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว มากกว่าระบบมันฝรั่ง-ผัก-ข้าว เนื่องจากเกษตรกรที่ปลูกผักต้องใช้ความชำนาญ และการดูแลรักษาที่สม่ำเสมอ การเก็บเกี่ยว การขนส่ง และการเก็บรักษาต้องใช้ความละเอียดรอบคอบ ดังนั้นในปีที่สองเกษตรกรทั้งหมดจึงปรับเปลี่ยนไปใช้ระบบการปลูกพืชแบบมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นกว่าการปลูกพืชเชิงเดี่ยว นอกจากนี้การปลูกพืชแบบต่อเนื่องมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว จะช่วยลดปริมาณโรคแมลงที่สะสมในแปลงได้ โดยหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว เกษตรกรจะปล่อยน้ำขังไว้ในแปลงนา ทำให้ตอซัง และเศษวัชพืชเน่าเปื่อย จะทำให้ลดโรคที่สะสมในแปลงเนื่องจากจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคขาดออกซิเจนตายได้ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุในดินให้กับพืชอีกทางด้วย

1.2 ต้นทุนการผลิต

ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ผัก-ข้าว ในปี 2554 เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 20,640-45,140 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G0 กวก.-ผัก-ข้าว ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 45,140 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่งนำเข้า-ผัก-ข้าว, มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ผัก-ข้าว และมันฝรั่ง G1 กวก.-ผัก-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 23,864, 21,864 และ 20,640 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว ในปี 2554 เกษตรกรจะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 20,940-45,440 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงสุด 45,440 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 24,164, 22,164 และ 20,940 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ในปี 2555 เกษตรกรจะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 18,090-23,190 บาท/ไร่ โดยมันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 23,190 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 21,090 บาท/ไร่ ส่วนมันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 18,090 บาท/ไร่

ในปี 2556 เกษตรกรจะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 18,240-21,240 บาท/ไร่ ต้นทุนการผลิตระบบการปลูกพืช มันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว สูงที่สุดเฉลี่ย 21,240 บาท/ไร่ ระบบการปลูกพืช มันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 19,440 บาท/ไร่ ระบบการปลูกพืชมันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 18,240 บาท/ไร่

ในปี 2557 เกษตรกรจะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21,514-22,714 บาท/ไร่ จากระบบการปลูกพืช มันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 22,714 บาท/ไร่ ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง G4 กวก.-ข้าว-ข้าว, ระบบการปลูกพืชมันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว และระบบการปลูกพืชมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 21,514 บาท/ไร่

ส่วนต้นทุนเฉลี่ยระบบการปลูกพืช ปี 2554-2557 อยู่ระหว่าง 20,002-45,440 บาท/ไร่ โดยระบบการปลูกพืช G0 กวก.-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 45,440 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G0 กวก.-ผัก-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ผัก-ข้าว, มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ผัก-ข้าว, มันฝรั่ง G4 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G1 กวก.-ผัก-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 45,140, 23,864, 22,065, 21,864, 21,514, 21,165, 21,514, 21,165, 21,077, 20,640, 20,502 และ 20,002 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ต้นทุนในระบบการปลูกพืชแบบต่อเนื่องของมันฝรั่ง-ผัก-ข้าว และมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว มาจากราคาของหัวพันธุ์มันฝรั่งเป็นหลัก โดยเฉพาะหัวพันธุ์มันฝรั่ง Go มีราคาแพง 5 บาท/หัว ในพื้นที่ 1 ไร่ต้องใช้หัวพันธุ์จำนวน 8,000 หัว รวมเป็นเงิน 32,000 บาท/ไร่ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยของระบบการปลูกพืชสูงตามไปด้วย

1.3 รายได้สุทธิ

ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ผัก-ข้าว ในปี 2554 เกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 12,989-35,640 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G1 กวก.-ผัก-ข้าว มีรายได้สุทธิสูงที่สุด 35,640 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ผัก-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ผัก-ข้าว และมันฝรั่ง G0 กวก.-ผัก-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 30,447, 25,528, 12,989 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว ในปี 2554 เกษตรกรจะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 11,095-34,883 บาท/ไร่ โดยระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ยสูงที่สุด 34,883 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว และ มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 29,690, 23,634 และ 11,095 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ในปี 2555 เกษตรกรจะมีรายได้สุทธิอยู่ในช่วง 31,437-34,200 บาท/ไร่ โดยมันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 34,200 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าวและมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 32,848, 31,612 และ 31,437 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ในปี 2556 เกษตรกรจะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 41,287-44,800 บาท/ไร่ รายได้สุทธิระบบการปลูกพืช มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว สูงที่สุดเฉลี่ย 44,800 บาท/ไร่ รองลงมาคือ ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 43,087, 42,741 และ41,287 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ในปี 2557 เกษตรกรจะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 32,131-49,878 บาท/ไร่ จากระบบการปลูกพืช มันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ยสูงที่สุด 49,878 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว มีรายได้เฉลี่ย 44,677, 38,097 และ 32,131 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ส่วนรายได้สุทธิเฉลี่ยระบบการปลูกพืช ปี 2554-2557 อยู่ระหว่าง 11,095-46,483 บาท/ไร่ โดยระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ยสูงที่สุด 46,483 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G1 กวก.-ผัก-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว, มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ผัก-ข้าว, มันฝรั่งนำเข้า-ผัก-ข้าว, มันฝรั่ง G0 กวก.-ผัก-ข้าว และมันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ยดังนี้ 44,677, 38,471, 35,640, 34,536, 33,866, 33,636, 30,447, 25,528, 12,989 และ 11,095 บาท/ไร่ ตามลำดับ

รายได้สุทธิเฉลี่ยในระบบการปลูกพืชแบบต่อเนื่องของมันฝรั่ง(G0)-ข้าว-ข้าวจะต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเกษตรกรเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้ปลูกในปีถัดไป ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยของหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตรลดลง เกษตรกรจะมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จากระบบการปลูกมันฝรั่ง(G3)-ข้าว-ข้าวจะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยสูงที่สุด

ตารางที่ 1 รายได้สุทธิของระบบการปลูกพืชแบบมันฝรั่ง ผัก และข้าวที่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ปี 2554-2557

(บาท/ไร่)

ระบบการปลูกพืช	รายได้					ต้นทุนการผลิต					รายได้สุทธิ				
	2554	**2555**	**2556**	**2557**	**เฉลี่ย**	**2554**	**2555**	**2556**	**2557**	**เฉลี่ย**	**2554**	**2555**	**2556**	**2557**	**เฉลี่ย**
มันฝรั่ง G0 กวก.-ผัก-ข้าว	58,129	-	-	-	**58,129**	45,140	-	-	-	**45,140**	12,989	-	-	-	**12,989**
มันฝรั่ง G1 กวก.-ผัก-ข้าว	56,280	-	-	-	**56,280**	20,640	-	-	-	**20,640**	35,640	-	-	-	**35,640**
มันฝรั่งนำเข้า-ผัก-ข้าว	49,392	-	-	-	**49,392**	23,864	-	-	-	**23,864**	25,528	-	-	-	**25,528**
มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ผัก-ข้าว	52,311	-	-	-	**52,311**	21,864	-	-	-	**21,864**	30,447	-	-	-	**30,447**
มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว	56,535	-	-	-	**56,535**	45,440	-	-	-	**45,440**	11,095	-	-	-	**11,095**
มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว	55,823	56,038	-	-	**55,931**	20,940	23,190	-	-	**22,065**	34,883	32,848	-	-	**33,866**
มันฝรั่ง G2 กวก.-ข้าว-ข้าว	-	55,290	63,981	-	**59,636**	-	21,090	21,240	-	**21,165**	-	34,200	42,741	-	**38,471**
มันฝรั่ง G3 กวก.-ข้าว-ข้าว	-	-	62,527	72,592	**67,560**	-	-	19,440	22,714	**21,077**	-	-	43,087	49,878	**46,483**
มันฝรั่ง G4 กวก.-ข้าว-ข้าว	-	-	-	66,191	**66,191**	-	-	-	21,514	**21,514**	-	-	-	44,677	**44,677**
มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว	47,798	49,702	63,040	59,611	**55,038**	24,164	18,090	18,240	21,514	**20,502**	23,634	31,612	44,800	38,097	**34,536**
มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว	51,854	49,527	59,527	53,645	**53,638**	22,164	18,090	18,240	21,514	**20,002**	29,690	31,437	41,287	32,131	**33,636**

หมายเหตุ : G0 = หัวพันธุ์หลักของกรมวิชาการเกษตร (กวก.) G1 = หัวพันธุ์ขยายของ กวก. G2 = หัวพันธุ์รับรองของ กวก. G3 = หัวพันธุ์รับรองของ กวก. G4 = หัวพันธุ์รับรองของ กวก. นำเข้า = หัวพันธุ์รับรองของประเทศเนเธอแลนด์ เก็บไว้เอง = หัวพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้ปลูกในปีถัดไป

2. การประเมินค่าโครงการโดยอาศัยการวิเคราะห์ Cost-Benefit Analysis

2.1 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV)

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งใช้เองในระบบข้าว-มันฝรั่ง จ. เชียงใหม่ โดยทำการวิเคราะห์ทางการเงินในส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) ที่ระดับอัตราส่วนลด 7% พบว่าเกษตรกรที่เริ่มต้นด้วยการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 ของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตมันฝรั่งส่งโรงงานแปรรูป ร่วมกับการปลูกข้าว และข้าวหมุนเวียนกันตลอดปี จะมีค่า NPV สูงที่สุด คิดเป็นมูลค่า 130,803 บาท รองลงมาได้แก่ การใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศร่วมกับการปลูกข้าว และข้าว คิดเป็นมูลค่า 114,197 บาท และการใช้หัวพันธุ์ของเกษตรกรที่เก็บไว้ใช้เองร่วมกับการปลูกข้าว และข้าว คิดเป็นมูลค่า 112,416 บาท ตามลำดับ ส่วนการใช้หัวพันธุ์ G0 ของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับการปลูกข้าว และข้าวหมุนเวียนกันตลอดปี จะมีค่า NPV ต่ำที่สุด คิดเป็นมูลค่า 109,473 บาท (ตารางที่ 2) ดังนั้นการดำเนินการผลิตหัวพันธุ์ใช้เองในทุกกรรมวิธีจะก่อให้เกิดผลกำไรจากการลงทุน แต่อย่างไรก็ตามการดำเนินการเริ่มต้นด้วยการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 ของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตมันฝรั่งส่งโรงงานแปรรูป ร่วมกับการปลูกข้าว และข้าวหมุนเวียนกันตลอดปี จะก่อให้เกิดผลกำไรสูงที่สุดในการลงทุน

