

การทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมและป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในพื้นที่ สวพ. 3

บุญช่วย สงฆนาม^{1/} วันทนา เลิศศิริวรกุล^{1/} แคทลียา เอกอุ้น^{2/} ศศิธร ประพรม^{3/}
จันทร์สว่าง ศรีหาดา^{4/} กิติพร เจริญสุข^{5/} อมฤต วงษ์ศิริ^{6/}

บทคัดย่อ

เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (Pink Cassava Mealybug) มีการระบาดรุนแรงในมันสำปะหลังอายุน้อยกว่า 4 เดือน จะทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ หรือถ้าระบาดรุนแรงมากในสภาพฝนทิ้งช่วงหรือฤดูแล้งก็ทำให้มันสำปะหลังตายและไม่ให้ผลผลิต ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนมีการระบาดรุนแรงจึงได้จัดทำแปลงการทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมและป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในพื้นที่เกษตรกรเป้าหมาย 5 จังหวัด คือ กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ มุกดาหาร สกลนครและอุดรธานี โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีทดสอบ คือการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารไทอะมีโทแซม (Thiamethoxam) อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที ก่อนปลูก และปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร โดยมีการสำรวจปริมาณเพลี้ยแป้งหลังปลูกทุกเดือนจนมันสำปะหลังอายุ 4 เดือน จากการสำรวจตรวจนับปริมาณเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง พบว่า ไม่พบการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในทั้ง 2 กรรมวิธี จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 1 ปี พบว่า ในกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร คือ 5.5 และ 4.3 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

^{1/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จ.ขอนแก่น

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

^{3/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ อ.เมือง จ. ชัยภูมิ

^{4/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร อ.เมือง จ. มุกดาหาร

^{5/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร อ.เมือง จ. สกลนคร

^{6/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี อ.กุดจับ จ. อุดรธานี

คำนำ

ในปัจจุบันผลผลิตมันสำปะหลังของไทยอยู่ในระดับแนวหน้าของโลก โดยในรอบ 30 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2510-2540 มีผลผลิตเฉลี่ย 2.31 ตัน/ไร่ และใน 10 ปีหลังผลผลิตเฉลี่ยได้เพิ่มขึ้นเป็น 3.66 ตัน/ไร่ ในปี 2550 ขณะที่ปีดังกล่าวผลผลิตเฉลี่ยทั่วโลกเพียง 1.70 ตัน/ไร่ จากการวิเคราะห์ พบว่า ผลผลิตมันสำปะหลังของไทยที่เพิ่มขึ้นนี้ ครั้งหนึ่งเชื่อว่ามาจากพันธุ์ที่ดี และอีกครั้งหนึ่งมาจากปุ๋ยและการเกษตรกรรม (Rojanaridpiched and Vichukit, 2008) มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน และมีแนวโน้มที่จะมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเดิมการผลิตมันสำปะหลังใช้สำหรับเป็นอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ แต่ในสภาวะปัจจุบันเกิดการขาดแคลนพลังงาน มันสำปะหลังจึงมีบทบาทในด้านการผลิตเอทานอลเพื่อทดแทนการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงได้ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 มีพื้นที่รับผิดชอบ คือ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ มุกดาหาร นครพนม เลย สกลนคร หนองคาย หนองบัวลำภูและอุดรธานี มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังรวม 1.27 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 3.2 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3.25 ตัน/ไร่ จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ ชัยภูมิ กาฬสินธุ์ และอุดรธานี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) โดยในอดีตพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังยังไม่พบการระบาดของศัตรูพืช จนกระทั่งในปี 2551-2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงเป็นอันมาก ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำ ปริมาณแป้งลดลง ส่งผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมและการส่งออก และยังทำให้เกษตรกรขาดแคลนท่อนพันธุ์สำหรับเพาะปลูกในฤดูกาลต่อไป

