รายงานโครงการวิจัย

# การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในมันสำปะหลัง

# Plant Protection Research and Development on Cassava Project

เมธาพร พุฒขาว

Methapond Putkhao

ปี พ.ศ. 2558

รายงานโครงการวิจัย

# การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในมันสำปะหลัง
# Plant Protection Research and Development on Cassava Project

เมธาพร พุฒขาว
Methapond Putkhao

ปี พ.ศ. 2558

# คำปรารภ

ในอดีตการผลิตมันสำปะหลังไม่พบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรู เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนทานและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี มักพบปัญหาเฉพาะเรื่องโรคหัวเน่า แต่ยังไม่เคยพบปัญหาสำคัญเนื่องมาจากโรคแมลงศัตรูอื่นๆ ศัตรูพืชที่อาจพบในมันสำปะหลังเป็นประจำ ได้แก่ ไรแดง เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว แมลงนูนหลวง โรคที่พบเช่น โรคใบไหม้ โรคแอนแทรกโนส เป็นต้น แต่ไม่รุนแรงถึงระดับก่อให้เกิดความเสียหาย แต่จากการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้นในหลายพื้นที่ของประเทศ ทำให้พบปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้ง ในปีเพาะปลูก 2551/2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งทั้งประเทศเป็นพื้นที่มากกว่า 1,417,628 ไร่ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับรุนแรง 650,207 ไร่ ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย และระดับไม่รุนแรง 767,601 ไร่ ผลผลิตจะลดลงแต่ยังสามารถเก็บผลผลิตได้ ส่วนปัญหาเรื่องโรค จากสภาพอากาศที่เปลี่ยนไปส่งผลให้เกิดโรคในระดับรุนแรงมากขึ้น เช่น โรคโคนเน่ารากเน่ามันสำปะหลัง ซึ่งพบว่าเริ่มระบาดตั้งแต่ปลายปี 2554 และระบาดจนในปัจจุบัน โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญของประเทศ เช่น จังหวัดนครราชสีมา เกษตรกรต้องปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นแทนมันสำปะหลัง และจากการสำรวจปัญหาศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลัง นอกจากนั้น วัชพืชยังเป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรูพืชสำคัญเช่น เพลี้ยแป้งและ แมลงหวี่ขาว หากไม่มีการกำจัดวัชพืช ผลผลิตมันสำปะหลังจะลดลงได้ตั้งแต่ 20-90% ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช ทั้งการใช้สารกำจัดวัชพืชและแรงงาน ประมาณไร่ละ 400-800 บาท หรือคิดเป็น 30% ของต้นทุนการผลิต ประกอบกับปัญหาขาดแคลนแรงงาน ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารกำจัดวัชพืชมากขึ้น จึงต้องมีการศึกษาและหาแนวทางในการป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญของมันสำปะหลังเพื่อความยั่งยืนของอาชีพและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง

โครงการวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในมันสำปะหลังมีระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่ปี 2554-2558 ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดได้สิ้นสุดตามกรอบระยะเวลาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้รวบรวมผลงานวิจัย ประกอบด้วยผลงานทางวิชาการ ตลอดจนเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องต่อไป อย่างไรก็ตามมีบางงานวิจัยได้ดำเนินการได้ผลในระดับเบื้องต้น มีข้อมูลบางส่วนที่ต้องดำเนินการเพิ่มเติมในลำดับต่อไป ทั้งนี้ในส่วนที่สำเร็จแล้วอาจนำไปขยายผลในพื้นที่อื่นๆให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เนื่องจากโครงการวิจัยและพัฒนานี้ มีผู้วิจัยจำนวนมากและมาจากหลายสาขาวิชา ดังนั้นหากพบว่า ยังมีคำแนะนำหรือข้อควรแก้ไขสำหรับงานวิจัยใดโดยเฉพาะ คณะผู้วิจัยยินดีและขอน้อมรับคำแนะนำดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อจะได้เกิดประโยชน์ต่อผู้วิจัยและผู้นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ต่อไป

**สารบัญ**


| | หน้า |
|---|---|
| กิตติกรรมประกาศ | 1 |
| ผู้วิจัย | 2 |
| บทนำ | 2 |
| บทคัดย่อ | 6 |
| กิจกรรมงานวิจัยที่ 1 วิจัยพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง | 10 |
| กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดโรคมันสำปะหลัง | 142 |
| กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดวัชพืชมันสำปะหลัง | 151 |
| เอกสารอ้างอิง | 175 |
| ภาคผนวก | 183 |

# กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในมันสำปะหลังจะประสบความสำเร็จและบรรลุวัตถุประสงค์ไม่ได้ ถ้าขาดความร่วมมือในการดำเนินการ การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของนักวิชาการเกษตร เจ้าพนักงาน ลูกจ้างประจำ พนักงานราชการ ตลอดจนเกษตรกรในพื้นที่ทำการวิจัย นอกจากบุคลากรที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังต้องขอขอบคุณคณะผู้เชี่ยวชาญของกรมวิชาการเกษตร และกองแผนงานและวิชาการ ผู้บริหารกรมวิชาการเกษตรทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง จนทำให้เกิดผลงานวิจัยออกมาใช้ประโยชน์อย่างสม่ำเสมอ

## ผู้วิจัย

เมธาพร พุฒขาว ชมัยพร บัวมาศ ชลิดา อุณหวุฒิ ลักขณา บำรุงศรี
Methapond Putkhao Chamaiporn Buamas Chalida Unhawutti Lackana Bamroongsri
สุนัดดา เชาวลิต อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ สุเทพ สหายา สุวลักษณ์ อะมะวัลย์
Sunadda Chaovalit Anuwat Chantarasuwan Sutep Sahaya Suwaluk Amawan
เสาวรี บำรุง พวงผกา อ่างมณี อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล อัมพร วิโนทัย
Saowaree Bumrung Puangpaka Angmanee Acharaporn Prasertphon Amporn Winotai
มานิตา คงชื่นสิน วลัยพร ศะศิประภา ปรีชา แสงโสดา เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ
Manita Kongchuensin Walaiporn Sasiprapa Preecha Sangsoda Talerngsuk Weeravut
ณิชา โป่ทอง กฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย วิสุทธิ์ กีปทอง ประภัสสร เชยคำแหง
Nicha Pothong Krissana Taweesakwichitchai Visut Keepthong Prapassorn Choeikamhaeng
รจนา ไวยเจริญ พิเชษฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ ธรรมรัตน์ ทองมี ปิยะรัตน์ จังพล
Rojana Waijaroen Pichet Chaowattanawong Thammarat Thongmee Piyarat Jangpol
รัศมี สิมมา เสาวลักษณ์ บันเทิงสุข สุรีรัตน์ ทองคำ อทิติยา แก้วประดิษฐ์
Rassamee Simma Soawaluk Bantoengsuk Sureerat Thongkam Atittiya Kaewpradit
จรรยา มณีโชติ ยุรวรรณ อนันตนมณี ปรัชญา เอกฐิน สุพัตรา ชาวกงจักร์
Chaya Maneechote Yurawan Anantanamanee Pruchya Ekkathin Supatra Chawkongjak
นิมิตร วงศ์สุวรรณ เบญจมาศ คำสืบ อนุชา เหลาเคน นาฎญา โสภา ศศิธร ประพรม
Nimit Wongsuwan Benjamas Kamsueb Anucha Laoken Nataya Sopa Sasithorn Praprom
มัตติกา ทองรส จิราลักษณ์ ภูมิไธสง ไพริน พลตระกูล นิรมล ดำพะทิก
Mattika Thongros Jiraluk Phoomthaisong Pairin Pontrakool Niramon Dumpatik
อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว วราลักษณ์ บุญมาชัย สายชล แสงแก้ว ยุทธจักร วงษ์วัฒนะ
Amornrat Kitjaidiaw Waraluk Boonmachai Saichol Sangkaew Yuttajuk Wongwattana
จรัญญา ปิ่นโสภา พลอยชมพู กรวิภาสเรือง วิมลวรรณ โชติวงศ์
Jaranya Pinsupa Ploychompoo Kornvipasrueng Wimonwan Chotiwong
อิทธิพล บรรณาการ เกศสุดา สนศิริ สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์
Ittipon Bannakan Kessuda Sonsiri Sittisirodom Kaewsawad

## บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชไร่เศรษฐกิจพืชหนึ่งที่สำคัญของประเทศไทย พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคเหนือ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่มีสภาพความอุดมสมบูรณ์ต่ำและอาศัยน้ำฝน (สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร, 2550) มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลายาวนาน ในอดีตที่ผ่านมาส่วนหนึ่งจะมุ่งไปที่การผลิตแป้งเพื่อใช้ในอุสาหกรรมอาหารและการแปรรูป อีกส่วนหนึ่งเป็นเรื่องของการผลิตมันเส้นและมันอัดเม็ดเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ซึ่งเป็นการจำกัดการใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลัง แต่ผลผลิตมันสำปะหลังโดยเฉลี่ยทั้งประเทศยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ในขณะที่ความต้องการใช้ในประเทศและการส่งออกมีมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็น

พืชทดแทนพลังงานที่สำคัญ จำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเทคโนโลยีด้านพันธุ์และการจัดการที่ดี ซึ่งมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์มีศักยภาพการให้ผลผลิตแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน รวมทั้งการป้องโรคแมลงศัตรูที่ทำความเสียต่อผลผลิต นับเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะสามารถยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้น

**แมลงศัตรูของมันสำปะหลัง**

ในอดีตการผลิตมันสำปะหลังไม่พบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรู เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนทาน และปรับตัว เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี มักพบปัญหาเฉพาะเรื่องโรคหัวเน่า แต่ยังไม่เคยพบปัญหาสำคัญ เนื่องมาจากโรคแมลงศัตรูอื่นๆ ศัตรูพืชที่อาจพบในมันสำปะหลังเป็นประจำ ได้แก่ ไรแดง เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว แมลงนูนหลวง โรคใบไหม้ โรคแอนแทรกโนส เป็นต้น แต่ไม่รุนแรงถึงระดับก่อให้เกิดความเสียหาย แต่จากการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้นในหลายพื้นที่ของประเทศ ทำให้ในปัจจุบันพบปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้ง ในปีเพาะปลูก 2551/2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งทั้งประเทศเป็นพื้นที่มากกว่า 1,417,628 ไร่ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับรุนแรง 650,207 ไร่ ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย และ ระดับไม่รุนแรง 767,601 ไร่ ผลผลิตจะลดลงแต่ยังสามารถเก็บผลผลิตได้ ต้นปี 2552 ที่ผ่านมาพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังขยายเป็นพื้นที่บริเวณกว้าง ซึ่งลักษณะอาการที่สังเกตได้ชัด คือ อาการใบหงิก รูปร่างบิดเบี้ยวโค้งงอ จนอาจทำให้แห้งตายในที่สุด ยอดอ่อนเจริญเติบโตผิดปกติ ยอดใหม่แตกพุ่มเป็นกระจุกคล้ายหัวกะหล่ำปลี ข้อปล้องสั้นกว่าปกติ หากพบการระบาดรุนแรงจะทำให้ผลผลิตลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ หรือไม่ให้ผลผลิตเลย มีรายงานพบการระบาดของเพลี้ยแป้งในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญหลายจังหวัด เช่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย ขอนแก่น ลพบุรี ชลบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ระยอง และ จันทบุรี โดยเฉพาะจังหวัดนครราชสีมา มีรายงานพื้นที่การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังมากกว่า 300,000 ไร่ และยังพบมีการระบาดของแมลงศัตรูอื่นๆ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว แมลงนูนหลวง และไรแดง ซึ่งมีแนวโน้มทวีความรุนแรงขึ้น นอกจากนี้ที่จังหวัดอุบลราชธานียังนิยมปลูกมันสำปะหลัง ในปี 2552 จังหวัดอุบลราชธานีมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 140 ,069 ไร่ และมีผลผลิต 499 ,766 ตัน (http://www2.oae.go.th/mis/Forecast/02_JUNE2552/Thai/table/tbl_t_08.htm) จากการสำรวจในกลางเดือนสิงหาคม พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังที่อำเภอน้ำยืน ซึ่งเป็นแหล่งปลูกมันสำปะหลังจำนวนมากแหล่งหนึ่งของจังหวัดอุบลราชธานี และมีแนวโน้มจะแพร่ระบาดไปยังแหล่งปลูกอื่น ถ้าไม่มีวิธีป้องกันกำจัดที่เหมาะสม

วิธีการป้องกันในเบื้องต้นสามารถทำได้ 4 วิธี คือ **1. การทำเขตกรรม** การเตรียมแปลงที่ดี การหลีกเลี่ยงการปลูกซ้ำในพื้นที่ที่พบการระบาด การใช้พันธุ์ที่ปลอดโรค การปลูกต้นฤดูฝนเพื่อให้มันสำปะหลังแข็งแรง การปลูกพืชหมุนเวียน การกำจัดเศษวัชพืชรอบแปลง การป้องกันโดยใช้วิธีกล การหมั่นตรวจแปลงมันสำปะหลังของตนเองอย่างสม่ำเสมอ หลังปลูก1-4 เดือน หากพบเพลี้ยแป้ง ให้รีบทำลายโดยตัด หรือถอนต้นใส่ถุงพลาสติก นำไปเผาทิ้งหรือฝังดิน และทำความสะอาดแปลงหลังเก็บเกี่ยว **2. การใช้ชีววิธี** เพลี้ยแป้งมีศัตรูธรรมชาติที่เป็นแมลงเบียน และแมลงห้ำ ได้แก่ ด้วงเต่า แมลงช้างปีกใส คอยควบคุมปริมาณให้อยู่ในสภาพสมดุลในธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันการผลิตมันสำปะหลังหรือพืชชนิดอื่นๆ มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปริมาณมาก ทำให้ระบบนิเวศน์สูญเสียไป แมลงตัวเบียน ตัวห้ำเหลือน้อย วิธีการนี้จึงไม่ได้ผลเท่าที่ควร แม้จะมีการเพิ่มประชากรแมลงเบียน แมลงห้ำ ในธรรมชาติแล้วก็ตาม เนื่องจากแมลงเบียน แมลงห้ำไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม หรือถูกทำลาย นอกจากนี้การใช้ชีววิธีมีขั้นตอน และการลงทุนที่สูง ซึ่งอาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเมื่อนำมาใช้ในแปลงมันสำปะหลัง **3. การใช้พันธุ์ต้านทาน** ในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ต้านทาน พบบางพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทานต่อเพลี้ยแป้งและทำความเสียหายไม่รุนแรง เช่น พันธุ์ระยอง 90 ระยอง 60 และ ระยอง 9 เป็นต้น ถึงแม้จะเป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทานแต่ปัญหาที่พบ คือ พันธุ์มีปริมาณน้อย ท่อนพันธุ์มีราคาแพง ไม่ทันต่อฤดูปลูก เกษตรกรขาดข้อมูลข่าวสาร หรือไม่เป็นที่นิยมปลูกของเกษตร**4. การใช้สารเคมี** เป็นวิธีการแนะนำ

ที่น่าจะได้ผลและคุ้มค่ากว่าวิธีการอื่นๆ ซึ่งปัจจุบันมีคำแนะนำให้ใช้สารเคมีไทอะมีโทแซม thiamethoxam (ชื่อสามัญ) ไดโนทีฟูแรน dinotefuran (ชื่อสามัญ) โปรไธโอฟอส prothiofos (ชื่อสามัญ) วิธีการคือใช้สารเคมีไทอะมีโทแซม 25%WP อัตรา 2-4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร อัตรา 80 ลิตรต่อไร่ พ่นเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง หรือก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำที่ผสมสารเคมีไทอะมีโทแซม สามารถป้องกันเพลี้ยแป้งได้ในระยะ 1-2 เดือนหลังปลูก ดังนั้นการใช้สารเคมีไทอะมีโทแซม หรือเลือกใช้สารเคมีเพียงตัวใดตัวหนึ่งผสมกับไวท์ออยตามอัตราแนะนำจึงเป็นกรรมวิธีที่ดีที่สุดและสามารถนำมาใช้ป้องกันการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังได้ทันต่อสถานการณ์ ลดการสูญเสียต่อผลผลิต และสามารถใช้เป็นท่อนพันธุ์ที่ปลอดจากการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้งเพื่อขยายสู่เกษตรกรในพื้นที่อื่นต่อไป อย่างไรก็ตามพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีการพ่นสารเคมียังไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะอัตราการพ่นซึ่งในมันสำปะหลังนั้นควรใช้อัตราการพ่นสารอยู่ที่ 80 ลิตร/ไร่ จึงจะทำให้ต้นมันสำปะหลังได้รับสารออกฤทธิ์เพียงพอในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง แต่จากการสัมภาษณ์เกษตรกรโดยตรงพบว่าส่วนใหญ่ผสมสารตามอัตราที่กำหนด แต่พ่นสารโดยใช้น้ำเพียง 20 ลิตร/ไร่ เท่านั้น ทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง นอกจากนี้แล้วการพ่นสารอัตราต่ำเกินไปนี้ จะทำให้เกิดการคัดเลือกยีนต้านทาน (Selection pressure) ถ้ามีการพ่นสารในอัตราต่ำนี้บ่อยครั้งจะทำให้เพลี้ยแป้งสร้างความต้านทานต่อสารที่แนะนำในปัจจุบันได้ วิธีการแก้ไขนอกจากจะต้องแนะนำให้เกษตรกรใช้สารอย่างถูกต้องแล้ว จะต้องมีสารเคมีที่มีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกันหลายกลุ่มเพื่อให้เกษตรกรใช้สลับกลุ่มสาร จะทำให้ชะลอการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยแป้ง

ดังนั้นต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพสารชนิดใหม่ๆ สารชีวินทรีย์ และสารสกัดจากพืช รวมทั้งการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังโดยเฉพาะเพลี้ยแป้งที่พบว่าทำความเสียหายอย่างรุนแรง โดยนำเทคโนโลยีตามคำแนะนำมาเป็นแนวทางแก้ไข เพื่อให้เกษตรกรมีความเข้าใจ การป้องกันกำจัดที่ถูกวิธี การจัดการที่เหมาะสม และการจัดทำแปลงสาธิตการผลิตท่อนพันธุ์สะอาดปราศจากโรคแมลง การกระจายท่อนพันธุ์สะอาดในพื้นที่ รวมทั้งการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกร เพื่อเพิ่มผลผลิต เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่

**โรคมันสำปะหลัง**

โรคมันสำปะหลังที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ โรคแอนแทรคโนส ( Cassava Anthracnose Disease, CAD) โรคใบไหม้ (Cassava Bacterial Blight, CBB) และโรคใบด่าง (Cassava Mosaic Disease, CMD) ซึ่งโรคเหล่านี้ทำความเสียหายให้มันสำปะหลังได้ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงให้ผลผลิต

โรคแอนแทรคโนส มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp.*manihotis*. พบหลังจากฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน และโรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* ในประเทศไทยพบครั้งแรกที่ จ.ระยอง และต่อมาระบาดทั่วทุกภาค ทำความเสียหายตั้งแต่ 30-80 เปอร์เซ็นต์ แต่หากมีเชื้อโรคอื่นเข้าทำลายร่วมด้วยความเสียหายอาจถึง 90 เปอร์เซ็นต์

**วัชพืชในแปลงมันสำปะหลัง**

จากการสำรวจปัญหาศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลัง นอกจากนั้น วัชพืชยังเป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรูพืชสำคัญเช่น เพลี้ยแป้งและ แมลงหวี่ขาว หากไม่มีการกำจัดวัชพืช ผลผลิตมันสำปะหลังจะลดลงได้ตั้งแต่ 2 0-90% ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช ทั้งการใช้สารกำจัดวัชพืชและแรงงาน ประมาณไร่ละ 400-800 บาท หรือคิดเป็น 30% ของต้นทุนการผลิต (นิรนาม 2547) ในปัจจุบัน ปัญหาขาดแคลนแรงงานนั้น ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารกำจัดวัชพืชมากขึ้น ซึ่งสารกำจัดวัชพืชที่ใช้กันแพร่หลาย คือ พาราควอท ไกลโฟเสท

ไดยูรอน และ อะลาคลอร์ เมื่อการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวกันอย่างต่อเนื่องหลายปี ทำให้เกิดวัชพืชใบกว้างบางชนิดโดดเด่นขึ้นมาในพื้นที่ ได้แก่ หญ้ายาง(*Euphorbia geniculata*) หญ้าท่าพระ (*Ricardia braseliensis*) ผักเบี้ยหิน (*Boerhavia diffusa)* ผักปราบ (*Comellina benghalensis*) หญ้าสาบ (*Praxelis clematidea*) ซึ่งวัชพืชเหล่านี้บางชนิด เป็นพืชอาศัยของเพลี้ยแป้งลาย นอกจากนั้น ยังรบกวนการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังด้วย ดังนั้น หากกำจัดวัชพืชดังกล่าวได้ จะเกิดประโยชน์สองประการคือทำลายแหล่งพืชอาศัยของเพลี้ยแป้ง และลดการแข่งขันของวัชพืชกับมันสำปะหลัง ทำให้มันสำปะหลังมีผลผลิตสูงขึ้น

**2. วัตถุประสงค์**

2.1 เพื่อทราบชนิดแมลง และไรศัตรูในมันสำปะหลัง

2.2 เพื่อทราบอิทธิพลของสภาพสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการระบาดของ ศัตรูของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ

2.3 เพื่อทราบชนิดและอัตราสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังในด้าน โรค แมลง และวัชพืช

2.4 เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการป้องกันศัตรูมันสำปะหลัง ในด้าน แมลง โรค และวัชพืช

2.5 เพื่อจัดทำแผนที่การระบาดของ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง และความเสียหายในระดับพื้นที่

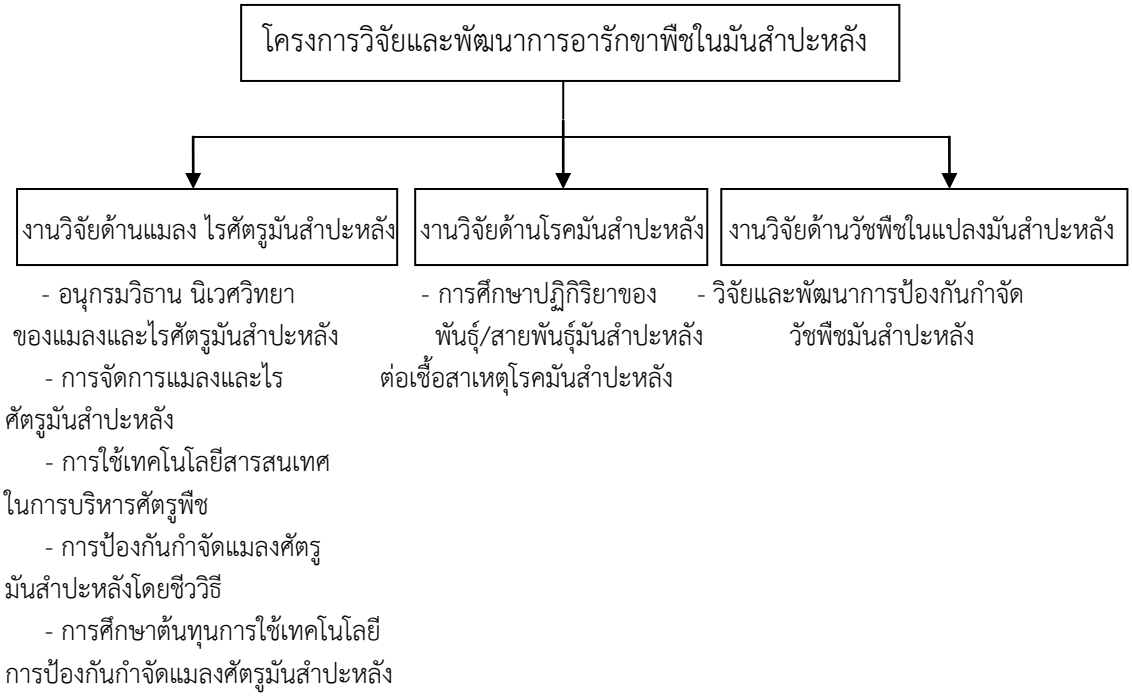
2.6 พัฒนาตัวชี้วัดความรุนแรงที่เป็นสัญญาณ ของการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

2.7 เพื่อศึกษาต้นทุน การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

2.8 เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งกับผลตอบแทนที่เกษตรกรจะได้รับ

2.9 เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในมันสำปะหลังที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

**3. วิธีการวิจัย**



**บทคัดย่อ**

อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง ในมันสำปะหลังศึกษาเพื่อทราบชนิด ลักษณะความแตกต่างพร้อมแนวทางในการวินิจฉัยและเขตการกระจายในมันสำปะหลังที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมตัวอย่างจากแหล่งปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ มาทำสไลด์ถาวร และตรวจวินิจฉัยชนิด ตามหลักอนุกรมวิธาน พบเพลี้ยแป้ง 5 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย, *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว, *Phenacoccus madeirensis* Green เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller เพลี้ยแป้งมะละกอ, *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink พบแมลงศัตรูธรรมชาติ อันดับ Coleoptera วงศ์ Coccinellidae จำนวน 7 ชนิด อันดับ Neuroptera วงศ์ Chrysopidae จำนวน 1 ชนิด และอันดับ Hymenoptera วงศ์ Encyrtidae จำนวน 1 ชนิด พบแมลงหวี่ขาว 2 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (spiralling Whitefly) ***Aleurodicus dispersus*** **Russell** และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco Whitefly) *Bemisia tabaci* (Gennadius) พบไรศัตรูมันสำปะหลังทั้งหมด 2 วงศ์ 13 ชนิด วงศ์ Tetranychidae มีทั้งหมด 11 ชนิด และวงศ์ Tenuipalpidae พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Brevipalpus californicus* (Banks) ซึ่งชนิดที่มีความสำคัญและพบระบาดตลอดเกือบทั้งปี ได้แก่ *Tetranychus truncatus* Ehara และ *Oligonychus biharensis* (Hirst) นอกจากนี้แล้วในการสำรวจไรศัตรูพืชที่พบบนมันสำปะหลังในครั้งนี้ ยังพบ ไรชนิดใหม่ (new species) จำนวน 1 ชนิดมีชื่อว่า *Neotetranychus lek* Flechtmann ซึ่งตั้งชื่อโดย ดร. Flechtmann นำตัวอย่างแมลงหวี่ขาวนำเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร ซึ่งสภาพภูมิอากาศที่พบแมลงศัตรูมันสำปะหลังมากคือ ช่วงเวลาที่ฝนทิ้งช่วงหรือมีฝนตกน้อย อุณหภูมิต่ำ และความชื้นสูง สำหรับการจัดการแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง พบว่าการใช้สารเคมี thiamethoxam 25% WG มีประสิทธิภาพดีที่สุด ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง เมื่อศึกษาต้นทุนการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังโดยเฉพาะเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ซึ่งระบาดหนักและทำความเสียหายมากมีต้นทุนเพิ่มขึ้น 17 - 192 บาทต่อไร่ (รวมค่าสารเคมีและค่าจ้างแรงงานพ่นสาร ) ส่วน การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังนั้นตัวอ่อน วัย 1-3 ของแมลงช้างปีกใสสามารถกินเพลี้ยแป้งเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังได้ ซึ่งปล่อยในอัตรา 3-5 ตัวต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง ส่วนการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อน *Tetranychus truncatus* Ehara สารฆ่าไรทุกชนิดที่ทำการทดลอง สามารถควบคุมไรแดงศัตรูมันสำปะหลังได้ดี หลังการพ่น 7-14 วัน ส่วนการศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *Stethorus pauperculus* (Weise) พบว่า amitraz 20% EC, pyridaben 20% WP และ white oil 67% EC ไม่มีพิษต่อด้วงตัวห้ำ

สำหรับปัญหาเรื่องโรคของมันสำปะหลัง ศึกษาโรคแอนแทรคโนสของมันสำปะหลัง จากการออกสำรวจและเก็บรวบรวมเชื้อสาเหตุโรค จากแหล่งปลูกมันสำปะหลัง 11 จังหวัด พบมันสำปะหลังแสดงอาการของโรค 4 จังหวัด คือ ลพบุรี ตาก ลำปาง และอุตรดิตถ์ ได้เชื้อราสาเหตุโรค 8 ไอโซเลท ในมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และระยอง 72 จำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส คือ*Colletotrichum gloeosporioides* 7 ไอโซเลท และ *Collectotrichum capsici* 1 ไอโซเลท และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จากการแยก

เชื้อสาเหตุโรคจากตัวอย่างมันสำปะหลังที่แสดงอาการของโรคที่เก็บรวบรวมจากอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง มีความรุนแรงก่อให้เกิดโรคสูงสุด

ส่วนปัญหาด้านวัชพืช พบว่า การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชพ่นแบบก่อนวัชพืชงอก (Pre-emergence application) ตามกรรมวิธีทดลอง สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี โดยไม่เป็นอันตรายต่อต้นมันสำปะหลัง การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนในระบบการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้คู่ผสม s-metolachlor+flumioxazin อัตรา 196+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ร่วมกับการไถตากดินและกำจัดวัชพืชเถาเลื้อยข้ามปีก่อนไถเตรียมแปลงปลูก ส่วนการกำจัดต้นข้าวในการปลูกมันสำปะหลังหลังนา การใช้สารกำจัดวัชพืช alachlor+diuron อัตรา 240+160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ จะสามารถควบคุมวัชพืชได้นานถึง 3 เดือน สามารถลดต้นทุนการกำจัดวัชพืชของเกษตรกรได้ 3.3-5 .4 เท่า ของการใช้แรงงานดายหญ้าซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ยไร่ละ 2,357 บาท

## ABSTRACT

The objective of this research was to study the taxonomy of the mealybug, whitefly and mite in cassava for knowing the types, various characteristics, diagnosismethod and distribution area in Thailand. The mealybug samples were collected from the nationwide cultivation areas. They were manufactured to the permanent slide and diagnosed the type following the taxonomy. This study found that the five types of mealybug including *Ferrisiavirgata* (Cockerell), *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, *Phenacoccus madeirensis* Green, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller and *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink. Moreover, this study exhibited the insect natural enemies for 7 types in the order Coleoptera family Coccinellidae, 1 type in the order Neuroptera family Chrysopidae, and 1 type in the order Hymenoptera family Encyrtidae. Taxonomy of whitefly in cassava, 2 species is presented. spiralling Whitefly: *Aleurodicus dispersus* Russell and tobacco Whitefly: *Bemisia tabaci* (Gennadius). Mite pest identified under the microscope revealed that 13 species in 2 families were found. The family Tetranychidae contains 11 species. The Tenuipalpidae consists of 2 species . *T. truncatus* and *O. biharensis* are considered the most importance mite pests, both of which found throughout the year. More importantly, one new species of mite pest on cassava was found in this study. It was identified as *Neotetranychus lek* Flechtmann. The specimens preserve insect museum Department of Agriculture Thailand. The low rainfall or during the rainy condition, low temperature and high humidity enhanced the dispersing of the insect of cassava. Mealybug protection was highest when used thiamethoxam 25% WG. Cost production when the farmers use this technology in crease 17-192 baht per rai. (chemical and labor). In addition, the stage 1-3 larva of the *Plesiochry saramburi* for 3-5 insects/plant for two times could decrease mealybugin cassava. Addition, all chemicals could protect the *Tetranychustrun catus* Ehara after spraying 7-14 days. Pesticide affecting this study showed that the amitraz 20% EC, pyridaben 20% WP and white oil 67% EC were not toxic to the *Stethorus pauperculus*.

Cassava anthracnose disease was found in Lopburi, Tak, Lampang and Uttaradit province. Eight isolate were from infected samples of Rayong 11 and Rayong 72 varieties. Seven isolate were identified as *Collectotrichum gloeosporioides* and one isolate was *Collectotrichum capsici. Collectotrichum gloeosporioides* from infected samples of Hang Chat in Lampang province was the most virulence isolate.