การประเมินค่าโครงการโดยอาศัยการวิเคราะห์ (cost-benefit analysis) เป็นการวิเคราะห์ด้านการเงินเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการ หรือเงินทุน และผลตอบแทนของโครงการ หรือผลกำไรทางการเงินสำหรับโครงการเอกชน วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการวิเคราะห์ด้านการเงิน คือ ทำการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่าโครงการที่จัดทำขึ้นมีความคุ้มทุนหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ด้านการเงินจะวิเคราะห์ด้านการคาดคะเนกระแสการไหลของเงินสดของโครงการ (cash flow) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (net present value : NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (benefit-cost ratio: B/C ratio) อัตราส่วนผลตอบแทนภายในของโครงการ (internal rate of return: IRR) และระยะเวลาคืนทุน (payback period) (ภาณินี, 2554) ดังจะเห็นได้จากการทดลองของ ภาณินี (2554) รายงานว่า NPV ที่ได้มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่ามีความเป็นไปได้ที่จะดำเนินกิจการสถานีบริการน้ำมัน เนื่องจากค่า NPV ไม่ติดลบ

2.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio or B/C Ratio: BCR)

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งใช้เองในระบบข้าว-มันฝรั่ง จ. เชียงใหม่ โดยทำการวิเคราะห์ทางการเงินในส่วนของอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR หรือ B/C ratio) ที่ระดับอัตราส่วนลด 7% พบว่ามีความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์สำหรับที่เกษตรกรจะดำเนินการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งใช้เองในระบบการปลูกมันฝรั่ง-ข้าว-ข้าว หมุนเวียนตลอดปี โดยเกษตรกรที่เริ่มต้นด้วยการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 ของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตมันฝรั่งส่งโรงงานแปรรูป ร่วมกับการปลูกข้าว และข้าวหมุนเวียนกันตลอดปี จะมีค่า BCR สูงที่สุด 2.837 รองลงมาได้แก่ การใช้หัวพันธุ์ของเกษตรกรที่เก็บไว้ใช้เองร่วมกับการปลูกข้าว และข้าว คิดเป็น 2.633 และการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้ามา

จากต่างประเทศร่วมกับการปลูกข้าว และข้าว คิดเป็น 2.612 ตามลำดับ ส่วนการใช้หัวพันธุ์ G0 ของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับการปลูกข้าว และข้าวหมุนเวียนกันตลอดปี จะมีค่า BCR ต่ำที่สุด คิดเป็น 2.096 เนื่องจากหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 จะมีต้นทุนการผลิตสูงจึงทำให้ผลตอบแทนต่อต้นทุนต่ำลงไปด้วย แต่อย่างไรก็ตามค่า BCR ที่ได้มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าผลตอบแทนที่ได้มีค่ามากกว่าต้นทุนที่ใช้ไปในการดำเนินงานปลูกพืชตลอดปี (ตารางที่ 2) ดังนั้นการดำเนินการเริ่มต้นด้วยการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 ของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตมันฝรั่งส่งโรงงานแปรรูป ร่วมกับการปลูกข้าว และข้าวหมุนเวียนกันตลอดปี จะก่อให้เกิดผลตอบแทนที่ได้รับมีค่ามากกว่าต้นทุนที่ใช้ไปในการลงทุน ดังจะเห็นได้ว่าเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกลงทุนในโครงการ คือ B/C Ratio จะมีค่ามากกว่า 1 ($B/C \geq 1$) เช่นนั้นผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป (ภาณินี, 2554)

ตารางที่ 2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) ของระบบการปลูกพืชแบบมันฝรั่ง และข้าวที่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ปี 2554-2557

(บาท/ไร่)

ปีที่	รายได้				ต้นทุนการผลิต				รายได้สุทธิ				อัตราส่วนลด (7%)
ระบบปลูกพืช	มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว	
0	-	-	-	-	38,640	14,140	17,364	15,364	-38,640	-14,140	-17,364	-15,364	0.07
1	56,535	55,823	47,798	51,854	6,800	6,800	6,800	6,800	49,735	49,023	40,998	45,054	0.07
2	56,038	55,290	49,702	49,527	23,190	21,090	18,090	18,090	32,848	34,200	31,612	31,437	0.07
3	63,981	62,527	63,040	59,527	21,240	19,440	18,240	18,240	42,741	43,087	44,800	41,287	0.07
4	72,592	66,191	59,611	53,645	22,714	21,514	21,514	21,514	49,878	44,677	38,097	32,131	0.07
รวม	**249,146**	**239,831**	**220,151**	**214,553**	**112,584**	**82,984**	**82,008**	**80,008**	**136,562**	**156,847**	**138,143**	**134,545**	
ปีที่	**มูลค่าปัจจุบัน PVC**				**มูลค่าปัจจุบัน PVB**				**มูลค่าปัจจุบัน NPV**				
ระบบปลูกพืช	มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G0 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่ง G1 กวก.-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว	มันฝรั่งเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว	
0	38,640	14,140	17,364	15,364	-	-	-	-	-38,640	-14,140	-17,364	-15,364	
1	6,355	6,355	6,355	6,355	52,836	52,171	44,671	48,462	46,481	45,816	38,316	42,107	
2	20,255	18,421	15,801	15,801	48,946	48,292	43,412	43,259	28,691	29,872	27,611	27,458	
3	17,338	15,869	14,889	14,889	52,228	51,041	51,459	48,592	34,889	35,172	36,570	33,702	
4	17,328	16,413	16,413	16,413	55,380	50,497	45,477	40,926	38,052	34,084	29,064	24,513	
รวม	**99,917**	**71,198**	**70,822**	**68,822**	**209,390**	**202,001**	**185,019**	**181,238**	**109,473**	**130,803**	**114,197**	**112,416**	
BCR									**2.096**	**2.837**	**2.612**	**2.633**	

หมายเหตุ : G0 = หัวพันธุ์หลักของกรมวิชาการเกษตร (กวก.) G1 = หัวพันธุ์ขยายของ กวก. นำเข้า = หัวพันธุ์รับรองของประเทศเนเธอแลนด์ เก็บไว้เอง = หัวพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้ปลูกในปีถัดไป

PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน NPV = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ BCR = อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน

3. รายได้สุทธิของการปลูกพืชแบบเชิงเดี่ยว (มันฝรั่ง ผัก และข้าว)

รายได้สุทธิจากระบบการปลูกมันฝรั่งร่วมกับการปลูกข้าวและปลูกผัก ปี 2554-2557 จะแสดงให้เห็นดังตารางที่ 3 ภาพที่ 1-3 ดังต่อไปนี้

3.1 ผลผลิต

ผลผลิตของระบบการปลูกพืชแบบเชิงเดี่ยว ปี 2554 พบว่าผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,914-2,610 กก./ไร่ โดยมันฝรั่ง G0 กวก. ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 2,614 กก./ไร่ รองลงมาคือมันฝรั่ง G1 กวก., มันฝรั่งเก็บไว้เอง และมันฝรั่งนำเข้า ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,545, 2,243 และ 1,914 กก./ไร่ ตามลำดับ

ปี 2555 มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2,165-3,145 กก./ไร่ มันฝรั่ง G1 กวก. ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 3,145 กก./ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G2 กวก., มันฝรั่งนำเข้า และ มันฝรั่งเก็บไว้เองให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,912, 2,184 และ 2,165 กก./ไร่ ตามลำดับ

ปี 2556 มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2,946-3,350 กก./ไร่ มันฝรั่ง G2 กวก. ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3,350 กก./ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G3 กวก., มันฝรั่งนำเข้า และ มันฝรั่งเก็บไว้เองให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,238, 3,167 และ2,946 กก./ไร่ ตามลำดับ

ปี 2557 ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2,048- 3,668 กก./ไร่ มันฝรั่ง G3 กวก. ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 3,668 กก./ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก., มันฝรั่งนำเข้า และ มันฝรั่งเก็บไว้เองให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,044, 2,512 และ 2,048 กก./ไร่ ตามลำดับ

การปลูกผัก ปี 2554 เกษตรกร 3 ใน 5 รายที่ดำเนินการปลูกผักมากกว่า 1 ชนิดตามความต้องการของตลาด ได้แก่ ผักบุ้ง ผักกาดกวางตุ้งดอก คะน้า สลัด และกะหล่ำดอก ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,435 กก./ไร่

ส่วนเกษตรกร 2 ใน 5 ราย ดำเนินการปลูกข้าว 2 ครั้ง/ปี การปลูกข้าวครั้งที่ 1 ในปี 2554 และปี 2556 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากัน คือ 1,063 กก./ไร่ รองลงมาคือปี 2557 และปี 2555 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,044 และ 1,007 กก./ไร่ ตามลำดับ การปลูกข้าวครั้งที่ 2 ในปี 2554 และปี 2556 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากัน คือ 1,155 กก./ไร่ รองลงมาคือปี 2557 และปี 2555 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,148 และ 1,134 กก./ไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในปี 2554 เกษตรกรดำเนินการปลูกข้าว 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 และ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 แต่ในปี 2555 เกษตรกรปรับเปลี่ยนมาปลูกข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 เพียงพันธุ์เดียวเท่านั้น เนื่องจากมีราคาสูงกว่าข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6

ผลผลิตของระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ปี 2554-2557 มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,044-3,453 กก./ไร่ ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง G3 กวก. ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 3,453 กก./ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G2 กวก., มันฝรั่ง G4 กวก., มันฝรั่ง G1 กวก., มันฝรั่ง G0 กวก., มันฝรั่งนำเข้า, มันฝรั่งเก็บไว้เอง, การปลูกผัก, การปลูกข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 ครั้งที่ 2 และ การปลูกข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 ครั้งที่ 1 มีผลผลิตเฉลี่ยดังนี้ 3,131, 3,044, 2,845, 2,610, 2,444, 2,351, 1,435, 1,148 และ 1,044 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จะเห็นได้ว่าเกษตรกรที่ปลูกมันฝรั่งโดยใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร จะให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้า และหัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เอง ส่วนการผลิตผักในปีแรกเกษตรกรบางรายดำเนินการปลูกผักให้ผลิตดีเป็นที่พึงพอใจของเกษตรกร ส่วนการปลูกข้าวของเกษตรกรจะดำเนินการ 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ปลูกเดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวเดือนสิงหาคม และ ครั้งที่ 2 ปลูกข้าวเดือนกันยายน เก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน โดยผลผลิตข้าวครั้งที่ 2 จะได้มากกว่าผลผลิตครั้งที่ 1 เนื่องจากเกษตรกรจะปลูกข้าวครั้งที่ 2 เดือนกันยายน ซึ่งมีสภาพอากาศที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 ได้แก่ อุณหภูมิ แสง ความชื้น และปริมาณน้ำที่เหมาะสมดีกว่าการปลูกข้าวเดือนมิถุนายน

3.2 รายได้

รายได้ของการปลูกพืชแบบเชิงเดี่ยว ปี 2554 พบว่ารายได้เฉลี่ยของเกษตรกรอยู่ในช่วง 19,449-28,186 บาท/ไร่ โดยมันฝรั่ง G0 กวก. ให้รายได้เฉลี่ยสูงที่สุดคือ 28,186 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G1 กวก., มันฝรั่งเก็บไว้เอง และมันฝรั่งนำเข้า ให้รายได้เฉลี่ย 27,474 , 23,505 และ 19,449 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2555 มีรายได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 20,056-26,567 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G1 กวก. มีรายได้เฉลี่ยสูงที่สุด 26,567 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G2 กวก., มันฝรั่งนำเข้า และ มันฝรั่งเก็บไว้เองให้ผลผลิตเฉลี่ย 25,819 , 20,231 และ 20,056 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2556 มีรายได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 33,067-37,521 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G2 กวก. มีรายได้เฉลี่ยสูงที่สุด 37,521 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่งนำเข้า, มันฝรั่ง G3 กวก.และ มันฝรั่งเก็บไว้เอง ให้รายได้เฉลี่ย 36,580, 36,067 และ 33,067 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2557 มีรายได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 23,880-42,828 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G3 กวก. มีรายได้เฉลี่ยสูงที่สุด 42,828 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก., มันฝรั่งนำเข้า และ มันฝรั่งเก็บไว้เองให้รายได้เฉลี่ย 36,426, 29,847 และ 23,880 บาท/ไร่ ตามลำดับ