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น (2554) ได้รายงานถึง การใช้ท่อนพันธุ์สะอาดหรือมีการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก สามารถช่วยควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้งในช่วง 1 เดือนแรกได้ผลดี ในช่วงเดือนต่อไปควรมีการตรวจแปลงสม่ำเสมอทุก 2 สัปดาห์ ไนมันสำปะหลังอายุต่ำกว่า 3 เดือน ถ้าพบการระบาดควรถอนต้นทำลาย แล้วไถปลูกใหม่ แล้วปลูกพืชอื่นสลับตัดวงจรการระบาดของเพลี้ย และมันสำปะหลังอายุ 4-8 เดือน หากพบการระบาดให้ตัดยอดที่มีเพลี้ยแป้ง หรือถอนต้นที่พบเพลี้ยแป้งเกาะอยู่ไปทำลายนอกแปลง แล้วนำแตงเบียนมาปล่อย ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

- วัสดุการเกษตร ได้แก่ สารเคมีไทอะมีโทแซม ไวท์ออยล์ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูลและพิกัดแปลง ได้แก่ แวนขยาย เครื่อง GPS กล้องถ่ายภาพ แบบบันทึก

วิธีการ

เป็นแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกพื้นที่ดำเนินการ เลือกพื้นที่ตามนโยบายภาครัฐ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตามนโยบายของกระทรวงการเกษตรและสหกรณ์ และตามปัญหาเร่งด่วนที่เกิดขึ้นในพื้นที่

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์พื้นที่ (Area Analysis) เป็นการศึกษาสภาพพื้นที่โดยการวิเคราะห์ระบบนิเวศเกษตร (Agro ecosystem Analysis) และถ้าหากมีความจำเป็นเร่งด่วนจะใช้วิธีประเมินสถานะชนบทแบบเร่งด่วน (Rapid Rural Appraisal) เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพพื้นที่เป้าหมายและศักยภาพในการพัฒนาระบบเกษตรกรรม

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนการวิจัย (Research Planning) เป็นการวางแผนการวิจัยตามประเด็นปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์พื้นที่ โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมดำเนินการวิจัย ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยีที่นำเข้าไปทดสอบกับวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ ซึ่งมีการอบรมและนำเกษตรกรศึกษาดูงานที่สำเร็จแล้ว

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการวิจัย (Experimentation) เป็นการดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรที่ได้วางแผนไว้ โดยเป็นความร่วมมือกันระหว่างผู้ดำเนินการวิจัยและเกษตรกรตามขั้นตอนที่ได้วางไว้ เปรียบเทียบกรรมวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

ขั้นตอนที่ 5 การยืนยันการทดสอบ เมื่อพบว่าเทคโนโลยีตัวใดในการผลิตพืช หรือระบบเกษตรกรรมใดเหมาะที่จะเผยแพร่สู่เกษตรกรได้ ดำเนินการ ดังนี้

5.1 การทดสอบหลายพื้นที่ โดยนำเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มว่าดี และเกษตรกรยอมรับไปทดสอบในหลายๆ พื้นที่ ซึ่งศักยภาพคล้ายคลึงกัน

5.2 การขยายผลการผลิตขึ้นทดลอง เมื่อได้เทคโนโลยีที่มีศักยภาพ ก็จะมีการขยายผลการทดสอบในพื้นที่กว้างมีการดำเนินการร่วมกับ กรมส่งเสริมการเกษตร และองค์การบริหารส่วนตำบล

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูล การเจริญเติบโตของพืช การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต และปริมาณน้ำฝน

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2552 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธุ์ ชัยภูมิ มุกดาหาร สกลนคร และอุดรธานี จำนวน 5 ราย พื้นที่รวม 10 ไร่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์พบว่า กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีของเกษตรกรไม่พบการระบาดของเพลี้ยแป้ง จากการสุ่มสำรวจที่ อายุ 1-4 เดือน และให้ผลผลิตหัวมันสดเฉลี่ย 2.61 และ 3.67 ตันต่อไร่ ตามลำดับ มีจำนวนหัวสดเฉลี่ย 2,100 และ 3,000 ตันต่อไร่ ตามลำดับ มีความสูงเฉลี่ย 297 และ 264 เซนติเมตรตามลำดับ และให้เปอร์เซ็นต์แป้ง 27.43 และ 25.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