Weed diagnosis showed that the using pre-emergence herbicide application following the treatment could control the weed without the damage of the cassava. The integrated weed management reduced the capital for cassava production of the agriculturist. Mostly, the agriculturist used s-metolachlor+flumioxazin at 196+10 g. gradient per rai, tillage and perennial weed elimination before preparing the bedding. In the term of the rice elimination for the cassava cultivation after rice farming, the alachlor+diuronat 240+160 g. gradient per rai could control the weed for 3 months, resulting in the reduction the capital for weed elimination of the agriculturist for 3.3-5.4 folds when compared to the weed elimination by employing the labor (2,357 baht).

## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สำหรับการศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังนั้นมีวัตถุประสงค์ทราบชนิดของเพลี้ยแป้ง ซึ่งจากการสำรวจพบว่ามี 5 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย, *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว, *Phenacoccus madeirensis* Green เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller เพลี้ยแป้งมะละกอ, *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink พบแมลงหวี่ขาว 2 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (spiralling Whitefly**)** ***Aleurodicus dispersus*** **Russell** และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco Whitefly) *Bemisia tabaci* (Gennadius) และพบไรมันสำปะหลัง 2 วงศ์ 13 ชนิด คือ วงศ์ Tetranychidae มีทั้งหมด 11 ชนิด และวงศ์Tenuipalpidae พบ 2 ชนิด ยังพบไรชนิดใหม่ (new species) จำนวน 1 ชนิดมีชื่อว่า *Neotetranychus lek* Flechtmann ซึ่งตั้งชื่อโดย ดร. Flechtmann โดยสภาพภูมิอากาศที่พบแมลงศัตรูมันสำปะหลังมากคือ ช่วงเวลาที่ฝนทิ้งช่วงหรือมีฝนตกน้อย อุณหภูมิต่ำ และความชื้นสูง เมื่อทราบชนิดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังและแมลงศัตรูมันสำปะหลังแต่ละชนิดแล้วจึงหาวิธีการป้องกันกำจัดพบว่าการใช้สารเคมี thiamethoxam 25% WG มีประสิทธิภาพดีที่สุด ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังด้วยวิธีราดโคนต้น พ่นทางใบ หรือ ป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง รองลงมาได้แก่ clothianidin 16% SG imidacloprid 70% WG และ dinotefuran 10% WP ส่วนการใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ตัวอ่อน วัย 1-3 ของแมลงช้างปีกใสสามารถกินเพลี้ยแป้งเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังได้ ซึ่งอัตราการปล่อยแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* บนต้นมันสำปะหลัง ปล่อยในอัตรา 3-5 ตัวต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง สามารถควบคุมการระบาดได้และคงอยู่ได้ 2 เดือน ในแหล่งที่มีการระบาดอย่างรุนแรง ควรเริ่มปล่อยตั้งแต่พบกลุ่มไข่เพลี้ยแป้ง 1-2 กลุ่ม เมื่อศึกษาต้นทุนการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังโดยเฉพาะเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ซึ่งระบาดหนักและทำความเสียหายมากมีต้นทุนเพิ่มขึ้น 17 - 192 บาทต่อไร่ (รวมค่าสารเคมีและค่าจ้างแรงงานพ่นสาร )ส่วนการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อน *Tetranychus truncatus* Ehara สารฆ่าไรทุกชนิดคือ propargite 30% WP (Omite) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24% SC (Oberon) อัตรา 6 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร, pyridaben 20 % WP (Sanmite)

อัตรา 10 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร fenbutatin oxide 55% SC (Torque) อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร, amitraz 20% EC (Mitac) อัตรา 40 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร, tetradifon 5% SC (ไรดริน) อัตรา 50 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร, sulphur (Cumulus DF) อัตรา 100 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร, tebufenpyrad 2% EC (Pyranica) 50 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สามารถควบคุมไรแดงศัตรูมันสำปะหลังได้ดี ตั้งแต่ 7-14 วัน หลังการพ่น ในการพ่นสารต้องพ่นทั้งบนใบ และใต้ใบ ซึ่งเป็นที่อยู่ของไร ให้ไรแดงสัมผัสกับสารฆ่าไร จะทำให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันกำจัด

นอกจากนี้ยังได้มี การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *Stethorus pauperculus* (Weise) พบว่า สารที่ไม่มีพิษต่อด้วงตัวห้ำ ได้แก่ amitraz 20% EC, pyridaben 20% WP และ white oil 67% EC สารมีพิษน้อยต่อด้วงตัวห้ำ ได้แก่ dicofol 18.5% EC ส่วนสารมีพิษร้ายแรงต่อด้วงตัวห้ำได้แก่ thiamethoxam 25% WG, imidacloprid 70% WG, dinotefuran 10% WG, thiamethoxam/lambda-cyhalathrin 24.7% ZC และ malathion 83% EC

ส่วนการศึกษาโรคแอนแทรคโนสของมันสำปะหลัง จากการออกสำรวจและเก็บรวบรวมเชื้อสาเหตุโรคจากแหล่งปลูกมันสำปะหลัง 11 จังหวัด พบมันสำปะหลังแสดงอาการของโรคใน 4 จังหวัด คือ ลพบุรี ตาก ลำปาง และอุตรดิตถ์ ได้เชื้อราสาเหตุโรค 8 ไอโซเลท ในมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และระยอง 72 จำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส คือ *Colletotrichum gloeosporioides* 7 ไอโซเลท และ *Collectotrichum capsici* 1 ไอโซเลท และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จากการแยกเชื้อสาเหตุโรคจากตัวอย่างมันสำปะหลังที่แสดงอาการของโรคที่เก็บรวบรวมจากอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง มีความรุนแรงก่อให้เกิดโรคสูงสุด

สำหรับปัญหาวัชพืชซึ่งจากการสำรวจในพื้นที่พบว่า ต้นทุนในการกำจัดวัชพืชคิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชพ่นแบบก่อนวัชพืชงอก (Pre-emergence application) alachlor, acetochlor, clomazone, dimethenamid, diuron, flumioxazin, isoxaflutole, s-metolachlor, isoxaflutole, metribuzin, oxyfluorfen, pendimethalin และ oxadiazon อัตรา 320, 320, 120, 270, 320, 20, 15, 192, 20, 100, 48, 165 และ120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี โดยไม่เป็นอันตรายต่อต้นมันสำปะหลัง สารกำจัดวัชพืช sulfentrazone อัตรา 100 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมแห้วหมูและวัชพืชใบแคบใบกว้างได้ดี แต่มีความเป็นพิษปานกลางต่อมันสำปะหลังในระยะ 30 วันหลังพ่น สารกำจัดวัชพืช alachlor, isoxaflutole, s-metolachlor, isoxaflutole, metribuzin, pendimethalin สามารถกำจัดวัชพืชใบแคบได้ดีแต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชใบกว้างหลายชนิดได้ ดังนั้นจึงมีการหาวิธีจัดการวัชพืชแบบผสมผสานเพื่อลดต้นทุนในระบบการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้คู่ผสม s-metolachlor+flumioxazin อัตรา 196+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ร่วมกับวิธีเขตกรรม โดยไถตากดินเพื่อลดปริมาณเมล็ดวัชพืชที่สะสมในดิน และกำจัดวัชพืชเถาเลื้อยข้ามปีก่อนไถเตรียมแปลงปลูก ส่วนการกำจัดต้นข้าวในการปลูกมันสำปะหลังหลังนาให้ใช้สารกำจัดวัชพืช alachlor+diuron อัตรา 240+160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ จะสามารถควบคุมวัชพืชได้นานถึง 3 เดือน สามารถลดต้นทุนการกำจัดวัชพืชของเกษตรกรได้ 3.3-5 .4 เท่า ของการใช้แรงงานดายหญ้าซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ยไร่ละ 2,357 บาท การประเมินผลความพึงพอใจหลังจากเกษตรกรทั้งหมด 403 ราย เกษตรกรร้อยละ 98 พอใจในเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน และจะนำไปใช้ลดต้นทุนกำจัดวัชพืชเพื่อการผลิตมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพในฤดูต่อไป

# กิจกรรมที่ 1 วิจัยพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง
# Research and development on insects and mites of cassava

ชมัยพร บัวมาศ ชลิดา อุณหวุฒิ ลักขณา บำรุงศรี
Chamaiporn Buamas Chalida Unhawutti Lackana Bamroongsri
สุนัดดา เชาวลิต อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ สุเทพ สหายา สุวลักษณ์ อะมะวัลย์
Sunadda Chaovalit Anuwat Chantarasuwan Sutep Sahaya Suwaluk Amawan
เสาวรี บำรุง พวงผกา อ่างมณี อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล อัมพร วิโนทัย
Saowaree Bumrung Puangpaka Angmanee Acharaporn Prasertphon Amporn Winotai
มานิตา คงชื่นสิน วลัยพร ศะศิประภา ปรีชา แสงโสดา เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ
Manita Kongchuensin Walaiporn Sasiprapa Preecha Sangsoda Talerngsuk Weeravut
ณิชา โป่ทอง กฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย วิสุทธิ์ กีปทอง ประภัสสร เชยคำแหง
Nicha Pothong Krissana Taweesakwichitchai Visut Keepthong Prapassorn Choeikamheang
รจนา ไวยเจริญ พิเชษฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ ธรรมรัตน์ ทองมี ปิยะรัตน์ จังพล
Rojana Waijaroen Pichet Chaowattanawong Thammarat Thongmee Piyarat Jangpol
รัศมี สิมมา เสาวลักษณ์ บันเทิงสุข สุรีรัตน์ สายชล แสงแก้ว
Rassamee Simma Saowaluk Bantoengsuk Sureerat Thongkam Saichol Sangkaew
อทิติยา แก้วประดิษฐ์ เมธาพร พุฒขาว ยุทธจักร วงษ์วัฒนะ
Atittiya Kaewpradit Methapond Putkhao Yuttajuk Wongwattana
พลอยชมพู กรวิภาสเรือง วิมลวรรณ โชติวงศ์ อิทธิพล บรรณาการ
Ploychompoo Kornvipasrueng Wimonwan Chotiwong
เกศสุดา สนศิริ สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์
Kessuda Sonsiri Sittisirodom Kaewsawad

**คำสำคัญ (Key words)**

มันสำปะหลัง แมลงศัตรูมันสำปะหลัง เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง เพลี้ยแป้ง สารฆ่าแมลง การพ่นสารทางใบ แมลงหวี่ขาว แมลงช้างปีกใส ไรมันสำปะหลัง ไรแดง ต้นทุนการผลิต วัชพืช สารกำจัดวัชพืชก่อนงอก

cassava, cassava pests, cassava mealybug, mealybug, insecticides, foliar spray, whitefly, *Plesiochrysa ramburi*, mites on cassava, red mite, cost production, weed, pre-emergence herbicide

## บทคัดย่อ

การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังเพื่อทราบชนิด ลักษณะความแตกต่างพร้อมแนวทางในการวินิจฉัยและเขตการกระจายของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยการเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากแหล่งปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ มาทำสไลด์ถาวร และตรวจวินิจฉัยชนิดตามหลักอนุกรมวิธานพบเพลี้ยแป้งจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย , *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู , *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero เพลี้ยแป้ง

มันสำปะหลังสีเขียว, *Phenacoccus madeirensis* Green เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller เพลี้ยแป้งมะละกอ, *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink แมลงศัตรูธรรมชาติที่พบ จำนวน 9 ชนิด อันดับ Coleoptera วงศ์ Coccinellidae จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ด้วงเต่าสีส้ม, *Micraspis discolor* (Fabricius) ด้วงเต่าลายหยัก, *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) ด้วงเต่าแก้มเหลือง, *Curinus coeruleus* Mulsant ด้วงเต่าลายรี, *Cryptogonus orbiculus* (Gyllenhal) ด้วงเต่าบรูมอยเดส, *Brumoides saturalis* Fabricius ด้วงเต่านีฟัส, *Nephus ryuguus* (H.Kamiya) ด้วงเต่าสคิมนัส, *Scymnus rectoides* Sasaji อันดับ Neuroptera วงศ์ Chrysopidae จำนวน 1 ชนิด คือ แมลงช้างปีกใส, *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) อันดับ Hymenoptera วงศ์ Encyrtidae จำนวน 1 ชนิด คือ แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู, *Anagyrus lopezi* (De Santis) พบแมลงหวี่ขาว 2 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (spiralling Whitefly**)** ***Aleurodicus dispersus*** **Russell** และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco Whitefly)*Bemisia tabaci* (Gennadius) พบไรศัตรูมันสำปะหลังทั้งหมด 2 วงศ์ 13 ชนิด วงศ์ Tetranychidae มีทั้งหมด 11 ชนิด และวงศ์ Tenuipalpidae พบ 2 ชนิด พบไรชนิดใหม่ (new species) จำนวน 1 ชนิดมีชื่อว่า *Neotetranychus lek* Flechtmann ซึ่งตั้งชื่อโดย ดร. Flechtmann ตัวอย่างแมลงหวี่ขาวนำเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร

สำหรับอิทธิพลของปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นที่มีต่อจำนวนประชากรของเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลัง ทดลองโดยการปลูก มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ในพื้นที่ 1 ไร่ ระยะระหว่างแถว 1.00 เมตร ระยะระหว่างต้น 1.00 เมตร ตรวจนับปริมาณเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลัง ใช้วิธีการสุ่มนับแบบ Stratified Random Sampling โดยแบ่งพื้นที่เป็น 10 ส่วน เท่าๆ กัน แต่ละส่วน สุ่มนับ 16 ต้น ตรวจนับปริมาณเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงจากใบมันสำปะหลัง 3 ระดับ คือ ส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่าง ระดับละ 3 ใบ รวม 9 ใบ ต่อต้น ตรวจนับตั้งแต่มันสำปะหลังงอก 1 เดือน ตรวจนับทุกเดือน จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต พบเพลี้ยแป้งเข้าทำลายมันสำปะหลัง 4 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งลาย เพลี้ยแป้งสีเทา เพลี้ยแป้งสีเหลือง และเพลี้ยแป้งสีชมพู พบทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย แมลงหวี่ขาวที่ พบ คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ และแมลงหวี่ขาวใยเกลียว พบทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และพบไรแดงบริเวณบนใบและใต้ใบ ในปี 2554 และปี 2555 พบเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง เข้าทำลายมันสำปะหลังน้อย ช่วงที่มีฝนตกหนัก อุณหภูมิสูง และความชื้นต่ำ แต่ในช่วงเวลาที่ไม่มีฝนตกหรือมีฝนตกน้อย อุณหภูมิต่ำ และความชื้นสูง จำนวนเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง พบเพิ่มขึ้น สำหรับ ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพแวดล้อมกับการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง โดยการรวบรวมข้อมูล ความเสียหายของการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในระดับแปลงจากแหล่งปลูกทั่วประเทศ ระหว่างปี 2551-2553 พบว่า ปี พ.ศ. 2551 การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังระดับรุนแรงในแหล่งปลูกสำคัญของภาคตะวันออกและภาคเหนือตอนล่างก่อน แล้วขยายวงไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีถัดไป แต่ด้วยมาตรการร่วมกันแบบบูรณาการทำให้ในปี พ.ศ. 2554 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดลง และศึกษาติดตามการระบาดในสภาพพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังระหว่าง ปี 2553-2555 จังหวัดนครราชสีมา ระยอง กำแพงเพชร เลย นครสวรรค์ นำข้อมูลสภาพแวดล้อมมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยาพบว่าปริมาณของฝนและการกระจายของฝนมีความสัมพันธ์กับการระบาดของเพลี้ยแป้ง ส่วนอุณหภูมิมี

ความสัมพันธ์มีทิศทางไม่ชัดเจน จำนวนวันฝนตก 14-60 วันก่อนหน้า และปริมาณน้ำฝนรวมก่อนหน้า 30 45 60 วัน สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความรุนแรงของการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพู และเพลี้ยแป้งโดยรวมได้

การศึกษา ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังด้วยวิธีราดโคนต้น ด้วยสาร imidacloprid 70%WG , clothianidin 16%SG, dinotefuran 10%WP อัตรา 32, 60 80 กรัม/ไร่ สาร thiamethoxam 25%WG 2 อัตราคือ 32 และ 64 กรัม/ไร่ และไม่ใช้สาร (ราดน้ำเปล่า) โดยผสมสารตามอัตราที่กำหนดผสม กับน้ำ 80 ลิตร/ไร่ แบ่งราดโคนต้นๆ ละ 50 มิลลิลิตร (คำนวณจาก 1 ไร่ มีมันสำปะหลัง 1,600 ต้น) ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนราดสาร และหลังราดสารโดยการทดลองที่ 1 ตรวจนับหลังราดสารที่ 3 10 และ 17 วัน ส่วนการทดลองที่ 2 ตรวจนับหลังราดสารที่ 5, 10, 15 และ 20 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่ราดสารมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้ง โดย เฉพาะการราดโคนต้นมันสำปะหลังด้วยสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 32 และ 64 กรัม/ไร่ พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยกว่ากรรมวิธีไม่ใช้สาร (ราดน้ำเปล่า) ทั้งสองการทดลองให้ผลสอดคล้องกัน ส่วน วิธีการอื่นๆ ได้แก่ imidacloprid 70%WG อัตรา 32 กรัม/ไร่ clothianidin 16%SG อัตรา 60 กรัม/ไร่ dinotefuran 10%WP อัตรา 80 กรัม/ไร่ ทุกกรรมวิธีที่ราดสาร พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยกว่ากรรมวิธีไม่ใช้สาร เช่นกัน เมื่อศึกษาต้นทุนการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง โดยเฉพาะเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู กรมวิชาการเกษตรให้คำแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง 2 แนวทาง คือ 1) การใช้สารเคมี เช่น ใช้สารไทอะมีโทแซมสำหรับแช่ท่อนพันธุ์ และ 2) ใช้ชีววิธี โดยการปล่อยแตนเบียนเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ได้มี การศึกษาต้นทุนการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2555 ถึงกันยายน 2558 ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 100 ราย (จังหวัดละ 50 ราย) จังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 115 (นครราชสีมา 62 ราย และบุรีรัมย์ 53 ราย) และสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 ถึงกันยายน 2558 ในจังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 180 ราย (ปราจีนบุรี 65 ราย นครสวรรค์ 58 ราย และอุทัยธานี 57 ราย) พบว่า ต้นทุนการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง โดยเฉพาะเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ซึ่งระบาดหนักและทำความเสียหายมาก มีต้นทุนเพิ่มขึ้น 17 - 192 บาทต่อไร่ (รวมค่าสารเคมีและค่าจ้างแรงงานพ่นสาร) ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไรแดงหม่อน *Tetranychus truncatus* Ehara ในแปลงมันสำปะหลัง ก่อนทำการทดลองสุ่มนับจำนวนไรแดงก่อนการพ่นสาร แล้วจึงพ่นสารป้องกันกำจัดไร ตามกรรมวิธี ตรวจนับจำนวนไรหลังพ่นสาร 7 14 และ 21 วัน พบว่า ก่อนพ่นสารทุกกรรมวิธีมีปริมาณไรไม่แตกต่างกันที่ 7 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณไรเฉลี่ยต่อใบย่อยน้อยกว่า กรรมวิธีไม่พ่นสาร ส่วนที่ 14 และ 21 วันหลังพ่นสาร ไม่พบไร เนื่องจากมีฝนตกหนักในช่วงเวลาดังกล่าว ในแปลงเกษตรกรที่ จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ก่อนพ่นสารทุกกรรมวิธีมีประมาณไรไม่แตกต่างกันที่ 7 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณไรเฉลี่ยต่อใบย่อยน้อยกว่า กรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่แตกต่างกัน ที่ 14 และ 21 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีมีปริมาณไรเฉลี่ยต่ำและไม่แตกต่างกัน เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวมีฝนตกหนัก และในปี 2555 พบว่า หลังพ่นสาร 7 และ 14 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณไรเฉลี่ยต่อใบย่อยน้อยกว่า กรรมวิธีไม่พ่นสาร ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง โดยการใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังซึ่งได้มีการสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง และศัตรูธรรมชาติพบว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญหลายชนิด ได้แก่ แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* และ *Mallada basalis* ด้วงเต่า 4 ชนิด คือด้วงเต่า *Brumoides* sp. ด้วงเต่า *Nephus* sp. ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* ด้วงเต่าลายหยัก *Chilomenes sexmaculata* แตนเบียนไม่ทราบชนิด 2 ชนิด และหนอนผีเสื้อกินเพลี้ยแป้ง 1 ชนิด คือ *Spalgis epius* ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้ตัว

อ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* กินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* เพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* พบว่า ตลอดระยะตัวอ่อน วัย 1-3 ของแมลงช้างปีกใสสามารถกินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด ได้เฉลี่ย 513.42 ± 24.61 352.75 ± 29.36 625.46± 16.32 และ 492.46 ± 35.25 ตามลำดับอัตราการปล่อยแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* บนต้นมันสำปะหลังที่เริ่มพบการระบาดของเพลี้ยแป้งพบว่า ปล่อยในอัตรา 3-5 ตัวต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง สามารถควบคุมการระบาดได้ และคงอยู่ได้ 2 เดือน ในแหล่งที่มีการระบาด อย่างรุนแรง ควรเริ่มปล่อยตั้งแต่พบกลุ่มไข่เพลี้ยแป้ง 1-2 กลุ่ม แมลงช้างปีกใส *P. ramburi* มีประสิทธิภาพ และมีความสำคัญในการช่วยควบคุมปริมาณการระบาดของเพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังในสภาพไร่ ส่วนการใช้ไรตัวห้ำ *Neoseiulus* (=*Amblyseius*) *longispinosus* (Evans) ควบคุมไร แดงมันสำปะหลัง , *Tetranychus truncatus* Ehara ในสภาพโรงเรือนทดลอง ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และทดสอบในสภาพไร่ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง และศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ในปี 2555-2557 พบว่า การปล่อยไรตัวห้ำเพื่อควบคุมไรแดงมันสำปะหลังได้ผลดีในการทดสอบ สภาพโรงเรือน แต่เมื่อขยายผลการทดสอบปล่อยไรตัวห้ำในสภาพไร่ พบว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จ การ ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *Stethorus pauperculus* (Weise) ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา พบว่า สารที่ไม่มีพิษต่อด้วงตัวห้ำ ได้แก่ amitraz 20% EC, pyridaben 20% WP และ white oil 67% EC สารมีพิษน้อยต่อด้วงตัวห้ำ ได้แก่ dicofol 18.5% EC ส่วนสารมีพิษร้ายแรงต่อด้วงตัวห้ำได้แก่ thiamethoxam 25% WG, imidacloprid 70% WG, dinotefuran 10% WG, thiamethoxam/lambda-cyhalathrin 24.7% ZC และmalathion 83% EC


## ABSTRACT

Taxonomic study of mealybug on cassava was to know species, characteristic and distribution in Thailand. Surverіng and collectіng mealybug were conducted from various cassava fields in Thailand. Five species were identified. Stripe mealybug; *Ferrisia virgata* (Cockerell), pink cassava mealybug**;** *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, Madeira mealybug, *Phenacoccus madeirensis* Green, Jackbeardsley mealybug; *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller, papaya mealybug; *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink. The identification of nine natural enemies are also addressed includіng *Micraspis discolor* (Fabricius), *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) *Curinus coeruleus* Mulsant, *Cryptogonus orbiculus* (Gyllenhal), *Brumoides saturalis* Fabricius, *Nephus ryuguus* (H.Kamiya), *Scymnus rectoides* Sasaji (Coleoptera: Coccinellidae), *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae), *Anagyrus lopezi* (De Santis) (Hymenoptera: Encyrtidae). Taxonomy of whitefly in cassava, 2 species is presented. spiralling Whitefly: *Aleurodicus dispersus* Russell and tobacco Whitefly: *Bemisia tabaci* (Gennadius). Mite pest identified under the microscope revealed that 13 species in 2 families were found. The family Tetranychidae contains 11 species, Tenuipalpidae consists of 2 species including *T. truncatus* and *O. biharensis* are

considered the most importance mite pests, both of which found throughout the year. More importantly, one new species of mite pest on cassava was found in this study. It was identified as *Neotetranychus lek* Flechtmann. The specimens preserve insect museum Department of Agriculture Thailand. Mealybug protection was highest when used thiamethoxam 25% WG. The insect protection technology of cassava, especially *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, Department of Agriculture (DOA) conducted research to solve the problem by giving two recommended for the farmers. 1.) using the chemical such as thiamethoxam for soaking timber species 2.) using the biological control such as parasitoids. Cost production between the farmers who practice according to DOA recommended and farmers own process increase 17-192 baht per rai. (chemical and labor). This study was took place from October 2012 to September 2015 at Khonkaen and Mahasarakarm 100 farmers, Nakornratchasima and Buriram 115 farmers, and on October 2013 to September 2015 nterviewing at Prachinburi Nakhonsawan and Uthaitani 180 farmers. Survey and sampling were collected natural enemies of cassava mealybugs both predators and parasites such as the predatory green lace wings, *Plesiochrysa ramburi* and *Mallada basalis* , coccinellid predators *Brumoides* sp. *Nephus* sp. *Micraspis discolor* and *Chilomenes Sexmaculata* and unknown 2 parasitic and predatory lepidoptery, *Spalgis epius* The predation efficiency of the *P. ramburi* on 4 prey species : cassava mealybugs : *P. manihoti F. virgata P. jackbeardsleyi* and *P. madeirensis* . The longevity of larval of *P. ramburi* were 513.42 ± 24.61 352.75 ± 29.36 625.46± 16.32 and 492.46 ± 35.25 respectively. The releasing rate of *P. ramburi* were used 3-5 larva per plant two time. Addition, all chemicals could protect the *Tetranychustrun catus* Ehara after spraying 7-14 days. In addition, the stage 1-3 larva of the *Plesiochry saramburi* for 3-5 insects/plant for two times could decrease mealybugin cassava. Pesticide affecting showed that the amitraz 20% EC, pyridaben 20% WP and white oil 67% EC were not toxic to the *Stethorus pauperculus*.

The use of predatory mites *Neoseiulus* (= *Amblyseius*) *longispinosus* (Evans) to control cassava red mite, *Tetranychus truncatus*Ehara was examined in greenhouse condition at Plant Protection Research and Development Office in Bangkok in 2012 and tested in field conditions at Nakhon Sawan Agricultural Research and Development Centre in 2013-2014. The results showed that the release predatory mites to control cassava red mite has performed well in the greenhouse condition. However, when the experiment has been performed under field conditions, the result was unsuccessful. The study on the effects of chemical pesticides on the predatory beetle, *Stethorus pauperculus* (Weise) was conducted in the laboratory of Entomology and Zoology Group. The results found that amitraz 20% EC,

pyridaben 20% WP and white oil 67% EC were not harmful to the predatory beetle, while dicofol 18.5% EC was less harmful. The pesticides that very toxic to the predatory beetle were thiamethoxam 25% WG, imidacloprid 70% WG, dinotefuran 10% WG, thiamethoxam / lambda-cyhalathrin 24.7% ZC and malathion 83% EC.

**บทนำ**

การปลูกมันสำปะหลังในอดีตไม่พบปัญหาการระบาดของ โรค แมลงศัตรู และวัชพืชมากนัก เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนทานและปรับตัวได้ดี แมลงศัตรูที่พบในมันสำปะหลัง ได้แก่ เพลี้ยแป้ง ไรแดง แมลงหวี่ขาว ด้วงหนวดยาว และแมลงนูนหลวง เป็นต้น โรคที่พบ เช่น โรคใบจุด โรครากเน่าหัวเน่า โรคแอนแทรคโนส โรคใบไหม้ แต่ไม่ได้รุนแรงมาก ส่วนวัชพืชเกษตรใช้วิธีการกำจัดโดยใช้แรงงานคน แต่จากการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้นในหลายพื้นที่ของประเทศ ทำให้เกิดการระบาดของ โรค แมลงศัตรูพืช มากขึ้น การกำจัดวัชพืชเกษตรกรหันมาใช้สารเคมีมากขึ้นเช่นกัน เนื่องจากปัญหาขาดแคลนแรงงาน เป็นที่น่าสังเกตว่าช่วง 2-3 ปี ที่ผ่านมา พบว่ามันสำปะหลังมีศัตรูชนิดต่าง ๆ เช่น เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว รวมทั้งไรแดง ระบาดรุนแรงมากขึ้นอย่างที่ไม่เคยพบมาก่อน การใช้สารฆ่าแมลงแบบ broad-spectrum หรือใช้สารเคมีที่ซ้ำซาก ไม่มีการสลับกลุ่มสาร หรือใช้สารมากจนเกินความจำเป็น ล้วนก่อให้แมลง-ไร สร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงพบว่าแมลง-ไร ชนิดที่ไม่ใช่ศัตรูหลักเกิด ระบาดมากเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ทั้งนี้สาเหตุอาจเนื่องมาจากมีการใช้สารเคมีในการปลูกมันสำปะหลัง ชนิดที่มีพิษสูง มีผลกระทบเป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติ ส่งผลให้ศัตรูธรรมชาติส่วนหนึ่งตายลงหรือหลบหนีไป ไม่สามารถอาศัยอยู่ในแปลงมันสำปะหลังได้อีก ทำให้เสียสมดุลระหว่างศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ ศัตรูพืชจึงเพิ่มประชากรมากขึ้นอย่างรวดเร็ว เกินกว่าที่ศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่ในแปลงปลูกจะควบคุมให้แมลง-ไรศัตรูพืชอยู่ในปริมาณต่ำได้ จึงเกิดการระบาดอย่างรุนแรงของแมลงศัตรูมันสำปะหลังชนิดต่าง ๆ รวมทั้งไรศัตรูมันสำปะหลัง ซึ่งในอดีตเคยเป็นเพียงศัตรูพืชรอง (secondary pest)

ในปีเพาะปลูก 2551/2552 กรมวิชาการเกษตรได้รับรายงานว่า พบการระบาดของเพลี้ยแป้งในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญหลายจังหวัด เช่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย ขอนแก่น ลพบุรี ชลบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ระยอง และ จันทบุรี เป็นพื้นที่มากกว่า 1,417,628 ไร่ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับรุนแรง 650,207 ไร่ ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย และระดับไม่รุนแรง 767,601 ไร่ ผลผลิตจะลดลง แต่ยังสามารถเก็บผลผลิตได้ ต้นปี 2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังขยายพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง เข้าทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนต่างๆของพืช ในส่วนใบ ยอด และส่วนตา มูลน้ำหวานของเพลี้ยแป้งทำเกิดราดำ (sooty mold) มีผลต่อการสังเคราะห์แสงของพืช เจริญเติบโตไม่เต็มที่ ลำต้นมีข้อถี่ ยอดแห้งตายหรือยอดแตกพุ่ม มีผลกระทบต่อการสร้างหัว ซึ่งเพลี้ยแป้ง (mealybug) เป็นแมลงปากดูดที่มีขนาดเล็ก มีโอกาสที่จะเล็ดลอดไปสู่แหล่งปลูกพืชใหม่ โดยติดไปกับส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์ รวมทั้งยานพาหนะ คน สัตว์ และลม แมลงชนิดนี้สามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งแบบใช้เพศและไม่ใช้เพศ จึงเกิดการแพร่ระบาดได้รวดเร็วเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม การระบาดของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังอย่างกว้างขวางจึงอาจมีปัจจัยทางภูมิอากาศสนับสนุน นอกเหนือจากการเคลื่อนย้ายพืชจากแหล่งหนึ่งไปอีกแหล่งหนึ่งอย่างไม่ระมัดระวัง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ โดยเฉพาะภูมิอากาศกับการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้ง โดยมีจุดหมายในการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และเตือนการระบาดของศัตรูพืช เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการดำเนินงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการ

ระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังแบบบูรณาการ การป้องกันกำจัดสามารถทำได้โดยการหลีกเลี่ยงการปลูกซ้ำในพื้นที่ที่พบการระบาด การใช้พันธุ์ที่ปลอดโรค การปลูกต้นฤดูฝนเพื่อให้มันสำปะหลังแข็งแรง การปลูกพืชหมุนเวียน หากปลูกซ้ำที่เดิมให้แช่ท่อนพันธ์ด้วยสารเคมีที่แนะนำก่อนปลูก (สุเทพและคณะ, ไม่ระบุ) และใช้ชีววิธีช่วยควบคุม การใช้ศัตรูธรรมชาติที่เป็นแมลงเบียน และแมลงห้ำ ได้แก่ ด้วงเต่า แมลงช้างปีกใส คอยควบคุมปริมาณให้อยู่ในสภาพสมดุลในธรรมชาติ เนื่องจากแมลงช้างปีกใสเป็นแมลงห้ำที่มีความสำคัญ สามารถกินเหยื่อหรือศัตรูพืชได้หลายชนิด จึงมีประสิทธิภาพในการช่วยทำลายแมลงศัตรูพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้ง ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว ตัวอ่อนเพลี้ยหอย ไข่ และตัวหนอนขนาดเล็กของผีเสื้อหลายชนิด แต่ในปัจจุบันการผลิตมันสำปะหลังมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปริมาณมาก ทำให้ระบบนิเวศน์สูญเสียไป แมลงตัวเบียน ตัวห้ำเหลือน้อย ดังนั้นการนำแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* มาใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งในแปลงมันสำปะหลัง จึงเป็นที่น่าสนใจ นอกจากนี้มีการ ศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังเพื่อให้ทราบชนิด ชื่อวิทยาศาสตร์ และลักษณะที่สำคัญของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังแต่ละชนิด สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาแนวทางการป้องกันกำจัดที่ถูกต้องเหมาะสม และศึกษาวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง โดยกรมวิชาการเกษตรได้แนะนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งเป็น 2 แนวทาง ได้แก่ การใช้สารเคมีแช่ท่อนพันธุ์ และการใช้แมลงห้ำ และแมลง เบียนควบคุมเพลี้ยแป้ง และได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวถ่ายทอดสู่เกษตรกรในหลายพื้นที่ของประเทศ มีการศึกษาต้นทุนของการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อให้ทราบต้นทุนการผลิตที่เกษตรกรใช้ในการปลูกมันสำปะหลังโดยวิธีเกษตรกร และต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นเมื่อเกษตรกรปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นแนวทางช่วยในการตัดสินใจของเกษตรกรในการหาแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดในการปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบการระบาดของแมลงหวี่ขาวและไรแดง ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะมีการระบาดอย่างรุนแรง ขึ้น หากสภาพอากาศแห้งแล้งและฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน จะเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว (อรุณี, 2547) ในอดีตนั้นไรแดงระบาดในมันสำปะหลังเป็นครั้งคราว หากเกษตรกรพ่นสารป้องกัน กำจัดไรได้ทันในขณะที่ ไรเริ่มลงทำลายจะ สามารถยับยั้งการระบาดของไรได้ หรือหากมีฝนตกก็สามารถลดการระบาดของไรได้ แต่ ในปัจจุบัน หลังจากที่มีการส่งเสริมให้มีการขยายพื้นที่ปลูก มันสำปะหลังเนื่องจาก เป็นพืชพลังงานที่ สำคัญ ราคาผลผลิต จึงสูงขึ้น เกษตรกร จึงมีการพ่นสารป้องกันศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ มากเพิ่มขึ้น เพื่อรักษาคุณภาพของผลผลิต ไรแดงจะดูดกินน้ำลี้ยงจากใบมันสำปะหลัง โดยไรแดงมีลักษณะการดูดกินและที่อยู่ไม่เหมือนกัน ไรแดงชมพู่ จะดูดกินน้ำเลี้ยงบนหลังใบจากใบส่วนยอดขยายสู่ใบล่าง ทำให้ใบเหลืองซีด ใบม้วนงอและร่วง ไรแมงมุมคันซาวา จะดูดกินอยู่ใต้ใบ ตรงบริเวณแกนใบ เริ่มแรกทำให้ใบมีสีเหลืองซีดต่อมาใบจะไหม้เป็นจุดสีน้ำตาล และแห้งทำให้ใบส่วนนั้นเป็นรูพรุน มักพบระบาดในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนไรแดงหม่อน ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงตามใต้ใบ จากใบส่วนล่างขยายสู่ส่วนยอด ถ้ามีการระบาดรุนแรงทำให้ใบและยอดเสียหาย ถ้าพบระบาดรุนแรงในต้นเล็กที่เพิ่งลงปลูกอาจทำให้ใบร่วง และต้นตายได้ หรือมีผลกระทบต่อการสร้างหัว บางพื้นที่ก็ทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ พบระบาดในพื้นที่แถบภาคตะวันออก สามารถป้องกันกำจัดได้โดยการใช้ ศัตรูธรรมชาติของไรศัตรูมันสำปะหลังที่สำคัญ ได้แก่ ไรตัวห้ำ *Neoseiulus* (=*Amblyseius*) *longispinosus* (Evans) และ ด้วงตัวห้ำ

*Stethorus* spp. (วัฒนาและคณะ, 2544) จากการสำรวจแปลงปลูกมันสำปะหลังที่ไม่พ่นสารเคมี พบว่าเป็นแหล่งที่มีตัวห้ำ ศัตรูธรรมชาติของไรแดงมันสำปะหลัง ชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่มากมาย ได้แก่ ไรตัวห้ำ *N. longispinosus* และด้วงตัวห้ำ *Stethorus* spp. จึงมีความเป็นไปว่า หากมีการอนุรักษ์ตัวห้ำเหล่านี้ไว้ให้ได้มากในแปลงปลูก โดยใช้วิธีการปล่อยไรตัวห้ำ *N. longispinosus* ซึ่งสามารถเพาะเลี้ยงได้ง่าย และให้มีการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำศัตรูธรรมชาติที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งไว้ในแปลงปลูกมันสำปะหลังไว้ให้ได้มากที่สุด จะเป็นวิธีการควบคุมโดยชีววิธีที่ไม่จำเป็นต้องพ่นสารฆ่าไร ส่วนด้วงตัวห้ำที่เป็นศัตรูธรรมชาติของไรศัตรูพืชมีหลายชนิด (สมหมาย, 2545) ชนิดที่มี ประสิทธิภาพในการกินไรศัตรูพืชได้ แก่ ด้วงตัวห้ำสกุล *Stethorus* (นุชรีย์, 2526; จุรีรัตน์, 2550; Gotoh, *et al*., 2004) ด้วงตัวห้ำ*Stethorus pauperculus* เป็นตัวห้ำที่มีการศึกษาเบื้องต้นแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการกินไรแดงมันสำปะหลัง (ฉัตรชัย, 2517) แต่ยังไม่มีข้อมูลการเพาะเลี้ยงและวิธีการใช้ด้วงตัวห้ำชนิดนี้ปล่อยในแปลงปลูก เนื่องจากการเพาะเลี้ยงด้วงใช้เวลายาวนาน จึงผลิตเป็นปริมาณมากได้ยาก เพื่อวิจัยและพัฒนาการใช้ไรตัวห้ำ *N. longispinosus* ควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยทดสอบประสิทธิภาพในสภาพเรือนทดลอง เพื่อได้ข้อมูลอัตราการใช้ไรตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพ หลังจากนั้นจึงทำการทดสอบใช้ไรตัวห้ำควบคุมไร ศัตรูมันสำปะหลัง ในสภาพไร่ รวมทั้ง ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่กรมวิชาเกษตรแนะนำให้ใช้ในแปลงมันสำปะหลัง ที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *S. pauperculus* เพื่อหาวิธีการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ *S. pauperculus* ไว้ในแปลงมันสำปะหลัง

## ระเบียบวิธีการวิจัย

**กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การศึกษาอนุกรมวิธาน นิเศวิทยาของแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง**

**การทดลองที่ 1.1.1 อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง**

Taxonomy of Mealybug on Cassava

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. ตัวอย่างเพลี้ยแป้งชนิดต่างๆ ที่สำรวจจากแปลงมันสำปะหลัง
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้ง ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70 – 80% หรือน้ำยา AGA ขวดดองตัวอย่างแมลง พู่กัน คัตเตอร์ กรรไกรตัดกิ่ง กล่องพลาสติก ถุงกระดาษและถุงพลาสติก
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวรเพลี้ยแป้ง ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น alcohol 70 %, potassium hydroxide 10%, hydrochloric acid, glacial acetic acid, xylene, carbolic acid, acid fuchsin, N-butyl alcohol, clove oil และ Canada balsam เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องใส่สไลด์ถาวร ตู้อบสไลด์ถาวร
4. กล้องจุลทรรศน์ compound microscope และ stereo microscope และ กล้องถ่ายภาพ
5. อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา rotting และกระดาษไขเขียนแบบ
6. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยแป้ง

**วิธีการ**

1. สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากแหล่งปลูกมันสำปะหลังทุกภาคของประเทศ ตัดชิ้นส่วนของพืชที่มีเพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ ใส่ในถุงกระดาษหรือห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วใส่ในถุงพลาสติก

2. บันทึกรายละเอียดต่างๆ ได้แก่ สถานที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ วัน เดือน ปี ที่เก็บตัวอย่าง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย รวมทั้งชื่อผู้เก็บ

3. นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่เก็บรวบรวมได้ มาตรวจดูลักษณะภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 ตา ถ่ายภาพ บันทึกรายละเอียด เช่น ขนาด รูปร่างลักษณะและสี ของเพลี้ยแป้งก่อน ดองในแอลกอฮอล์ 70 %หรือน้ำยา AGA

4. สำหรับตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งถูกนำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยใส่ตัวอย่างพร้อมพืชอาหารลงในกล่องพลาสติกใสที่มีฟักทอง และฝากล่องเป็นตาข่าย พร้อมบันทึกรายละเอียดตามข้อ 2 เพื่อศึกษาแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งแต่ละชนิดต่อไป

5. นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากขวดดองตัวอย่างในข้อ 3 โดยเลือกเฉพาะตัวเต็มวัยเพศเมีย มาทำสไลด์ถาวร โดยดัดแปลงวิธีการของ Williams and Watson (1988) มีขั้นตอนดังนี้

5.1 ใช้เข็มเขี่ยเจาะบริเวณกลางส่วนอกด้านบนของตัวอย่างเพลี้ยแป้ง นำไปใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุด้วยสาร ละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 10% จากนั้นนำหลอดทดลองไปต้มด้วยวิธีวอเตอร์บาท ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที (เริ่มนับตั้งแต่น้ำในบีคเกอร์เดือด ) โดยระวังไม่ให้สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อยู่ในหลอดทดลองเดือด เพราะจะทำให้ตัวอย่างเกิดความเสียหายได้

5.2 นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่ต้มแล้วมากดเบา ๆ บนลำตัวด้วยเข็มดัดปลายโค้ง เพื่อทำให้ไข่ตัวอ่อน ไขมันและของเหลวที่อยู่ในลำตัวหลุดออกมาทางรอยที่เจาะไว้ โดยหยดน้ำกลั่นลงไปด้วย ถ้ายังมีก้อนไขมันตกค้างอยู่ให้นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95% ประมาณ 2-3 นาที

5.3 ย้ายลงในกรดแอลกอฮอล์(acid alcohol) ซึ่งเป็นสารละลายของกรดแกลเซียลอะซิติก1 ส่วน และ แอลกอฮอล์ 50% 4 ส่วน แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาที

5.4 ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95% แช่ทิ้งไว้ 5-10 นาทีจนกระทั่งตัวอย่างใส

5.5 ย้ายลงในโคล์ฟออย แช่ทิ้งไว้ 3-20 นาที

5.6 ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95% แช่ทิ้งไว้ 2–3 นาที

5.7 ย้ายลงในโคล์ฟออย (clove oil) แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

5.8 นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งวางบนแผ่นสไลด์แก้ว ใช้กระดาษกรองซับโคล์ฟอยส่วนที่เกินออก หยดแคนาดาบัลซัม 1 หยดบนตัวอย่างแมลงจัดรูปร่าง ให้สวยงามไม่บิดเบี้ยวหรือทับซ้อนกัน ปิดทับด้วยแผ่นแก้วปิดสไลด์

5.9 นำไปอบให้แห้ง ในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน

6. ตรวจวินิจฉัยชนิดเพลี้ยแป้งบนแผ่นสไลด์ถาวร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดประกอบที่มีกำลังขยายสูง ตรวจดูลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก ได้แก่ หนวด ( antennae) ขน (setae) รู (pores) ท่อ (tubular ducts) กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว (cerarii) ช่องเปิด (ostioles) ที่มีลักษณะคล้ายรอยแตกตามขวางของลำตัว และวงแหวนปลายส่วนท้อง (anal ring)

7. จัดทำแนวทางวินิจฉัยชนิดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง วาดรูปแสดงลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งแต่ละชนิดลงบนกระดาษกราฟและลอกลงบนกระดาษไขเขียนแบบ เพื่อประกอบการจัดทำแนวทางวินิจฉัย

8. บันทึกรายละเอียดบนแผ่นสไลด์ที่อบแห้งแล้วโดยวางแผ่นสไลด์ถาวรหันด้านหัวของเพลี้ยแป้งเข้าหาตัว ด้านขวาเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับพืชอาหาร วัน เดือน ปี สถานที่และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ด้านซ้ายมือเขียนชื่อวิทยาศาสตร์เพศ วันเดือนปี ที่ทำสไลด์และชื่อผู้จำแนก ควรลงรายละเอียดดังกล่าวเป็นภาษาอังกฤษ

9. จัดเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งในกล่องใส่สไลด์และนำเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามหลักสากล

**เวลาสถานที่**

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2556

1. แหล่งปลูกมันสำปะหลัง ทุกภาคของประเทศ

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยาสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.1.2 **อนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง**
**Taxonomy of Whitefly in Cassava**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1) ตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่รวบรวมได้จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง ทั่วทุกภาคของประเทศไทย

2) อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ได้แก่ ปากคีบ พู่กัน กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ถุงกระดาษใส่ตัวอย่างแมลง กรรไกรตัดกิ่ง ขวดดองแมลงซึ่งบรรจุแอลกอฮอล์ 80 % ถังรักษาความเย็น และเครื่องวัดค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS)

3) อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ สำหรับใช้ในการทำสไลด์ถาวร ได้แก่ potassium hydroxide 10 %, alcohol 70-95 %, aetic acid gacial, Chloral-phenol, ammonia solution, hydrogen peroxide, acid fuchsin strain, clove oil และ canada balsam บีคเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร แผ่นสไลด์แก้วและแผ่นแก้วปิดสไลด์ ตู้อบสไลด์ถาวร

4) กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereomicroscope ,compound microscope และกล้องถ่ายภาพ

5) อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา roting และกระดาษไขเขียนแบบ

6) เอกสารประกอบการจำแนกชนิดของแมลงหวี่ขาว

**วิธีการ**

1) สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงหวี่ขาวจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง โดยตัดส่วนของพืชที่มีตัวอ่อน ดักแด้ หรือตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเกาะอยู่ด้วยกรรไกรตัดกิ่ง นำตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่เก็บรวบรวมพร้อมพืชอาศัยห่อกระดาษแล้วนำใส่ถุงพลาสติก หรือกล่องพลาสติก หากตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่รวบรวมได้อยู่ในระยะตัวอ่อน ต้องนำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนเป็นดักแด้ บันทึกข้อมูลเบื้องต้น เช่น พืชอาหาร สถานที่ วัน เดือน ปี วัดค่าพิกัดภูมิศาสตร์ และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ทุกครั้งที่เก็บตัวอย่าง

2) นำตัวอย่างดักแด้และตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวที่เก็บรวบรวม มาตรวจลักษณะภายนอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope บันทึกรายละเอียดต่างๆ เช่น ขนาด รูปร่าง ลักษณะ สี ฯลฯ พร้อมทั้งถ่ายภาพแมลงหวี่ขาวแต่ละระยะ

3) นำตัวอย่างดักแด้ที่สำรวจได้ มาทำสไลด์ถาวร โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Martin (1987) ตัดชิ้นส่วนของพืชเฉพาะที่มีดักแด้ติดอยู่ แช่ในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 10 % ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง หรือแช่ในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 10 % ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10-20 นาที จะช่วยให้แยกดักแด้ออกจากพืชอาศัยได้ง่าย โดยไม่ทำให้ตัวอย่างเสียหาย ดูดสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ออก เติมกรดแกลเซียลอะซิติก แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาที แล้วดูดกรดแกลเซียลอะซิติกออก เติมสารละลายคลอรอล-ฟีนอล (chloral-phenol) แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาทีเช่นกัน แล้วดูดสารผสมนี้ออก วิธีนี้นอกจากจะช่วย

กำจัดคราบไขมันที่ห่อหุ้มดักแด้แล้ว ยังช่วยในการย้อมสีทำให้ตัวอย่างติดสีได้ดีขึ้น การย้อมสีแมลงหวี่ขาว ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

- ดักแด้ที่มีสีเข้มหรือสีดำ ให้ล้างตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ 95% แล้วย้ายตัวอย่างลงในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของแอมโมเนีย (Ammonia) กับไฮโดรเยนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) ในอัตราส่วน 80: 20 โดยปริมาตร แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาที สารละลายนี้จะช่วยทำให้ตัวอย่างที่มีสีเข้มใสขึ้น

- ดักแด้ที่มีสีจางหรือสีชีด ให้ล้างตัวอย่างด้วยกรดแกลเชียลอะซิติก ย้ายตัวอย่างลงในสารละลายแอซิกฟุชชินสเตน ใช้เพียง 2-3 หยดเพื่อย้อมสีตัวอย่าง แช่ทิ้งไว้ 2 -3 นาที ดูดสารละลายหรือสีย้อมออก ล้างด้วยกรดแกลเชียลอะซิติก และแช่ในกรดแกลเชียลอะซิติก ทิ้งไว้ 2-3 นาที แล้วดูดสารละลายนี้ออก เติมโคลฟอออยหรือไซลีน แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาที เมาท์ตัวอย่างบนแผ่นสไลด์ แล้วนำไปอบให้แห้งใช้เวลา 5 สัปดาห์

4) นำสไลด์ที่ผ่านการอบจนแห้งแล้วมาตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscope ตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานด้วยการใช้เอกสารแนวทางการวินิจฉัยชนิดของแมลงหวี่ขาว ลักษณะสำคัญที่ใช้จำแนกชนิดได้แก่ ขนและหนาม ( setae & spine) ขอบลำตัว ( margin) อวัยวะที่ใช้ในการขับไข เช่น ช่องเปิดบนลำตัวชนิดต่างๆ( pores) vesiform orifice, lingula และ operculum เป็นต้น

5) บันทึกรายละเอียดของแมลงหวี่ขาวชนิดต่างๆที่สำรวจพบ และข้อมูลอื่นที่สำคัญ ถ่ายภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ รวมถึงบันทึกรายละเอียดบนแผ่นป้ายที่ต้องติดไว้กับสไลด์แมลงหวี่ขาวแต่ละตัว ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ วัน/เดือน/ปี สถานที่จับ และ วัน/เดือน/ปีที่ทำสไลด์ถาวร ชื่อน้ำยาที่ใช้เมาท์ (mount) สไลด์

6) จัดเก็บตัวอย่างที่ได้ศึกษา โดยนำตัวอย่างแมลงหวี่ขาวพร้อมตัวอย่างพืชที่มีดักแด้เกาะอยู่และสไลด์ถาวรที่ทำเสร็จแล้ว เก็บรวบรวมไว้ในพิพิธภัณฑ์ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามระบบสากล เพื่อตรวจสอบสืบค้น และอ้างอิงในภายหลัง

**เวลาและสถานที่**

เดือนตุลาคม 2553 – เดือนกันยายน 2556

แปลงปลูกมันสำปะหลัง ทั่วทุกภาคของประเทศไทย

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

**การทดลองที่ 1.1.3 อนุกรมวิธาน และเขตแพร่กระจายของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย**
**Taxonomy and Distribution on Mites injurious to cassava in Thailand**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

<u>อุปกรณ์การวิจัยที่มีอยู่แล้ว</u>

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างไร: ได้แก่ ถุงพลาสติกใสขนาดต่าง ๆ ถุงกระดาษ ปากกาเขียนแก้ว กล่องพลาสติกรักษาความเย็นขนาด 68 ควอทซ์ แว่นขยาย (กำลังขยาย 20x)

2. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเตรียมตัวอย่างไร เพื่อการศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน : ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ (stereo microscope), โคมไฟ พู่กันเบอร์ 0 เข็มเขี่ยปลายแหลม และปลายงอ สำลี ตู้อบ /เครื่องอุ่นสไลด์ ตั้งอุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส แป้นหมุนสำหรับผนึกขอบสไลด์ น้ำยาผนึกขอบสไลด์

3. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการตรวจจำแนกชนิดของไร : ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ติดอุปกรณ์วาดภาพ (camera lucida) คู่มือการจำแนกชนิด (key) สำหรับใช้จำแนกชนิดของไรศัตรูมันสำปะหลัง

4. อุปกรณ์วาดภาพ: ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ยางลบ ปากกา Rotring หมึกดำ กระดาษลอกลาย กระดาษเขียนแบบ

อุปกรณ์การวิจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

1. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเก็บตัวอย่างไร ได้แก่ ถุงกระดาษ ถุงพลาสติกใสขนาดต่าง ๆ

2. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเตรียมตัวอย่างไร เพื่อการศึกษาลักษณะชนิดของไรศัตรูพืช ได้แก่ แผ่น slide, coverglass, กล่องใส่สไลด์, สารเคมี สำหรับใช้เตรียมน้ำยาเมาท์สไลด์ สำลี น้ำยาสำหรับผนึกขอบสไลด์แผ่นพลาสติกเจาะรู จานแก้ว

**วิธีการ**

การศึกษาชนิดและลักษณะทางอนุกรมวิธาน

1. โดยเก็บใบ กิ่ง ผล หรือส่วนต่าง ๆ ของพืช ที่แสดงอาการผิดปกติ ลงในกล่องพลาสติก หรือถุงกระดาษพับปากถุง บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างไร เช่น ชื่อพืช ผู้เก็บ สถานที่ที่เก็บตัวอย่างไร บันทึกข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) จากนั้นนำตัวอย่างแช่ลงในกระติกน้ำแข็งก่อนนำกลับมายังห้องปฏิบัติการ

2. การทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด sterio microscope หยด Hoyer's solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้พู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยาจัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่เห็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน ส่วนไรตัวผู้ให้จัดท่าทางในลักษณะตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะของอวัยวะสืบพันธุ์ จากนั้นปิดสไลด์ด้วย coverglass นำสไลด์ขึ้นอังบนตะเกียงแอลกอฮอล์พอร้อนเพื่อให้อวัยวะส่วนต่าง ๆยืดออก และไล่ฟองอากาศ นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผนึกขอบ coverglass ด้วยน้ำยา ทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ สถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

3. นำตัวอย่างไรที่ทำสไลด์ถาวรแล้วมาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานภายใต้กล้อง compound microscope จำแนก ชนิด จากตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง วาดรูปแสดงลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิด พร้อมทั้งทำ key สำหรับใช้ในการจำแนกชนิดของไรศัตรูมันสำปะหลัง ในประเทศไทย ปิดป้ายบันทึกผลการจำแนกไว้ด้านซ้ายมือของแผ่นสไลด์ก่อนที่จะนำเข้าเก็บในพิพิธภัณฑ์ต่อไป

**เวลาและสถาณที่**

1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2558

กรุงเทพฯ สระแก้ว ปราจีนบุรี นครปฐม ลพบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี สุพรรณบุรี เพชรบูรณ์ อุทัยธานี นครสวรรค์ ตาก กำแพงเพชร พิษณุโลก พิจิตร อุตรดิตถ์ สุโขทัย จันทบุรี ตราด ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง ขอนแก่น ร้อยเอ็ด กาฬสินธ์ เลย สกลนคร อุดรธานี ชัยภูมินครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ประจวบคีรีขันธ์ ภูเก็ต

**การทดลองที่ 1.1.4 ศึกษาอิทธิพลของปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นที่มีต่อจำนวนประชากรของเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลัง**

**Study on the Influence of Rainfall Temperature and Relative Humidity on Population of Mealybug Whitefly and Red Mite in Cassava**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 5
2. เครื่องมือในการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลง เช่น มีด ปากคีบ พู่กัน กล่องเลี้ยงแมลง
3. กล้องจุลทรรศน์ แว่นขยาย กล้องถ่ายภาพ
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก
5. กระดาษบันทึกข้อมูล

**วิธีการ**

ปลูกมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 5 ในพื้นที่ 1 ไร่ ระยะระหว่างแถว 1.00 เมตร ระยะระหว่างต้น 1.00 เมตร นับปริมาณเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลัง ใช้วิธีการสุ่มนับแบบ Stratified Random Sampling โดยแบ่งพื้นที่เป็น 10 ส่วน เท่าๆ กัน แต่ละส่วนสุ่มนับ 16 ต้น นับปริมาณเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลัง จากใบมันสำปะหลัง 3 ระดับ คือ บน กลาง และล่าง ระดับละ 3 ใบ รวม 9 ใบ ต่อต้น สุ่มนับตั้งแต่มันสำปะหลังงอก 1 เดือน สุ่มนับทุกเดือน จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต นำข้อมูลจำนวนแมลงศัตรูมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ โดยใช้วิธี Regression analysis

**เวลาและสถานที่**

เดือนตุลาคม 25 53 ถึง เดือนเมษายน 2557

ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา กรมวิชาการเกษตร

**กิจกรรมย่อยที่ 1.2 การจัดการแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง**

**การทดลองที่ 1.2.1 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังด้วยวิธีราดโคนต้น**

**Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Mealybug on Cassava By Soil Drenching**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9
2. แปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี
3. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25% WG) imidacloprid(Provado 70%WG), dinotefuran (Stakle 10% WP), clotianidin (Dantoz 16%SG)
4. เครื่องชั่งละเอียด กระบอกตวงสาร ขนาด 50 และ 100 มิลลิลิตร
5. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

**วิธีการ**

วางแผนแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี คือราดโคนต้นมันสำปะหลัง

1. imidacloprid 70%WG อัตรา 32 กรัม / ไร่
2. clotianidin 16%SG อัตรา 60 กรัม / ไร่
3. dinotefuran 10%WP อัตรา 8 0 กรัม / ไร่
4. thiamethoxam 25% WG อัตรา 32 กรัม / ไร่
5. thiamethoxam 25% WG อัตรา 64 กรัม / ไร่
6. ราดโคนต้นน้ำเปล่า 50 มิลลิลิตร( Control)

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ในแปลงเกษตรกร พื้นที่ 25 ตารางเมตร หลังปลูก 4 เดือน ทำการระบาดเทียม โดยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังที่บริเวณยอด โดยปล่อยแบบท่วมท้น (มากกว่า 100 ตัว/ต้น) หลังจากปล่อย 14 วัน ทำการตรวจนับเพลี้ยแป้ง 10 ต้น/แปลงย่อย ตรวจนับทั่วทั้งต้น ทำการผสมสารตามอัตราที่กำหนดโดยคำนวณอัตราการใช้น้ำ 80 ลิตร/ไร่ (1,600 ต้น/ไร่) ราดสารต้นละ 50 มิลลิลิตร ตรวจนับเพลี้ยแป้งหลังการราดสารที่ 3, 10 และ 17 วัน นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRIRISTAT เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

**เวลาและสถานที่**

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

**การทดลองที่ 1.2.2 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง**

**Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Mealybug on Cassava by Foliar Spray**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9
2. แปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์
3. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25% WG) imidacloprid(Provado 70%WG), clothianidin (Dantoz 16%SG), white oil (Vite oil 67%EC)และpetroleum oil (SK 99 83.9%EC)
4. ถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. กระบอกตวงสาร และถังน้ำสำหรับผสมสารฯ
6. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

**วิธีการ**

วางแผนแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี คือพ่นสารทางใบ ดังต่อไปนี้

1. thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
2. imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
3. clothianidin 16%SG อัตรา 10 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
4. white oil 67%EC อัตรา 150 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
5. petroleum oil 83.9%EC อัตรา 150 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่พ่นสาร (Control)

ทดลองกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 อายุประมาณ 6 เดือน ความสูงประมาณ 1 เมตร ขนาดแปลงย่อย 5X5 เมตร สำรวจแปลงมันสำปะหลังที่ระบาดเทียมเพลี้ยแป้งแบบท่วมท้น (มากกว่า 100 ตัว/ต้น) ปล่อยให้มีการแพร่กระจายอย่างสม่ำเสมอ ตรวจนับเพลี้ยแป้งทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยด้วยแว่นขยาย 3X ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารแล้ว 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับจาก 2 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อย ๆ 10 ต้น ตรวจนับเพลี้ยแป้งบริเวณกิ่ง ข้อ และใบจากยอดลงมาประมาณ 10 นิ้ว ทำการพ่นสารฆ่าแมลงซ้ำ ห่างจากการพ่น

ครั้งแรก 7 วัน เปรียบเทียบการทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT โดยแปลงค่าข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นมันสำปะหลัง (phytotoxicity)

**เวลาและสถานที่**

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์

**การทดลองที่ 1.2.3 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง**

**Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Whitefly on Cassava by Foliar Spray**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9
2. แปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา และ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี
3. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ thiamethoxam(Actara 25 %WG) imidacloprid(Provado 70 %WG) buprofezin(Napam 40%SC) clothianidin(Dantosu 16%SG) white oil(Sher oil 67%EC) และpetroleum oil (SK 99 83.9%EC)
4. ถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. กระบอกตวงสาร และถังน้ำสำหรับผสมสารฯ
6. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

**วิธีการ**

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี มี 8 กรรมวิธี

คือการพ่นสารทางใบ (Foliage spray) ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. buprofezin 40%SC อัตรา 20 มล/น้ำ 20 ลิตร
3. clothianidin 16%WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. imidacloprid 70%WG +petroleum oil 83.9%EC อัตรา 2 กรัม +50 มล/น้ำ 20 ลิตร
5. buprofezin 40%SC+petroleum oil 83.9 %EC อัตรา 10 +50 มล/น้ำ 20 ลิตร
6. clothianidin 16%WG+petroleum oil 83.9 %EC อัตรา 10 กรัม+50 มล/น้ำ 20 ลิตร
7. thiamethoxam 25%WG++white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50มล/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

**วิธีปฏิบัติทดลอง**

สำรวจการระบาดของแมลงหวี่ขาวในแปลงมันสำปะหลังของเกษตรกร โดย แบ่งแปลงมันสำปะหลังเป็นแปลงย่อยขนาด 5.00 x 6.00 เมตร จำนวน 32 แปลงย่อย เมื่อพบการระบาดทำการพ่นสารตามอัตราที่

กำหนด(ใช้น้ำ 80 ลิตร/ไร่ ) ทำการสุ่มนับแมลงหวี่ขาว 10 ต้น/แปลงย่อย ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วันพ่นซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลงหวี่ขาว

**การบันทึกข้อมูล**

บันทึกชนิดและจำนวนแมลงหวี่ขาวที่พบ บันทึกชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity)เปรียบเทียบการทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT โดยแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

**เวลาและสถานที่**

เริ่มต้น ตุลาคม 2555 – กันยายน 2557

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

**การทดลองที่ 1.2.4 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดไรศัตรูสำคัญในมันสำปะหลัง**

**Efficacy trial of acaricides for controlling cassava mite pests**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

- แปลงมันสำปะหลัง
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่าไร amitraz 20% EC (Mitac), pyridaben 20 % WP (Sanmite), spiromesifen 24% SC (Oberon ), propargite 30% WP (Omite 30), fenbutatin oxide 55% SC (Torque), tetradifon 5 % SC (ไรดริน), กำมะถันผง (Cumulus DF), tebufenpyrad 2% EC (Pyranica)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำแปลงทดลอง เช่น ป้ายแปลง เทปวัดระยะทาง เชือกฟาง
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ฟิล์มบันทึกภาพ กล้องถ่ายรูป