การปลูกผัก ปี 2554 เกษตรกรดำเนินการปลูกผักมากกว่า 1 ชนิดตามความต้องการของตลาด ได้แก่ ผักบุ้ง ผักกาดกวางตุ้งดอก คะน้า สลัด และกะหล่ำดอก มีรายได้เฉลี่ย 14,350 บาท/ไร่

ส่วนเกษตรกรที่ดำเนินปลูกข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 ครั้งที่ 1 ในปี 2557 มีรายได้แก่ เกษตรกรสูงที่สุดเฉลี่ย 14,094 บาท/ไร่ รองลงมาคือปี 2555 และปี 2554 กับปี 2556 ให้รายได้เฉลี่ย 13,595 บาท/ไร่ และ 12,756 บาท/ไร่ มีรายได้เฉลี่ย 13,300 บาท/ไร่ การปลูกข้าวสันป่าตอง 1 ครั้งที่ 2 ในปี 2555 ให้รายได้เฉลี่ยสูงที่สุด 15,876 บาท/ไร่ รองลงมาคือปี 2557 และปี 2554 กับปี 2556 มีรายได้เฉลี่ย 15,670 และ 15,593 บาท/ไร่ ตามลำดับ มีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 15,683 บาท/ไร่

ส่วนรายได้เฉลี่ยรายพืช ปี 2554-2557 อยู่ระหว่าง 13,300-39,448 บาท/ไร่ การปลูกพืชแบบเชิงเดี่ยวมันฝรั่ง G3 กวก. มีรายได้เฉลี่ยสูงที่สุด 39,448 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก., มันฝรั่ง G2

กวก., มันฝรั่ง G0 กวก., มันฝรั่ง G1 กวก., มันฝรั่งนำเข้า, มันฝรั่งเก็บไว้เอง, การปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ครั้งที่ 2, การปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ครั้งที่ 1 และการปลูกผัก มีรายได้เฉลี่ย ดังนี้ 36,426, 36,426, 31,670, 28,186, 27,021, 26,527, 25,127, 15,683, 14,350 และ 13,300 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยจากการปลูกพืชแบบเชิงเดี่ยวของมันฝรั่ง (G3) สูงที่สุด เนื่องจากผลผลิตที่ได้ในมันฝรั่งรุ่นที่ 3 มีปริมาณสูงที่สุด ส่วนรายได้จากการปลูกผักจะดีกว่ารายได้ที่ได้จากการปลูกข้าวครั้งที่ 1 แต่อย่างไรก็ตามเมื่อข้าวมีราคาสูงขึ้นในปีที่ 2 ทำให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนจากการปลูกผักมาปลูกข้าวทั้งหมดในปีที่สอง ทำให้รายได้ในปีต่อไปจึงเหลือเพียงมันฝรั่ง และข้าวเท่านั้น

3.3 ต้นทุนการผลิต

ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง ปี 2554 พบว่า มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 14,140-38,640 บาท/ไร่ โดยมันฝรั่ง G0 กวก. มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 38,640 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่งนำเข้า มันฝรั่งเก็บไว้เอง และมันฝรั่ง G1 กวก.มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 17,364, 15,364 และ 14,140 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2555 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10,640-15,740 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G1 กวก. มีต้นทุนการผลิตอสูงสุด 15,740 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G2 กวก. และมันฝรั่งนำเข้ากับมันฝรั่งเก็บไว้เอง มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 13,640 และ 10,640 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2556 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10,640-13,640 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G2 กวก. มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 13,640 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G3 กวก. และมันฝรั่งนำเข้ากับมันฝรั่งเก็บไว้เอง มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 11,840 และ 10,640 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2557 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 13,464-14,664 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G3 กวก. มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 14,664 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก., มันฝรั่งนำเข้า และ มันฝรั่งเก็บไว้เอง มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยเท่ากัน คือ 13,464 บาท/ไร่

การปลูกผัก ปี 2554 เกษตรกร 3 ใน 5 รายที่ดำเนินการปลูกผักมากกว่า 1 ชนิดตามความต้องการของตลาด ได้แก่ ผักบุ้ง ผักกาดกวางตุ้งดอก คะน้า สลัด และกะหล่ำดอก มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,100 บาท/ไร่

เกษตรกร 2 ใน 5 ราย ที่มีการปลูกข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 และ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 ในปีแรก และปีที่ 2 เกษตรกรทั้งหมดปรับเปลี่ยนมาปลูกข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 จำนวน 2 ครั้ง การปลูกข้าวสันป่าตอง 1 ครั้งที่ 1 ในปี 2557 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4,000 บาท/ไร่ รองลงมาคือ ปี 2554 - ปี2556 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยเท่ากันหมดทุกปีคือ 3,400 บาท/ไร่ การปลูกข้าวสันป่าตอง 1 ครั้งที่ 2 ในปี 2555 และปี 2557 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 4,050 บาท/ไร่ รองลงมาคือปี 2554 และปี 2556 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,400 บาท/ไร่ ตามลำดับ การปลูกข้าวครั้งที่ 1 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,550 บาท/ไร่ และครั้งที่ 2 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,725 บาท/ไร่

ส่วนต้นทุนเฉลี่ยรายพืช ปี 2554-2557 อยู่ระหว่าง 3,100-38,640 บาท/ไร่ โดยการปลูกพืชแบบเชิงเดี่ยวมันฝรั่ง G0 กวก. มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 38,640 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G1 กวก., มันฝรั่ง G2 กวก., มันฝรั่ง G4 กวก., มันฝรั่ง G3 กวก., มันฝรั่งนำเข้า, มันฝรั่งเก็บไว้เอง, การปลูกข้าวครั้งที่ 2, การปลูกข้าวครั้งที่ 1 และการปลูกผัก มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 14,940, 16,640, 16,464, 13,252, 13,027, 12,527, 3,725, 3,550 และ 3,100 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จะเห็นได้ว่าต้นทุนการผลิตมันฝรั่งจะมาจาก หัวพันธุ์มีราคาแพง โดยเฉพาะหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 จะมีราคาสูงที่สุด 4 บาท/หัว แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเกษตรกรเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้ปลูกในปีถัดไป ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยของหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตรลดลง เกษตรกรจะมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น

3.4 รายได้สุทธิ

ระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง ในปี 2554 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยอยู่ในช่วง -10,454-13,334 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G1 กวก. ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยแก่เกษตรกรสูงสุด 13,334 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่งเก็บไว้เอง และ มันฝรั่งนำเข้า ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยแก่เกษตรกร 8,141 และ 2,085 บาท/ไร่ ส่วนเกษตรกรที่ปลูกมันฝรั่ง G0 กวก. จะขาดทุนเฉลี่ย 10,454 บาท/ไร่ เนื่องจากการปลูกในปีแรกใช้หัวพันธุ์ G0 ที่มีราคาสูง (หัวละ 4 บาท) ทำให้มันฝรั่ง G0 กวก. จึงยังไม่มีกำไรในปีแรกของการปลูก

ในปี 2555 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 9,416-12,179 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G2 กวก. ให้รายได้สุทธิเฉลี่ย สูงที่สุดคือ 12,179 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G1 กวก., มันฝรั่งนำเข้า และมันฝรั่งเก็บไว้เอง ให้รายได้สุทธิเฉลี่ย 10,827, 9,591 และ 9,416 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ในปี 2556 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22,427-25,940 บาท/ไร่ มันฝรั่งนำเข้าให้รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 25,940 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G3 กวก., มันฝรั่ง G2 กวก. และมันฝรั่งเก็บไว้เอง ให้รายได้สุทธิเฉลี่ย 24,227, 23,881 และ 22,427 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ในปี 2557 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10,416-28,164 บาท/ไร่ มันฝรั่ง G3 กวก.ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงที่สุด 28,164 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก., มันฝรั่งนำเข้า และมันฝรั่งเก็บไว้เอง มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 22,962, 16,383 และ 10,416 บาท/ไร่ ตามลำดับ

การปลูกผัก ปี 2554 เกษตรกรที่ดำเนินการปลูกผักมากกว่า 1 ชนิดตามความต้องการของตลาด มีรายได้สุทธิเฉลี่ยเฉลี่ย 11,250 บาท/ไร่

เกษตรกรที่มีการปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 จำนวน 2 ครั้ง การปลูกข้าวครั้งที่ 1 โดยในปี 2555 และ ปี 2557 การปลูกข้าวครั้งที่ 1 ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงที่สุด 10,094 บาท/ไร่ รองลงมาคือในปี 2554 และปี2557 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยเท่ากันคือ 9,356 บาท/ไร่ การปลูกข้าวครั้งที่ 2 ในปี 2554 และปี 2556 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยสูงที่สุด 12,193 บาท/ไร่ รองลงมาคือปี 2555 และปี 2557 มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 11,826 และ 11,620 บาท/ไร่ ตามลำดับ การปลูกข้าวครั้งที่ 1 มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 9,750 บาท/ไร่ และการปลูกข้าวครั้งที่ 2 มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 11,958 บาท/ไร่

ส่วนรายได้สุทธิเฉลี่ยรายพืช ปี 2554-2557 อยู่ระหว่าง -10,454-26,196 บาท/ไร่ โดยมันฝรั่ง G3 กวก.ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยสูงที่สุด 26,196 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันฝรั่ง G4 กวก., มันฝรั่ง G2 กวก., มันฝรั่งนำเข้า, มันฝรั่งเก็บไว้เอง, มันฝรั่ง G1 กวก., การปลูกข้าวครั้งที่ 2, การปลูกผัก, การปลูกข้าวครั้งที่ 1 และ มันฝรั่ง G0 กวก. ให้รายได้สุทธิเฉลี่ย ดังนี้ 22,962, 18,030, 13,500, 12,600, 12,081, 11,958, 11,250, 9,750 และ -10,454 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

รายได้สุทธิเฉลี่ยของการปลูกมันฝรั่ง G0 จะขาดทุนเนื่องจากหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 มีราคาสูงที่สุด 4 บาท/หัว แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเกษตรกรเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้ปลูกในปีถัดไป ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยจะลดลง ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น และเกษตรกรจะได้กำไรสุทธิสูงที่สุดในการปลูกมันฝรั่ง G3 มากกว่าการปลูกมันฝรั่ง คิดเป็น 2 เท่าของการปลูกผัก หรือข้าว จากนั้นผลผลิตจะลดลงในรุ่น G4 ส่งผลให้ได้กำไรสุทธิลดลง

ตารางที่ 3 รายได้สุทธิของการปลูกพืชเชิงเดี่ยวของมันฝรั่ง ผัก และข้าว ที่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ปี 2554-2557