สำหรับจังหวัดชัยภูมิ เมื่อสุ่มสำรวจการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้ง พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกร นั้นไม่พบการระบาดของเพลี้ยแป้ง ในทั้งสองกรรมวิธี และผลผลิตของมันสำปะหลังให้ผลผลิตเฉลี่ย 5.6 และ 3.2 ตันต่อไร่ ตามลำดับ

จังหวัดมุกดาหาร เมื่อสุ่มสำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ครั้ง พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกร ไม่พบการระบาดของเพลี้ยแป้ง และมันสำปะหลังมีความสูงเฉลี่ย 265 เซนติเมตร ในกรรมวิธีทดสอบ และ 250 เซนติเมตร ในกรรมวิธีของเกษตรกร สำหรับผลผลิตของมันสำปะหลังในกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีของเกษตรกร ให้ผลผลิต 7.1 และ 4.9 ตันต่อไร่ตามลำดับ

จังหวัดสกลนคร พบว่ามีการเจริญเติบโตด้านความสูงของมันสำปะหลังในกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร มีความสูง 262 และ 259 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีน้ำหนักหัวสดต่อต้น 3.9 และ 3.8 กิโลกรัมต่อต้นตามลำดับ ให้ผลผลิตหัวสดในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกร 6.4 และ 5.7 ตันต่อไร่ และมีเปอร์เซ็นต์แป้ง ในกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร 29.6 และ 28.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี พบว่าเมื่อสุ่มสำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้ง หลังปลูก ในช่วงอายุ 1-4 เดือน พบว่าในกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร มีน้ำหนักหัวมันสด 2.24 และ 2.05 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับผลผลิตของมันสำปะหลังในกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร 6.01 และ 4.21 ตันต่อไร่ ตามลำดับ

สำหรับค่าเฉลี่ยทั้ง 5 จังหวัดในด้านความสูงในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร 274.7 และ 257.7 เซนติเมตร ตามลำดับ มีจำนวนประชากรต่อไร่ 2,076.8 และ 2,130.8 ตันต่อไร่ มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหัวสดต่อต้น 3.1 และ 2.9 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธี เกษตรกร 5.5 และ 4.3 ตันต่อไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 28.5 และ 27.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการดำเนินงานแปลงทดสอบเทคโนโลยี การควบคุมและป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จังหวัด กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ มุกดาหาร สกลนคร และอุดรธานี ผลจากการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารเคมี ไทอะมีโธแซม ก่อนปลูกเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับท่อนพันธุ์ และสารเคมีที่ถูกดูดซึมอยู่ในท่อนพันธุ์จะสามารถป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งในระยะต้นอ่อน (1-4 เดือน) และพบว่าผล