**วิธีการ**

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธีคือ

1 พ่นสาร propargite 30% WP (Omite) อัตรา 30 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร
2 พ่นสาร spiromesifen 24% SC (Oberon) อัตรา 6 cc./ น้ำ 20 ลิตร
3 พ่นสาร pyridaben 20 % WP (Sanmite) อัตรา 10 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร
4 พ่นสาร fenbutatin oxide 55% SC (Torque) อัตรา 10 cc./น้ำ 20 ลิตร
5 พ่นสาร amitraz 20% EC (Mitac) อัตรา 40 cc../ น้ำ 20 ลิตร
6 พ่นสาร tetradifon 5 % SC (ไรดริน) อัตรา 50 cc./ น้ำ 20 ลิตร
7 พ่นสาร sulphur (Cumulus DF) อัตรา 100 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร
8 พ่นสาร tebufenpyrad 2% EC (Pyranica) 50 cc/ น้ำ 20 ลิตร
9 ไม่พ่นสาร

ก่อนทำการพ่นสารสุ่มเก็บใบมันสำปะหลังจำนวน 10 ใบย่อย ต่อแปลงย่อย เพื่อนำมานับจำนวนไรแดงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ แล้วจึงทำการพ่นสารฆ่าไรตามกรรมวิธี หลังพ่นสาร 7, 14 และ 21 วัน ทำการสุ่มเก็บใบมันสำปะหลังมาเพื่อตรวจนับจำนวนไรตามกรรมวิธีต่าง นำค่าที่ได้มาคำนวณทางสถิติ

**เวลาและสถานที่**

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555 รวม 2 ปี

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงมันสำปะหลัง ศูนย์วิจัยพืชไรระยอง จังหวัดระยอง
- แปลงมันสำปะหลังเกษตรกร จังหวัดสุพรรณบุรี

**การทดลองที่ 1.2.5 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งด้วยวิธีป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง**

**Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Mealybug on Cassava By Shoot Painting**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9
2. แปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี
3. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25% WG) imidacloprid(Provado 70%WG), dinotefuran (Stakle 10% WP), clotianidin (Dantoz 16%SG)
4. เครื่องชั่งละเอียด
5. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

**วิธีการ**

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี มี 5 กรรมวิธี ได้แก่การผสมสารฆ่าแมลงตามอัตราที่กำหนดแล้วป้ายสารบริเวณใต้ยอดมันสำปะหลังลงมาประมาณ 10 นิ้ว

กรรมวิธีที่ 1 สารฆ่าแมลง imidacloprid 70%WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 สารฆ่าแมลง dinotefuran 10 %WP% อัตรา 10 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 สารฆ่าแมลง clothianidin 16 %SG อัตรา 10 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใช้สาร

**วิธีปฏิบัติการทดลอง**

ทดสอบในสภาพกึ่งเรือนทดลอง โดยทดสอบกับมันสำปะหลังอายุประมาณ 4-6 เดือนที่ปลูกในกระถาง ที่มีการปล่อยเพลี้ยแป้งที่บริเวณยอด ๆ ละ 20 ตัว ปล่อยให้เพลี้ยแป้งขยายจำนวน จึงทำการทดสอบตามกรรมวิธี โดยใช้แปรงทาสีขนาด 1 นิ้ว ป้ายบริเวณลำต้น ห่างจากยอดประมาณ 10 นิ้ว โดยสุ่มนับเพลี้ยแป้งที่มีชีวิต ก่อนใช้สาร และหลังการใช้สาร 5, 7, 10, 14, 17 และ 21 วัน

ทดสอบในสภาพไร่ ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 แปลงย่อย 25 ตารางเมตร ระยะต้น และแถว 1 x 1 เมตร หลังมันสำปะหลัง 6 เดือน ระบาดเทียมเพลี้ยแป้ง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนเพลี้ยแป้งที่พบก่อน และหลังใช้สาร บันทึกอาการเกิดพิษของสารที่มีต่อพืช นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRIRISTAT เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

**เวลาและสถานที่**

เริ่มต้น ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

**กิจกรรมย่อยที่ 1.4 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารศัตรูพืช**

**การทดลองที่ 1.4. ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพแวดล้อมและดัชนีพืชพรรณกับการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง**

**Relationship between environmental factor and cassava mealybug wildspread**

**วิธีการ**

1. รวบรวมข้อมูลความเสียหายของการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในระดับแปลงจากแหล่งปลูกทั่วประเทศ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ที่พบมีรายงานการระบาดซึ่งขณะนั้นเป็นการสำรวจรวมเพลี้ยแป้งทุกขนิด จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมข้อมูลที่ตั้งแปลง

2. วิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ ตามระดับความรุนแรงของการระบาดโดยภาพรวมของการระบาด นำมาวิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ด้วยข้อมูลระดับการระบาดของเพลี้ยแป้ง โดยจำแนกระดับความรุนแรงเป็น 4 ระดับ คือ

1. ไม่พบการระบาด
2. ระบาดน้อยหรือพบเฉลี่ย 1-25 ตัว/ต้น
3. ปานกลางหรือพบเฉลี่ย 26-50 ตัว/ต้น
4. สูงหรือพบเฉลี่ยมากกว่า 50 ตัว/ต้น

หาบริเวณที่มีการระบาดรุนแรง และเลือกพื้นที่เพื่อสำรวจและติดตามการระบาดอย่างละเอียด

3. สำรวจและติดตามการระบาดของเพลี้ยแป้งในแปลงที่เลือกทุก 4 สัปดาห์ เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ ระยะการเจริญเติบโต พันธุ์มันสำปะหลัง อายุ ระยะปลูก การดูแลรักษา ข้อมูลการทำลาย ลักษณะอาการ จำนวนและชนิด โดยการสุ่มสำรวจต้นมันสำปะหลัง จำนวน 50 ต้น ตรวจดูบริเวณยอด พลิกดูใต้ใบ นับจำนวนเพลี้ยแป้งแยกเป็นเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู สีเขียว สีเทา เพลี้ยแป้งลาย และแมลงศัตรูธรรมชาติได้แก่ ด้วงเต่าแตนเบียนท้องถิ่น แมลงช้างปีกใส รวมทั้งแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูด้วย เนื่องจากมีการเลี้ยงเพื่อปล่อยควบคุมเพลี้ยแป้ง ร่วมกับการสำรวจข้อมูลระดับความเสียหายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในระดับแปลงจากแหล่งปลูกทั่วประเทศ

4. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ โดยรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลภูมิอากาศในบริเวณที่ศึกษา นำข้อมูลสภาพแวดล้อมมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทั้งเชิงพื้นที่และเชิงเวลา ของการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังและหาดัชนีที่สามารถบ่งชี้การระบาดของเพลี้ยแป้ง

5. ทวนสอบผลและอิทธิพลของปัจจัยหรือตัวชี้วัดการระบาดที่สังเคราะห์ได้เพื่อยืนยัน

**เวลาและสถานที่**

เดือนตุลาคม 2553 ถึง ตุลาคม 2555

พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของจังหวัดนครราชสีมา ระยอง กำแพงเพชร เลย นครสวรรค์

**กิจกรรมย่อยที่ 1.5 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี**

**การทดลองที่ 1.5.1 การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ในสภาพไร่**

**Utilization of Green Lacewing *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) for Control Cassava Mealybugs in Field**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

- แมลงช้างปีกใส *P. ramburi*
- แปลงมันสำปะหลัง
- กล่องสี่เหลี่ยม ขนาด 35×45×12 เซนติเมตร
- กล่องสี่เหลี่ยมขนาด 18×26×10 เซนติเมตร
- ผ้าขาวบาง,ยางยืด,สำลี
- กระดาษทิชชู,กระดาษไข,น้ำผึ้ง.ยีสต์
- ฟักทอง
- ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างแมลง
- กรรไกร สำลี กระดาษทิชชู
- มุ้งตาข่าย
- อุปกรณ์นับแมลง
- พู่กัน

**วิธีการ**

**1. เลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงแมลงช้างปีกใส**

เก็บรวบรวมเพลี้ยแป้ง จากแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่มีการระบาดมาเลี้ยงบนผลฟักทองโดยใช้ฟักทองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20-25 เซนติเมตร ใส่ในกล่องขนาด 35×45×12 เซนติเมตร จำนวน 4 -5 ลูกต่อกล่อง รองพื้นกล่องด้วยกระดาษเพื่อซับความชื้น เขี่ยเพลี้ยแป้งประมาณ 20 -30 ตัว ลงบนฟักทองแต่ละลูก ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบางรัดด้วยยางยืดทิ้งไว้ประมาณ 20-25 วัน เมื่อได้เพลี้ยแป้งทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนอยู่บนผลฟักทองสำหรับนำไปใช้เลี้ยงตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสต่อไป

**2. เลี้ยงขยายแมลงช้างปีกใส *P. ramburi***

เก็บแมลงช้างปีกใสทุกระยะจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยนำแมลงช้างปีกใสระยะตัวเต็มวัยเพศผู้ 40 ตัว เพศเมีย 60ตัวใส่กล่องสี่เหลี่ยมขนาด 18 ×26×10 เซนติเมตร ที่รองพื้นกล่องแล้วด้วยกระดาษ ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบาง ภายในกล่องวางน้ำผึ้งผสมยีสต์บนกระดาษไข เพื่อเป็นอาหารของแมลงช้างปีกใสระยะตัวเต็มวัย วางแผ่นสำลีชุ่มน้ำไว้ด้านบนผ้าขาวบางเพื่อให้ความชื้นแก่ตัวเต็มวัย เปลี่ยนกล่องตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสทุกๆ 3 วัน เนื่องจากตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสจะวางไข่ไว้ในกล่อง ต่อจากนั้นนำฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งจากขั้นตอนที่1 ใส่ในกล่องที่มีไข่ของแมลงช้างปีกใสเพื่อเลี้ยงตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โรยกระดาษทิชชูที่ตัดเป็นริ้วๆลงในกล่อง ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบาง วางไว้ประมาณ

15-20 วัน เพื่อให้ตัวอ่อนเจริญเติบโต จนกระทั่งเข้าดักแด้ จากนั้นเก็บดักแด้ เพื่อให้ฟักเป็นตัวเต็มวัยต่อไป วิธีการเพิ่มประชากรแมลงช้างปีกใส ทำโดยนำแมลงช้างปีกใสที่เปลี่ยนจากกล่องเดิม นำไปเลี้ยงในกล่องใหม่มีวิธีการทำเช่นเดียวกับวิธีการข้างต้น

**3. ศึกษาอัตราการใช้ และศักยภาพแมลงช้างปีกใส *P. ramburi***

**- ในโรงเรือน** ปลูกต้นมันสำปะหลัง จำนวน 50 ต้น ปล่อยเพลี้ยแป้งลาย *F virgata* นับปริมาณเพลี้ยแป้ง 10 ตัวต่อต้นปล่อยแมลงช้างปีกใส วัย 2 ตามกรรมวิธี ดังนี้ (5 กรรมวิธี 10 ซ้ำ) หลังจากนั้น 48 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้ง และแมลงช้างปีกใส

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยแมลงช้างปีกใสวัย 2 1 ตัว
กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยแมลงช้างปีกใสวัย 2 3 ตัว
กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยแมลงช้างปีกใสวัย 2 5 ตัว
กรรมวิธีที่ 4 ปล่อยแมลงช้างปีกใสวัย 2 7 ตัว
กรรมวิธีที่ 5 ไม่ปล่อยแมลงช้างปีกใส

บันทึก - ปริมาณเพลี้ยแป้งหลังปล่อย 48 ชั่วโมง ในแต่ละกรรมวิธี
- จำนวนแมลงช้างปีกใสในแต่ละต้น และแต่ละกรรมวิธี

- **การใช้แมลงช้างปีกใส*Plesiochrysa ramburi* ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ในสภาพไร่**

แปลงทดลอง 1 ปลูกมันสำปะหลังที่ อ. หันคา จ. ชัยนาท พื้นที่ 1 ไร่ สุ่มนับต้นมันสำปะหลังที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งจำนวน 100 ต้น เมื่อพบการระบาดตัวอ่อนเพลี้ยแป้ง จำนาน 5-10 ตัวต่อต้น หรือกลุ่มไข่เพลี้ยแป้ง 2-3 กลุ่มต่อต้น ปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 จำนวน 3-5 ตัวต่อต้น นับปริมาณเพลี้ยแป้งก่อนปล่อย และหลังปล่อย 7 วัน และปล่อยทุกๆ 7 วัน ถ้าพบเพลี้ยแป้ง หยุดปล่อยแมลงช้างปีกใสเมื่อไม่พบเพลี้ยแป้ง และสำรวจแปลงปลูกมันสำปะหลังทุกสัปดาห์ บันทึกปริมาณแมลงช้างปีกใสที่ปล่อย

แปลงทดลอง 2 อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา ปลูกมันสำปะหลังในขนาด 1 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธีมีขนาดแปลงย่อย กว้าง 5 x ยาว 7 เมตร ระยะปลูก 0.75 x 0.5 มีจำนวนต้นมันสำปะหลัง 100 ต้นต่อแปลงย่อย สำรวจปริมาณเพลี้ยแป้งให้มีปริมาณสม่ำเสมอกันในทุกแปลงทดลองสำรวจทุก 7 วันในแปลงจะนับ 7 จุดจุดละ 10 ต้น โดยนับปริมาณประชากรเพลี้ยแป้งในแต่ละยอด ดำเนินตามกรรมวิธีที่วางแผนการทดลอง

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยแมลงช้างปีกใสตัวอ่อนวัย 2 ต้นละ 5 ตัว ทุกๆ 2 สัปดาห์ทำกรงครอบ
กรรมวิธีที่ 2 เก็บแมลงช้างปีกใสออกจากแปลงให้มีแต่เพลี้ยแป้งทุก 2 สัปดาห์ทำกรงครอบ
กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยแปลงตามสภาพธรรมชาติทำกรงครอบ

ในกรรมวิธีที่ 2 ต้องการทราบว่าถ้าไม่มีปัจจัยอะไรไปควบคุมเพลี้ยแป้งเลยประชากรเพลี้ยแป้งจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร ถ้าทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันแสดงว่าแมลงช้างปีกใสไม่มีผลในการควบคุมเพลี้ยแป้ง

ใช้ต้นมันสำปะหลัง 100 ต้นต่อ 1 กรรมวิธี ให้มีการระบาด (ทำการระบาดเทียม) เพลี้ยแป้งทุกต้นอย่างสม่ำเสมอโดยมี 5 อัตราดังนี้

0 = มีเพลี้ยแป้ง $<$ 5 ตัวต่อต้น
1 = มีเพลี้ยแป้ง $\geq$ 10 ตัวต่อต้น
2 = มีเพลี้ยแป้ง $\geq$ 30 ตัวต่อต้น
3 = มีเพลี้ยแป้ง $\geq$ 50 ตัวต่อต้น
4 = มีเพลี้ยแป้ง $\geq$ 70 ตัวต่อต้น

5 = มีเพลี้ยแป้ง ≥ 90 ตัวต่อต้น

**เวลาและสถานที่**

เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2558 ห้องปฏิบัติการ
กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ แปลงเกษตรกร จ.ชัยนาท และศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ (ไร่สุวรรณ ) อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา

**การทดลองที่ 1.5.2 การควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี**
**Biological Control of Spider Mites on Cassava**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. ไรตัวห้ำ,*N. longispinosus*
2. ด้วงตัวห้ำ,*Stethoruspauperculus*
3. ไรแดงมันสำปะหลัง,*T. truncatus*
4. ถาดพลาสติกเลี้ยงไร ขนาด 27x45x3 ซม.
5. ชั้นเลี้ยงไรติดตั้งไฟฟลูออเรสเซนต์ ความเข้มแสง 40 lux
6. เมล็ดพันธุ์ถั่ว อุปกรณ์การปลูกตันถั่ว เช่น กระถาง ดินผสม ปุ๋ย 16-16-16
7. กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope แว่นขยายขนาด 10 เท่าขึ้นไป
8. เครื่องพ่นสารแบบอัดลม
9. ห้องปฏิบัติการควบคุมอุณหภูมิ (27-28 องศาเซนเซียส)
10. โรงเรือนด้านข้างเป็นตาข่ายตาถี่ หลังคาคลุมพลาสติก
11. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9
12. แปลงปลูกมันสำปะหลัง

**ขั้นตอนที่ 1. การทดสอบการใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังชนิดต่างๆ ในสภาพโรงเรือนทดลอง**
**วิธีปฏิบัติการทดลอง**

**วิธีการ** ปลูกมันสำปะหลังในกระถางขนาด 8 นิ้ว จำนวน 100 ต้น ในเรือนทดลอง หล่อน้ำทุกกระถางเพื่อกันการเคลื่อนย้ายของไร เมื่อต้นมันอายุ 45 วัน จึงทำการระบาดเทียม โดยนำไรแดงมันสำปะหลัง, *T. truncatus*ปล่อยบนใบมันสำปะหลังให้ลงทำลายอย่างสม่ำเสมอจำนวน 200 ตัวต่อต้น จัดต้นมันสำปะหลังออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 50 ต้น (ซ้ำ) **<u>กลุ่มที่ 1</u>** หลังจากทำการระบาดเทียมแล้วนาน 1 สัปดาห์ปล่อยไรตัวห้ำ *N. longispinosus*ในอัตรา 80 ตัวต่อต้น จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 2 สัปดาห์ **<u>กลุ่มที่ 2</u>** ไม่ปล่อยไรตัวห้ำ ทำการบันทึกผลจำนวนไรแดงบนต้นมันสำปะหลัง ก่อนปล่อยไรตัวห้ำ และหลังปล่อยไรตัวห้ำ 7, และ 14 วัน

**การบันทึกข้อมูล**

- นับจำนวนประชากรไรศัตรูมันสำปะหลัง และไรตัวห้ำใต้กล้องจุลทรรศน์ ก่อนปล่อยและหลังปล่อยไรตัวห้ำทุกสัปดาห์ โดยการสุ่มจากใบมันสำปะหลัง 1 ใบต่อต้น

**ขั้นตอนที่ 2. การใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังในสภาพไร่**
**วิธีปฏิบัติการทดลอง**

**1. การเตรียมแปลงปลูกมันสำปะหลัง และการจัดวางแผนการทดลอง**

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 จำนวน 1,600 - 2,000 ต้นต่อไร่ ระยะปลูก 0.5x1.0 เมตร มีวิธีปลูกและดูแลตามวิธีการของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร แปลงย่อยมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 ตารางเมตร

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 ซ้ำ (แปลงย่อย) มีกรรมวิธีการควบคุมมันสำปะหลัง 3 วิธี ได้แก่

1. ปล่อยไรตัวห้ำ ปล่อยไรตัวห้ำ จำนวน 2 ครั้ง
   - ครั้งที่ 1 จำนวน 4,200 ตัว/แปลงย่อย
   - ครั้งที่ 2 จำนวน 9,600 ตัว/แปลงย่อย
2. พ่นสารฆ่าไร pyridaben20% WP (แซนไมท์) อัตรา 15 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง
3. ไม่มีการควบคุม (control)

**2. การเตรียมไรตัวห้ำไปปล่อยในแปลงปลูก**

เลี้ยงขยายไรตัวห้ำ โดยมีเป้าหมายผลิตไรตัวห้ำให้ได้ประมาณ 7 ,000 - 17,000 ตัว ในทุก ๆ 1 - 2 สัปดาห์ เพื่อประเมินจำนวนไรตัวห้ำที่ผลิตได้ทั้งหมดในแต่ละครั้ง ก่อนนำไรตัวห้ำไปปล่อย จะเก็บสุ่มนับจำนวนไรตัวห้ำประมาณ 10-15 % ของไรตัวทั้งหมด จากนั้นแบ่งไรตัวห้ำออกเป็น 7 ส่วนเท่าๆ กัน บรรจุลงในถุงหรือกระบอกกระดาษ ปิดฝาให้แน่นแล้วใส่ในถังเก็บความเย็นเตรียมนำไปปล่อยในแปลงย่อยทั้ง 7 ซ้ำ ของกรรมวิธีที่ 1

**3. ปฏิบัติการทดลองวิธีการควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังในแปลงปลูกมันสำปะหลังโดยวิธีการปล่อยไรตัวห้ำเปรียบเทียบกับวิธีการพ่นสารฆ่าไร**

เริ่มต้นสำรวจไรศัตรูมันสำปะหลังตั้งแต่ต้นมันสำปะหลังมีอายุประมาณ 8 สัปดาห์ จำนวนประมาณ 10% ของต้นมันทั้งหมด เมื่อพบว่ามีไรเข้าทำลายใบมันสำปะหลังเฉลี่ย 1 ตัวต่อใบ จึงเริ่มปล่อยไรตัวห้ำตามกรรมวิธีที่ 1 และพ่นสารฆ่าไร ตามกรรมวิธีที่ 2 ส่วนในกรรมวิธีที่ 3 (control) ไม่มีการป้องกันกำจัดไรศัตรูมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นแปลงเปรียบเทียบ

**การบันทึกข้อมูล**

- บันทึกข้อมูลจำนวนไรศัตรูมันสำปะหลังและไรตัวห้ำทุกกรรมวิธี ทำโดยสุ่มเก็บใบมันสำปะหลังจำนวน 10 ใบต่อซ้ำ นำใส่ถุงพลาสติก ใส่ถังเก็บความเย็น นำมานับจำนวนไรใต้กล้องจุลทรรศน์ เริ่มสุ่มนับก่อนการปล่อยไรตัวห้ำและพ่นสารฆ่าไรครั้งแรก และสุ่มตรวจนับ 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84 และ 91 วันหลังปล่อยไรตัวห้ำครั้งที่ 1
- นำค่าเฉลี่ยของจำนวนไรแดงมันสำปะหลัง ไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ

**ขั้นตอนที่ 3. ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *Stethoruspauperculus* (Weise)**

**วิธีปฏิบัติการทดลอง**

ทดสอบสารฆ่าแมลงและไรที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในมันสำปะหลัง เพื่อทราบระดับความเป็นพิษของสารฯ ที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *S. pauperculus*จำนวน 9 ชนิด เริ่มทดลองโดยเพาะเลี้ยงด้วงตัวห้ำให้มีปริมาณมากด้วยไรแดงหม่อน, *Tetranychustruncatus*Eharaบนต้นถั่วพุ่ม จากนั้นเขี่ยด้วยตัวห้ำตัวอ่อนวัยที่ 3 ใส่กล่องพลาสติกขนาด 5x7 เซนติเมตร กล่อง (ซ้ำ) ละ 10 ตัว พ่นสารให้ถูกตัวด้วงตัวห้ำโดยตรงด้วยเครื่องพ่นสารแบบอัดลม

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำมี 11 กรรมวิธี

กรรมวิธี มีดังนี้

1. thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2. dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

3. prothiofos 50% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. dicofol 18.5% ECอัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. thiamethoxam/lambda-cyhalathrin 24.7% ZC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
6. white oil 67% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
7. malathion 83% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
8. pyridaben 20% WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
9. amitraz 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
10. ไม่พ่นสาร

**การบันทึกข้อมูล**

บันทึกการตายของด้วงตัวห้ำ *S.pauperculus* ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยหลังพ่นสารให้ถูกตัวโดยตรงตามกรรมวิธีต่าง ๆ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จัดกลุ่มความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ทำให้ด้วงตัวห้ำตายตามวิธีการจัดลำดับความเป็นพิษของ ตามวิธีของ Hassan (1994) ดังนี้

ไม่มีพิษ (harmless) มีเปอร์เซ็นต์ตายน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์
มีพิษน้อย (slightly harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 30 – 79 เปอร์เซ็นต์
มีพิษปานกลาง (moderately harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 80 – 99 เปอร์เซ็นต์
มีพิษร้ายแรง (harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตายมากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์

**เวลาและสถานที่**

ตุลาคม 2555 – กันยายน 2557

1. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

**กิจกรรมย่อยที่ 1.6 การศึกษาต้นทุนการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง**

**การทดลองที่ 1.6.1 ศึกษาต้นทุนของการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน**

**Cost study of mealy bug control by Department of agriculture recommendation in the upper part of the northeastern Thailand**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ได้แก่ ปากกา กระดาษ แฟ้ม
2. แบบสอบถามเกษตรกร
3. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล ได้แก่ คอมพิวเตอร์

**วิธีการ**

รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากเอกสารการปลูกมันสำปะหลังในสภาวะที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แล้วคัดเลือกจังหวัดตัวแทนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน คือ จังหวัดขอนแก่น และมหาสารคาม ซึ่งหน่วยงานในพื้นที่ได้อบรมถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งให้กับเกษตรกร นำไปใช้ในการแก้ปัญหาการระบาดแล้วโดยสุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังโดยวิธีPurposive Sampling (สุ่มแบบเจาะจง) จังหวัดละ 50 ราย ออกแบบสอบถามเกษตรกร โดยบันทึกข้อมูลทั่วไปเกษตรกร ข้อมูลการผลิตมันสำปะหลังข้อมูลด้านการขนส่ง การตลาด แหล่งความรู้ที่เกษตรกรได้รับวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร ประมวลผลและจัดทำสรุปรายงาน

**เวลาและสถานที่**

เดือน ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558

ณ แปลงเกษตรกร จังหวัดขอนแก่น และมหาสารคาม

**การทดลองที่ 1.6.2 ศึกษาต้นทุนของการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง**

**Cost of Prevention and Eradication of Cassava Mealy Bug in South Northeastern Region of Thailand**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

ใช้แบบสัมภาษณ์ (interviewing) สำหรับสัมภาษณ์เกษตรกร

**วิธีการ**

ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น ( Non Probability Sampling)ซึ่งเป็นการเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องทราบรายชื่อของทุกหน่วยในประชากร หรือไม่จำเป็นต้องทราบกรอบตัวอย่าง ผลดี คือ ทำให้เกิดการประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย และใช้วิธีการเลือกตัวอย่างโดยใช้วิจารณญาณ ( Purposive or Judgmental Selection) ซึ่งการเลือกตัวอย่างในกรณีนี้ จะพิจารณาถึงกลุ่มเป้าหมายที่สามารถให้ข้อมูลในเรื่องที่ศึกษาได้ (ศูนย์ประเมินผล สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ในที่นี้หมายถึงเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดบุรีรัมย์

**วิธีปฏิบัติการทดลอง**

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากเอกสารรายงานของหน่วยราชการต่าง ๆ และการสำรวจ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาโครงสร้างต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกมันสำปะหลังในสภาวะที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง เปรียบเทียบกับต้นทุนการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งฯ ของเกษตรกร

1) สถานการณ์และข้อมูลพื้นฐานมันสำปะหลัง

โดยการรวบรวมข้อมูลสถานการณ์การผลิต การตลาด นโยบาย พื้นที่ปลูก ปริมาณผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ย จากเอกสารและสำรวจเพิ่มเติมในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตจังหวัดนครราชสีมาและบุรีรัมย์

2) โครงสร้างต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง

ต้นทุนการผลิต สำรวจ และรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกร ได้แก่ ต้นทุนการผลิตในช่วงเวลาปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวผลผลิต ปริมาณผลผลิตมันสำปะหลัง และพื้นที่ปลูกของเกษตรกร

ระบบการขนส่ง สำรวจและรวบรวมข้อมูล วิธีการขนส่งมันสำปะหลังของเกษตรกรจากแปลงเกษตรกร ไปยังจุดรับซื้อ ลานมันและโรงงานแป้งมัน

**การบันทึกข้อมูล**

1. ต้นทุนการกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังโดยวิธีเกษตรกรและวิธีที่ปฏิบัติตามคำแนะนำ พื้นที่ปลูก ผลผลิตเฉลี่ย
2. ข้อมูลพื้นฐานในระบบการผลิตและขนส่งมันสำปะหลังของเกษตรกร

**การวิเคราะห์ข้อมูล** (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2550)

วิธีคิดเกี่ยวกับการคำนวณ

เป็นการคิดคำนวณหาค่าเฉลี่ยต้นทุนต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ และต่อหนึ่งหน่วยน้ำหนักซึ่งหมายถึง ค่าเฉลี่ยต้นทุนต่อไร่และต้นทุนต่อกิโลกรัม ที่เป็นหน่วยมาตรฐานที่นิยมใช้ในประเทศ โดย

1) สามารถแสดงรายละเอียดองค์ประกอบของต้นทุนได้ชัดเจน

2) คำนวณค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจากค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด และเนื้อที่ปลูกทั้งหมด และผลผลิตทั้งหมด

$$\text{ผลผลิตต่อไร่} = \frac{\text{ผลผลิตทั้งหมด (กก.)}}{\text{เนื้อที่ปลูกทั้งหมด (ไร่)}}$$

วิธีคิดช่วงเวลาการผลิต ในการคำนวณค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (ดอกเบี้ย) จะใช้คำนวณเดือนของการผลิตเป็นหนึ่งปัจจัยการคำนวณ จำนวนเดือนจะคิดจากจำนวนวันของการผลิตตั้งปลูกจนเก็บเกี่ยวผลผลิตและรวมทั้งขบวนการจนได้ผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพืชนำมาคิดจัดแบ่งกลุ่มพืชเพื่อให้สะดวกแก่การใช้ประโยชน์การคำนวณ ดังนี้

1) พืชที่มีช่วงเวลาการผลิต 12 เดือน ได้แก่ ไม้ผลทุกชนิด ไม้ยืนต้นทุกชนิด พืชไร่ 3 ชนิด คือ อ้อยโรงงาน มันสำปะหลังโรงงาน และสับปะรดโรงงาน

3) พืชที่มีช่วงเวลาการผลิต 4 เดือน ได้แก่ ข้าวนาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวฟ่างเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง

**คำนิยาม**

คำจำกัดความเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตของเกษตรกร มีข้อความกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องการคำนิยามที่ชัดเจน ซึ่งในที่นี้ส่วนใหญ่เป็นคำนิยามของศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักเศรษฐกิจการเกษตร ที่ได้รวบรวมจัดทำไว้สำหรับการสำรวจต่างๆ

1. เนื้อที่ปลูก หมายถึง ขนาดของเนื้อที่ดินที่ทำการเพาะปลูกพืชชนิดหนึ่งลงไปในแต่ละแปลงที่ดินว่ามีจำนวนเท่าใด โดยหักเนื้อที่ดินที่ไม่ทำการปลูกในแปลงนั้นออก เช่น ที่อยู่อาศัย คันนา จอมปลวก เป็นต้น ซึ่งมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 50 ตารางวาขึ้นไป กรณีที่มีความเสียหายเกิดขึ้นภายหลังจากการปลูก ถ้าไม่มีการปลูกซ่อม หรือปลูกซ่อมแต่รวมเนื้อที่แล้วน้อยกว่าพื้นที่ที่ปลูกในครั้งแรก เนื้อที่เพาะปลูกจะหมายถึงเนื้อที่เพาะปลูกในครั้งแรก แต่ถ้าปลูกซ่อมแล้วมีเนื้อที่ปลูกมากกว่าเนื้อที่ปลูกในครั้งแรก คือมีการปลูกซ่อมเกินกว่าเนื้อที่เดิม เนื้อที่เพาะปลูกจะหมายถึง เนื้อที่เพาะปลูกในครั้งสุดท้าย

2. เนื้อที่เก็บเกี่ยว หมายถึง เนื้อที่ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในแต่ละแปลงว่ามีขนาดเท่าใด กรณีมีพื้นที่เสียหานเป็นหย่อมๆ แต่ละหย่อมมีขนาดพื้นที่มากกว่า 50 ตารางวา เนื้อที่เก็บเกี่ยวจะหมายถึงเนื้อที่เพาะปลูกหักเนื้อที่เสียหายออกไปแล้ว แต่ถ้าเนื้อที่เสียหายนั้นเป็นหย่อมๆ และมีขนาดน้อยกว่า 50 ตารางวา กระจายไปทั่วแปลง เนื้อที่เก็บเกี่ยวจะหมายถึงเนื้อที่เพาะปลูกทั้งหมด

3. ผลผลิต หมายถึง ผลผลิตสุดท้ายของเกษตรกรที่ได้รับจากการเก็บเกี่ยวตามประเภทข้อมูลที่สอบถามได้ในปี หรือ ฤดูการเพาะปลูกนั้นๆ โดยผลผลิตดังกล่าวจะหมายถึงผลผลิตทั้งหมดที่เก็บได้จากพื้นที่ปลูกนั้นๆ ซึ่งหมายรวมทั้งผลผลิตที่เก็บไว้จำหน่าย เก็บไว้บริโภค เก็บไว้ทำพันธุ์ และนำไปใช้ประโยชน์ในทางอื่นๆ แต่จะไม่รวมถึงผลผลิตที่ปล่อยทิ้งโดยไม่ต้องการใช้ประโยชน์แล้ว ผลผลิตที่ได้รับจะต้องสอดคล้องกิจกรรมค่าใช้จ่ายแรงงานการเก็บเกี่ยวและเนื่องจากผลผลิตในมือของเกษตรกรอาจจะมีหลายรูปแบบ จึงต้องทราบขั้นตอนการปฏิบัติตั้งแต่ผลผลิตเบื้องต้นจนถึงได้ผลผลิตมาตรฐานเดียวกัน

4. ต้นทุนการผลิต (Cost of Production) หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือมูลค่า การใช้ปัจจัยการผลิตทั้งประเภทปัจจัยผันแปร และประเภทปัจจัยคงที่ ที่นำมาใช้ในการประกอบการผลิตเพื่อให้การผลิตดำเนินการไปจนสิ้นสุดกระบวนการผลิตในช่วงเวลาหรือรุ่นการผลิตหนึ่งๆ ที่กำหนด

5. ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost) หมายถึง ผลรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดของต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสด

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่

ต้นทุนผันแปร = ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด + ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด

ต้นทุนคงที่ = ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด + ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด

6. ต้นทุนผันแปร (Total Variable Cost) หมายถึง ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สามารถเปลี่ยนขนาดการใช้ เพื่อเปลี่ยนแปลงขนาดของผลผลิตในขนาดการผลิตหนึ่งๆ กล่าวคือ ในขนาดการผลิตหนึ่งๆ ที่คงที่ ผลผลิตจะได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดการใช้ปัจจัย ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัย ก็จะส่งผลให้ขนาดของผลผลิตที่ได้เปลี่ยนแปลงไปด้วย

1) ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าแรงงานเตรียมดิน ปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยว และการจัดการกับผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว

2) ค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าพันธุ์ (เมล็ดพันธุ์ ต้นกล้า ต้นโต) ปุ๋ย ยา สารเคมีต่างๆ

3) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้แก่ ค่าตรวจใบพืช ตรวจความอุดมสมบูรณ์ของพืชของดิน ค่าใช้น้ำ ค่าใช้ไฟฟ้า ค่าน้ำมัน ค่าซ่อม ค่าเช่าเครื่องมือ ค่าขนส่งวัสดุ ค่าอุปกรณ์ละวัสดุสิ้นเปลือง

4) ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ได้แก่ ค่าดอกเบี้ยที่คิดคำนวณได้จากค่าแรงงาน ค่าวัสดุและค่าใช้จ้างอื่นๆ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายผันแปร ในช่วงเวลาของการผลิตกำหนดให้คิดตามอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตร (ธกส.)