ระบบการปลูกพืช	ผลผลิต (กก./ไร่)					รายได้ (บาท/ไร่)					ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)					รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)				
	2554	**2555**	**2556**	**2557**	**เฉลี่ย**	**2554**	**2555**	**2556**	**2557**	**เฉลี่ย**	**2554**	**2555**	**2556**	**2557**	**เฉลี่ย**	**2554**	**2555**	**2556**	**2557**	**เฉลี่ย**
มันฝรั่ง G0 กวก	2,610	-	-	-	**2,610**	28,186	-	-	-	**28,186**	38,640	-	-	-	**38,640**	-10,454	-	-	-	**-10,454**
มันฝรั่ง G1 กวก	2,545	3,145	-	-	**2,845**	27,474	26,567	-	-	**27,021**	14,140	15,740	-	-	**14,940**	13,334	10,827	-	-	**12,081**
มันฝรั่ง G2 กวก	-	2,912	3,350	-	**3,131**	-	25,819	37,521	-	**31,670**	-	13,640	13,640	-	**13,640**	-	12,179	23,881	-	**18,030**
มันฝรั่ง G3 กวก	-	-	3,238	3,668	**3,453**	-	-	36,067	42,828	**39,448**	-	-	11,840	14,664	**13,252**	-	-	24,227	28,164	**26,196**
มันฝรั่ง G4 กวก	-	-	-	3,044	**3,044**	-	-	-	36,426	**36,426**	-	-	-	13,464	**13,464**	-	-	-	22,962	**22,962**
มันฝรั่งนำเข้า	1,914	2,184	3,167	2,512	**2,444**	19,449	20,231	36,580	29,847	**26,527**	17,364	10,640	10,640	13,464	**13,027**	2,085	9,591	25,940	16,383	**13,500**
มันฝรั่งเก็บไว้เอง	2,243	2,165	2,946	2,048	**2,351**	23,505	20,056	33,067	23,880	**25,127**	15,364	10,640	10,640	13,464	**12,527**	8,141	9,416	22,427	10,416	**12,600**
ผัก	1,435	-	-	-	**1,435**	14,350	-	-	-	**14,350**	3,100	-	-	-	**3,100**	11,250	-	-	-	**11,250**
ข้าว (ครั้งที่ 1)	1,063	1,007	1,063	1,044	**1,044**	12,756	13,595	12,756	14,094	**13,300**	3,400	3,400	3,400	4,000	**3,550**	9,356	10,195	9,356	10,094	**9,750**
ข้าว (ครั้งที่ 2)	1,155	1,134	1,155	1,148	**1,148**	15,593	15,876	15,593	15,670	**15,683**	3,400	4,050	3,400	4,050	**3,725**	12,193	11,826	12,193	11,620	**11,958**

หมายเหตุ : G0 = หัวพันธุ์หลักของกรมวิชาการเกษตร (กวก.) G1 = หัวพันธุ์ขยายของ กวก. G2 = หัวพันธุ์รับรองของ กวก. G3 = หัวพันธุ์รับรองของ กวก. G4 = หัวพันธุ์รับรองของ กวก. นำเข้า = หัวพันธุ์รับรองของประเทศเนเธอแลนด์ เก็บไว้เอง = หัวพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้ปลูกในปีถัดไป

4. ราคาต้นทุนการผลิตมันฝรั่ง

ราคาต้นทุนเฉลี่ยของการผลิตมันฝรั่ง ในปี 2554-2557 พบว่าต้นทุนการผลิตมันฝรั่ง G0 กวก. มีราคาต้นทุนเฉลี่ยมากที่สุด 38,640 บาท/ไร่ รองลงมาได้แก่ ต้นทุนการผลิตมันฝรั่ง G1 กวก. G2 กวก. G4 กวก. G3 กวก. การผลิตมันฝรั่งนำเข้า ซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ย 14,940 13,640 13,464 13,252 13,027 บาท/ไร่ ตามลำดับ และการผลิตมันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เอง จะมีต้นทุนต่ำที่สุด 12,527 บาท/ไร่ เนื่องจากราคาต้นทุนของหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 กวก. ในปี 2554 มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงที่สุด 32,000 บาท (ใช้ 8,000 หัว/ไร่ หัวพันธุ์ละ 4 บาท) ส่งผลให้ต้นทุนเฉลี่ยการผลิตมันฝรั่งในแต่ละปีสูงตามไปด้วย (ตารางที่ 4)

อย่างไรก็ตามต้นทุนการผลิตมันฝรั่งที่ใช้หัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรจะลดลงในแต่ละปี โดยในปีที่ 4 ต้นทุนค่าหัวพันธุ์ลดลงเหลือ 2,400 บาท/กก. คิดเป็นร้อยละ 32 จากการนำหัวพันธุ์ G1 มาปลูก และเกษตรกรสามารถเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้ปลูกในฤดูกาลถัดไป ทำให้เกษตรกรมีรายได้มากกว่าการปลูกพืชในระบบที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้า ซึ่งจะมีต้นทุนที่สูง มีราคานำเข้าที่ไม่แน่นอน ช่วงเวลานำเข้าไม่ตรงกับฤดูปลูกของไทย และมีขั้นตอนนำเข้าที่ยุ่งยาก ส่วนหัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เอง เป็นหัวพันธุ์ที่ไม่มีคุณภาพ เพราะไม่ได้มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตเป็นหัวพันธุ์ตั้งแต่แรกแต่เป็นการปลูกเพื่อขายผลผลิตส่งโรงงาน จึงมีการปลูกดูแลตามปกติทั่วไปไม่เข้มงวดเหมือนการปลูกเป็นหัวพันธุ์ ดังนั้นจึงมีการเกิดโรคสูง โดยเฉพาะโรคไวรัส เมื่อนำไปปลูกในฤดูต่อไปทำให้ได้ผลผลิตต่ำ (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557)

ตารางที่ 4 ราคาต้นทุนการผลิตมันฝรั่งในปี 2554-2557

รายการ	ต้นทุนการผลิตมันฝรั่ง (บาท/ไร่)						
	G0	G1	G2	G3	G4	นำเข้า	เก็บไว้เอง
1.ค่าแรงงาน							
ค่าไถพรวน	740	760	780	760	740	760	760
ค่ายกร่อง	260	310	360	310	260	310	310
ค่าปลูก	380	420	460	420	380	420	420
ค่าใส่ปุ๋ย/พูนโคน	-	100	200	200	200	200	200
ค่าให้น้ำ	320	320	320	320	320	320	320
ค่าพ่นสารเคมี	720	720	720	720	720	720	720
ค่าเก็บเกี่ยว	400	400	400	400	400	400	400
2.ค่าวัสดุ							
ค่าหัวพันธุ์	32,000	7,500	5,400	3,600	2,400	4,300	3,800
ค่าปุ๋ย	2,214	2,282	2,350	2,762	3,174	2,653	2,653
ค่าสารเคมี	1,606	2,128	2,650	3,760	4,870	2,944	2,944
รวมเป็นเงิน	**38,640**	**14,940**	**13,640**	**13,252**	**13,464**	**13,027**	**12,527**

5. ราคาต้นทุนของหัวพันธุ์มันฝรั่ง

ราคาต้นทุนของหัวพันธุ์มันฝรั่ง ปี2554 พบว่าหัวพันธุ์ G0 กวก. มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงที่สุด 32,000 บาท (ใช้ 8,000 หัว/ไร่หัวพันธุ์ละ 4 บาท), หัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 กวก. มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ย 7,500 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่ ราคากิโลกรัมละ 25 บาท) หัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้า มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ย 10,000 บาท (ใช้ 250 กิโลกรัมๆ ละ 40 บาท) และหัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เอง มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ย 8,100 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัมๆ ละ 27 บาท) (ตารางที่ 5)

ปี 2555 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 กวก. มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงที่สุด 7,500 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่ กิโลกรัมละ 25 บาท) หัวพันธุ์มันฝรั่ง G2 กวก. มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ย 5,400 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่ กิโลกรัมละ 18 บาท) หัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้า และหัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เอง มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ย 2,400 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่ กิโลกรัมละ 8 บาท) (ตารางที่ 5)

ปี 2556 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G2 กวก. มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงที่สุด 5,400 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่ กิโลกรัมละ 18 บาท) หัวพันธุ์มันฝรั่ง G3 กวก. มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ย 3,600 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่ กิโลกรัมละ 12 บาท) หัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้า และหัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เอง มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ย 2,400 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่ กิโลกรัมละ 8 บาท) (ตารางที่ 5)

ปี 2557 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G3 กวก. มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ย 3,600 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่ กิโลกรัมละ 12 บาท) หัวพันธุ์มันฝรั่ง G4 กวก. หัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าและหัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เอง มีราคาหัวพันธุ์เฉลี่ย 2,400 บาท (ใช้ 300 กิโลกรัม/ไร่ กิโลกรัมละ 8 บาท) (ตารางที่ 5)

ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งจะลดลงในแต่ละปี เนื่องจากเกษตรกรจะเก็บหัวพันธุ์เพื่อไว้ใช้ปลูกในฤดูกาลถัดไป จึงทำให้ราคาต้นทุนหัวพันธุ์มันฝรั่งลดลง แต่อย่างไรก็ตามมันฝรั่งในรุ่นแรก หรือ G0 จะเป็นหัวพันธุ์ที่สะอาด ปลอดโรค ส่วนหัวพันธุ์ในรุ่นต่อๆ ไป จะมีความแข็งแรงทนทานโรคลดลง และการให้ผลผลิตจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนถึงรุ่นที่ 3 ผลผลิตจะเริ่มลดลง

ตารางที่ 5 ราคาต้นทุนหัวพันธุ์มันฝรั่งในปี 2554-2557

ปีการผลิต	ราคาต้นทุนหัวพันธุ์มันฝรั่ง (บาท)							
	หัวพันธุ์ G0 กวก.		หัวพันธุ์ G1 กวก.		หัวพันธุ์นำเข้า		หัวพันธุ์เก็บไว้เอง	
2554	G0 กวก.	32,000	G1 กวก.	7,500	นำเข้า 1	10,000	เก็บเอง 1	8,100
2555	G1 กวก.	7,500	G2 กวก.	5,400	นำเข้า 2	2,400	เก็บเอง 2	2,400
2556	G2 กวก.	5,400	G3 กวก.	3,600	นำเข้า 3	2,400	เก็บเอง 3	2,400
2557	G3 กวก.	3,600	G4 กวก.	2,400	นำเข้า 4	2,400	เก็บเอง 4	2,400

(ก) นางศรีมอย ติง

(ข) นางวัชรี วงค์คำบูรณ์

(ค) นายสงวน ทะวิสัย

(ง) นายพิพัฒน์ กาวิล

(จ) นายสุทัศน์ นวลศรี

ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตและผลผลิตมันฝรั่งของเกษตรกรที่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ (ก-จ)

(ก) นางศรีมอย ติง

(ข) นางวัชรี วงค์คำบูรณ์

(ค) นายสงวน ทะวิสัย

(ง) นายพิพัฒน์ กาวิล

(จ) นายสุทัศน์ นวลศรี

ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวของเกษตรกรที่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ (ก-จ)

(ก) นางศรีมอย ติง

(ข) นางวัชรี วงค์คำบูรณ์

(ค) นายพิพัฒน์ กาวิล

ภาพที่ 3 การเจริญเติบโตและผลผลิตผักของเกษตรกรที่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ (ก-ค)

6. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัส

ในปี 2554 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 และ G1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสเฉลี่ยน้อยที่สุดร้อยละ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์นำเข้าและหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสเฉลี่ยร้อยละ 2 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 6, ภาพที่ 4)

ในปี 2555 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสเฉลี่ยน้อยที่สุดร้อยละ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์มันฝรั่ง G2 หัวพันธุ์นำเข้า และหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสเฉลี่ยร้อยละ 2, 2 และ 3 ตามลำดับ

ในปี 2556 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G2 และ G3 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสเฉลี่ยน้อยที่สุดร้อยละ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์นำเข้า และหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสเฉลี่ยร้อยละ 3 และ 5 ตามลำดับ

ในปี 2557 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G3 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสเฉลี่ยน้อยที่สุดร้อยละ1 เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์มันฝรั่ง G4, หัวพันธุ์นำเข้าและหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสเฉลี่ยร้อยละ 2, 3 และ 5 ตามลำดับ

โรคสำคัญของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อไวรัส (virus) ได้แก่ โรคใบด่าง (mosaics) ที่เกิดจากเชื้อไวรัสใบด่าง PVX (potato virus X) และ PVY โรคใบม้วนงอ (leaf roll) ที่เกิดจากเชื้อไวรัสใบม้วน PLRV (potato leaf roll virus) เป็นโรคที่ก่อความเสียหายให้แก่มันฝรั่งทำให้ผลผลิตลดลง และสามารถติดไปกับหัวพันธุ์ที่จะปลูกในฤดูกาลถัไปได้ (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557) ในปัจจุบันการผลิตหัวพันธุ์ต้องมีการสุ่มตัวอย่างใบมันฝรั่ง มาตรวจ 2 ครั้ง ตั้งแต่ระยะเริ่มปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยสุ่มครั้งแรกเมื่อต้นมันฝรั่งมีอายุ 15-20 วัน และครั้งที่ 2 เมื่อต้นมันฝรั่งมีอายุ 60 วัน การสุ่มตรวจหัวพันธุ์ G0 จะสุ่มตรวจร้อยละ 10 ของจำนวนต้นทั้งหมด ส่วน G1 จะสุ่มตรวจร้อยละ 5 ของจำนวนต้นทั้งหมด โดยวิธีการ

ตรวจสอบ Gold labeled IgG flow test ด้วยชุดตรวจสอบ GLIFT Kit-virus detection on potato (กิตติศักดิ์ และคณะ, 2549) การสุ่มตรวจด้วยชุดทดสอบ จะเป็นการตรวจสอบในเบื้องต้น สามารถป้องกันโรคไวรัสที่จะติดมากับหัวพันธุ์ได้ จะเห็นได้ว่าหัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรจะปลอดโรคในปีแรก แต่เมื่อปลูกในปีต่อๆ ไป จะมีการปนเปื้อนของไวรัสในสภาพแปลงปลูก เนื่องจากมีเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะของโรคไวรัส แต่อย่างไรก็ตามในแปลงปลูกที่ใช้หัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรมีการระบาดของโรคไวรัสน้อยกว่าแปลงของเกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์ของตนเอง และแปลงปลูกที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้า

7. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแบคทีเรีย

ในปี 2554 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 และ G1 ไม่มีการเกิดโรคแบคทีเรีย เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์นำเข้า และหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแบคทีเรียเฉลี่ยร้อยละ 1 และ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ในปี 2555 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G1, G2 และหัวพันธุ์นำเข้า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแบคทีเรียเฉลี่ยน้อยที่สุดร้อยละ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับหัวหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแบคทีเรียเฉลี่ยมากที่สุดร้อยละ 4 เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคเหี่ยวมันฝรั่งในแปลงที่ทำการทดสอบและแปลงใกล้เคียง

ในปี 2556 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G2 และ G3 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแบคทีเรียเฉลี่ยน้อยที่สุดร้อยละ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์นำเข้า และหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแบคทีเรียเฉลี่ยร้อยละ 2 และ 3 ตามลำดับ

ในปี 2557 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G3 และ G4 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแบคทีเรียเฉลี่ยน้อยที่สุดร้อยละ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์นำเข้า และหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแบคทีเรียเฉลี่ยร้อยละ 2 และ 3 ตามลำดับ

การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง จะต้องทำการตรวจสอบโรคเหี่ยวเขียวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* หรือชื่อเดิม *Pseudomonas solanacearum* ในมันฝรั่ง เชื้อชนิดนี้เป็นเชื้อที่อยู่ในดิน (soil borne organism) และเข้าสู่ต้นพืชทางระบบรากที่เกิดแผล เชื้อโรคสามารถกระจายไปยังพื้นที่อื่นผ่านทางการให้น้ำ การมีน้ำท่วม หรือการนำดินที่มีเชื้อไปยังแหล่งอื่น เชื้อสามารถมีชีวิตอยู่ในดินหลายปี และยากที่จะกำจัดให้หมดไป (Anon, 1995) ในทุกขั้นตอนของการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง ตั้งแต่การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การผลิตหัวพันธุ์หลักในโรงเรือน และการขยายหัวพันธุ์ในแปลง เป็นการนำเทคนิค Gold labeling lgG flow test (GLIFT Kit-bacteria detection on potato) มาปรับใช้ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการตรวจที่ให้ผลแม่นยา รวดเร็ว ถูกต้อง ใช้ง่าย สะดวก และอ่านผลได้รวดเร็วภายใน 5 นาที (สุรภี และคณะ, 2551) จะเห็นได้ว่าในปีแรกของการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตรจะปลอดโรค แต่เมื่อปลูกในปีต่อๆ ไป จะมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในแปลงปลูกของเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรมีการเตรียมดินที่ไม่ดีพอ การขุดหน้าดินโดยใช้รถไถไม่ลึก และตากดินไว้ไม่นานพอให้เกิดการย่อยสลายของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิด

โรค จึงทำให้มีการสะสมโรคอยู่ในแปลงนา แต่อย่างไรก็ตามในแปลงปลูกที่ใช้หัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรมีการสะสมของโรคแบคทีเรียน้อยกว่าแปลงของเกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์ของตนเอง และแปลงปลูกที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้า เนื่องจากหัวพันธุ์มีความแข็งแรง และป้องกันการเข้าทำลายของโรคได้ดี

8. ระดับการเกิดโรคใบไหม้

ในปี 2554 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ไม่พบการเกิดโรคใบไหม้เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 และ หัวพันธุ์นำเข้า ซึ่งมีระดับการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยอยู่ในระดับ 2 (พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น) ส่วนหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง มีการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยมากที่สุดอยู่ในระดับ 3 (พืชดูสมบูรณ์แต่เมื่อเข้าใกล้จะเห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย) (ตารางที่ 6)

ในปี 2555 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 และG2 มีการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยน้อยที่สุดอยู่ในระดับ 2 (พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น) เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์นำเข้าและหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง ซึ่งมีการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยอยู่ในระดับ 3 (พืชดูสมบูรณ์แต่เมื่อเข้าใกล้จะเห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย) และอยู่ในระดับ 4 (โรคใบไหม้เห็นโดยง่ายทั่วไป ใบเป็นแผลประมาณร้อยละ 25) ตามลำดับ

ในปี 2556 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G2 และG3 ไม่พบการเกิดโรคใบไหม้ เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์นำเข้า และหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง ซึ่งมีการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยมากที่สุดอยู่ในระดับ 2 (พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น)

ในปี 2557 พบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง G3 และG4 ไม่พบการเกิดโรคใบไหม้ เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์นำเข้า และหัวพันธุ์เกษตรกรเก็บไว้เอง ซึ่งมีการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยมากที่สุดอยู่ในระดับ 2 (พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น)

โรคใบไหม้ (late blight) ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora infestans* เป็นโรคสำคัญที่ทำความเสียหายแก่ผลผลิตและคุณภาพของมันฝรั่งในประเทศไทย (วิวัฒน์และจารุฉัตร, 2555) เนื่องจากสภาพแวดล้อมในประเทศไทยเป็นเขตร้อนชื้นซึ่งมีความเหมาะสมต่อการเกิดการระบาดของโรคได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง (ยุทธศักดิ์และคณะ, 2548) โดยเชื้อรานี้จะงอกเข้าไปในใบมันฝรั่ง เจริญเติบโตอยู่ข้างในใบ ทำให้เนื้อเยื่อใบตายและดูดกินธาตุอาหาร (วิวัฒน์และจารุฉัตร, 2555) ทำความเสียหายให้แก่มันฝรั่งในทุกระยะ ในช่วงอุณหภูมิประมาณ 10-29 % และความชื้นสูงประมาณ 100 % สปอร์ของเชื้อราสามารถแพร่ไปกับลมหรือน้ำ หรือติดไปกับดิน โดยเฉพาะฤดูหนาวจะมีการระบาดรุนแรง (มาโนชย์, 2541) โรคนี้เกิดได้ทั้งที่ใบ ลำต้น และหัวของมันฝรั่ง เชื้อราสามารถกระจายไปได้อย่างรวดเร็ว หากสภาพแวดล้อมเหมาะสม คือ มีความชื้นสูงกว่า 85% และอุณหภูมิต่ำ (ประมาณ 12-15 °C) (วิวัฒน์และจารุฉัตร, 2555) ดังนั้นเกษตรกรควรทำการสำรวจแปลงปลูกทุกระยะอย่างสม่ำเสมอจะช่วยลดการเกิดโรคใบไหม้ที่ติดมากับหัวพันธุ์ได้ อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตรจะมีความทนทานโรคใบไหม้มากกว่าหัวพันธุ์ของเกษตรกร และหัวพันธุ์นำเข้า

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัส แบคทีเรียและระดับการเกิดโรคใบไหม้ที่แปลงปลูกมันฝรั่ง อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ปี 2554-2557

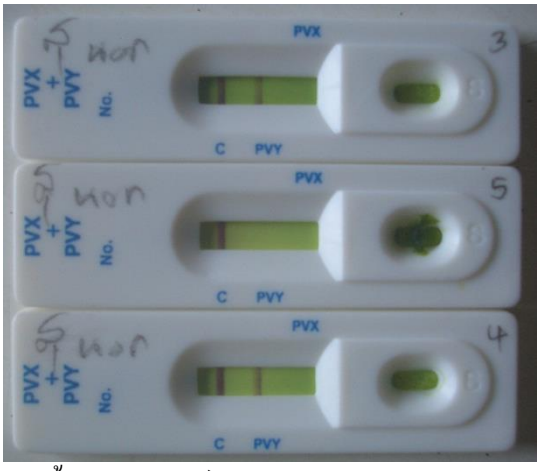
กรรมวิธี	ไวรัส (%)				แบคทีเรีย (%)				ระดับการเกิดโรคใบไหม้			
	2554	2555	2556	2557	2554	2555	2556	2557	2554	2555	2556	2557
มันฝรั่ง G0 กวก.	1	1	2	1	0	2	1	2	1	2	1	1
มันฝรั่ง G1 กวก.	1	2	2	2	0	2	1	2	2	2	1	1
มันฝรั่งนำเข้า	2	2	3	3	1	2	2	3	2	3	2	2
มันฝรั่งเก็บไว้เอง	3	3	5	5	2	4	3	4	3	4	2	2