จากแปลงทดสอบ เมื่อสุ่มสำรวจ และตรวจนับปริมาณเปลี่ยนแปลง ในพื้นที่ 5 จังหวัด นั้นไม่พบการระบาด ทั้งนี้อาจเนื่องจากมันสำปะหลังนั้นปลูกต้นฤดูฝน และปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่ปลูกทั้ง 5 จังหวัด นั้นมีปริมาณน้ำฝน ดังแสดงในภาคผนวก และกระจายตัวดี ทำให้ไม่พบเปลี่ยนแปลง ซึ่งสอดคล้องกับอัมพร และคณะ (2554) ได้รายงานไว้ว่าเปลี่ยนแปลงมันสำปะหลังสีชมพู มีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เนื่องจากไม่มีเพศผู้ ตัวเต็มวัยจะขยายพันธุ์และวางไข่ได้ทุกตัว ถ้าสภาพอากาศแห้งแล้งจะขยายพันธุ์และเพิ่มประชากรได้มากกว่าฤดูฝน เพราะฝนจะชะล้างเปลี่ยนแปลงออกจากต้นมันสำปะหลังทำให้เปลี่ยนแปลงลดลง เปลี่ยนแปลงสามารถขยายพันธุ์ได้ปีละ 9 ชั่วโมง โดยเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส เปลี่ยนแปลงไม่เจริญเติบโต ซึ่งเปลี่ยนแปลง 1 ตัววางไข่ได้มากถึง 500 ฟอง ระยะเวลาตั้งแต่วางไข่ถึงตัวเต็มวัยประมาณ 20 วัน รวมระยะเวลาเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิตประมาณ 33 วัน จุดที่เปลี่ยนแปลงมันสำปะหลังสีชมพูชอบวางไข่ที่ยอดอ่อน ใต้ใบ กิ่ง และก้านใบมันสำปะหลัง ตัวอ่อนวัย 1 มีขา 3 คู่ เคลื่อนไหวรวดเร็ว มีการลอกคราบ 3 ครั้ง ทุกระยะชอบอาศัยบริเวณใต้ใบมันสำปะหลังที่คลี่กางออกเต็มที่ เมื่ออยู่ในสภาพที่มีประชากรต่ำมักจะพบเปลี่ยนแปลงชนิดนี้ ซ่อนตัวดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่ที่ยอดอ่อน และต้นมันสำปะหลังที่ถูกเปลี่ยนแปลงสีชมพู ลงทำลายจะมีอาการลำต้นแคระแกรน ใบและยอดหงิกเป็นพุ่ม ถ้าระบาดรุนแรงลำต้นจะบิด และโค้งงอ ทำให้เป็นที่หลบซ่อนตัวได้เป็นอย่างดี ตัวอ่อนวัย 1 จะเคลื่อนไหวรวดเร็วพบเดินบนแผ่นใบและปลิวไปตามลมได้ง่ายติดไปกับคน สัตว์ ทำให้แพร่กระจายได้ไกล

สำหรับผลผลิตในกรรมวิธีทดสอบที่ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ไม่ได้มีผลมาจากการเข้าทำลายของเปลี่ยนแปลงสีชมพู แต่จากจำนวนประชากรของต้นมันสำปะหลัง วันที่เก็บเกี่ยวและน้ำหนักหัวสดต่อต้นที่มีความแตกต่างกัน และในธรรมชาติเองก็มีแมลงศัตรูธรรมชาติของเปลี่ยนแปลงสีชมพู เช่นแมลงช้างปีกใส แมงมุม ตัวงเต่า และแตนเบียนทองถิ่น

การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ที่มีการระบาดของเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง การชูป่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารไทอะมีโรแซม อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที ก่อนปลูก และการปรับเปลี่ยนฤดูปลูกโดยการหลีกเลี่ยงการปลูกในฤดูแล้งหรือในระยะเวลาที่ฝนทิ้งช่วง ควรปลูกในต้นฤดูฝนถึงกลางฤดูฝน เนื่องจากปริมาณเปลี่ยนแปลงสีชมพูในฤดูฝนมีปริมาณน้อยและขยายพันธุ์ช้า และต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในช่วงฤดูฝนจะมีอายุตั้งแต่ 5-8 เดือน ซึ่งมันสำปะหลังในช่วงนี้ มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและสร้างหัวเพื่อสะสมแป้งแล้ว เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งหลังจากนี้หากมีเปลี่ยนแปลงเข้าทำลายและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว ผลผลิตของมันสำปะหลังได้รับความเสียหายไม่มาก ซึ่งหากมันสำปะหลังที่มีอายุช่วง 1-4 เดือน มีเปลี่ยนแปลงเข้าทำลายจะมีผลผลิตต่อผลผลิตมาก ซึ่งรายงานข้อมูลของ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น (2554) ได้รายงานถึง การใช้ท่อนพันธุ์สะอาดหรือมีการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูกสามารถช่วยควบคุมการระบาดของเปลี่ยนแปลงในช่วง 1 เดือนแรกได้ผลดี ในช่วงเดือนต่อไปควรมีการตรวจแปลงสม่ำเสมอทุก 2 สัปดาห์ ในมันสำปะหลังอายุต่ำกว่า 3 เดือน ถ้าพบการระบาดควรถอนต้นทำลาย แล้วไถปลูกใหม่แล้วปลูกพืชอื่นสลับตัดวงจรการระบาดของเปลี่ยนแปลง และมันสำปะหลังอายุ 4-8 เดือน หากพบการระบาดให้ตัดยอดที่มีเปลี่ยนแปลง หรือถอนต้นที่พบเปลี่ยนแปลงเกาะอยู่ไปทำลายนอกแปลง แล้วนำแตนเบียนมาปล่อย ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553)