7. ต้นทุนคงที่ (Total Fixed Cost) หมายถึง ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต แต่ละช่วง หรือรุ่นการผลิตหนึ่งๆ เป็นการผลิตระยะสั้น ปัจจัยที่ใช้ประกอบการผลิตบางส่วนจึงมีสภาพคงที่ ปัจจัยเหล่านี้จึงไม่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดการผลิตได้ ไม่ว่าจะมีการผลิตมากหรือผลิตน้อย หรือไม่มีการผลิตเลยก็ตาม ปัจจัยการผลิตชนิดนี้จะยังคงมีอยู่ เช่น ที่ดิน เครื่องจักร โรงเรือน เป็นต้น

8. ต้นทุนต่อไร่ (บาท/ไร่) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อเนื้อที่ปลูก (ไร่)

$$= \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด (บาท)}}{\text{เนื้อที่ปลูก (ไร่)}}$$

กรณีบางพืช เช่น เห็ด มีการผลิตแบบโรงเรือน มีการเก็บต้นทุนการผลิตของโรงเรือน อาจเรียกเป็น “ต้นทุนต่อโรงเรือน” หรือ “ต้นทุนต่อตารางเมตร” ซึ่งจะต้องระบุขนาดหรือปริมาตรของโรงเรือนเพื่อความชัดเจน และเพื่อประโยชน์ในการแปลงค่ากลับเป็นต้นทุนต่อหน่วยผลผลิต (กิโลกรัม)

9. ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อผลผลิตที่ผลิตได้ (กิโลกรัม)

$$= \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด (บาท)}}{\text{ผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งหมด (กิโลกรัม)}}$$

หรือ

$$= \frac{\text{ต้นทุนต่อไร่ (บาท/ไร่)}}{\text{ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)}}$$

10. ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร หมายถึง ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมีทั้งเป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดเพื่อซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรประจำฟาร์ม สำหรับการผลิตพืชแต่ละชนิด โดยไม่มีผลต่อการขยายอายุการใช้งานของอุปกรณ์การเกษตรชนิดนั้น เช่น มีด จอบ เสียม เครื่องพ่นยา เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

$$= \frac{\text{ค่าซ่อมณปีที่สำรวจ}}{\text{จำนวนปีที่ใช้งานได้จากการซ่อมครั้งหนึ่ง}}$$

11. ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ( Opportunity Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ประเมินขึ้นจากรายการต่างๆ ของต้นทุนผันแปรทั้งหมด เป็นค่าชดเชยจากการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งถ้านำไปดำเนินกิจกรรมอื่นก็จะได้ผลตอบแทนการใช้ปัจจัยการผลิตเช่นกัน มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{OPC} = \text{TVC} \left(\frac{PP}{12}\right) (\text{i})$$

โดยที่

OPC = ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน

TVC = ต้นทุนผันแปรทั้งหมดต่อไร่ รวมทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

PP = ช่วงเวลาการผลิต (เดือน) ตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

I = อัตราค่าเสียโอกาส ส่วนใหญ่ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ธกส.

เหตุผล 1) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย

2) แหล่งเงินกู้อาจมีหลายแหล่ง มีอัตราดอกเบี้ยแตกต่างกัน จึงต้องกำหนดการคิดให้ชัดเจน

3) การคิดค่าเสียโอกาสเงินลงทุนทั้งในส่วนที่เป็นเงินสดหรือประเมินกามจะใช้อัตราดอกเบี้ยเดียวกัน เพราะมีนิยามค่าใช้จ่ายกิจกรรมต่างๆ เช่นเดียวกัน

12. ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการประเมิน กระจายมูลค่าของ ทรัพย์สินที่ซื้อไว้ใช้งาน เช่น เครื่องมืออุปกรณ์การเกษตร โรงเรือน สิ่งก่อสร้าง บ่อน้ำ ขุดคู ขุดร่อง ไปสู่แต่ละ ช่วงการผลิต ตลอดอายุการใช้งานของทรัพย์สินนั้นคิดต่อไร่ และจะแสดงมูลค่าไม่เป็นเงินสด ซึ่งการประเมิน ค่าเสื่อมหรือค่าสึกหรอ สามารถคำนวณได้หลายวิธี แต่ในที่นี้ใช้วิธี The Straight Line Method ซึ่งเป็น วิธีการคำนวณที่ง่ายที่สุด และนิยมใช้กันมาก ซึ่ง สศก.ได้กำหนดให้ใช้วิธีการนี้ มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{D} = \frac{(BV - SV)}{N} \left(\frac{PP}{12}\right) (\text{U}) \left(\frac{1}{A}\right)$$

โดยที่ D = ค่าเสื่อมราคาต่อปีทรัพย์สิน

BV = มูลค่าแรกซื้อหรือสร้างทรัพย์สิน

SV = มูลค่าซากของทรัพย์สินเมื่อหมดอายุการใช้งาน

PP = ช่วงเวลาการผลิต (เดือน) ตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

N = อายุการใช้งานของทรัพย์สิน

U = ร้อยละการใช้งานของทรัพย์สินในการผลิตพืชนี้

A = เนื้อที่เพาะปลูก

ในกรณีที่ ได้จ้างแรงงานรวมเครื่องมืออุปกรณ์ และคิดเป็นค่าจ้างไปแล้ว ไม่นำเครื่องมือนั้นมาคิดค่าเสื่อมอีก จะเป็นการคิดซ้ำซ้อน

**เวลาและสถานที่**

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2555 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2558

ไร่เกษตรกรจังหวัดนครราชสีมา และบุรีรัมย์

**การทดลองที่ 1.6.3 ศึกษาต้นทุนของการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก**
**Cost of Cassava Mealy Bug Control in Central Eastern and Western Regions of Thailand**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

วัสดุอุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล อุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สมุดบันทึก แบบสอบถามเกษตรกร เครื่องคิดเลข คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ในการบันทึกพิกัดภูมิศาสตร์ ได้แก่ เครื่องกำหนดพิกัดภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม (GPS)

**วิธีปฏิบัติการทดลอง**

1. ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากเอกสารรายงานของหน่วยราชการต่างๆ และการสำรวจ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาฐานข้อมูลโครงสร้างต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกมันสำปะหลังในสภาวะที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง เปรียบเทียบกับต้นทุนการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งของเกษตรกร

**สถานการณ์และข้อมูลพื้นฐานมันสำปะหลัง** โดยการรวบรวมข้อมูลสถานการณ์การผลิต การตลาด นโยบาย พื้นที่ปลูก ปริมาณผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ย จากเอกสารรายงานของหน่วยงานราชการ และสำรวจเพิ่มเติม ในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตจังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดอุทัยธานี

**โครงสร้างต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง** ต้นทุนการผลิต สำรวจ และรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกร ได้แก่ ต้นทุนการผลิตในช่วงเวลาปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวผลผลิต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพมันสำปะหลังของเกษตรกร และกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิต ปริมาณพื้นที่ปลูกของเกษตรกร

**การแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้ง** ปริมาณร้อยละการระบาดของเพลี้ยแป้งที่พบในแปลงปลูกของเกษตรกร ความเสียหายของผลผลิตมันสำปะหลัง

**ระบบการขนส่ง** สำรวจและรวบรวมข้อมูล วิธีการขนส่งมันสำปะหลังของเกษตรจากแปลงเกษตรกรไปยังจุดรับซื้อ ลานมัน และโรงงานแป้งมัน

2. จัดทำแบบสอบถามเพื่อสัมภาษณ์เกษตรกร

3. กำหนดการสุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่ศึกษา โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยคัดเลือกเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือในการให้สัมภาษณ์ ในพื้นที่ปลูกที่จังหวัดนครสวรรค์ ปราจีนบุรี และอุทัยธานี

4. สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ผลตอบแทน เทคโนโลยีการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต ปัญหาและอุปสรรค ในการปลูกมันสำปะหลัง

5. วิเคราะห์ แปลผล และรายงานผล

**การบันทึกข้อมูล**

- พิกัดภูมิศาสตร์ของเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง
- สถานการณ์และข้อมูลพื้นฐาน ทางด้านการผลิตและการตลาด
- พื้นที่ปลูก ผลผลิต ผลผลิตเฉลี่ย ต้นทุนการผลิต
- การแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้ง ปริมาณร้อยละการระบาดของเพลี้ยแป้งที่พบในแปลงปลูกของเกษตรกร ความเสียหายของผลผลิตมันสำปะหลัง
- ข้อมูลพื้นฐานในระบบการผลิต และขนส่งมันสำปะหลังของเกษตรกร
- สถานที่ตั้ง จุดรับซื้อ ลานมัน และโรงงานแป้งมัน

**วิธีวิเคราะห์ข้อมูล**

- ตรวจสอบความถูกต้อง โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาคือ ตารางแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และค่าเฉลี่ย
- ต้นทุนและรายได้จากการผลิต

**การวิเคราะห์ข้อมูล** (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2550)

วิธีคิดเกี่ยวกับการคำนวณ

เป็นการคิดคำนวณหาค่าเฉลี่ยต้นทุนต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ และต่อหนึ่งหน่วยน้ำหนักซึ่งหมายถึงค่าเฉลี่ยต้นทุนต่อไร่และต้นทุนต่อกิโลกรัม ที่เป็นหน่วยมาตรฐานที่นิยมใช้ในประเทศ โดย

3) สามารถแสดงรายละเอียดองค์ประกอบของต้นทุนได้ชัดเจน

4) คำนวณค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจากค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด และเนื้อที่ปลูกทั้งหมด และผลผลิตทั้งหมด

$$\text{ผลผลิตต่อไร่} = \frac{\text{ผลผลิตทั้งหมด (กก.)}}{\text{เนื้อที่ปลูกทั้งหมด (ไร่)}}$$

วิธีคิดช่วงเวลาการผลิต ในการคำนวณค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (ดอกเบี้ย) จะใช้คำนวณเดือนของการผลิตเป็นหนึ่งปัจจัยการคำนวณ จำนวนเดือนจะคิดจากจำนวนวันของการผลิตตั้งปลูกจนเก็บเกี่ยวผลผลิตและรวมทั้งขบวนการจนได้ผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพืชนำมาคิดจัดแบ่งกลุ่มพืชเพื่อให้สะดวกแก่การใช้ประโยชน์การคำนวณ ดังนี้

1) พืชที่มีช่วงเวลาการผลิต 12 เดือน ได้แก่ ไม้ผลทุกชนิด ไม้ยืนต้นทุกชนิด พืชไร่ 3 ชนิด คือ อ้อยโรงงาน มันสำปะหลังโรงงาน และสับปะรดโรงงาน

2) พืชที่มีช่วงเวลาการผลิต 4 เดือน ได้แก่ ข้าวนาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวฟ่างเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง

**คำนิยาม**

คำจำกัดความเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตของเกษตรกร มีข้อความกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องการคำนิยามที่ชัดเจน ซึ่งในที่นี้ส่วนใหญ่เป็นคำนิยามของศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักเศรษฐกิจการเกษตร ที่ได้รวบรวมจัดทำไว้สำหรับการสำรวจต่างๆ

1. เนื้อที่ปลูก หมายถึง ขนาดของเนื้อที่ดินที่ทำการเพาะปลูกพืชชนิดหนึ่งลงไปในแต่ละแปลงที่ดินว่ามีจำนวนเท่าใด โดยหักเนื้อที่ดินที่ไม่ทำการปลูกในแปลงนั้นออก เช่น ที่อยู่อาศัย คันนา จอมปลวก เป็นต้น ซึ่งมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 50 ตารางวาขึ้นไป กรณีที่มีความเสียหายเกิดขึ้นภายหลังจากการปลูก ถ้าไม่มีการปลูกซ่อมหรือปลูกซ่อมแต่รวมเนื้อที่แล้วน้อยกว่าพื้นที่ที่ปลูกในครั้งแรก เนื้อที่เพาะปลูกจะหมายถึงเนื้อที่เพาะปลูกในครั้งแรก แต่ถ้าปลูกซ่อมแล้วมีเนื้อที่ปลูกมากกว่าเนื้อที่ปลูกในครั้งแรก คือมีการปลูกซ่อมเกินกว่าเนื้อที่เดิม เนื้อที่เพาะปลูกจะหมายถึง เนื้อที่เพาะปลูกในครั้งสุดท้าย

2. เนื้อที่เก็บเกี่ยว หมายถึง เนื้อที่ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในแต่ละแปลงว่ามีขนาดเท่าใด กรณีมีพื้นที่เสียหานเป็นหย่อมๆ แต่ละหย่อมมีขนาดพื้นที่มากกว่า 50 ตารางวา เนื้อที่เก็บเกี่ยวจะหมายถึงเนื้อที่เพาะปลูกหักเนื้อที่เสียหายออกไปแล้ว แต่ถ้าเนื้อที่เสียหายนั้นเป็นหย่อมๆ และมีขนาดน้อยกว่า 50 ตารางวากระจายไปทั่วแปลง เนื้อที่เก็บเกี่ยวจะหมายถึงเนื้อที่เพาะปลูกทั้งหมด

3. ผลผลิต หมายถึง ผลผลิตสุดท้ายของเกษตรกรที่ได้รับจากการเก็บเกี่ยวตามประเภทข้อมูลที่สอบถามได้ในปี หรือ ฤดูการเพาะปลูกนั้นๆ โดยผลผลิตดังกล่าวจะหมายถึงผลผลิตทั้งหมดที่เก็บได้จากพื้นที่

ปลูกนั้นๆ ซึ่งหมายรวมทั้งผลผลิตที่เก็บไว้จำหน่าย เก็บไว้บริโภค เก็บไว้ทำพันธุ์ และนำไปใช้ประโยชน์ในทางอื่นๆ แต่จะไม่รวมถึงผลผลิตที่ปล่อยทิ้งโดยไม่ต้องการใช้ประโยชน์แล้ว ผลผลิตที่ได้รับจะต้องสอดคล้องกิจกรรมค่าใช้จ่ายแรงงานการเก็บเกี่ยวและเนื่องจากผลผลิตในมือของเกษตรกรอาจจะมีหลายรูปแบบ จึงต้องทราบขั้นตอนการปฏิบัติตั้งแต่ผลผลิตเบื้องต้นจนถึงได้ผลผลิตมาตรฐานเดียวกัน เช่น มันสำปะหลัง ผลผลิตเบื้องต้นและผลผลิตมาตรฐานใช้หัวมันสด

4. ต้นทุนการผลิต (Cost of Production) หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือมูลค่า การใช้ปัจจัยการผลิตทั้งประเภทปัจจัยผันแปร และประเภทปัจจัยคงที่ ที่นำมาใช้ในการประกอบการผลิตเพื่อให้การผลิตดำเนินการไปจนสิ้นสุดกระบวนการผลิตในช่วงเวลาหรือรุ่นการผลิตหนึ่งๆ ที่กำหนด

5. ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost) หมายถึง ผลรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดของต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสด

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่

ต้นทุนผันแปร = ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด + ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด

ต้นทุนคงที่ = ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด + ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด

6. ต้นทุนผันแปร (Total Variable Cost) หมายถึง ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สามารถเปลี่ยนขนาดการใช้ เพื่อเปลี่ยนแปลงขนาดของผลผลิตในขนาดการผลิตหนึ่งๆ กล่าวคือ ในขนาดการผลิตหนึ่งๆ ที่คงที่ ผลผลิตจะได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดการใช้ปัจจัย ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัย ก็จะส่งผลให้ขนาดของผลผลิตที่ได้เปลี่ยนแปลงไปด้วย

1) ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าแรงงานเตรียมดิน ปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยว และการจัดการกับผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว

2) ค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าพันธุ์ (เมล็ดพันธุ์ ต้นกล้า ต้นโต) ปุ๋ย ยา สารเคมีต่างๆ

3) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้แก่ ค่าตรวจใบพืช ตรวจความอุดมสมบูรณ์ของพืชของดิน ค่าใช้น้ำ ค่าใช้ไฟฟ้า ค่าน้ำมัน ค่าซ่อม ค่าเช่าเครื่องมือ ค่าขนส่งวัสดุ ค่าอุปกรณ์ละวัสดุสิ้นเปลือง

4) ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ได้แก่ ค่าดอกเบี้ยที่คิดคำนวณได้จากค่าแรงงาน ค่าวัสดุและค่าใช้จ้างอื่นๆ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายผันแปร ในช่วงเวลาของการผลิตกำหนดให้คิดตามอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตร (ธกส.)

7. ต้นทุนคงที่ (Total Fixed Cost) หมายถึง ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต แต่ละช่วง หรือรุ่นการผลิตหนึ่งๆ เป็นการผลิตระยะสั้น ปัจจัยที่ใช้ประกอบการผลิตบางส่วนจึงมีสภาพคงที่ ปัจจัยเหล่านี้จึงไม่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดการผลิตได้ ไม่ว่าจะมีการผลิตมากหรือผลิตน้อย หรือไม่มีการผลิตเลยก็ตาม ปัจจัยการผลิตชนิดนี้จะยังคงมีอยู่ เช่น ที่ดิน เครื่องจักร โรงเรือน เป็นต้น

8. ต้นทุนต่อไร่ (บาท/ไร่) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อเนื้อที่ปลูก (ไร่)

$$= \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด (บาท)}}{\text{เนื้อที่ปลูก (ไร่)}}$$

กรณีบางพืช เช่น เห็ด มีการผลิตแบบโรงเรือน มีการเก็บต้นทุนการผลิตของโรงเรือน อาจเรียกเป็น “ต้นทุนต่อโรงเรือน” หรือ “ต้นทุนต่อตารางเมตร” ซึ่งจะต้องระบุขนาดหรือปริมาตรของโรงเรือนเพื่อความชัดเจน และเพื่อประโยชน์ในการแปลงค่ากลับเป็นต้นทุนต่อหน่วยผลผลิต (กิโลกรัม)

9. ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อผลผลิตที่ผลิตได้ (กิโลกรัม)

$$= \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด (บาท)}}{\text{ผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งหมด (กิโลกรัม)}}$$

หรือ

$$= \frac{\text{ต้นทุนต่อไร่ (บาท/ไร่)}}{\text{ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)}}$$

10. ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร หมายถึง ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมีทั้งเป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดเพื่อซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรประจำฟาร์ม สำหรับการผลิตพืชแต่ละชนิด โดยไม่มีผลต่อการขยายอายุการใช้งานของอุปกรณ์การเกษตรชนิดนั้น เช่น มีด จอบ เสียม เครื่องพ่นยา เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

$$= \frac{\text{ค่าซ่อม ณ ปีที่สำรวจ}}{\text{จำนวนปีที่ใช้งานได้จากการซ่อมครั้งหนึ่ง}}$$

11. ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ( Opportunity Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ประเมินขึ้นจากรายการต่างๆ ของต้นทุนผันแปรทั้งหมด เป็นค่าชดเชยจากการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งถ้านำไปดำเนินกิจกรรมอื่นก็จะได้ผลตอบแทนการใช้ปัจจัยการผลิตเช่นกัน มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{OPC} = \text{TVC} \left(\frac{PP}{12}\right) (\text{i}) \text{ โดยที่}$$

OPC = ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน

TVC = ต้นทุนผันแปรทั้งหมดต่อไร่ รวมทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

PP = ช่วงเวลาการผลิต (เดือน) ตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

I = อัตราค่าเสียโอกาส ส่วนใหญ่ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ธกส.

เหตุผล 1) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย

2) แหล่งเงินกู้อาจมีหลายแหล่ง มีอัตราดอกเบี้ยแตกต่างกัน จึงต้องกำหนดการคิดให้ชัดเจน

3) การคิดค่าเสียโอกาสเงินลงทุนทั้งในส่วนที่เป็นเงินสดหรือประเมินกามจะใช้อัตราดอกเบี้ยเดียวกัน เพราะมีนิยามค่าใช้จ่ายกิจกรรมต่างๆ เช่นเดียวกัน

12. ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการประเมิน กระจายมูลค่าของ ทรัพย์สินที่ซื้อไว้ใช้งาน เช่น เครื่องมืออุปกรณ์การเกษตร โรงเรือน สิ่งก่อสร้าง บ่อน้ำ ขุดคู ขุดร่อง ไปสู่แต่ละ ช่วงการผลิต ตลอดอายุการใช้งานของทรัพย์สินนั้นคิดต่อไร่ และจะแสดงมูลค่าไม่เป็นเงินสด ซึ่งการประเมิน ค่าเสื่อมหรือค่าสึกหรอ สามารถคำนวณได้หลายวิธี แต่ในที่นี้ใช้วิธี The Straight Line Method ซึ่งเป็น วิธีการคำนวณที่ง่ายที่สุด และนิยมใช้กันมาก ซึ่ง สศก.ได้กำหนดให้ใช้วิธีการนี้ มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{D} = \frac{(BV - SV)}{N} \left(\frac{PP}{12}\right) (\text{U}) \left(\frac{1}{A}\right)$$

โดยที่ D = ค่าเสื่อมราคาต่อปีทรัพย์สิน

BV = มูลค่าแรกซื้อหรือสร้างทรัพย์สิน

SV = มูลค่าซากของทรัพย์สินเมื่อหมดอายุการใช้งาน

PP = ช่วงเวลาการผลิต (เดือน) ตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

N = อายุการใช้งานของทรัพย์สิน

U = ร้อยละการใช้งานของทรัพย์สินในการผลิตพืชนี้

A = เนื้อที่เพาะปลูก

ในกรณีที่ ได้จ้างแรงงานรวมเครื่องมืออุปกรณ์ และคิดเป็นค่าจ้างไปแล้ว ไม่นำเครื่องมือนั้นมาคิดค่าเสื่อมอีก จะเป็นการคิดซ้ำซ้อน

เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2557 – กันยายน 2558

แปลงเกษตรกร จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี

## ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

### กิจกรรมที่ 1 วิจัยพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง

**กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การศึกษาอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาของแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง**

**การทดลองที่ 1.1.1 อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง**

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากแหล่งปลูกมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดแพร่ ลำปาง เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย พะเยา และน่าน เขตภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ พิจิตร อุทัยธานี สุพรรณบุรี ลพบุรี และสระบุรี เขตภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัด จันทบุรี ระยอง ตราด ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว เขตภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดตาก ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด นครราชสีมา บุรีรัมย์ อุบลราชธานี เลย สุรินทร์ หนองบัวลำภู มุกดาหาร ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ ศรีสะเกษ และอำนาจเจริญ เขตภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดชุมพร พบเพลี้ยแป้ง จำนวน 4 สกุล 5 ชนิด ดังนี้

1) สกุล *Ferrisia* พบ 1 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย, *Ferrisia virgata* (Cockerell)

2) สกุล *Phenacoccus* พบ 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู , *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว, *Phenacoccus madeirensis* Green

3) สกุล *Pseudococcus* พบ 1 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา , *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller

4) สกุล *Paracoccus* พบ 1 ชนิดได้แก่ เพลี้ยแป้งมะละกอ , *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink

พบแมลงศัตรูธรรมชาติ จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ อันดับ Coleoptera วงศ์ Coccinellidae จำนวน 7 ชนิด อันดับ Neuroptera วงศ์ Chrysopidae จำนวน 1 ชนิด อันดับ Hymenoptera วงศ์ Encyrtidae จำนวน 1 ชนิด รายละเอียดผลการทดลองมีดังนี้

### แนวทางการวินิจฉัย สกุล และชนิดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง

1 กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 1 คู่ บริเวณลอนปลายท้องเท่านั้น .....**สกุล *Ferrisia* Cockerell**

ด้านบนของลำตัวมีท่อชนิดที่บริเวณรอบปากท่อเป็นขอบแข็งและมีขนปรากฏในบริเวณขอบแข็ง จำนวน 2-4 เส้น..... *Ferrisia virgata* (Cockerell)

- กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 9-18 คู่.....2

2 หนวดมีจำนวน 9 ปล้อง ขนที่ประกอบเป็นกลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีลักษณะคล้ายรูปหอก ขนาดค่อนข้างเล็ก ส่วนใหญ่มีรูรูปห้าเหลี่ยม.....**สกุล *Phenacoccus* Cockerell**.....3

- หนวดมีจำนวน 8 ปล้องขนที่ประกอบเป็นกลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีลักษณะคล้ายรูปกรวย ไม่มีรูรูปห้าเหลี่ยม .....4

3 กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 18 คู่ เส้นขนที่ประกอบเป็นกลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้ง คล้ายรูปหอก มีจำนวน 2 เส้น .....*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero

- กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 18 คู่ เส้นขนที่ประกอบเป็นกลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัวเป็นรูปหอก มีจำนวน 2 เส้น ยกเว้นคู่สุดท้ายบนลอนปลายส่วนท้อง มีจำนวน 3 เส้นหรือมากกว่า.....*Phenacoccus madeirensis* Green

4 ด้านล่างของผนังลำตัวบริเวณลอนปลายส่วนท้องมีแผ่นแข็งรูปสามเหลี่ยมหรือรูปสี่เหลี่ยม
กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 12-17 คู่.....**สกุล *Pseudococcus* Westwood**
กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 17 คู่ ขนที่ผนังลำตัวด้านบนและด้านล่างมีขนาดเท่ากัน ขาคู่หลังมีรูโปร่งใสบริเวณต้นขา และน่องขา รอบขอบตามีรูกลมเล็ก จำนวน 6 รู
.....*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller

- ด้านล่างของผนังลำตัวบริเวณลอนปลายส่วนท้องมีลักษณะมีแถบยาว กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัวมีจำนวน 9-18 คู่ บางครั้งอาจจะพบกลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัวบริเวณส่วนหัวชัดเจน
.....**สกุล *Paracoccus* Ezzat & McConnell**
ขาคู่หลัง มีรูโปร่งใสบริเวณโคนขา กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัวมีจำนวน 18 คู่ บริเวณลอนปลายส่วนท้องมีแถบแคบ.....*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink

**รายละเอียดและลักษณะที่สำคัญของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง**

***Ferrisia virgata* (Cockerell,1893)** (ภาพที่ 1)

*Dactylopius virgatus* Cockerell, 1893

*Pseudococcus virgatus* (Cockerell), Kirkaldy, 1902

*Ferrisia virgata* (Cockerell), Fullaway, 1923

**ชื่อสามัญภาษาไทย** เพลี้ยแป้งลาย

**ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ** stripe mealybug

**รูปร่างลักษณะ**

**ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างยาว ลำตัวยาวประมาณ 3.7-4.5 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 2.4-3.2 มิลลิเมตร หนวดมีจำนวน 8 ปล้อง ขายาวเรียว ผิวหน้าเล็บเรียบ กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีเฉพาะบริเวณลอนปลายส่วนท้องเท่านั้น จำนวน 1 คู่ ประกอบด้วยขนคล้ายรูปกรวยแหลม มีขนเส้นเล็กล้อมรอบจำนวน 8-10 เส้น และปรากฏรูรูปสามเหลี่ยมค่อนข้างน้อย

ผนังลำตัวด้านบน มีขนขนาดต่าง ๆ และมี ท่อขนาดยาว และใหญ่ บริเวณรอบปากท่อมีแผ่นแข็งรูปวงกลมประกอบด้วยเส้นขนจำนวน 2-4 เส้น และมีรูกลมเล็กอยู่รอบ ๆ ปากท่อ

ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนเรียวเล็กจำนวนมาก มีรูรูปวงกลมเรียงเป็นแถวบริเวณกลางท้องปล้องที่ 6 และปล้องที่อยู่ด้านท้ายของลำตัว มีรูรูปสามเหลี่ยมพบกระจายทั่วไปบริเวณกลางของปล้องท้อง พบรูกลมเล็กกระจายอยู่ทั่วไป ท่อที่ปากท่อเป็นแผ่นเข็งมีขนาดเล็กกว่ารูรูปสามเหลี่ยม และพบเป็นกลุ่มเล็กๆ ที่ท้องปล้องที่ 5 และปล้องท้าย ๆ ของลำตัว ลอนปลายส่วนท้องไม่มีแถบแคบ ขนบริเวณปลายส่วนท้องคู่หน้าสั้นกว่าคู่หลัง

**ลักษณะในธรรมชาติ**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างยาว ปลายส่วนท้องแคบกว่าส่วนของหัว ผนังลำตัวสีเทาดำปกคลุมด้วยไขแป้งบาง ๆ สีขาว และมีแถบสีดำ 1 คู่ บริเวณเกือบกึ่งกลางลำตัว ด้านท้ายของลำตัวมีเส้นแป้งสีขาวความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวลำตัว ผนังลำตัวด้านข้างเรียบไม่มีเส้นแป้ง ขายาวเรียว ผนังลำตัวด้านบนมีเส้นขนค่อนข้างยาวคล้ายเส้นไหมปกคลุมลำตัว

**ลักษณะการทำลาย** พบดูดกินน้ำเลี้ยง บริเวณใต้ใบแก่ ลำต้น หรือบางครั้งพบบริเวณยอดของมันสำปะหลัง
**พืชอาศัย** มันสำปะหลัง เงาะ มะม่วง น้อยหน่า มะขามเทศ มะยม ขนุน ฝรั่ง ชำมะเลียง มะเขือยาว พริกไทย ส้มเขียวหวาน ส้มโอ ผกากรอง สบู่ดำ แค มะม่วงหิมพานต์ โกสน เทียนทอง พุดซ้อน กระถิน คูน ปัตตาเวีย และลีลาวดี
**เขตการแพร่กระจาย** พบทุกแหล่งปลูกมันสำปะหลัง
**ภาคเหนือ** ได้แก่ จังหวัดแพร่ ลำปาง เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย พะเยา และน่าน
**ภาคกลาง** ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ พิจิตร อุทัยธานี สุพรรณบุรี ลพบุรี และสระบุรี
**ภาคตะวันออก** ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว
**ภาคตะวันตก** ได้แก่ จังหวัดตาก ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์
**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ อุบลราชธานี เลย สุรินทร์ ชัยภูมิ หนองบัวลำภู มุกดาหาร ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ศรีสะเกษ และอำนาจเจริญ
**ภาคใต้** ได้แก่ จังหวัดชุมพร

***Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, 1977** (ภาพที่ 2)

*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, 1977
**ชื่อสามัญภาษาไทย** เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู
**ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ** pink cassava mealybug
**รูปร่างลักษณะ**

**ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 2.4-2.6 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.3 –1.5 มิลลิเมตร หนวดมีจำนวน 9 ปล้อง ขายาวเรียว ผิวหน้าเล็บหยักคล้ายฟัน กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 18 คู่ คู่สุดท้ายบริเวณปลายส่วนท้องประกอบด้วยขนปลายแหลมคล้ายรูปหอก จำนวน 2 เส้นเท่านั้น

ผนังด้านบนลำตัว มีรูรูปวงกลมกระจายอยู่ทั่วไปพบมากบริเวณขอบของปล้องท้องแต่ละปล้อง หรือบางครั้งพบบริเวณส่วนอก มีท่อที่ปากท่อเป็นแผ่นแข็งกระจายอยู่บริเวณขอบของลำตัว

ผนังด้านล่างลำตัว มีรูรูปห้าเหลี่ยมจำนวนมากพบบริเวณรอบส่วนปาก มีท่อที่ปากท่อเป็นแผ่นแข็งกระจายอยู่บริเวณขอบของลำตัว

**ลักษณะในธรรมชาติ**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ผนังลำตัวสีชมพูปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาวค่อนข้างบาง ด้านข้างรอบลำตัวมีเส้นแป้งขนาดสั้นมาก เส้นแป้งด้านท้ายลำตัวยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้างเล็กน้อย
**ลักษณะการทำลาย** พบดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อนของต้นมันสำปะหลังเป็นส่วนใหญ่
**พืชอาศัย** มันสำปะหลัง โสมคน ยางพาราอายุ 1-2 ปี
**เขตการแพร่กระจาย** พบทุกแหล่งปลูกมันสำปะหลัง
**ภาคเหนือ** ได้แก่ จังหวัด แพร่ ลำปาง เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย พะเยา และน่าน
**ภาคกลาง** ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ พิจิตร อุทัยธานี สุพรรณบุรี ลพบุรี และสระบุรี
**ภาคตะวันออก** ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว
**ภาคตะวันตก** ได้แก่ จังหวัดตาก ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์

**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ อุบลราชธานี เลย สุรินทร์ ชัยภูมิ หนองบัวลำภู มุกดาหาร ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ศรีสะเกษ และอำนาจเจริญ

***Phenacoccus madeirensis* Green,1923** (ภาพที่ 3)

*Phenacoccus madeirensis* Green, 1923

**ชื่อสามัญภาษาไทย** เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว เพลี้ยแป้งมาเดร่า

**ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ** Madeira mealybug

**รูปร่างลักษณะ**

**ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างยาว ลำตัวยาวประมาณ 3.2 -3.4 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.6–1.8 มิลลิเมตร หนวดมีจำนวน 9 ปล้อง ขายาวเรียว ผิวหน้าเล็บหยักคล้ายฟัน พบกลุ่มของรูรูปวงกลม กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 18 คู่ คู่สุดท้ายบริเวณปลายส่วนท้องประกอบด้วยขนปลายแหลมคล้ายรูปหอก จำนวน 3 เส้นหรือมากกว่า ขาคู่หลังมีรูโปรงใสเล็กน้อยบริเวณน่องขา วงของแผ่นแข็งเป็นรูปไข่พาดตามขวางลำตัว

ผนังลำตัวด้านบน มีเส้นขนสั้นปลายแหลมคล้ายรูปหอก มีรูรูปสามเหลี่ยม จำนวน 1-2 รู ล้อมรอบรูรูปวงกลมเรียงเป็นแถบตามขวางของลำตัว บริเวณท้องปล้องที่ 4-7

ผนังลำตัวด้านล่าง มีรูรูปวงกลมเป็นแถบบริเวณปล้องท้อง มีรูรูปห้าเหลี่ยม ท่อที่ปากท่อเป็นแผ่นแข็ง มีหลายขนาด ท่อขนาดใหญ่ที่สุดมีความกว้างมากกว่ารูรูปสามเหลี่ยมซึ่งปรากฏอยู่บริเวณขอบของปล้องท้อง

**ลักษณะในธรรมชาติ**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างยาว ผนังลำตัวสีเขียวอมเหลือง ปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ด้านข้างรอบลำตัวมีเส้นแป้งสั้น เส้นแป้งด้านท้ายลำตัวยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้างเล็กน้อย

**ลักษณะการทำลาย** พบดูดกินน้ำเลี้ยง บริเวณลำต้นของมันสำปะหลังเป็นส่วนใหญ่ บางครั้งพบบริเวณใบหรือใกล้ส่วนยอด

**พืชอาศัย** มันสำปะหลัง

**เขตการแพร่กระจาย** พบเพียงบางแหล่งปลูกมันสำปะหลัง

**ภาคกลาง** ได้แก่ ตำบลซับสนุ่น อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ได้แก่ ตำบลกลางดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

***Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller, 2004** (ภาพที่ 4)

*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller, 2004

**ชื่อสามัญภาษาไทย** เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา เพลี้ยแป้งแจ็คเบียสเล่ย์

**ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ** Jack Beardsley mealybug

**รูปร่างลักษณะ**

**ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่กว้าง ลำตัวยาวประมาณ 3.3-3.5 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.9–2.1 มิลลิเมตร หนวดมีจำนวน 8 ปล้อง ตามีรูกลมเล็กจำนวน 6 รูบริเวณรอบตา ขายาวเรียว ผิวหน้าเล็บเรียบ ขาคู่หลังมีรูโปร่งใสบนต้นขา และน่องขา กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัวมีจำนวน 17 คู่ คู่สุดท้ายมีขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวยขนาดใหญ่กว่าคู่อื่น ๆ จำนวน 2 เส้น ล้อมรอบด้วยกลุ่มของรูรูปสามเหลี่ยม

ผนังลำตัวด้านบน มีขนแข็งและสั้น มีรูรูปสามเหลี่ยมกระจายอยู่ทั่วไป บริเวณท่อที่รอบปากท่อเป็นขอบแข็งมักมีขนเส้นสั้น ๆ จำนวน 1-2 เส้น และรูกลมเล็ก จำนวน 1-2 รู พบกระจายทั่วทั้งลำตัว ส่วนท่อที่ปากท่อเป็นแผ่นแข็งมีความยาวเท่ากับรูรูปสามเหลี่ยมซึ่งจะพบอยู่บริเวณกลุ่มของอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว 2 คู่สุดท้าย

ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนยาวและบาง มีรูรูปวงกลมบนปล้องท้องปล้องท้าย ๆ ขึ้นมาถึงปล้องที่ 4 โดยเรียงตัวเป็นแถว 1 - 2 แถวอยู่ขอบด้านล่างของแต่ละปล้องท้อง รูรูปสามเหลี่ยมกระจายอยู่ทั่วไป มีท่อที่รอบปากท่อเป็นขอบแข็งบริเวณส่วนอก และบนท้องปล้องที่ 1-2 นอกจากนี้พบท่อที่ปากท่อเป็นแผ่นแข็งมีขนาดแตกต่างกัน 3 ขนาด

**ลักษณะในธรรมชาติ**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่กว้าง ผนังลำตัวสีเทาอมชมพู ปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ผนังลำตัวด้านข้างมีเส้นแป้งค่อนข้างยาวล้อมรอบ เส้นแป้งด้านท้ายลำตัวยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้าง

**ลักษณะการทำลาย** พบดูดกินน้ำเลี้ยง บริเวณลำต้นและใต้ใบแก่ของมันสำปะหลัง

**พืชอาศัย** มันสำปะหลัง มะเขือ ชะพลู โป๊ยเซียน สาวน้อยประแป้ง มะม่วง ฝรั่ง ลีลาวดี สาบเสือ

**เขตการแพร่กระจาย** พบทุกแหล่งปลูกมันสำปะหลัง

**ภาคเหนือ** ได้แก่ จังหวัด แพร่ ลำปาง เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย พะเยา และน่าน

**ภาคกลาง** ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ พิจิตร อุทัยธานี สุพรรณบุรี ลพบุรี และสระบุรี

**ภาคตะวันออก** ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทราและสระแก้ว

**ภาคตะวันตก** ได้แก่ จังหวัดตาก ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์

**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ อุบลราชธานี เลย สุรินทร์ ชัยภูม หนองบัวลำภู มุกดาหาร ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ศรีสะเกษ และอำนาจเจริญ

**ภาคใต้** ได้แก่ จังหวัดชุมพร

***Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink, 1992** (ภาพที่ 5)

*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink, 1992

**ชื่อสามัญภาษาไทย** เพลี้ยแป้งมะละกอ

**ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ** papaya mealybug

**รูปร่างลักษณะ**

**ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 2.0-2.2 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.0-1.2 มิลลิเมตร หนวดมีจำนวน 8 ปล้อง ขายาวเรียว ด้านหน้าเล็บค่อนข้างเรียบ ขาคู่หลังมีรูโปร่งใส บริเวณโคนขา กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 18 คู่ คู่สุดท้ายจะประกอบด้วยขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวย จำนวน 2 เส้นเท่านั้น มีแถบแคบๆบริเวณลอนปลายส่วนท้อง

ผนังลำตัวด้านบน มีท่อรอบที่ปากท่อเป็นขอบแข็งกระจายอยู่บริเวณขอบของลำตัว มีรูรูปวงกลมและรูรูปสามเหลี่ยมค่อนข้างน้อย

ผนังลำตัวด้านล่าง มีท่อรอบปากท่อเป็นขอบแข็ง มีรูรูปวงกลมเรียงเป็นแถบตามขอบของปล้องท้องด้านท้ายลำตัว มีแถบแคบบนลอนปลายส่วนท้อง

**ลักษณะในธรรมชาติ**

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ผนังลำตัวสีเหลือง หรือ สีเขียวอมเหลือง มีไขแป้งสีขาวปกคลุมลำตัว ผนังลำตัวมีเส้นแป้งด้านข้างสั้น ๆ เส้นแป้งด้านท้ายยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้าง ขายาวเรียวสีเหลืองอ่อน

**ลักษณะการทำลาย** พบดูดกินน้ำเลี้ยง บริเวณใต้ใบแก่เป็นส่วนใหญ่ แต่อาจจะพบบริเวณยอดอ่อนหรือใบอ่อนของต้นมันสำปะหลังได้

**พืชอาศัย** มันสำปะหลัง มะละกอ สบู่ดำ ปอ

**เขตการแพร่กระจาย** พบทุกแหล่งปลูกมันสำปะหลัง

**ภาคเหนือ** ได้แก่ จังหวัด แพร่ ลำปาง เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย พะเยา และน่าน

**ภาคกลาง** ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ พิจิตร อุทัยธานี สุพรรณบุรี ลพบุรี และสระบุรี

**ภาคตะวันออก** ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทราและสระแก้ว

**ภาคตะวันตก** ได้แก่ จังหวัดตาก ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์

**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ อุบลราชธานี เลย สุรินทร์ ชัยภูมิ หนองบัวลำภู มุกดาหาร ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ศรีสะเกษ และอำนาจเจริญ

**ภาคใต้** ได้แก่ จังหวัดชุมพร

**แมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง**

จากการศึกษาพบแมลงศัตรูธรรมชาติจำนวน 9 ชนิด ดังนี้

1) ด้วงเต่าสีส้ม, *Micraspis discolor* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) (ภาพที่ 6 ก) พบทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยเป็นแมลงห้ำของเพลี้ยแป้งทั้ง 5 ชนิด

ลักษณะทั่วไป เป็นด้วงเต่าขนาดกลาง ลำตัวรูปไข่ ผิวลำตัวเป็นเงางาม หัวเป็นสีเหลืองส้ม อกปล้องแรกสีเหลืองส้ม ด้านฐานมีแต้มรูปสามเหลี่ยมสีดำ 2 แต้มและมีจุดเล็กสีดำ 2 จุดตรงกลาง ปีกแข็งสีเหลืองส้ม ไม่มีลายแต่ขอบปีกสีดำ

2) ด้วงเต่าลายหยัก, *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) (ภาพที่ 6 ข) พบทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยเป็นแมลงห้ำของเพลี้ยแป้งทั้ง 5 ชนิด

ลักษณะทั่วไป เป็นด้วงเต่าขนาดกลาง ลำตัวรูปไข่ ผนังลำตัวเป็นเงางาม อกปล้องแรกสีเหลือง มีลายตามขวางสีน้ำตาลเป็นรูปสมอ ปีกแข็งสีเหลืองส้มแต่ละข้างมีลายขวาง 2 เส้น และตรงกลางปีกมีจุด 1 จุด มีเส้นกลางปีกสีดำ

3) ด้วงเต่าแก้มเหลือง, *Curinus coeruleus* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) พบทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยเป็นแมลงห้ำของเพลี้ยแป้งทั้ง 5 ชนิด

ลักษณะทั่วไป เป็นด้วงเต่าขนาดกลาง ลำตัวรูปทรงกลม หลังโค้งมากลำตัวมันเป็นเงา หัวสีน้ำเงินเข้ม อกปล้องแรกสีน้ำเงิน แต่มุมด้านหน้า 2 มุมมีสีเหลือง ปีกแข็งสีน้ำเงินเข้ม

4) ด้วงเต่าลายรี, *Cryptogonus orbiculus* (Gyllenhal) (Coleoptera: Coccinellidae พบทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยเป็นแมลงห้ำของเพลี้ยแป้งทั้ง 5 ชนิด

ลักษณะทั่วไป เป็นด้วงเต่าขนาดเล็ก ลำตัวรูปไข่ ลำตัวปกคลุมด้วยขนเส้นเล็กๆ หัวสีส้ม อกปล้องแรกสีดำ ปีกแข็งสีดำแต่ละข้างมีจุดสีส้มข้างละ 1 จุด รูปร่างของจุดมีหลากหลาย

5) ด้วงเต่าบรูมอยเดส, *Brumoides suturalis* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) พบทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยเป็นแมลงห้ำของเพลี้ยแป้งทั้ง 5 ชนิด

ลักษณะทั่วไป เป็นด้วงเต่าขนาดเล็ก ลำตัวรูปไข่ หัวมีสำดำ อกปล้องแรกสีน้ำตาลตรงกลางสีน้ำตาลเข้ม ปีกแข็งสีดำมีลายตามยาวสีเหลือง

6) ด้วงเต่านีฟัส, *Nephus ryuguus* (H.Kamiya) (Coleoptera: Coccinellidae) พบทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยเป็นแมลงห้ำของเพลี้ยแป้งทั้ง 5 ชนิด

ลักษณะทั่วไป เป็นด้วงเต่าขนาดเล็กมาก ลำตัวรูปไข่ ผนังลำตัวปกคลุมด้วยขนเส้นเล็ก หัวมีสีดำ ปีกแข็งสีดำแต่ละข้างมีจุดรูปไข่สีแดงหรือส้ม ค่อนมาทางปลายปีกข้างละ 1 จุด

7) ด้วงเต่าสคิมนัส, *Scymnus rectoides* Sasaji (Coleoptera: Coccinellidae) พบทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยเป็นแมลงห้ำของเพลี้ยแป้งทั้ง 5 ชนิด

ลักษณะทั่วไป เป็นด้วงเต่าขนาดเล็ก ลำตัวรูปไข่กว้าง ผนังลำตัวปกคลุมด้วยขนเส้นเล็ก หัวและอกปล้องแรกสีเหลืองส้ม ตาสีดำ ปีกแข็งสีน้ำตาลเข้ม ปลายปีกสีเหลืองส้ม

8) แมลงช้างปีกใส, *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) (ภาพที่ 6 ค) พบตัวอ่อนเป็นแมลงห้ำของเพลี้ยแป้งทั้ง 5 ชนิด

ลักษณะทั่วไป เป็นแมลงขนาดกลาง ลำตัวมีสีเขียว หนวดยาวเป็นลูกตุ้ม มีปีก 2 คู่ เป็นแบบบางใส ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายตัวหนอนด้วงเต่าแต่มีกรามค่อนข้างยาวชัดเจน ลำตัวมีลักษณะคล้ายแป้งปกคลุมทำให้มีลักษณะค่อนข้างคล้ายเพลี้ยแป้ง

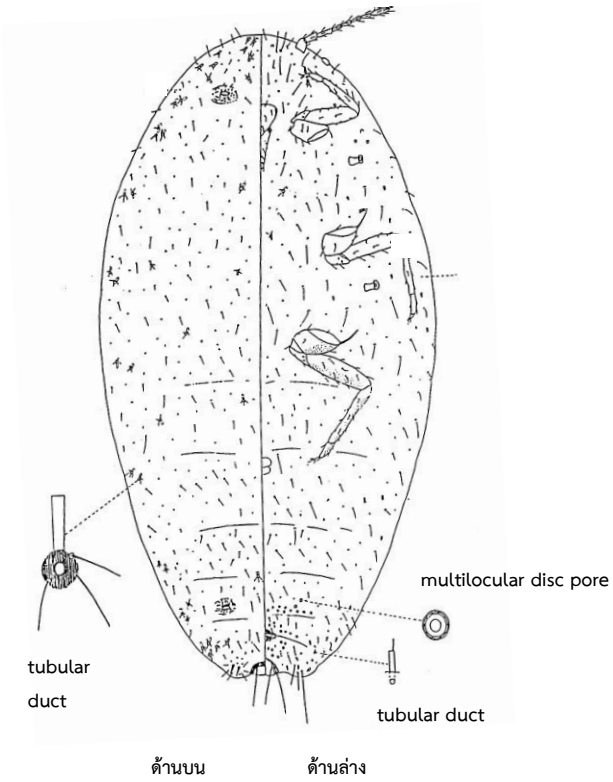
9) แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู, *Anagyrus lopezi* (De Santis) (Hymenoptera: Encyrtidae) (ภาพที่ 6 ง) พบเป็นแมลงเบียนของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti*

ลักษณะทั่วไป เป็นแมลงขนาดเล็ก เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ ลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกเพศของแตนเบียนชนิดนี้คือ หนวด แตนเบียนเพศผู้มีหนวดยาวเรียวสีดำทุกปล้อง เพศเมียมีฐานหนวดแบนเป็นแผ่นใหญ่ ส่วนของปล้องหนวดมีสีขาวสลับดำ

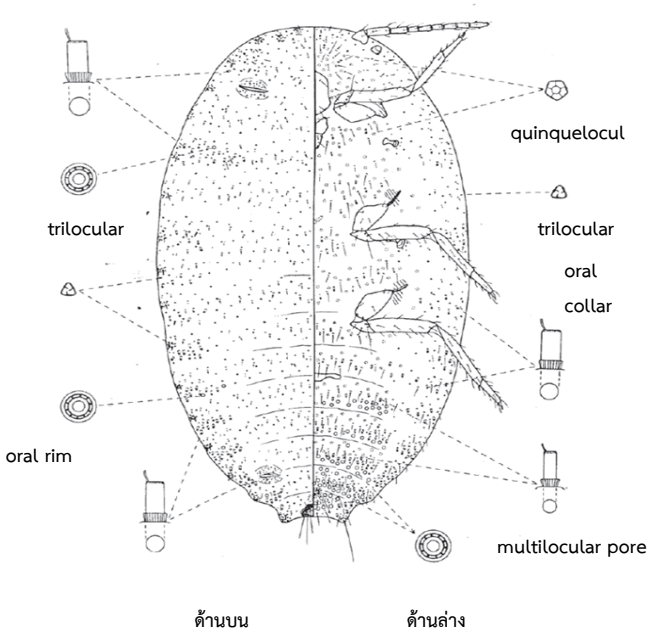
**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

จากการศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง พบเพลี้ยแป้งจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย, *Ferrisia virgata* (Cockerell) พบบริเวณใต้ใบแก่ ลำต้น หรือบางครั้งพบบริเวณยอดของมันสำปะหลัง มีเขตการแพร่กระจายทั่วประเทศไทยในทุกแหล่งปลูกมันสำปะหลัง เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ,*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero มักพบบริเวณยอดอ่อนของต้นมันสำปะหลัง มีเขตการแพร่กระจายทั่วประเทศไทยยกเว้นเขตภาคใต้เนื่องจากไม่มีการปลูกมันสำปะหลังเพื่อการค้า เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว, *Phenacoccus madeirensis* Green พบบริเวณลำต้นของมันสำปะหลังเป็นส่วนใหญ่ บางครั้งพบบริเวณใบ หรือใกล้ส่วนยอด พบเขตการแพร่กระจายในตำบลซับสนุ่น อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี และตำบลกลางดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เท่านั้น เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller พบบริเวณลำต้นและใต้ใบแก่ของมันสำปะหลัง พบเขตการแพร่กระจายทั่วประเทศไทยในทุกแหล่งปลูกมันสำปะหลัง เพลี้ยแป้งมะละกอ, *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink พบบริเวณใต้ใบแก่เป็นส่วนใหญ่ แต่บางครั้งพบบริเวณยอดอ่อนของต้นมันสำปะหลังได้ พบเขตการแพร่กระจายทั่วประเทศไทยในทุกแหล่งปลูกมันสำปะหลัง และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ อันดับ Coleoptera วงศ์ Coccinellidae จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ด้วงเต่าสีส้ม, *Micraspis discolor* (Fabricius) ด้วงเต่าลาย, *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) ด้วงเต่าแก้มเหลือง, *Curinus coeruleus* Mulsant ด้วงเต่าลายรี, *Cryptogonus orbiculus* (Gyllenhal) ด้วงเต่าบรูมอยเดส, *Brumoides saturalis* Fabricius ด้วงเต่านีฟัส, *Nephus ryuguus* (H.Kamiya) ด้วง

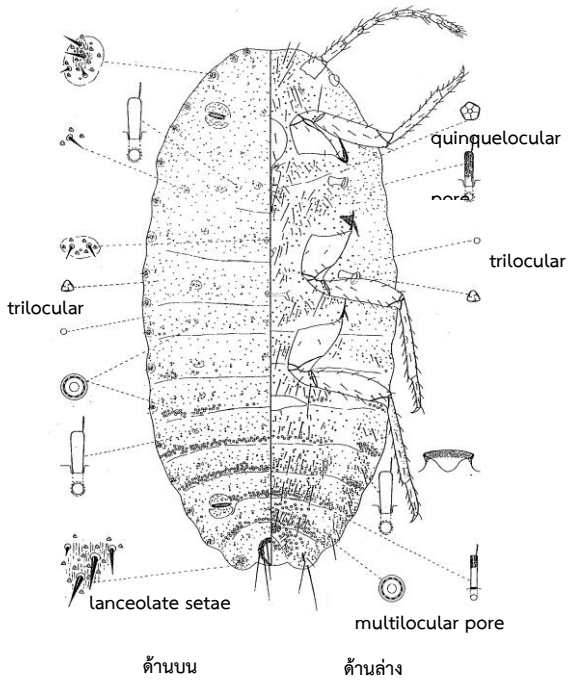
เต่าสคิมนัส, *Scymnus rectoides* Sasaji อันดับ Neuroptera วงศ์ Chrysopidae จำนวน 1 ชนิด คือ แมลงช้างปีกใส, *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) อันดับ Hymenoptera วงศ์ Encyrtidae จำนวน 1 ชนิด คือ แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู, *Anagyrus lopezi* (De Santis) ตัวอย่างที่ได้นำมาเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมจัดทำฐานข้อมูล นำไปใช้อ้างอิงทางวิชาการสำหรับงานอนุกรมวิธานและงานกีฏวิทยาด้านอื่นๆ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรูพืชเพื่อประกอบในงานสำคัญด้านการส่งออก และนำเข้าสินค้าเกษตร



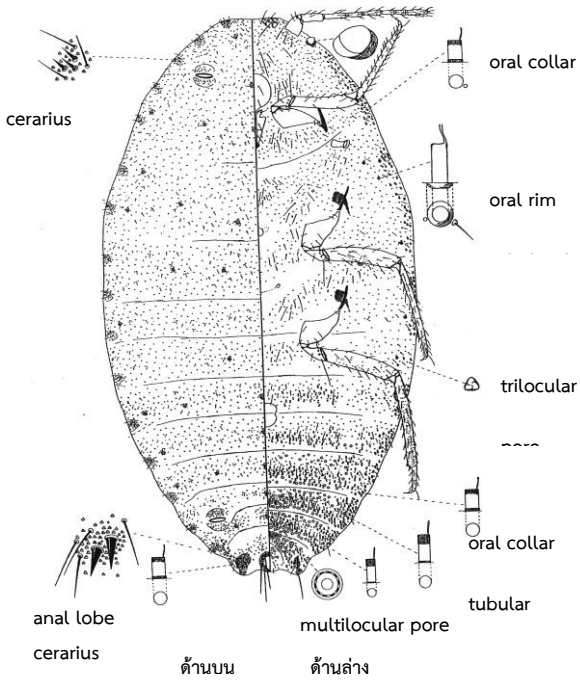
ภาพที่ 1 เพลี้ยแป้งลาย, *Ferrisia virgata* (Cockerell)



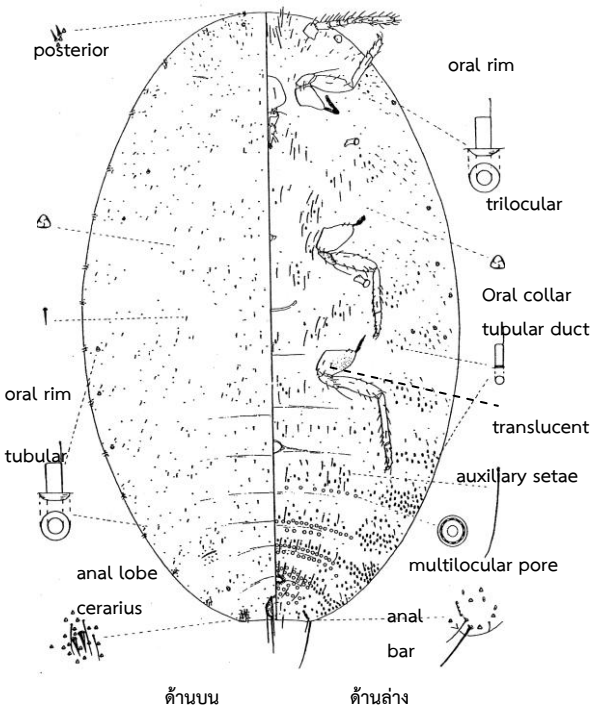
ภาพที่ 2 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero



ภาพที่ 3 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว, *Phenacoccus madeirensis* Green



ภาพที่ 4 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller



ภาพที่ 5 เพลี้ยแป้งมะละกอ, *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink

ก *Micraspis discolor* (Fabricius)

ข *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius)

ค *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) ตัวเต็มวัย

ง *Anagyrus lopezi* (De Santis)

ภาพที่ 6 แมลงศัตรูธรรมชาติ

**การทดลองที่ 1.1.2 อนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง**

การศึกษาอนุกรมวิธาน แมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง จากทั่วทุกภาคของประเทศไทย ผลการตรวจวิเคราะห์ชนิด โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยปรับปรุงจาก Martin, 1999 รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่มีในพิพิธภัณฑ์แมลงของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร สามารถวิเคราะห์ชนิด ได้ 2 ชนิด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

แนวทางการวินิจฉัย

1 - ช่องเปิดแบบ compound pores ซึ่งทำหน้าที่ผลิตไข พบบริเวณอก 1 คู่ และพบที่ปล้องท้อง 4 หรือ 6 คู่ (Fig.1 A,B) lingula บริเวณท้องมีขนาดใหญ่ ลักษณะคล้ายลิ้นยื่นออกนอก vasiform orifice ( Fig.1 A,B) ส่วนปลาย lingual มีขน 2 หรือ 4 เส้น (Fig.1 A,C) ขามีเล็บ (Fig.1 B).....Subfamily Aleurodicinae.....2

- ไม่พบ compound pores บนลำตัว แต่อาจมีช่องเปิดแบบ simple pores ขนาดใหญ่กระจายทั่วตัว (Fig.1 A) lingual มีหลายขนาด มักอยู่ด้านใน vasiform orifice (Fig.1 A,D) ขาไม่มีเล็บ.....Subfamily Aleyrodinae.....3

2 มีช่องเปิดแบบ compound pores ซึ่งทำหน้าที่ผลิตไข บริเวณอก 1 คู่ และที่ปล้องท้อง 4 คู่ ที่ปล้องที่ 3-6 (Fig.2 A) lingula ลักษณะคล้ายลิ้นยื่นออกนอก vasiform orifice รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ ส่วนปลาย lingual มีขน 4 เส้น มองเห็นได้ชัดเจน (Fig.2 B).....*Aleurodicus disperses*

3 ท้องจะปรากฏเห็นชัดเพียง 7 ปล้อง (Fig.3 A) vasiform orifice มีรูปร่างค่อนข้างเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียวยาวด้านข้างตรง ส่วนด้านท้ายของดักแด้จะพบลักษณะเป็นร่องเล็กๆ (caudal furrow) ขนที่ dorsum 2 เส้น ยาวและปลายขนแหลม (Fig.3 B).....*Bemisia tabaci*

**แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (spiralling Whitefly)**

(Fig.2, 4)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ ***Aleurodicus dispersus*** **Russell**, 1965 (Hemiptera: Aleyrodidae: **Aleurodicinae**)

ชื่อเดิม -

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะบนแผ่นสไลด์ (Fig.2 A,B) ดักแด้ลักษณะโค้งมนเป็นรูปไข่ พบช่องเปิดแบบ compound pores จำนวน 5 คู่ มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยพบที่ส่วนหัว 1 คู่ และส่วนท้องระหว่างปล้องท้องที่ 3 ถึงปล้องท้องที่ 6 จำนวน 4 คู่ และช่องเปิดหลายๆขนาดกระจายอยู่ทั่วลำตัว บริเวณขอบลำตัวพบขนแข็งขนาดเล็กรอบลำตัว 12 คู่ รูเปิดที่ vasiform orifice มีรูปร่างคล้ายหัวใจโดยมีลิ้นขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน ที่ส่วนปลายลิ้นพบขนแข็ง 4 เส้น ที่ฝาปิดจะมีขนขนาดเล็ก 2 เส้น

ลักษณะที่พบในธรรมชาติ (Fig.4 A-D) แมลงหวี่ขาวใยเกลียววางไข่เป็นรูปวงกลมบนใบหรือใต้ใบพืช ลักษณะเป็นวงเกลียว มีเส้นใยสีขาวปกคลุม แต่ละวงมีไข่ประมาณ 14-26 ฟอง ตัวอ่อนมี 4 วัย ตัวอ่อนวัย 1-2 เริ่มมีเส้นใยสีขาวปกคลุมแต่ไม่มาก ตัวอ่อนวัย 3 มีขนาดใหญ่ขึ้นเริ่มสร้างเส้นใยสีขาวปกคลุมตัวมากขึ้นแต่ยังสามารถมองเห็นส่วนต่างๆ ของลำตัวได้ ตัวอ่อนวัย 4 เส้นใยสีขาวคล้ายเส้นด้ายลักษณะเป็นมันวาวปกคลุมจนไม่สามารถมองเห็นส่วนต่างๆ ของลำตัวได้ ดักแด้มีลักษณะลำตัวนูนขึ้นมีเส้นใยปกคลุมคล้ายตัวและจะไม่เคลื่อนที่จนกว่าจะกลายเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวยาว 2 มิลลิเมตร ลำตัวสีเหลืองอ่อน ปีก 2 คู่ ปกคลุมด้วยผงสีขาวคล้ายผงแป้ง มักพบอาศัยรวมกันเป็นกลุ่มหนาแน่น

พืชอาหาร

มันสำปะหลัง Mound & Halsey, 1978 พบแมลงหวี่ขาวใยเกลียวอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช เช่น ดอก ใบ ผล และลำต้น ชนิดพืชที่แมลงหวี่ขาวใยเกลียวเข้าทำลายมีมากกว่า 100 ชนิด ในพืช 27 ตระกูล ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียว กล้วย ถั่วพู ฝรั่ง พุดตาน พุทรา มะเขือม่วง เมเปิ้ล มะลิ ลีลาวดี หูปลาช่อน องุ่น ขี้เหล็ก และน้อยหน่า