หมายเหตุ: ระดับการเกิดโรค ได้แก่ ระดับ 1 = ไม่พบอาการโรคใบไหม้ ระดับ 2 = พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น หรือพบน้อยว่าร้อยละ 5 ระดับ 3 = พืชดูสมบูรณ์แต่เมื่อเข้าใกล้จะเห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย หรือพบการเกิดโรคใบไหม้ร้อยละ 5- 15 และระดับ 4 = โรคใบไหม้เห็นโดยง่ายทั่วไป ใบเป็นแผลประมาณร้อยละ 25 หรือพบโรคใบไหม้ร้อยละ 15-35

(ก) สุ่มตรวจไวรัส เมื่ออายุ 20 และ 60 วันหลังปลูก

(ข) สุ่มเลือกต้นมันฝรั่ง

(ค) เก็บใบยอด



(ง) นำไปวิเคราะห์ด้วยชุดตรวจสอบไวรัส

ภาพที่ 4 วิธีการสุ่มตรวจไวรัสในต้นมันฝรั่ง เมื่ออายุ 20 และ 60 วันหลังปลูก

9. สีเนื้อของมันฝรั่งแปรรูป

การทดสอบการแปรรูปมันฝรั่ง ปี 2557 พบว่าสีเนื้อมันฝรั่งสดของมันฝรั่งทุกสายพันธุ์มีสีผิวไม่แตกต่างกันอยู่ในกลุ่มสีเหลืองมีค่าของสีอยู่ระหว่าง 12C-14D เมื่อนำมาแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ (chips) หัวพันธุ์มันฝรั่ง G3 กวก. และพันธุ์มันฝรั่ง G4 กวก.มีสีผิวอยู่ในกลุ่มสีเหลืองมีค่าของสีอยู่ระหว่าง 12C-12B ส่วนหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้า และหัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เองมีสีผิวอยู่ในกลุ่มสีเหลืองมีค่าของสีอยู่ระหว่าง 11C-1B และเมื่อนำมาแปรรูปเป็นมันฝรั่งแท่งทอดกรอบ (french fries) หัวมันฝรั่งทุกสายพันธุ์มีสีผิวไม่แตกต่างกัน อยู่ในกลุ่มสีเหลืองมีค่าของสีอยู่ระหว่าง 6D-8C (ตารางที่ 7)

ค่าความสว่างของสี (L*) ของมันฝรั่งสดที่เป็นพันธุ์มันฝรั่งนำเข้ามีค่า L* เฉลี่ยมากที่สุด 57.1 ส่วนพันธุ์มันฝรั่ง G4 กวก. มีค่า L* เฉลี่ยน้อยที่สุด 53.1 เมื่อนำมาแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ มันฝรั่ง G4 กวก. มีค่า L* เฉลี่ยมากที่สุด 57.2 ส่วนพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เองมีค่า L* เฉลี่ยน้อยที่สุด 50.7 และเมื่อนำมาแปรรูปเป็นมันฝรั่งแท่ง มันฝรั่ง G4 กวก. มีค่า L* เฉลี่ยมากที่สุด 49.1 ส่วนพันธุ์มันฝรั่ง G3 กวก. มีค่า L* เฉลี่ยน้อยที่สุด 43.5 (ตารางที่ 7)

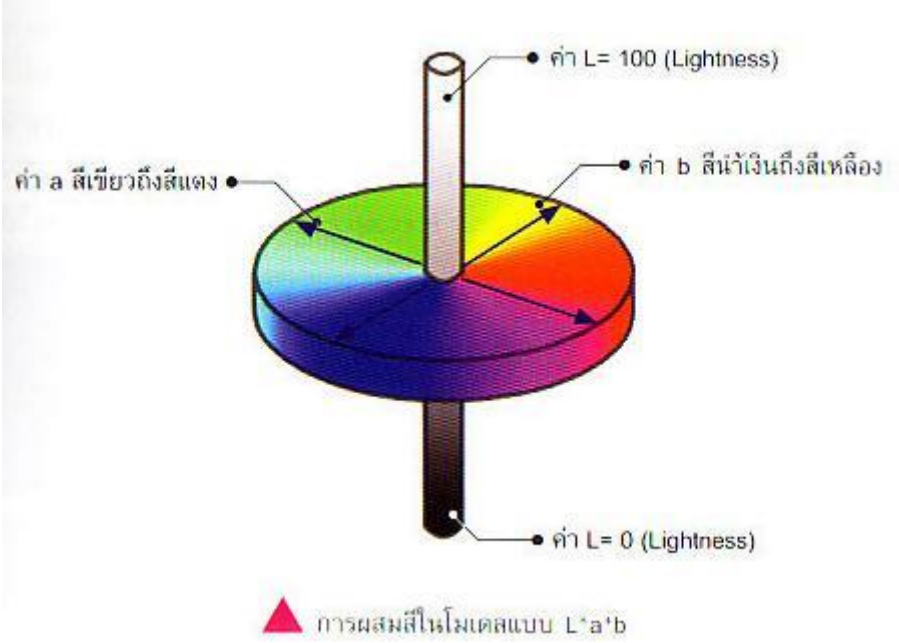
ค่าสีเขียว (-a*)-แดง (+a*) ของมันฝรั่งสด พบว่ามันฝรั่ง G3 กวก. มีค่า a* เฉลี่ยมากที่สุด 4.6 ส่วนมันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เองมีค่า a* เฉลี่ยน้อยที่สุด 3.7 เมื่อนำมาแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่น มันฝรั่งทุกพันธุ์ มีค่า a* เฉลี่ยอยู่ระหว่าง-2.8 ถึง -2.9 และเมื่อนำมาแปรรูปเป็นมันฝรั่งแท่ง (French Fried) พันธุ์มันฝรั่งนำเข้ามีค่า a* เฉลี่ยมากที่สุด -2.6 ส่วนพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เองมีค่า a* เฉลี่ยน้อยที่สุด -1.8 (ตารางที่ 7)

ค่าสีเหลือง (-b*)-น้ำเงิน (+b*)ของมันฝรั่งสด พบว่า พันธุ์มันฝรั่ง G4 กวก. มีค่า b* เฉลี่ยมากที่สุด 20.8 ส่วนมันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เองมีค่า b* เฉลี่ยน้อยที่สุด 17.8 เมื่อนำมาแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่น มันฝรั่งนำเข้ามีค่า b* เฉลี่ยมากที่สุด 18.7 ส่วนมันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เองมีค่า b* เฉลี่ยน้อยที่สุด 16.6 และเมื่อนำมาแปรรูปเป็นมันฝรั่งแท่ง มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เองมีค่า b* เฉลี่ยมากที่สุด 15.7 ส่วนมันฝรั่ง G3 กวก. มีค่า b* เฉลี่ยน้อยที่สุด 9.6 (ตารางที่ 7)

มันฝรั่งที่ใช้ในการแปรรูปจะต้องมีสีเนื้อเป็นสีเหลืองอ่อนออกขาว ถ้าเนื้อเป็นสีเหลืองเข้มจะไม่เป็นที่ยอมรับของโรงงานแปรรูปมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ แต่อย่างไรก็ตามหัวพันธุ์ของมันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร เมื่อนำไปแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่นจะมีสีเหลืองอ่อนเป็นที่ยอมรับ และมีความพึงพอใจของโรงงานแปรรูป

ตารางที่ 7 ค่าสีเนื้อ และค่าแสงของมันฝรั่งสด มันฝรั่งแปรรูปเป็นแผ่นทอดกรอบ และเฟรนซ์ฟรายด์ ปี 2557

วิธี	มันฝรั่งสด				มันฝรั่งทอด				มันฝรั่งเฟรนซ์ฟรายด์			
	สี	ค่าแสง			สี	ค่าแสง			สี	ค่าแสง		
	เหลือง	L*	a*	b*	เหลือง	L*	a*	b*	เหลือง	L*	a*	b*
มันฝรั่ง G3กวก.	12C-14C	54.7	4.6	19.8	12C-12B	54.8	-2.8	18.4	6D-8C	43.5	-1.9	9.6
มันฝรั่ง G4กวก.	12C-14C	53.1	4.4	20.8	12C-12B	57.2	-2.9	17.0	6D-8C	49.1	-2.0	11.5
มันฝรั่งนำเข้า	12C-14D	57.1	3.8	19.3	11C-11B	56.1	-2.9	18.7	6D-8C	44.7	-2.6	15.2
มันฝรั่งเก็บไว้เอง	12C-14D	56.2	3.7	17.8	11C-11B	50.7	-2.9	16.6	6D-8C	46.9	-1.8	15.7



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสี (L*, a* และ b*)

10. ผลสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร

ความพึงพอใจจากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งที่ได้จากเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 50 ราย ในพื้นที่ อ.สันทราย อ.แม่แจ่ม อ.ไชยปราการ และ อ.ฝาง จากการสำรวจ ข้อมูลทั่วไปของผู้รับบริการ พบว่าเกษตรกรที่รับบริการเป็นเพศชายร้อยละ 68 และเพศหญิงร้อยละ 32 เกษตรกรมีอายุอยู่ระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 4, 41-50 ปี ร้อยละ 22, 51-60 ปี ร้อยละ 62 และ มากกว่า 61 ปี ร้อยละ 12 มีระดับการศึกษาอยู่ระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 74 มัธยมศึกษาร้อยละ 16 อนุปริญญาร้อยละ 4 และปริญญาตรีร้อยละ 6 ส่วนใหญ่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรร้อยละ 88 และไม่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรอีกร้อยละ 12 ใช้เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งจากกรม

วิชาการเกษตรร้อยละ 36 นิยมใช้เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งของตนเองร้อยละ 50 และจากบริษัทร้อยละ 14 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการบริการ

เพศ (%)		**อายุ (%)**				**ระดับการศึกษา (%)**			
ชาย	หญิง	31-40	41-50	51-60	>61	ประถม	มัธยม	อนุปริญญา	ปริญญาตรี
68	32	4	22	62	12	74	16	4	6

สมาชิกกลุ่มเกษตรกร **(%)**		เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง **(%)**		
เป็น	ไม่เป็น	กรมวิชาการเกษตร	ตนเอง	บริษัท
88	12	36	50	14

10.1 ความพึงพอใจหัวพันธุ์มันฝรั่งที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร

เกษตรกรมีความพึงพอใจคุณภาพของหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค เป็นอย่างมากคิดเป็นร้อยละ 38 พึงพอใจร้อยละ 44 พอใจน้อยร้อยละ 18 เกษตรกรพึงพอใจการเจริญเติบโตของหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร โดยพึงพอใจมากร้อยละ 58 พึงพอใจร้อยละ 28 พอใจน้อยร้อยละ 14 ความพอใจต่อการไม่เกิดโรค โดยเกษตรกรพึงพอใจมากร้อยละ 68 พึงพอใจร้อยละ 22 พอใจน้อยร้อยละ 10 เกษตรกรมีความพึงพอใจผลผลิตของมันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร โดยพึงพอใจมากร้อยละ 26 พึงพอใจร้อยละ 50 พอใจน้อยร้อยละ 22 และไม่พอใจร้อยละ 2 ความพอใจที่จะใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร โดยพึงพอใจมาก คิดเป็นร้อยละ 38 พึงพอใจคิดเป็นร้อยละ 40 พอใจน้อยร้อยละ 18 ไม่พอใจมากร้อยละ 2 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 2 เกษตรกรมีความพอใจที่จะเก็บหัวมันฝรั่งที่ได้จากกรมวิชาการเกษตรไว้ทำพันธุ์ต่อไป โดยพึงพอใจมากร้อยละ 18 พึงพอใจร้อยละ 46 พอใจน้อยร้อยละ 22 ไม่พอใจร้อยละ 2 ไม่พอใจมากร้อยละ 8 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 1 (ตารางที่ 9)