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- เกษตรกรสามารถป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งสีชมพูด้วยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก
- สามารถกระจายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์โดยปราศจากเพลี้ยแป้ง ลดการขาดแคลนท่อนพันธุ์
- เจ้าหน้าที่ได้ข้อมูลการติดตามและเฝ้าระวังการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จ.ขอนแก่น นักวิจัยและเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงาน

เอกสารอ้างอิง

- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2553. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัด. เอกสารแผ่นพับครั้งที่ 2. กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. สถิติการเกษตรของประเทศไทย. หน้า 17-18. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2554 จาก www.oae.go.th/download_journal/yearbook_2552.pdf.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2554. คู่มือแนวทางการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจังหวัด. กรมวิชาการเกษตร.
- อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เขยคำแหง รจนา ไวยเจริญ ชลิตา อุณหวุฒิ อิศระ พุทธสิมมา วัชรินทร์ แหลมคม และ เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ. 2554. การนำเข้าแตนเบียน *Anagyrus lopezi* เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู. กีฏและสัตววิทยา 29 (1) :14-28

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงระดับการระบาดของเชื้อแบคทีเรียในแปลงทดสอบของเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธุ์ ชัยภูมิ มุกดาหาร สกลนคร และอุดรธานี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

ครั้งที่สำรวจ	อายุมันสำปะหลัง	ระดับการระบาดของเชื้อแบคทีเรียในแปลง *									
		กาฬสินธุ์		ชัยภูมิ		มุกดาหาร		สกลนคร		อุดรธานี	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	1 เดือน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2 เดือน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3 เดือน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4 เดือน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* ระดับ 0 ไม่พบการระบาดของเชื้อแบคทีเรีย
 ระดับ 1 พบการระบาดของเชื้อแบคทีเรีย 0 - 25 ตัวต่อต้น
 ระดับ 2 พบการระบาดของเชื้อแบคทีเรีย 26 - 50 ตัวต่อต้น
 ระดับ 3 พบการระบาดของเชื้อแบคทีเรีย 51 - 75 ตัวต่อต้น
 ระดับ 4 พบการระบาดของเชื้อแบคทีเรีย 76 - 100 ตัวต่อต้น
 ระดับ 5 พบการระบาดของเชื้อแบคทีเรียมากกว่า 100 ตัวต่อต้น

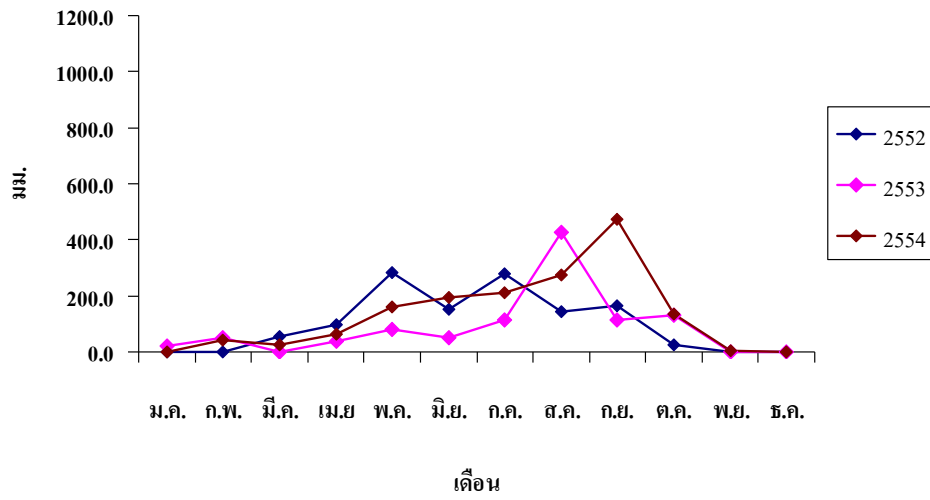
ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมันสำปะหลังในแปลงทดสอบของเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธุ์ ชัยภูมิ มุกดาหาร สกลนครและอุดรธานี ปีงบประมาณ พ.ศ.2553