แหล่งที่สำรวจพบในแปลงปลูกมันสำปะหลัง

จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี สุพรรณบุรี เพชรบุรี ชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ ระนอง ภูเก็ต นครสวรรค์ กำแพงเพชร ตาก สุโขทัย อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก สระบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย และอุดรธานี

## แมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly)

(Fig.3, 5)

ชื่ออื่น cotton Whitefly
sweetpotato Whitefly

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Bemisia tabaci* (Gennadius), 1889 (Hemiptera: Aleyrodidae: Aleyrodinae)

ชื่อเดิม *Aleurodes tabaci* Gennadius, 1889
*Cortesiana restonicae* Goux, 1987

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะดักแด้บนแผ่นสไลด์ (Fig.3 A,B) ลำตัวเรียวกลม ส่วนหัวโค้งมน ส่วนท้องเรียวแหลม ขอบของลำตัวหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย abdominal tracheal pore กว้างแบ่งขอบและส่วนลำตัวออกชัดเจน โดยปกติปล้องท้องจะปรากฏเห็นชัดเพียง 7 ปล้อง vasiform orifice มีรูปร่างค่อนข้างเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียวยาวด้านข้าง ส่วนด้านท้ายของดักแด้จะพบลักษณะเป็นร่องเล็กๆ (caudal furrow) มีขนที่ dorsum 2 เส้น ยาวและปลายขนแหลม

ลักษณะที่พบในธรรมชาติ (Fig.5 A-D) แมลงหวี่ขาวยาสูบ วางไข่เป็นฟองเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มด้านล่างของใบพืช ไข่มีรูปร่างยาวเรียว มีขนาดเล็กกว่า 0.2 มิลลิเมตร และมีก้านสั้นๆ ยึดไข่ให้ติดกับผิวใบ พืช ไข่จะเริ่มเปลี่ยนสีจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลเมื่อใกล้ฟักเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนที่ฟักออกมาใหม่สามารถเดินได้ เรียกตัวอ่อนระยะนี้เรียกว่า “Crawler” จะเคลื่อนที่เพียงเล็กน้อยเพื่อหาบริเวณที่เป็นแหล่งอาหาร และเมื่อหยุดนิ่งจะใช้ปากที่มีลักษณะคล้ายเข็ม (needle-like form) ดูดน้ำเลี้ยงจากพืชเป็นอาหาร จากนั้นตัวอ่อนจะลอกคราบครั้ง

แรกเข้าสู่ระยะที่ 2 ตัวอ่อนจะมีขนาด 0.4-0.8 มิลลิเมตร ลอกคราบครั้งที่ 3 ตัวอ่อนจะมีลักษณะแบนราบติดกับผิวใบ สีเหลืองอมเขียวใส สามารถมองเห็นส่วนต่างๆ ที่อยู่ภายในได้ หลังจากลอกคราบครั้งที่ 4 ตัวอ่อนจะมีลักษณะตัวนูนสีเหลืองเข้มขึ้น เรียกว่าระยะก่อนเข้าดักแด้ สังเกตความแตกต่างโดยระยะเข้าดักแด้จะมีตารวมสีแดง เรียกว่า “red-eyed nymph” ปรากฏให้เห็นชัดเจนและตัวจะนูนมากขึ้น ตัวเต็มวัย ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ลำตัวสีเหลืองเข้ม ปีกปกคลุมด้วยผงสีขาว

**พืชอาหาร**

จากรายงานพบว่าแมลงหวี่ขาวชนิดนี้มีพืชอาหารมากกว่า 150 ชนิด อยู่ใน 63 วงศ์ (Mound & Halsey.1978) จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีพืชอาหารมากชนิด หนึ่ง พบอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช ได้แก่ มันสำปะหลัง กะเพรา โหรพา ผักชีฝรั่ง กุหลาบ มะเขือเปราะ ยาสูบ มันฝรั่ง ฝ้าย และพืชตระกูลถั่ว โดยทั่วไปแมลงชนิดนี้นอกจากจะสร้างความเสียหายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืชแล้วยังเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสเข้าสู่พืช เช่น โรค Cassava mosaic (CMD) และโรค Cassava Mosaic Geminiviruses (CMGs) ที่เกิดจากพืชได้รับเชื้อไวรัสซึ่งมีแมลงหวี่ขาวยาสูบเป็นพาหะ

แหล่งที่สำรวจพบในแปลงปลูกมันสำปะหลัง

กรุงเทพฯ กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี สุพรรณบุรี เพชรบุรี ชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ ระนอง ภูเก็ต นครสวรรค์ กำแพงเพชร ตาก สุโขทัย อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก สระบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย และอุดรธานี

## สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาอนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง ซึ่งสำรวจและเก็บตัวอย่างทั่วทุกภาคของประเทศไทย ผลการตรวจวิเคราะห์ จำแนกชนิด โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยตามหลักอนุกรมวิธานแมลง รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่มีในพิพิธภัณฑ์แมลง ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร สามารถวิเคราะห์ชนิด ได้ 2 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (Spiralling Whitefly) *Aleurodicus dispersus* Russell ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงทำให้เกิดรอยแผลเป็นจุดสีเหลืองขนาดเล็ก ซึ่งมักพบอาศัยรวมเป็นกลุ่มใต้ใบ ถ้ามีการระบาดในปริมาณมากจะทำให้มันสำปะหลังไม่สามาสังเคราะห์แสงได้ทำให้ ผลผลิตลดลง ชนิดที่สองได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly) *Bemisia tabaci* (Gennadius) จำนวนตัวอย่างที่พบกระจายอยู่ใต้ใบพืชไม่มากเท่าแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่ได้จากการสำรวจเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลงกรมวิชาการเกษตร เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

**การทดลองที่ 1.1.3 อนุกรมวิธาน และเขตแพร่กระจายของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย**

จากการสำรวจไรศัตรูพืชที่พบบนมันสำปะหลังทั้งหมด 76 อำเภอ 38 จังหวัด พบไรศัตรูบนมันสำปะหลังรวมทั้งหมด 2 วงศ์ 13 ชนิด ได้แก่ วงศ์ Tetranychidae มีทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus truncatus* Ehara , *Eutetranychus africanus* (Tucker), *Neotetranychus lek* Flechtmann, *Neotetranychus* sp., *Tetranychus kanzawai* Kishida, *Tetranychus piercei* McGregor, *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus marianae* McGregor, *Tetranychus* sp., *Oligonychus biharensis* (Hirst), *Oligonychus* sp. และวงศ์ Tenuipalpidae พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Brevipalpus californicus* (Banks) (Table 1) ชนิดที่มีความสำคัญและพบระบาดตลอดเกือบทั้งปี ได้แก่ *T. truncatus* และ *O. biharensis* โดยพบว่าส่วนใหญ่ไร *T.*

*truncatus* จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ ในขณะที่ *O. biharensis* จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณหน้าใบมันสำปะหลัง อย่างไรก็ตามพบว่าไร *T. kanzawai* ไม่ค่อยพบการระบาด แต่หากมีการระบาดจะเข้าทำลายมันสำปะหลังอย่างรุนแรง มีอาการใบโหว่ ไหม้เกรียม ผลผลิตเสียหาย สำหรับไร *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) และ *Brevipalpus californicus* (Banks) มักจะเกาะนิ่งดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณก้านใบของมันสำปะหลัง นอกจากนี้ยังพบไรชนิดใหม่ (new species) จำนวน 1 ชนิดมีชื่อว่า *Neotetranychus lek* Flechtmann ยังไม่เคยมีรายงานการพบมาก่อน มีลำตัวสีเขียว หรือสีเหลือง มีขนส่วนปลายบริเวณด้านสันหลังป่องคล้ายกระบอง ชอบอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบมันสำปะหลัง เป็นชนิดที่มีไม่ค่อยมีความสำคัญลักษระอาการเข้าทำลายไม่ชัดเจน ชอบอาศัยอยู่ใต้ใบของมันสำปะหลังที่ปลูกอยู่ใต้ร่มเงา หรือมันสำปะหลังที่ขึ้นในที่มีร่มเงา หรือพื้นที่ที่มีอุณหภูมิไม่สูงมากนัก

**Key to species of cassava mite**

**1a** Tarsi I-II without peg-shaped or bulbous solenidia, stylophore attachment to idiosoma without ribbed collar; palpi with 5 segmented, with thumb-claw process; opisthosoma with $f_1$ in normal dorsal position.....tranychidae (2)

**1b** Tarsi I-II with distal, peg-shaped or bulbous solenidia, palpi with 5 or fewer segments and with thumb-claw process; opisthosoma with $f_1$ in marginal position or absent.....Tenuipalpidae (8)

**2a** Empoium claw absent, tarsus leg I with or without 1 pair of associated setae; coxa II with 2 setae.....*Eutetranychus africanus* (Figure 3)

**2b** Empoium claw-like or split distally (ending in tufts of hairs); tarsus I with 2 pair of duplex setae and tarsus II with 1 pair; coxa II setae with variable.....(3)

**3a** Empodium claw as long as or longer than the proximoventral hairs; duplex setae of tarsus I distal and adjacent; peritreme restrores distally (Figure 5F), aedeagus with terminal knob very long sickle shape (Figure C).....*Oligonychus biharensis* (Figure5)

**3b** Empodium split distally or ending in tuft of hairs; duplex setae of tarsus I, peritreme and aedeagus .....(4)

**4a** Dorsal opisthosomal setae set on bercles.....*Neotetranychus lek* (Figure 4)

**4b** Dorsal opisthosomal setae not set on tubercle.....(5)

**5a** Aedeagus with distal termination more or less dilated to form definite terminal knob .....(6)

Aedeagus with distal termination scarcely dilated.....*Tetranychus piercel* (Figure 8)

**6a**. Aedeagus head upright, long neck, with short pointed beak; Terminal knob of aedeagusca. 4 µm in diameter.....*Tetranychus kanzawai* (Figure 6)

**6b** Knob of aedeagus tiny, the anterior and posterior projections inconspicuous;.....*Tetranychus truncates* (Figure 9)

**7a** Aedeagus head tilted at 45 degree angle.....
**.....***Tetranychus mariannae* (Figure7)

**7b** Aedeagus head nearly rounded-convex dorsally, anvil-shaped; Terminal knob of aedeagus 2.5-2.6 µm in diameter.....*Tetranychus urticae* (Figure 10)

**8a** Hysterosoma with 5 pair of dorsolaterals.....*Brevipalpus phoenicis* (Figure 2)

**8b** Hysterosoma with 6 pair of dorsolaterals.....*Brevipalpus californicus* (Figure 1)

Family **Tenuipalpidae** Berlese

**Genus *Brevipalpus* Donnadieu, 1875**

**ตัวอย่างต้นแบบ (Type species):** *Brevipalpus obovatus* Donnadieu, 1875. Donnadieu, 1875: Faclté des Sciences de Lyon-Fancia J. N. Y. Entomol. Soc.12: 53-56.

**ลักษณะประจำสกุล (Generic description):** ไรในสกุล *Brevipalpus* มี palp 4 ปล้อง ลำตัวเป็นรูปไข่ ด้านสันหลังเป็นรูปตาข่าย หรือเป็นลายหยาบ ชนิดที่พบที่อเมริกาไม่พบขน dorsosublateral hysterosomals, แผ่นด้านล่างในเพศเมียมีขน 1 คู่, บริเวณ genital plate มีขน 2 คู่ บริเวณ anal มีแผ่นแข็ง 2 แผ่นโดยมีขนแผ่นละ 1 คู่, บริเวณปลาย tarsus ของขาคู่ที่ 2 จะ พบ sensory rods 1 หรือ 2อันซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญที่แตกต่างกันในแต่ละชนิด ในเพศผู้จะแตกต่างโดยจากเพศเมียอย่งเห็นได้ชัด โดยตรงกลาง ของ lobe จะมี rostral shield สั้นและกว้าง ส่วน ของ rostrum เล็ก, บริเวณปลายขา ของ tarsus ของขาคู่ที่ 1 และ 2 จะพบ แผ่นของ sensory ซึ่งแตกต่างจากเพศเมีย, ลายที่ปกคลุมอยู่บนร่างกายคล้ายกับไรเพศเมีย มีขน 3 คู่บริเวณ genito-anal setae ในตัวอ่อนแตกต่างจากตัวเต็มวัยโดยไม่พบลวดลายที่ปกคลุมร่างกาย rostral shield และมี sensory rod 1 อันที่ปลายขาของ tarsus ของขาคู่ที่ 1 และ 2 ขนด้านสันหลังโดยปกติจะยาวและรูปร่งแตกต่างจากที่พบในเพศเมีย

***Brevipalpus californicus*(Banks, 1904)**

*Tenuipalpus californicus* Banks, 1904

*Hystripalpus californicus* (Mitrofanov & Strunkova 1979)

(Figure 1)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**เพศเมีย** ลำตัวยาว 276 ไมโครเมตร กว้าง 148 ไมโครเมตร ลำตัวมีขนาดเล็กแบน รูปร่างมีลักษณะเป็นรูปไข่ ส่วนท้ายค่อย ๆ เรียวเล็ก ขนที่พบบนพื้นที่ลำตัวด้านสันหลังส่วนหน้า (propodosoma) มี จำนวน 3 คู่ และพบตาตั้งอยู่บริเวณด้านข้างทั้งสอง, มีขนด้านสันหลังบริเวณส่วนท้ายของลำตัว (dorsolateral hysterosomal setae) โดยขนที่เรียงกันตรงกลางของแผ่นสันหลังมีจำนวน 3 คู่ (dorsocentral hysterosomals) ขนที่เรียงกันบริเวณด้านข้างของสันหลังจำนวน 6 คู่ ไม่พบขนบริเวณ dorsosublateral hysterosmals, ปลายขาคู่ที่ 2 มีขน solenidion จำนวน 2 คู่ บริเวณด้านสันหลังมีผิวเป็นลวดลายเป็นตาข่าย

**เพศผู้** ไม่พบ

***Brevipalpus phoenicis*(Geijskes, 1939)**

*Tenuipalpus phoenicis* Geijskes, 1939

*Brevipalpus pseudocuneatus* (Baker 1949)

(Figure 2)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**เพศเมีย** ลำตัวยาว 227-280 ไมโครเมตร กว้าง 154-155 ไมโครเมตร ลำตัวมีขนาดเล็กแบน รูปร่างมีลักษณะเป็นรูปไข่ ส่วนท้ายค่อย ๆ เรียวเล็ก ขนที่พบบนพื้นที่ลำตัวด้านสันหลังส่วนหน้า (propodosoma) มีจำนวน 3 คู่ และพบตาตั้งอยู่บริเวณด้านข้างทั้งสอง, มีขนด้านสันหลังบริเวณส่วนท้ายของลำตัว (dorsolateral hysterosomal setae) โดยขนที่เรียงกันตรงกลางของแผ่นสันหลังมีจำนวน 3 คู่ (dorsocentral hysterosomals) ขนที่เรียงกันบริเวณด้านข้างของสันหลังจำนวน 5 คู่ ไม่พบขนบริเวณ dorsosublateral hysterosmals, ปลายขาคู่ที่ 2 มีขน solenidion จำนวน 2 คู่ บริเวณด้านสันหลังมีผิวเป็นลวดลายเป็นตาข่าย

**เพศผู้** ไม่พบ

Family **Tetranychidae** Donnadieu, 1875

**Genus *Eutetranychus* Banks, 1917**

**ตัวอย่างต้นแบบ (Type species):** *Tetranychus banksi* McGregor, 1914. McGregor, 1914:Ann. Entomol. Soc. Am. 7: 354-364

**ลักษณะประจำสกุล (Generic description):**

ขนด้านสันหลังส่วนหน้ามีขน 3 คู่ ( *ve*, *sci*, *sce*, ไม่พบขน *vi*) พื้นที่ด้านสันหลังตั้งแต่ฐานขาคู่ที่สองลงมา (opisthosoma) มีขน 10 คู่ ($c_{1-3}$, $d_{1-2}$, $e_{1-2}$, $f_{1-2}$, $h_1$) ขน $h_2$และ $h_3$อยู่ด้านล่างของลำตัว ขน (dorsal setae) และ ลวดลายที่พบด้านสันหลัง (striate) มีหลากหลายรูปแบบท่อหายใจ (peritreme) มีหลายรูปแบบ แต่โดยส่วนใหญ่จะมีส่วนปลายขยาย ปลายขาคู่ที่ 1 และขาคู่ที่ 2 จะหดหายไปไม่พบขนต่าง ๆ ส่วนปลายขา tarsus มีลักษณะคล้ายแผ่นเล็บ, empodium ปรากฏแลหรือไม่ปรากฏพบ และไม่พบขน tenent hairตัวเมียมีขนใกล้รูขับถ่าย 2 คู่ peudanals ($ps_{1-2}$) และเพศผู้มีขนใกล้อวัยวะสืบพันธ์ (genital setae) จำนวน 2 คู่, ไม่มีขนคู่ (duplex setae)

***Eutetranychus africanus* (Tucker, 1926)**

*Anychus africanus* Tucker, 1926

*Eutetranychus africanus* (Tucker) Baker & Pritchard, 1960

*Eutetranychus sambiranensis* Gutierrez & Helle, 1971

(Figure 3)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**เพศเมีย** ลักษณะลำตัวค่อนข้างกลม ขณะมีชีวิตมีสีเขียวแกมน้ำตาล ลำตัวยาว 411-498 ไมโครเมตร กว้าง 293-352 ไมโครเมตร ไรขณะมีชีวิตมีได้หลากหลายสี สีเขียว ปนน้ำตาล ขนด้านสันหลังมีลักษณะปลายแหลมคล้ายหอกจนถึงมีลักษณะคล้ายใบพาย ความยาวของขนมีลักษณะสั้นกว่าระยะระหว่างฐานของขนคู่ถัดไป ไม่พบขน tenant hair และไม่พบขน duplex setae ที่บริเวณปลายขา (tarsus) ฐานขนมีลักษณะเป็นตุ่มนูน รูหายใจส่วนปลายมีลักษณะขยายคล้ายกระบอง บริเวณฐานของ coxa ของขาคู่ที่ 1 มีขนจำนวน 2 คู่

**เพศผู้** ลำตัวมีขนาดเล็กว่าเศพเมีย มีสีอ่อนกว่าเพศเมีย ขายาว ส่วนท้ายของลำตัวเรียวแหลม เพศผู้ลำตัวยาว 230-392 ไมโครเมตร อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้มีลักษณะคล้ายเคียวเกี่ยวข้าว

**Genus*Neotetranychus* Trägårdh, 1915**

**ตัวอย่างต้นแบบ (Type species):** *Neotetranychus rubi* Trägårdh, 1915: Trägårdh, 1915

**ลักษณะประจำสกุล (Generic description):**

ขนด้านสันหลังส่วนหน้ามีขน 3 คู่ ( *ve*, *sci*, *sce*, ไม่พบขน *vi*) พื้นที่ด้านสันหลังตั้งแต่ฐานขาคู่ที่สองลงมา (opisthosoma) มีขน 10 คู่ ($c_{1-3}$, $d_{1-2}$, $e_{1-2}$, $f_{1-2}$, $h_1$) ขน $h_2$และ $h_3$อยู่ด้านล่างของลำตัว ขนด้านสันหลังยาว โดยฐานของขนจะมีลักษระเป็นตุ่ม (tubercle) เพศเมียมีพื้นที่ opisthoso-ma เป็นลวดลายตามขวาง (transversestriate) ซึ่งอาจจะมีลวดลายเป็นรูปตะกร้าสาน หรือมีลวดลายเป็นกลุ่มของตะข่าย ส่วนปลายขา tarsus มีลักษณะคล้ายแผ่นเล็บโดยปรากฏพบขนเป็นซี่ ๆ คล้ายหวี (tenent hairs), บริเวณปลายของ empodium เป็นร่องไม่พบขน tenant hairs, ตัวเมียมีขนใกล้รูขับถ่าย 2 คู่ peudanals ($ps_{1-2}$) และเพศผู้มีขนใกล้อวัยวะสืบพันธ์ (genital setae) จำนวน 2 คู่

***Neotetranychus lek* Flechtmann**

(Figure 4)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**เพศเมีย** ลำตัวไรขณะมีชีวิตมีลำตัวสีเขียวหรือสีเหลือง ลำตัวยาว 368-456 ไมโครเมตร กว้าง 219-288 ไมโครเมตร เมื่อส่องใต้กล้องจะเห็นบริเวณผิวของลำตัวมีลวดลาย เป็นพูเล็ก ๆ ไม่เป็นระเบียบ มีขนด้านสันหลังยาว ($sc_1$, $sc_2$, $c_1$, $c_2$, $d_1$, $d_2$, $e_1$, $e_2$, $f_2$) มีความยาวมากกว่าระยะระหว่างของฐานขนคู่ถัดไป ขนทุกคู่มีฐานขนใหญ่เป็นปุ่มแข็งนูน ขนด้านสันหลังมี 13 คู่ โดยขน $c_3$อยู่ในตำแหน่งด้านล่าง ขน $c_3$,$f_1$และ $h_1$สั้น ขนด้านสันหลังเป็นรูปทรงกระบอกและค่อย ๆ ขยายออกใน ส่วนปลาย รูหายใจตรง ส่วนปลาย ขยายป่องออก terminal sensillum ที่ส่วนปลายของ palp ยาวและกว้าง ขนที่บริเวณรูขับถ่ายมี 2 คู่

**เพศผู้** ลำตัวยาว 272-293 ไมโครเมตร มีขนาดลำตัวเล็กกว่า ขาวยาว มีสีลำตัวสีเหลืองอมเขียว ส่วนท้ายของลำตัวเรียวแหลม อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้มีก้านยาว ส่วนหัว knob เล็ก

***Oligonychus* Berlese, 1889**

**ตัวอย่างต้นแบบ (Type species):** *Heteronychus brevipodus* TargioniTozzetti 1878

**ลักษณะประจำสกุล (Generic description):**

ขนด้านสันหลังส่วนหน้ามีขน 3 คู่ ( *ve*, *sci*, *sce*, ไม่พบขน *vi*) พื้นที่ด้านสันหลังตั้งแต่ฐานขาคู่ที่สองลงมา (opisthosoma) มีขน 10 คู่ ($c_{1-3}$, $d_{1-2}$, $e_{1-2}$, $f_{1-2}$, $h_1$) ขนด้านสันหลังยาว, ขน $h_2$อยู่ด้านล่างของลำตัว, ไม่มีขน $h_3$, ขนด้านสันหลังโดยปกติที่ฐานขนจะไม่โป่งออก ขาคู่ที่ 1 มีขนคู่ (duplex setae) จำนวน 2 คู่วางอยู่ตำแหน่งใกล้กัน ส่วนขาคู่ที่ 2 มีขนคู่ จำนวน 1 คู่ ส่วนปลายขา tarsus มีลักษณะคล้ายแผ่นเล็บโดยปรากฏพบขน tenent hairs,empodium มีลักษณะเป็นเล็บชัดเจนและพบขน proximoventral hairs ไม่มีขน tenant hair, ตัวเมียมีขนใกล้รูขับถ่าย 2 คู่ peudanals ($ps_{1-2}$) และเพศผู้มีขนใกล้อวัยวะสืบพันธ์ (genital setae) จำนวน 2 คู่

***Oligonychus biharensis* (Hirst, 1924)**

*Paratetranychus biharensis* Hirst, 1924

*Oligonychus biharensis* (Hirst) Pritchard & Baker, 1955

*Paratetranychus hawaiiensis* McGregor, 1950

(Figure 5)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**เพศเมีย:** ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 551-599 ไมครอน กว้าง 379-386 ไมครอน ; ลักษณะของลำตัวเป็นรูปไข่ บริเวณด้านหน้าของลำตัวกว้างกว่าด้านท้าย สีลำตัวขณะมีชีวิตมีสีแดงเข้ม หรือสีน้ำตาล ขึ้นอยู่กับอาหารที่กิน ขามีสีส้มอ่อน อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณบนใบพืช มีตา ocelli เป็นจุดสีแดงอยู่ 2 ข้าง ลำตัว ; ปล้องขาแต่ละปล้องค่อนข้างยาว empodium ที่ปลายขามีลักษณะเป็นเล็บงองุ้ม ด้านล่างของเล็บมีแผ่นขน (proximoventral hair) ปลายแตกออกเป็น 3 คู่ ที่ขาคู่ที่ 1 บริเวณปล้อง tibia มีขน tectile setae จำนวน 9 เส้น ขาคู่ที่ 2 บริเวณปล้อง tibia มี ขน tectile setae จำนวน 7 เส้น;ลักษณะลายหรือรอยย่น ( Striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง มาจนท้ายสุดของลำตัวเรียงตัวกันเป็นแนวขวาง (transvers) ; duplex setae ที่อยู่บนปล้องของ tarsus ของขาคู่ที่ 1 อยู่ใกล้กัน

**เพศผู้** :มีความยาวลำตัวประมาณ 396 ไมครอน; ส่วนท่ายเรียวแหลม อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ มีลักษณะคล้ายเคียว

## Genus *Tetranychus* Dufour, 1832

**ตัวอย่างต้นแบบ (Type species): *Tetranrchuslintearius* Dufour, 1832**

**ลักษณะประจำสกุล (Generic description):**

ขนด้านสันหลังส่วนหน้ามีขน 3 คู่ ( *ve*, *sci*, *sce*, ไม่พบขน *vi*) พื้นที่ด้านสันหลังตั้งแต่ฐานขาคู่ที่สองลงมา (opisthosoma) มีขน 10 คู่ ($c_{1-3}$, $d_{1-2}$, $e_{1-2}$, $f_{1-2}$, $h_1$) ขนด้านสันหลังยาว, ขน$h_2$อยู่ด้านล่างของลำตัว, ไม่มีขน $h_3$, ท่อหายใจ (peritreme) มีหลายรูปแบบมักจะเป็นแบบธรรมดา เป็นตะขอ หรือส่วนปลายเป็นป่องออก จะมีส่วนปลายขยาย ขาคู่ที่ 1 มีขนคู่ (duplex setae) จำนวน 2 คู่ ส่วนขาคู่ที่ 2 มีขนคู่ จำนวน 1 คู่ ส่วนปลายขา tarsus มีลักษณะคล้ายแผ่นเล็บโดยปรากฏพบขน tenent hairs, บริเวณปลายของ empodium เป็นร่องไม่พบขน tenant hairs, ตัวเมียมีขนใกล้รูขับถ่าย 2 คู่ peudanals ($ps_{1-2}$) และเพศผู้มีขนใกล้อวัยวะสืบพันธ์ (genital setae) จำนวน 2 คู่

### *Tetranychus kanzawai* Kishida, 1927

*Tetrnychus hydrangea* Pritchard & Baker, 1955

(Figure 6)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**เพศเมีย:** มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย389-590 ไมครอน กว้าง 325-348 ไมครอน ; ท่อทางเดินของอากาศ (peritremes) เป็นแบบตะของอทั้ง 2 ด้าน ;ลักษณะลายหรือรอยย่น ( striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง ระหว่างขน $e_1$และ $f_1$ อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern;ที่ปลายขามี proximoventral hair จำนวน 3 คู่; มี duplex setae ตั้งอยู่บนปล้อง tarsus ของขาคู่ที่ 1 และตำแหน่งของขน duplex setae ไม่อยู่ในระนาบเดียวกับ tactile setae

**เพศผู้**; มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย315.56 ไมครอน มีส่วนของหัวของ aedeagus คล้ายกับหมวกเห็ด (Figure 6)

### *Tetranychus marianae* McGregor, 1950

(Figure 7)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**ตัวเมีย** : ลำตัวมีขณะมีชีวิตมีสีแดงมีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 381-399 ไมครอน กว้าง 210-225 ไมครอน; ลักษณะลายหรือรอยย่น ( striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง ระหว่างขน $e_1$และ$f_1$อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern; tibia ของขาคู่ที่ 1 มีขน tactile setae 10 เส้น ;ที่ปลายขามี proximoventral hair จำนวน 3 คู่; empodium spur ไม่ปรากฏ; รูหายใจโค้งงอเป็นตะขอ สวนปลายไม่ขยาย;terminal sensillum ที่ส่วนปลายของ palp ยาวมากกว่าความกว้าง ; พื้นที่ส่วนด้านบนของอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (pregenital striae) มีลักษณะเป็นเส้นทึบขวาง

**เพศผู้:** มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 304-343 ไมครอน; อวัยวะเพศผู้ส่วนปลาย knob มีขนาดเล็ก เบนขึ้นด้านบนคล้ายส่วนหัวของเรือสุวรรณหงษ์ แต่มีขนาดส่วนหัวเล็กกว่า มีความยาวของ knob ประมาณ3.2 ไมโครเมตร

***Tetranychus piercei*** **McGregor, 1950**

*Tetranychus manihotis* Flechtmann, 1981

(Figure 8)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**เพศเมีย** ; ลำตัวไรขณะมีชีวิตมีสีแดง มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 415-573 ไมครอน กว้าง 330-373 ไมครอน; มีขนด้านสันหลังยาว ($sc_1$, $sc_2$, $c_1$, $c_2$, $d_1$, $d_2$, $e_1$, $e_2$, $f_2$) มีความยาวมากกว่าระยะระหว่างของฐานขนคู่ถัดไป; ลักษณะลายหรือรอยย่น ( striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง ระหว่างขน $e_1$และ $f_1$ อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern; ที่ปลายขา (tarsus) ไม่มีหนาม empodium spur ยื่นออกมา, มี proximoventral hair จำนวน 3 คู่; มี duplex setae ตั้งอยู่บนปล้อง tarsus ของขาคู่ที่ 1 และตำแหน่งของขน duplex setae ไม่อยู่ในระนาบเดียวกับ tactile setae, ขาคู่ที่ 1 มีขนคู่ (duplex setae) จำนวน 2 คู่วางอยู่ตำแหน่งห่างกัน ส่วนขาคู่ที่ 2 มีขนคู่ (duplex setae) จำนวน 1 คู่ ส่วนปลายขา tarsus, พบขน proximoventral hairs ไม่มีขน tenant hair, รูหายใจโค้งงอเป็นตะขอ สวนปลายไม่ขยาย ;terminal sensillum ที่ส่วนปลายของ palp ยาวและกว้าง

**เพศผู้** : มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 316 ไมครอน; อวัยวะเพศผู้มีปลายโค้งงอขึ้นด้านบน ; ปลายสุดของ knob ไม่ขยายกว้างออก

***Tetranychus truncatus*** **Ehara, 1956**

(Figure 9)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**ตัวเมีย:** มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 418-519 ไมครอน กว้าง303-350ไมครอน ; ลักษณะลายหรือรอยย่น (Striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง ระหว่างขน $e_1$และ$f_1$อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern; tibia ของขาคู่ที่ 1 มีขน tactile setae 9 เส้น และขน sensory setae1 เส้น;ที่ปลายขามี proximoventral hair จำนวน 3 คู่; empodium spur ไม่ปรากฏ

**เพศผู้:** มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 337.72 ไมครอน; อวัยวะเพศผู้หักงอขึ้นด้านหลัง; ส่วนปลาย knob เบนเข้าหาลำตัวเล็กน้อย ด้านบนของ knob เว้าลงเป็นแอ่งเล็กน้อย มีส่วน knobเล็กมีความยาวของ knob ประมาณ 1.5 µm

***Tetranychus urticae*** **Koch,**

(Figure 10)

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยา**

**เพศเมีย:** มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 516-608 ไมโครเมตรกว้าง362-408 ไมโครเมตร; ขนด้านสันหลัง (dorsal setae) มีความยาวเลยฐานของขนด้านสันหลังคู่ถัดไป ; ท่อทางเดินของอากาศ (peritremes) เป็นแบบตะของอทั้ง 2 ด้าน ; มี spinneret ยาวประมาณ 2 เท่าของความกว้าง ;ลักษณะลายหรือรอยย่น ( striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง ระหว่างขน $e_1$และ$f_1$ อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern; ที่ tarsiของขาคู่ที่ 1 มีขน duplex setae อยู่ห่างกันเป็นระยะที่ทำให้แบ่ง tarsus ออกเป็น 3 ส่วน เท่าๆกัน ; ที่ปลายขามี proximo-ventral hair จำนวน 3 คู่ ; มี duplex setae ตั้งอยู่บนปล้อง tarsus ของขาคู่ที่ 1 และตำแหน่งของขน duplex setae ไม่อยู่ในระนาบเดียวกับ tactile setae