เกษตรกรมีความพึงพอใจหัวพันธุ์มันฝรั่งที่ได้จากกรมวิชาการเกษตรในภาพรวม โดยพอใจมากร้อยละ 41 พึงพอใจร้อยละ 38 พอใจน้อยร้อยละ 17 ไม่พอใจร้อยละ 1 ไม่พอใจมากร้อยละ 2 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 1 จะเห็นได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีความพึงพอใจหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากหัวพันธุ์มีคุณภาพดี ปลอดโรค สามารถเก็บหัวพันธุ์ไว้ทำพันธุ์ในปีต่อไปได้ดี เพราะเป็นหัวพันธุ์ในรุ่นแรกๆ หัวพันธุ์ยังคงมีความแข็งแรง ทนทานโรคได้ดี และให้ผลผลิตสูง

ตารางที่ 9 ความพึงพอใจหัวพันธุ์มันฝรั่งที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ (%)					
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
1. ด้านหัวพันธุ์มันฝรั่งที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร						
1.1 คุณภาพของหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร	38	44	18	0	0	0
1.2 การเจริญเติบโตของหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร	58	28	14	0	0	0
1.3 เกษตรกรมีความพอใจต่อการไม่เกิดโรคของหัวพันธุ์มันฝรั่ง	68	22	10	0	0	0
1.4 ผลผลิตของมันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร	26	50	22	2	0	0
1.5 มีความพอใจที่จะใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร	38	40	18	0	2	2
1.6 มีความพอใจที่จะเก็บหัวมันฝรั่งที่ได้จากกรมวิชาการเกษตรไว้ทำพันธุ์ต่อไป	18	46	22	2	8	4
เฉลี่ย	**41**	**38**	**17**	**1**	**2**	**1**

หมายเหตุ: ระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ได้แก่ 5 = พอใจมาก 4 = พอใจ 3 = พอใจน้อยจนเกือบจะไม่พอใจ 2 = ไม่พอใจ 1 = ไม่พอใจมาก และ 0 = ไม่แสดงความคิดเห็น

10.2 ความพึงพอใจด้านเจ้าหน้าที่และด้านคุณภาพผู้ให้บริการ

เจ้าหน้าที่ชี้แจงขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคได้อย่างชัดเจน เกษตรกรมีความพึงพอใจมากคิดเป็นร้อยละ 22 พึงพอใจร้อยละ 34 พอใจน้อยร้อยละ 4 ไม่พอใจมากร้อยละ 10 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 30 เกษตรกรพึงพอใจเจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค โดยพึงพอใจมากร้อยละ 20 พึงพอใจร้อยละ 32 พอใจน้อยร้อยละ 10 ไม่พอใจมากร้อยละ 10 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 28 เกษตรกรพึงพอใจเจ้าหน้าที่มีความกระตือรือร้น ใส่ใจ และมีความพร้อมที่จะแก้ปัญหา โดยพึงพอใจมากร้อยละ 48 พึงพอใจร้อยละ 34 ไม่พอใจมากร้อยละ 10 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 8 เกษตรกรพึงพอใจเจ้าหน้าที่มีการประสานงานและติดตามงาน โดยพอใจมากร้อยละ 34 พึงพอใจร้อยละ 56 ไ ม่พอใจร้อยละ 4 และไม่พอใจมากร้อยละ 6 เกษตรกรพึงพอใจเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโดยไม่เรียกร้องสิ่งตอบแทนและไม่หาผลประโยชน์จากเกษตรกร โดยพอใจมากร้อยละ 62 พึงพอใจร้อยละ 24 ไม่พอใจร้อยละ 4 ไม่พอใจมากร้อยละ 4 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 6 (ตารางที่ 10)

เกษตรกรมีความพึงพอใจด้านเจ้าหน้าที่และด้านคุณภาพผู้ให้บริการ สรุปในภาพรวม โดยพอใจมากร้อยละ 37 พึงพอใจร้อยละ 36 พอใจน้อยร้อยละ 3 ไม่พอใจร้อยละ 2 ไม่พอใจมากร้อยละ 8 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 14

ตารางที่ 10 ความพึงพอใจด้านเจ้าหน้าที่และด้านคุณภาพผู้ให้บริการ

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ (%)					
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
2. ด้านเจ้าหน้าที่และด้านคุณภาพผู้ให้บริการ						
2.1 เจ้าหน้าที่ชี้แจงขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคได้อย่างชัดเจน	22	34	4	0	10	30
2.2 เจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค	20	32	10	0	10	28
2.3 เจ้าหน้าที่มีความกระตือรือร้น ใส่ใจ และมีความพร้อมที่จะแก้ปัญหา	48	34	0	0	10	8
2.4 เจ้าหน้าที่มีการประสานงานและติดตามงาน	34	56	0	4	6	0
2.5 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโดยไม่เรียกร้องสิ่งตอบแทนและไม่หาผลประโยชน์จากเกษตรกร	62	24	0	4	4	6
เฉลี่ย	**37**	**36**	**3**	**2**	**8**	**14**

หมายเหตุ: ระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ได้แก่ 5 = พอใจมาก 4 = พอใจ 3 = พอใจน้อยจนเกือบจะไม่พอใจ 2 = ไม่พอใจ 1 = ไม่พอใจมาก และ 0 = ไม่แสดงความคิดเห็น

10.3 ความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

เกษตรกรมีความพึงพอใจที่ได้รับเอกสารให้คำแนะนำการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค พอใจมากร้อยละ 10 พึงพอใจร้อยละ 42 พอใจน้อยร้อยละ 8 ไม่พอใจมากร้อยละ 8 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 32 เกษตรกรพึงพอใจเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค พอใจมากร้อยละ 32 พึงพอใจร้อยละ 46 พอใจน้อยร้อยละ 4 ไม่พอใจมากร้อยละ 4 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 14 เกษตรกรพึงพอใจเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค พอใจมากร้อยละ 32 พึงพอใจร้อยละ 38 พอใจน้อยร้อยละ 6 ไม่พอใจร้อยละ 4 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 20 เกษตรกรพึงพอใจแปลงสาธิตการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค พอใจมากร้อยละ 22 พึงพอใจร้อยละ 30 พอใจน้อยร้อยละ 8 ไม่พอใจมากร้อยละ 8 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 32 (ตารางที่ 11)

เกษตรกรมีความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสรุปในภาพรวม โดยพอใจมากร้อยละ 24 พึงพอใจร้อยละ 39 พอใจน้อยร้อยละ 7 ไม่พอใจร้อยละ 1 ไม่พอใจมากร้อยละ 5 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 25

ตารางที่ 11 ความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ (%)					
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
3. ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก						
3.1 มีเอกสารให้คำแนะนำการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค	10	42	8	0	8	32
3.2 มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค	32	46	4	0	4	14
3.3 มีเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค	32	38	6	4	0	20
3.4 มีแปลงสาธิตการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค	22	30	8	0	8	32
เฉลี่ย	**24**	**39**	**7**	**1**	**5**	**25**

หมายเหตุ: ระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ได้แก่ 5 = พอใจมาก 4 = พอใจ 3 = พอใจน้อยจนเกือบจะไม่พอใจ 2 = ไม่พอใจ 1 = ไม่พอใจมาก และ 0 = ไม่แสดงความคิดเห็น

10.4 ด้านข้อคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ

ส่วนใหญ่มีความประทับใจในด้านการบริการ ที่เจ้าหน้าที่ให้ความรู้ด้านมันฝรั่งเป็นอย่างดี และหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตรเป็นหัวพันธุ์ที่ปลอดโรค และทนทานโรคใบไหม้ สามารถเก็บเป็นหัวพันธุ์ในรุ่นต่อไปได้ จุดที่ควรปรับปรุงแก้ไข หัวพันธุ์มันฝรั่งควรมีอายุสั้น มีหัวแยะแต่หัวเข้าโรงงานน้อย อยากให้เจ้าหน้าที่มีการตรวจเยี่ยมแปลงในทุกระยะ ให้คำแนะนำเพื่อผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการ

ภาพที่ 6 การสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์มันฝรั่ง ที่ได้จากเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคของกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2558

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งใช้เองในระบบการปลูกพืชมันฝรั่ง (G2, G3, G4) ของกรมวิชาการเกษตร-ข้าว-ข้าว จะทำให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิมากที่สุด 38,471-46,483 บาท/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกพืชแบบมันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เอง-ข้าว-ข้าว และมันฝรั่งนำเข้า-ข้าว-ข้าว มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 33,636 และ 34,536 บาท/ไร่ ตามลำดับ

2. การดำเนินการเริ่มต้นด้วยการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่ง G1 ของกรมวิชาการเกษตรในการผลิตมันฝรั่งส่งโรงงานแปรรูป ร่วมกับการปลูกข้าว และข้าวหมุนเวียนกันตลอดปี จะก่อให้เกิดผลกำไรสูงที่สุดในการลงทุน คิดเป็นมูลค่า 130,803 บาท และผลตอบแทนที่ได้รับมีค่ามากกว่าต้นทุนที่ใช้ไปในการลงทุน คิดเป็น 2.837 ดังนั้นการใช้

2. ต้นทุนการผลิตมันฝรั่งที่ใช้หัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรจะลดลงในแต่ละปี โดยในปีที่ 4 ต้นทุนหัวพันธุ์ลดลงร้อยละ 32 จากการนำหัวพันธุ์ G1 มาปลูกและเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้ปลูกในปีถัดไป ทำให้เกษตรกรมีรายได้มากกว่าการปลูกพืชในระบบที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้า ซึ่งจะมีต้นทุนที่สูง มีราคานำเข้าที่ไม่แน่นอน ช่วงเวลานำเข้าไม่ตรงกับฤดูปลูกของไทย และมีขั้นตอนนำเข้าที่ยุ่งยาก ส่วนหัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้เอง เป็นหัวพันธุ์ที่ไม่มีคุณภาพ เพราะไม่ได้มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตเป็นหัวพันธุ์ตั้งแต่แรก แต่เป็นการปลูกเพื่อขายผลผลิตส่งโรงงาน จึงมีการปลูกดูแลตามปกติทั่วไปไม่เข้มงวดเหมือนการปลูกเป็นหัวพันธุ์ ดังนั้นจึงมีการเกิดโรคสูงโดยเฉพาะโรคไวรัส เมื่อนำไปปลูกในฤดูต่อไปทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

3. เกษตรกรมีความพึงพอใจหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตรอยู่ในระดับพอใจ-พอใจมากสูงถึงร้อยละ 38 และ 41 เพราะหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตรเป็นหัวพันธุ์ที่ปลอดโรค และทนทานโรคใบไหม้ สามารถเก็บเป็นหัวพันธุ์ในรุ่นต่อไปได้

4. ระบบการปลูกพืชมันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร-ข้าว-ข้าว สามารถใช้เป็นทางเลือกในระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของเกษตรกรในเขตชลประทานเพิ่มประสิทธิภาพระบบการปลูกพืชและการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม ร่วมกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้อง เน้นการทำงานแบบมีส่วนร่วม ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็ง ทำให้เกษตรกรเรียนรู้ที่จะพึ่งตนเอง และยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้ดีขึ้น

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรได้วิธีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคเหนือตอนบนเขตชลประทาน
2. เกษตรกร และกลุ่มเกษตรกร มีรายได้เพิ่มขึ้น และต้นทุนลดลง จากการผลิตหัวพันธุ์ใช้เองในระบบการปลูกข้าว-มันฝรั่ง
3. เกษตรกร หน่วยงานของรัฐ ภาคเอกชน และผู้ที่สนใจ นำความรู้ที่ได้จากการผลิตหัวพันธุ์ใช้เองในระบบการปลูกข้าว-มันฝรั่งไปปรับใช้ในแปลงของตนเอง

คำขอบคุณ

งานวิจัยและพัฒนาการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งใช้เองในระบบข้าว-มันฝรั่ง ในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของ ของ ผอ.สมคิด รัตนบุรี ที่ให้คำปรึกษา และให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัยดังกล่าว และขอขอบคุณ คุณศรีมอยติง คุณบัวชอนธิหลง คุณสงวน ทะวิสัย คุณพิพัฒน์ กาวิลละ และคุณสุทัศน์ นวลศรี เกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่ง อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ผู้ร่วมปฏิบัติงานวิจัยในครั้งนี้รวมทั้งทีมงานวิจัย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกล.ชม ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

บรรณานุกรม

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2555. ครม.ไฟเขียวเปิดตลาดหอมหัวใหญ่ มันฝรั่ง 3 ปี ตามข้อผูกพัน WTO เกษตรฯ ศึกษาผลกระทบยันไม่กระทบเกษตรกรผู้ผลิตในประเทศ กลับส่งผลดีต่ออุตสาหกรรมอาหารของประเทศ. ส านักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี ท าเนียบรัฐบาล. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์: http://www.moac.go.th/ewt_news. php?nid=8302&filename=wimol. วันที่ 16 เมษายน 2557.

กรุงเทพฯ.

การทำฟาร์ม กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 296 หน้า.

กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร, สุรภี กีรติยะอังกูร และเยาวภา ตันติวานิช. 2549. GLIFT Kit เพื่อการตรวจสอบเชื้อ Potato Virus Y ในมันฝรั่ง. วารสารวิชาการเกษตร 24 (2):168-177.

จันทนา ใจจิตร. 2554. แบบเสนอแผนปฏิบัติงานโครงการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2554โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืนในพื้นที่ชลประทาน (แบบว1ก.) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1. เชียงใหม่. 11 หน้า.

ภาณินี โคตมะ. 2554. การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทนทางการเงินของธุรกิจสถานีบริการน้ำมันแห่งหนึ่งในตำบลบ้านกลาง อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน. รายงานของของกระบวนวิชา 751409 (Research exercise in current economic issue) ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ระดับปริญญาตรี คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 39 หน้า.

มาโนช ทองเจียม. 2541. มันฝรั่ง. หน้า 1-10. ใน เอกสารวิชาการมันฝรั่งและศัตรูที่สาคัญ. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2557. การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ กรมวิชาการเกษตร. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า.

สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม. 2535. ระบบการปลูกพืชในเขตภูมิอากาศเกษตรของประเทศไทย. สถาบันวิจัย

สนอง จรินทร, วิวัฒน์ ภาณุอาไพ, สมพงษ์ คูตระกูล และมานพ หาญเทวี. 2551. การทดสอบพันธุ์มันฝรั่งแปรรูปในการปลูกฤดูฝน. หน้า 272-285. ใน รายงานผลงานวิจัยประจาปี 2543-2550 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. 300 น.

สุภางค์ จันทวานิช.2531. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรภี กีรติยะอังกูร, วันเพ็ญ ศรีทองชัย, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และเยาวภา ตันติวานิช. 2551. โครงการผลิต GLIFT kit เพื่อตรวจวินิจฉัยโรคไวรัสและแบคทีเรียของพืชเศรษฐกิจเชิงพานิชย์. รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม กรมวิชาการเกษตร. 67 หน้า.

อรทัย วงค์เมธา. 2557. ยกร่างแผนยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนามันฝรั่ง ปี พ.ศ. 2559-2563. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 17 หน้า

Anon. 1995. Potatoes - Bacterial Wilt เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ : http://www.depi.vic.gov.au/agriculture-and-food/pests-diseases-and-weeds/plant-diseases/vegetable/potato-diseases/potatoes-bacterial-wilt. Note Number: AG0314

Beets, W.C., 1982, Multiple cropping and tropical farming systems. Gower, London and Westview Press, Boulder Colorado. - Cocheme, J., 1968. Agroclimatology Methods, in: Proceedings of the Reading Symposium, pp. 235-248, Unesco, Paris.

ภาคผนวก 1

1. การประเมินค่าโครงการโดยอาศัยการวิเคราะห์ Cost-Benefit Analysis

1.1 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV)

มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ ได้จากการนำกระแสเงินสดสุทธิของแต่ละปีมาเทียบให้เป็นมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ โดยให้อัตราส่วนลดมีค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของลูกค้าของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ในปัจจุบัน เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนของ มูลค่าปัจจุบัน (NPV) มีค่ามากกว่า 0 โดยคำนวณสูตรดังนี้

มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ **= PVC-PVB** $\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}\right] + C$ =

โดยที่ NPV = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ

PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลได้ของโครงการ

B_t = ผลที่ได้รับในปีที่ t

C0 = ต้นทุนในปีที่ 0

C_t = ต้นทุนในปี t

r = อัตราส่วนลดของปีที่กำหนดด้วยตัวเลข

t = ปีต่าง ๆ (t = 1 , 2 , 3 , ... n)

n = อายุของโครงการ

จากสูตรข้างต้น จะเห็นได้ว่าค่าของอัตราส่วนลดมีบทบาทสำคัญในการก าหนดค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับ และกระแสเงินสดจ่ายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (ภาณินี, 2554)

1.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio or B/C Ratio: BCR)

อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน หรือ BCR หมายถึง อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างผลตอบแทนซึ่งวัดออกมาในรูปค่าปัจจุบันของผลตอบแทน เทียบกับค่าปัจจุบันของต้นทุนที่จ่ายไปในการดำเนินงานโครงการ

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกลงทุนในโครงการ คือ B/C Ratio จะต้องมีค่ามากกว่าหรืออย่างน้อยที่สุดต้องมีค่าเท่ากับ 1 (B/C $\geq$ 1) ทั้งนี้เนื่องจากถ้า B/C >1 หมายความว่า ผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป หรือถ้า B/C = 1 หมายความว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไปพอดี

สำหรับการคำนวณอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในทางธุรกิจนั้นเรียกว่า ดัชนีกำไร (Profitability Index : PI) (ภาณินี, 2554) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน} = \frac{\text{PVB}}{\text{PVC}} = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t} + C_0}$$

โดยที่ B_t = ผลที่ได้รับในปีที่ t

C0 = ต้นทุนในปีที่ 0

C_t = ต้นทุนในปี t

r = อัตราส่วนลดของปีที่ก าหนดด้วยตัวเลข

t = ปีต่างๆ (t = 1 , 2 , 3 , ... n)

n = อายุของโครงการ

ตารางผนวกที่ 1 ระดับและเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้

ระดับ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้	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

ตารางผนวกที่ 2 แบบสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ปี 2558

แบบสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2558 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

……..

คำชี้แจง: แบบสำรวจชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งที่ได้จากเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคของกรมวิชาการเกษตรคำตอบของท่านทุกคำตอบจะเป็นประโยชน์และทำให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพให้ท่านเกิดความพอใจสูงสุดจึงขอความกรุณาตอบแบบสำรวจตามความเป็นจริง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับบริการ

คำชี้แจง:โปรดทำเครื่องหมาย√ ลงใน ☐ หน้าข้อความซึ่งเป็นความจริงเกี่ยวกับท่าน

1. วันที่สัมภาษณ์…….
2. สัมภาษณ์ ☐ เกษตรกร ☐ ผู้ประกอบการ ☐ นักวิชาการเกษตรในพื้นที่
3. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
4. อายุ……...ปี ☐ ≤ 30 ☐ 31-40 ☐ 41-50 ☐ 51-60 ☐ >61
5. ตำบล……..... อำเภอ……. จังหวัด……...
6. ระดับการศึกษา
   ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษา ☐ อนุปริญญา
   ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ อื่นๆ (ระบุ)……
7. เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกร
   ☐ ไม่เป็น ☐ เป็น คือ ……
8. เกษตรกรใช้เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง
   ☐ จากกรมวิชาการเกษตร ☐ จากบริษัท ☐ ตนเอง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจ

[5] พอใจมาก [4] พอใจ [3] พอใจน้อยจนเกือบจะไม่พอใจ

[2] ไม่พอใจ [1] ไม่พอใจมาก [0] ไม่แสดงความคิดเห็น

1. ความพึงพอใจหัวพันธุ์มันฝรั่งที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร	**ระดับความพึงพอใจ**					
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
1.1 คุณภาพของหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร						
1.2 การเจริญเติบโตของหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร						
1.3 เกษตรกรมีความพอใจต่อการไม่เกิดโรคของหัวพันธุ์มันฝรั่ง						
1.4 ผลผลิตของมันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร						
1.5 มีความพอใจที่จะใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร						
1.6 มีความพอใจที่จะเก็บหัวมันฝรั่งที่ได้จากกรมวิชาการเกษตรไว้ทำพันธุ์ต่อไป						
2. ความพึงพอใจด้านเจ้าหน้าที่และด้านคุณภาพผู้ให้บริการ		**ระดับความพึงพอใจ**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
2.1 เจ้าหน้าที่ชี้แจงขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคได้อย่างชัดเจน						
2.2 เจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค						
2.3 เจ้าหน้าที่มีความกระตือรือร้น ใส่ใจ และมีความพร้อมที่จะแก้ปัญหา						
2.4 เจ้าหน้าที่มีการประสานงานและติดตามงาน						
2.5 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโดยไม่เรียกร้องสิ่งตอบแทนและไม่หาผลประโยชน์จากเกษตรกร						
3. ความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	**ระดับความพึงพอใจ**					
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
3.1 มีเอกสารให้คำแนะนำการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค						
3.2 มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค						
3.3มีเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค						
3.4 มีแปลงสาธิตการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค						

ส่วนที่ 3ข้อคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ

3.1 จุดเด่นของการบริการที่ประทับใจ

(1).....

(2).....

(3).....

3.2 จุดที่ควรปรับปรุงแก้ไข

(1).....

(2).....

(3).....

3.3 ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการให้บริการ

(1).....

(2).....

(3).....

“ ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์”