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต	กาฬสินธุ์		ชัยภูมิ		มุกดาหาร		สกลนคร		อุดรธานี		เฉลี่ย	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	297	264	-	-	265	250	262	259	-	-	274.7	257.7
จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่	2,100	3,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,600	1,600	2,684	2,054	2,076.8	2,130.8
น้ำหนักหัวสดต่อต้น (กก./ต้น)	-	-	-	-	-	-	3.9	3.8	2.24	2.05	3.1	2.9

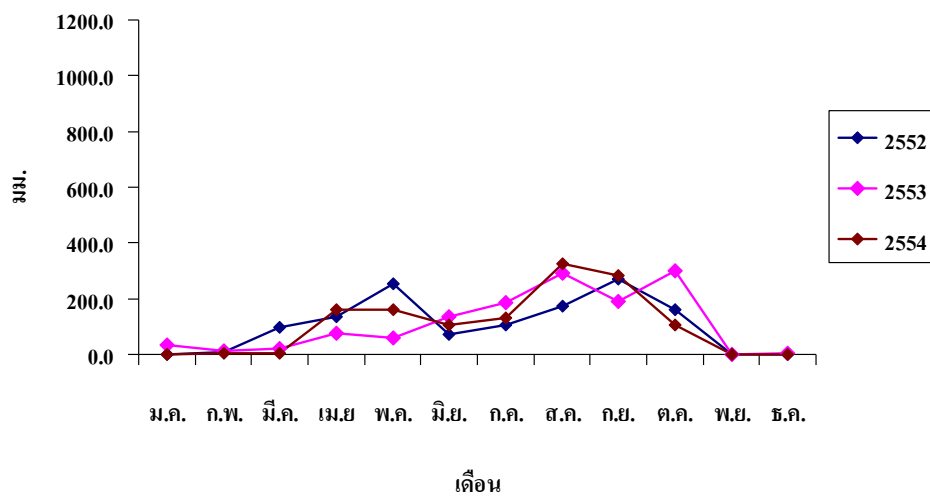
ผลผลิต (ตัน/ไร่)	2.61	3.67	5.6	3.2	7.1	4.9	6.4	5.7	6.01	4.21	5.5	4.3
เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)	27.43	25.08	-	-	-	-	29.6	28.9	-	-	28.5	27.0



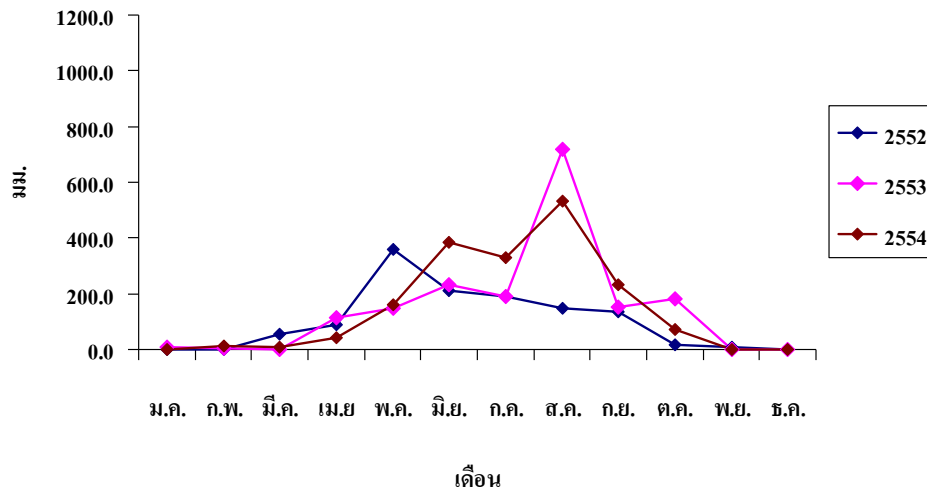
ภาพที่ 1 แสดงการแช่ท่อนพันธุ์และขั้นตอนการ



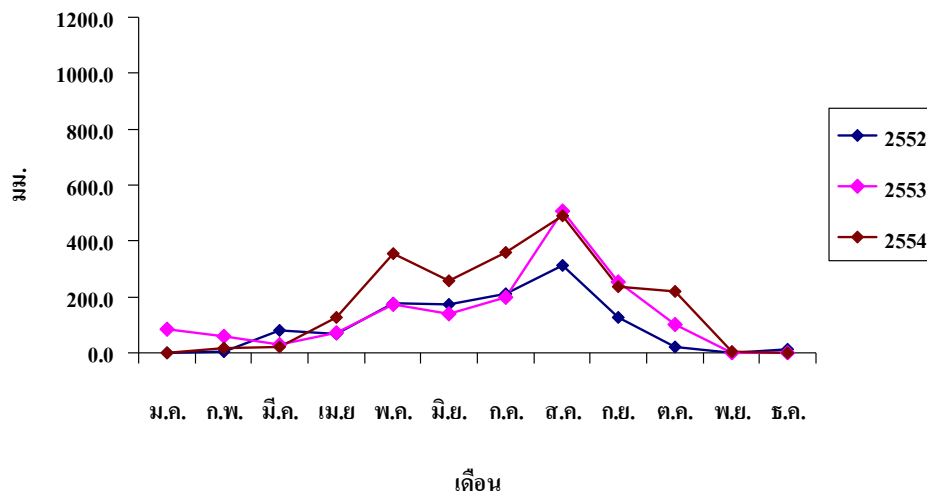
ภาพที่ 2 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนจังหวัดกาฬสินธุ์ ระหว่างปี พ.ศ. 2552 – 2554



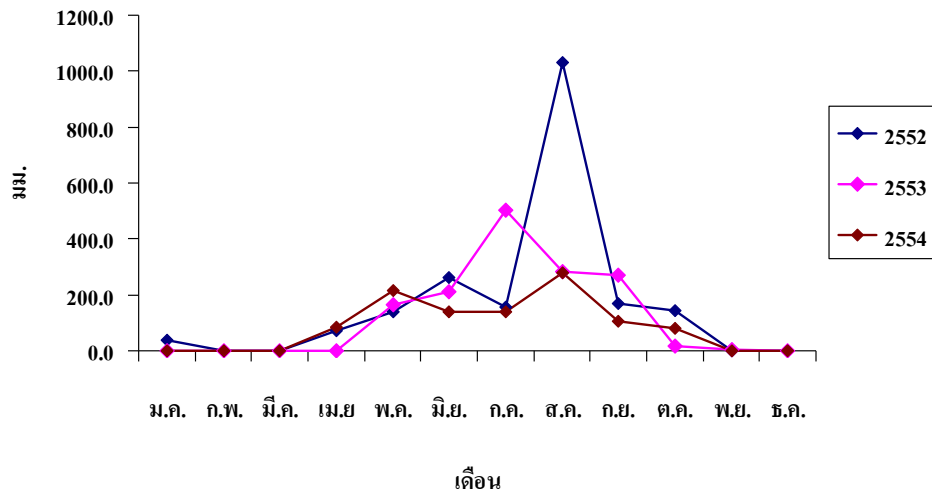
ภาพที่ 3 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนจังหวัดชัยภูมิ ระหว่างปี พ.ศ. 2552 – 2554



ภาพที่ 4 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2552 - 2554



ภาพที่ 5 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนจังหวัดสกลนคร ระหว่างปี พ.ศ. 2552 - 2554



ภาพที่ 6 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนจังหวัดอุดรธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2552 - 2554