**เพศผู้:**มีความยาวลำตัวประมาณ 333-423 ไมโครเมตร มีขน ( setae) และท่อทางเดินของอากาศ (peritremes) คล้ายในเพศเมีย;spinneret มีความยาว 3 เท่าของความกว้าง; ส่วนหัวของ aedeagus มีขนาดเล็กคล้ายทั่งตีเหล็ก (anvil-shape)

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

จากการจำแนกชนิดไรที่พบบนมันสำปะหลังทั้งหมด 57 อำเภอ 35จังหวัด 2 วงศ์ 13 ชนิด ได้แก่ วงศ์ Tetranychidae มีทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus truncatus* Ehara , *Eutetranychus africanus* (Tucker), *Neotetranychus lek* Flechtmann, *Neotetranychus* sp., *Tetranychus kanzawai* Kishida, *Tetranychus piercei* McGregor, *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus marianae* McGregor, *Tetranychus* sp., *Oligonychus biharensis* (Hirst), *Oligonychus* sp. และวงศ์ Tenuipalpidae พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Brevipalpus californicus* (Banks) ชนิดที่มีความสำคัญและพบระบาดตลอดเกือบทั้งปี ได้แก่ *T. truncatus* และ *O. biharensis* โดยพบว่าส่วนใหญ่ไร *T. truncatus* จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบในขณะที่ *O. biharensis* จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณหน้าใบมันสำปะหลังนอกจากนี้ยังพบไรชนิดใหม่ (new species) จำนวน 1 ชนิดมีชื่อว่า *Neotetranychus lek* Flechtmann ยังไม่เคยมีรายงานการพบมาก่อน มีลำตัวสีเขียว หรือสีเหลือง มีขนส่วนปลายบริเวณด้านสันหลังป่องคล้ายกระบอง ชอบอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบมันสำปะหลัง เป็นชนิดที่มีไม่ค่อยมีความสำคัญลักษระอาการเข้าทำลายไม่ชัดเจน ชอบอาศัยอยู่ใต้ใบของมันสำปะหลังที่ปลูกอยู่ใต้ร่มเงา หรือมันสำปะหลังที่ขึ้นในที่มีร่มเงา หรือพื้นที่ที่มีอุณหภูมิไม่สูงมากนัก

**การทดลองที่ 1.1.4 ศึกษาอิทธิพลของปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นที่มีต่อจำนวนประชากรของเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดงในมันสำปะหลัง**

ปี 25554 และ ปี 2555 ตรวจนับปริมาณเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง ในมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 5 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา พบว่า มีเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง เข้าทำลายมันสำปะหลัง แต่พบในปริมาณน้อย เพลี้ยแป้งที่พบเข้าทำลายมันสำปะหลัง คือ เพลี้ยแป้งลาย เพลี้ยแป้งสีเทา เพลี้ยแป้งสีเหลือง และเพลี้ยแป้งสีชมพู พบทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย แมลงหวี่ขาวที่พบ คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ และแมลงหวี่ขาวใยเกลียว พบทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และพบไรแดงบริเวณใต้ใบ และบนใบ พบศัตรูธรรมชาติ คือ ด้วงเต่า แมลงช้างปีกใส และแมงมุม ในปี 2554 และปี 2555 พบเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง เข้าทำลายมันสำปะหลังน้อย เนื่องจากมีฝนตกหนักติดต่อกัน ทำให้จำนวนเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง ที่พบในมันสำปะหลังจะลดลง แต่ในช่วงเวลาที่ไม่มีฝนตกหรือมีฝนตกน้อย จำนวนเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง ที่พบในมันสำปะหลัง จะเพิ่มขึ้น ดังนั้นการระบาดของ

เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง ในมันสำปะหลัง อาจจะมีสาเหตุมาจากปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้น ในช่วงเวลาที่มีฝนตกหนัก อุณหภูมิสูง และความชื้นต่ำ จำนวนเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง ที่พบในมันสำปะหลังจะลดลง แต่ในช่วงเวลาที่ไม่มีฝนตกหรือมีฝนตกน้อย อุณหภูมิต่ำ และความชื้นสูง จำนวนเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง ที่พบในมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้น

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้น มีผลต่อการระบาดของแมลงศัตรูมันสำปะหลัง ได้แก่ เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง ในแปลงปลูกมันสำปะหลังที่มีฝนตกหนัก อุณหภูมิสูง และความชื้นต่ำ จะพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง สูงกว่า ในแปลงปลูกมันสำปะหลังที่มีฝนตกน้อย อุณหภูมิต่ำ และความชื้นสูง

**กิจกรรมย่อยที่ 1.2 การจัดการแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง**

**การทดลองที่ 1.2.1 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังด้วยวิธีราดโคนต้น**

**การทดลองปี 2554**

จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตารางที่ 1)

ก่อนใช้สารภายหลังการระบาดเทียมเพลี้ยแป้ง 14 วัน พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 192.06 – 349.18 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

หลังใช้สาร 3 วัน พบเพลี้ยแป้งในกรรมวิธีใช้สารอยู่ระหว่าง 54.58 – 111.05 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 83.81 ตัว/ต้น

หลังการใช้สาร 10 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam อัตรา 64 กรัม/ไร่และ clothianidin อัตรา 60 กรัม/ไร่ พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 13.52 และ 15.72 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 73.62 ตัว/ต้น การใช้สาร imidacloprid , dinotefuran และ thiamethoxam อัตรา 32, 80 และ 32 กรัม/ไร่ พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 25.85, 55.89 และ 80.31 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังการใช้สาร 17 วัน พบแมลงช้างปีกใสซึ่งเป็นตัวห้ำเข้าทำลายเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธี อย่างไรก็ตามกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam อัตรา 32 และ 64 กรัม/ไร่ พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.23 และ 0.25 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 27.93 ตัว/ต้น การใช้สาร clothianidin , imidacloprid และ dinotefuran อัตรา 60, 32 และ 80 กรัม/ไร่ พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.79, 24.53 และ 24.85 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบในมันสำปะหลังจากการราดสารบริเวณโคนต้นด้วยสารชนิดต่างๆ ที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี ปี 2554

| | อัตราการใช้ (กรัม ต่อไร่) | จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/ ต้น) 1/ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ก่อนใช้สาร | หลังการราดสาร | | |
| | | | 3 วัน | 10 วัน | 17 วัน |
| Imidacloprid 70%WG | 32 | 205.35 | 111.05 b | 25.85 ab | 24.53 b |
| Clothianidin 16%SG | 60 | 263.21 | 80.60 ab | 15.72 a | 8.79 ab |
| Dinotefuran 10%WP | 80 | 192.06 | 74.50 ab | 55.89 ab | 24.85 b |
| Thiamethoxam 25%WG | 32 | 349.60 | 101.18 ab | 80.31 b | 4.23 a |
| Thiamethoxam 25%WG | 64 | 206.24 | 54.58 a | 13.52 a | 0.25 a |
| ไม่ใช้สาร (ราดน้ำเปล่า) | - | 313.18 | 83.81 ab | 73.62 b | 27.93 b |
| CV (%) | | 49.7 | 34.5 | 23.1 | 43.1 |

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

หมายเหตุ : ใช้สารผสมอัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น

* จำนวนเพลี้ยแป้งในกรรมวิธีไม่ใช้สารลดลงเนื่องจากมีแมลงช้างปีกใส, *Plesiochrysa ramburi* ซึ่งเป็นแมลงตัวห้ำ

**การทดลองปี 2555**

จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตารางที่ 2**)**

ก่อนใช้สารภายหลังการระบาดเทียมเพลี้ยแป้ง 14 วัน พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 158.62 – 201.53 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

หลังใช้สาร 5 วัน พบเพลี้ยแป้งในกรรมวิธีใช้สารอยู่ระหว่าง 48.71 – 68.23 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 165.82 ตัว/ต้น กรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam อัตรา 32 และ 64 กรัม/ไร่ กรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid อัตรา 32 กรัม/ไร่ พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 55.82, 48.71 และ54.60 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการใช้สาร clothianidin และ dinotefuran พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 62.71 และ 68.20 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร thiamethoxam อัตรา 32 กรัม/ไร่ กรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid อัตรา 32 กรัม/ไร่ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการใช้สาร thiamethoxam อัตรา 64 กรัม/ไร่

หลังการใช้สาร 10 วัน กรรมวิธีการใช้สารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.61 – 18.92 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 189.60 ตัว/ต้น กรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam อัตรา 64 กรัม/ไร่ clothianidin อัตรา 60 กรัม/ไร่ และ dinotefuran พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.61, 12.26 และ 14.38 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้สาร imidacloprid และ thiamethoxam อัตรา 32และ 32 กรัม/ไร่ พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 15.80 และ 18.92 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สาร dinotefuran แต่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกบกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam อัตรา 64 กรัม/ไร่ clothianidin อัตรา 60 กรัม/ไร่

หลังการใช้สาร 15 วัน กรรมวิธีการใช้สารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1.62 – 7.51 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 112.41 ตัว/ต้น กรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam อัตรา 32 และ64 กรัม/ไร่ dinotefuran และclothianidin อัตรา 60 กรัม/ไร่ พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.93, 1.62, 4.35 และ 5.51 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้สาร imidacloprid อัตรา 32 กรัม/ไร่ พบเพลี้ย

แป้งเฉลี่ย 7.51 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สาร clothianidin และ dinotefuran แต่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกบกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam อัตรา 32 และ64 กรัม/ไร่

หลังการใช้สาร 20 วัน กรรมวิธีการใช้สารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0 – 2.62 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 78.29 ตัว/ต้น กรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam อัตรา 32 กรัม/ไร่ clothianidin, dinotefuran อัตรา 60 กรัม/ไร่ และ imidacloprid อัตรา 32 กรัม/ไร่ พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1.48, 2.03, 2.24 และ 2.62 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สาร thiamethoxam อัตรา 64 กรัม/ไร่ ซึ่งไม่พบเพลี้ยแป้ง

ตารางที่ 2 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบในมันสำปะหลังจากการราดสารบริเวณโคนต้นด้วยสารชนิดต่างๆ ที่ อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์ ปี 2555

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ (กรัม/ไร่) | จำนวนเพลี้ยแป้ง(ตัว/ต้น) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ก่อนทดลอง | หลังราดสาร 5 วัน | หลังราดสาร 10 วัน | หลังราดสาร 15 วัน | หลังราดสาร 20 วัน |
| imidacloprid 70%WG | 32 | 158.62 | 54.60 ab | 15.80 b | 7.50 b | 2.62 a |
| clothianidin 16%SG | 60 | 163.40 | 62.71 b | 12.26 a | 5.51 ab | 2.03 a |
| dinotefuran 10%WP | 80 | 158.64 | 68.23 b | 14.38 ab | 4.35 ab | 2.24 a |
| thiamethoxam25%WG | 32 | 201.53 | 55.82 ab | 18.92 b | 3.93 a | 1.48 a |
| thiamethoxam | 64 | 194.31 | 48.71 a | 8.61 a | 1.62 a | 0 a |
| 25%WG | - | 170.25 | 165.82 c | 189.60 c | 112.41 c | 78.29 b |
| Control(Water) | | | | | | |
| | | 44.3 | 37.5 | 42.3 | 27.6 | 56.4 |

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

หมายเหตุ : ใช้สารผสมอัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น

สารฆ่าแมลง imidacloprid, thiacloprid, acetameprid, thiamethoxam, clothianidin และ dinotefuran เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 1999 ; Anonymous, 2005 ; Matsuda and Takahashi, 1996 ; Yamamoto, 1996 ; Yaguchi and Sato, 2001 ; สุเทพ, 2552) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007)มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidotera ได้หลายชนิด ปัจจุบันในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสารในกลุ่มนี้หลายชนิดในหลายชื่อการค้า จากรายงานของ สุเทพ และคณะ (2555) พบว่าการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และยังป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งได้ประมาณ 1 เดือน กรณีพบเพลี้ยแป้งระบาดหลังจากนั้นให้พ่นเฉพาะจุดที่พบเพลี้ยแป้ง แต่หลังจากที่มีการส่งเสริมการปล่อยศัตรูธรรมชาติในแปลงมันสำปะหลังทั้ง แตนเบียน และแมลงช้างปีกใส ทำให้มีความกังวลว่าการพ่นสารเคมีจะกระทบต่อศัตรูธรรมชาติเหล่านั้น จากผลการทดลองนำเอา

สารในกลุ่มนี้มาปรับวิธีใช้แบบราดโคนต้นพบว่าทุกกรรมวิธีได้แก่ การราดโคนต้นมันสำปะหลังด้วยสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 32 และ 64 กรัม/ไร่ imidacloprid 70%WG อัตรา 32 กรัม/ไร่ clothianidin 16%SGอัตรา 60 กรัม/ไร่ dinotefuran 10%WP อัตรา 80 กรัม/ไร่ โดยใช้สารอัตราดังกล่าวผสมน้ำ 80 ลิตร ราดบริเวณโคนต้นมันสำปะหลังต้นละ 50 มิลลิลิตร (คำนวณอัตราการปลูกมันสำปะหลัง 1,600 ต้น/ไร่) สามารถลดปริมาณเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมทดแทนการพ่นสารทางใบ สามารถใช้เป็นวิธีผสมผสานกับการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติได้

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอ**

การทดลองการใช้สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 32 และ 64 กรัม/ไร่ imidacloprid 70%WG อัตรา 32 กรัม/ไร่ clothianidin 16%SGอัตรา 60 กรัม/ไร่ dinotefuran 10%WP อัตรา 80 กรัม/ไร่ โดยใช้สารอัตราดังกล่าวผสมน้ำ 80 ลิตร ราดบริเวณโคนต้นมันสำปะหลังต้นละ 50 มิลลิลิตร (คำนวณอัตราการปลูกมันสำปะหลัง 1,600 ต้น/ไร่) มีประสิทธิภาพสามารถลดปริมาณเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมทดแทนการพ่นสารทางใบ สามารถใช้เป็นวิธีผสมผสานกับการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติได้

**การทดลองที่ 1.2.2 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง**

**จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตารางที่ 1)**

ก่อนพ่นสารพบเพลี้ยแป้งในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย 76.82 – 93.15 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังพ่นสารครั้งแรก 5 วัน กรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam และ clothianidin พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 62.95 และ 49.15 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 98.07 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร วิธีการอื่นๆ พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 78.65 – 91.42 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งแรก 7 วัน กรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam และ clothianidin พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 49.97 และ 48.12 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 96.07 ตัว/ต้น กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 80.07 ตัว/ต้น มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร thiamethoxam และ clothianidin แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร white oil และ petroleum oil พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 86.20 และ 85.37 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid และกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีพ่นสารทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.52 – 87.37 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 93.12 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร clothianidin พบเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 11.52 ตัว/ต้น รองลงมาคือ thiamethoxam ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 13.80 ตัว/ต้น ทั้งสองกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 44.05 ตัว/ต้น มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ clothianidin และ thiamethoxam ส่วนการพ่นสารที่เป็นผลพลอยได้จากน้ำมันปิโตรเลียม ทั้ง

white oil petroleum oil พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 87.37 และ 85.85 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเคมีสังเคราะห์

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีพ่นสารทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.10 – 11.90 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 91.27 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร clothianidin พบเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.10 ตัว/ต้น รองลงมาคือ thiamethoxam ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 11.90 ตัว/ต้น ทั้งสองกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 38.70 ตัว/ต้น มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ clothianidin และ thiamethoxam ส่วนการพ่นสารที่เป็นผลพลอยได้จากน้ำมันปิโตรเลียม ทั้ง white oil petroleum oil พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 84.80 และ 85.95 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเคมีสังเคราะห์

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบในมันสำปะหลังจากการพ่นทางใบด้วยสารชนิดต่างๆ ที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี ปี 2554

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ (ก/มล ต่อ น้ำ 20 ลิตร | จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/ ต้น) 1/ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ก่อนพ่น | หลังพ่นสารครั้งที่ 1 | | หลังพ่นสารครั้งที่ 2 | |
| | | | 5 วัน | 7 วัน | 5 วัน | 7 วัน |
| Thiamethoxam 25%WG | 4 | 90.85 | 62.95 ab | 49.97 a | 13.80 a | 11.90 a |
| Clothianidin 16%SG | 10 | 76.82 | 49.15 a | 48.12 a | 11.52 a | 5.10 a |
| Imidacloprid 70%WG | 4 | 86.15 | 78.65 bc | 80.07 b | 44.05 b | 38.70 b |
| White oil 67%EC | 150 | 88.95 | 84.90 bc | 86.20 bc | 87.37 c | 84.80 c |
| petroleum oil 83.9%EC | 150 | 93.15 | 91.42 bc | 85.37 bc | 85.85 c | 85.95 c |
| ไม่ใช้สาร | - | 88.92 | 98.07 c | 96.07 c | 93.12 d | 91.27 d |
| CV (%) | | 13.5 | 23.5 | 40.1 | 28.2 | 34.9 |
| RE (%) | | - | - | - | 65.4 | 44.5 |

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

* ข้อมูลถูกแปลงค่าด้วย Square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

**การทดลองปี 2555**

ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งในแปลงทดลองของเกษตรกรที่ จังหวัดสุพรรณบุรี แต่การระบาดไม่สม่ำเสมอ จึงสำรวจแปลงทดลองใหม่ พบเพลี้ยแป้งระบาดในแปลงของเกษตรกรที่ อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์ จึงทำการทดลองตามกรรมวิธี

**จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตารางที่ 2)**

ก่อนพ่นสารพบเพลี้ยแป้งในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย 68.56 – 91.20 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังพ่นสารครั้งแรก 5 วัน กรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam, clothianidin และ imidacloprid พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 34.66, 39.50 และ 45.62 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 108.12 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร white oil และ petroleum oil พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 76.52 และ 79.45 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับสาร 3 ชนิดแรก

หลังพ่นสารครั้งแรก 7 วัน กรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam และ clothianidin พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 25.64 และ 33.85 ตัว/ต้น ตามลำดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 122.54 ตัว/ต้น กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid และ white oil พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 42.50 และ 65.42 ตัว/ต้น มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร thiamethoxam แต่ไม่แตกต่างกับ clothianidin ส่วนการพ่นสาร petroleum oil พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 67.64 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ white oil แต่มากกว่ากรรมวิธการพ่นสารวิธีอื่น

หลังพ่นสารครั้งครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.40 – 59.50 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 108.12 ตัว/ต้น กรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam และ clothianidin พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.40 และ 10.56 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ น้อยกว่าการพ่นสารวิธีการอื่น การพ่นสาร imidacloprid พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 21.62 ตัว/ต้น มากว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร thiamethoxam และ clothianidin ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร white oil และ petroleum oil พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 54.56 และ 59.50 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับสาร 3 ชนิดแรก

หลังพ่นสารครั้งครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 9.80 – 72.45 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 101.26 ตัว/ต้น กรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam และ clothianidin พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 9.80 และ 11.26 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ น้อยกว่าการพ่นสารวิธีการอื่น การพ่นสาร imidacloprid พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 18.40 ตัว/ต้น มากว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร thiamethoxam และ clothianidin ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร white oil และ petroleum oil พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 66.62 และ 72.45 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับสาร 3 ชนิดแรก

ตารางที่ 2 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบในมันสำปะหลังจากการพ่นทางใบด้วยสารชนิดต่างๆ ที่ อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์ ปี 2555

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ (ก/มล ต่อ น้ำ 20 ลิตร | จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/ ต้น) 1/ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ก่อนพ่น | หลังพ่นสารครั้งที่ 1 | | หลังพ่นสารครั้งที่ 2 | |
| | | | 5 วัน | 7 วัน | 5 วัน | 7 วัน |
| Thiamethoxam 25%WG | 4 | 68.56 | 34.66 a | 25.64 a | 8.40 a | 9.80 a |
| Clothianidin 16%SG | 10 | 85.62 | 39.50 a | 33.85 ab | 10.56 a | 11.26 a |
| Imidacloprid 70%WG | 4 | 75.48 | 45.62 a | 42.50 b | 21.62 b | 18.40 b |
| White oil 67%EC | 150 | 91.20 | 76.52 b | 65.42 bc | 54.56 c | 66.62 c |
| petroleum oil 83.9%EC | 150 | 81.36 | 79.45 b | 67.64 c | 59.50 c | 72.45 c |
| ไม่ใช้สาร | - | 77.46 | 108.12 c | 122.54 d | 116.58 d | 101.26 d |
| CV (%) | | 24.6 | 38.5 | 36.4 | 45.2 | 31.6 |
| RE (%) | | - | - | - | 23.8 | 36.5 |

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

* ข้อมูลถูกแปลงค่าด้วย Square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่าการพ่นสาร clothianidin และimidacloprid มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการพ่นสาร thiamethoxam ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ส่วนการพ่นสาร white oil และ petroleum

oil ซึ่งเป็นสารที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมัน สามารถลดประชากรของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังได้ แต่ยังพบจำนวนค่อนข้างสูง ดังนั้นควรปรับใช้โดยการผสมแบบ tank mixes กับสารเคมีชนิดอื่น (นิรนาม, 2553 ; สุเทพ และคณะ, 2555)

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ ดำเนินการทดลอง 2 แปลงทดลอง ซึ่งทั้ง 2 การทดลองมีการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ผลการทดลองสรุปได้ว่า การพ่นสาร clothianidin 16%SG และimidacloprid 70%WG อัตรา 10 และ 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพใกล้เคียงการพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนการพ่นสาร white oil และ petroleum oil ซึ่งเป็นสารที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมัน สามารถลดประชากรของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังได้ แต่ยังพบจำนวนค่อนข้างสูงไม่เหมาะสำหรับการพ่นแบบสารเดี่ยว

**การทดลองที่ 1.2.3 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง**

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

ผลการทดลองทั้ง 2 ปี พบการระบาดของแมลงหวี่ขาว ค่อนข้างต่ำ ทำให้ไม่สามารถพ่นสารตามกรรมวิธีได้

**การทดลองที่ 1.2.4 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดไรศัตรูสำคัญในมันสำปะหลัง ปี 2554**

**แปลงที่ 1 ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง จ.ระยอง** (Table 1)

ก่อนทำการพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 103.6-299.5 ตัว ต่อใบย่อย และไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 7 วันพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 20.8 ซึ่งต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 130.7

หลังพ่นสาร 14 และ 21 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรเฉลี่ยเป็น 0 เนื่องจากมีฝนตกหนักในแปลงทดสอบ ทำให้ปริมาณไรลดลงในทุกกรรมวิธี

**แปลงที่ 2 แปลงเกษตรกร จ.สุพรรณบุรี** (Table 2)

ก่อนทำการพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 61.0-122.1 ตัวต่อใบย่อย และไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร มีจำนวนไรเฉลี่ย 0.02-8.2 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนไรเฉลี่ย เท่ากับ 76.95

หลังพ่นสาร 14 และ 21 วัน ทุกกรรมวิธี มีจำนวนไรเฉลี่ย 0.02-2.9 ไม่แตกต่างทางสถิติ เนื่องจากระหว่างนี้มีฝนตกหนักในแปลง ทำให้ปริมาณไรลดลงในทุกกรรมวิธี

**ปี 2555**

**ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง จ.ระยอง**

ก่อนทำการพ่นสารพบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 11.55-25.5 ต่อใบย่อย และไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 7 วันพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร sulfur และ pyridaben มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 3.7 และ 4.85 ตัวต่อใบย่อย ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย12.43 ตัวต่อใบย่อย ส่วนกรรมวิธีพ่นสารอื่น ๆ มีจำนวนไรแดงเฉลี่ยระหว่าง 0.63-2.9 ตัวต่อใบย่อยซึ่งต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสาร 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีพ่นสาร มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 0.35-10.18 ตัวต่อใบย่อย น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 33.68 ตัวต่อใบ่อย

หลังพ่นสาร 21 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร tetradifon และ สาร fenbutatin oxide มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 1.0 และ 0.18 ตัวต่อใบย่อย น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 9 ตัวต่อใบย่อย ส่วนกรรมวิธีพ่นสารอื่น ๆ มีจำนวนไรแดงเฉลี่ยระหว่าง 2.38-6.98 ตัวต่อใบย่อย ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่พบอาการเป็นพิษกับต้นมันสำปะหลัง

เห็นได้ว่า หลังพ่นสาร 7 วัน ทั้ง 3 แปลง ให้ผลสอดคล้องกัน คือ สารฆ่าไรทุกชนิด สามารถป้องกันกำจัดไรแดงในมันสำปะหลังได้ดี สามารถลดจำนวนไรแดงลงได้ดี โดยมีจำนวนไรแดงเฉลี่ยต่ำกว่า และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่ที่ ว 21 และ 14วันหลังพ่นสารในปี แปลงทดลอง มีฝนตกหนักใน 2 ทั้ง 2554 แปลงทดลอง ทำให้จำนวนไรเฉลี่ยในแปลงลดลงในทุกกรรมวิธีส่วนในปี 2555 ที่ 14 วันหลังการพ่นสารยังคงเห็นความแตกต่างของกรรมวิธีพ่นสารและกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งสอดคล้องกับ พิเชฐและคณะ (2553) ที่พบว่าหลังพ่นสาร 14 วันยังพบความแตกต่างของกรรมวิธีพ่นสารและไม่พ่นสารในการควบคุมไรแดงหม่อนบนมันสำปะหลัง ในแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ช่วงเดือนพฤษภาคม 2552

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

สารฆ่าไรทุกชนิดที่นำมาทดสอบสามารถควบคุมไรแดงศัตรูมันสำปะหลังได้ดี ตั้งแต่ 7-14 วัน สารที่ใช้ คือ propargite 30% WP (Omite) อัตรา 30 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24% SC (Oberon) อัตรา 6 cc./ น้ำ 20 ลิตร, pyridaben 20 % WP (Sanmite) อัตรา 10 กรัม/ น้ำ 20 ลิตรfenbutatin oxide 55% SC (Torque) อัตรา 10 cc./น้ำ 20 ลิตร, amitraz 20% EC (Mitac) อัตรา 40 cc./ น้ำ 20 ลิตร, tetradifon 5 % SC (ไรดริน) อัตรา 50 cc./ น้ำ 20 ลิตร, sulphur (Cumulus DF) อัตรา 100 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร, tebufenpyrad 2% EC (Pyranica) 50 cc/ น้ำ 20 ลิตร ในการพ่นสารต้อสารฆ่าพ่นทั้งบนใบ และใต้ใบ ซึ่งเป็นที่อยู่ของไร ให้ไรแดงสัมผัสกับสารฆ่าไร จะทำให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันกำจัด

**การทดลองที่ 1.2.5 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งด้วยวิธีป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง**

**การทดลองปี 2557**

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ในกระถางขนาด 12 นิ้ว สำรวจมันสำปะหลังที่ จ.ระยอง จ.สระแก้ว และลพบุรี เก็บเพลี้ยแป้งในสภาพไร่มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังที่มีอายุ 4 เดือน หลังจากปล่อยเพลี้ยแป้ง มีการระบาดของไรแดงรุนแรง ทำให้ต้นมันสำปะหลังยืนต้นตาย

บางส่วน จึงดำเนินการปลูกมันสำปะหลังใหม่ และทำตามขั้นตอนเดิม แต่การกระจายตัวบนต้นมันสำปะหลังไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากมีฝนตกชุก ทำให้ไม่สามารถทำการทดลองป้ายยอดมันสำปะหลังตามกรรมวิธีได้

**การทดลองปี 2558** (ตารางที่ 1)

ทำตามขั้นตอนเหมือนปี 2557 หลังจากการระบาดเทียมประมาณ 1 เดือน พบว่าเพลี้ยแป้งมีการระบาดค่อนข้างสม่ำเสมอ จึงทำการตรวจนับเพลี้ยแป้ง ก่อนใช้สารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 127.57 – 271.39 ตัวต่อยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 5 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, clothianidin 16%SG และ dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 94.77, 119.53, 128.20 และ 165.51 ตัวต่อยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 255.45 ตัวต่อยอด

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 7 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 26.62 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 72.39 และ 76.82 ตัวต่อยอดตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 135.14 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 180.63 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 10 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 13.50 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 41.46, 57.48 และ 87.77 ตัวต่อยอดตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 188.12 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 14 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.58 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 14.02 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 40.45 และ 50.58 ตัวต่อยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 166.63 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 17 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.55 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.75 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG การใช้สาร imidacloprid 70%WG พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 25.65 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 27.69 ตัวต่อยอด ไม่

แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG และ clothianidin 16%SG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 135.24 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 21 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.20 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG และ imidacloprid 70%WG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.06 และ 7.11 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 13.27 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG

เมื่อทำการทดลองซ้ำตามขั้นตอนเดิมในกระถาง พบการระบาดของไรแดง ไม่สามารถทำการทดลองได้

การทดลองในสภาพไร่ ที่แปลงเกษตรกร ที่ จ.สุพรรณบุรี พบว่ามีการระบาดของไรแดงค่อนข้างรุนแรง จึงทำการพ่นสาร pyridaben 20%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เพื่อกำจัดไร พบว่าการระบาดยังคงรุนแรง จึงดำเนินการตัดต้นมันสำปะหลัง แล้วใส่ปุ๋ย ให้น้ำบำรุงต้นใหม่ พร้อมทั้งสำรวจรวบรวมเพลี้ยแป้งมาเลี้ยงขยาย เตรียมระบาดเทียม แต่เนื่องจากเข้าสู่ฤดูฝน ทำให้ได้ปริมาณไม่เพียงพอสำหรับการระบาดเทียม

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังการใช้สารโดยวิธีการป้ายยอดมันสำปะหลัง ในสภาพเรือนทดลอง ปี 2558

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ | ก่อนใช้สาร | จำนวนเพลี้ยแป้งหลังใช้สาร [1/] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5วัน | 7 วัน | 10 วัน | 14 วัน | 17 วัน | 21 วัน |
| 1.imidacloprid 70%WG | 2 กรัม/ลิตร | 128.93 | 119.53 | 72.39 ab | 57.48 b | 40.45 b | 25.65 bc | 7.11 ab |
| 2.thiamethoxam 25%WG | 2 กรัม/ลิตร | 261.71 | 94.77 | 26.62 a | 13.50 a | 3.58 a | 1.55 a | 0.20 a |
| 3.dinotefuran 10%WP | 10 กรัม/ลิตร | 214.19 | 165.51 | 135.14 b | 87.77 b | 50.58 b | 27.69 c | 13.27 b |
| 4.clothianidin 16%SG | 10 กรัม/ลิตร | 271.39 | 128.20 | 76.82 ab | 41.46 b | 14.02 ab | 4.75 ab | 3.06 ab |
| 5.ไม่ใช้สาร | - | 127.57 | 255.45 | 180.63 c | 188.12 c | 166.63 c | 135.24 d | 112.11 c |
| | | 27.4 | 50.9 | 40.8 | 50.6 | 51.7 | 46.0 | 43.8 |

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี DMRT
หมายเหตุ ข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้ง ได้แปลงค่าของข้อมูลด้วย Square root x+0.5 ก่อนวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สารฆ่าแมลง imidacloprid, thiamethoxam, clothianidin และ dinotefuran เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 2005; Yamamoto, 1996 ; สุเทพ, 2552) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007)มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidotera ได้หลายชนิด ปัจจุบันในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสารในกลุ่มนี้หลายชนิดใน

หลายชื่อการค้า จากรายงานของ สุเทพ และคณะ (2555) พบว่าการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และยังป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งได้ประมาณ 1 เดือน กรณีพบเพลี้ยแป้งระบาดหลังจากนั้นให้พ่นเฉพาะจุดที่พบเพลี้ยแป้ง แต่หลังจากที่มีการส่งเสริมการปล่อยศัตรูธรรมชาติในแปลงมันสำปะหลังทั้ง แตนเบียน และแมลงช้างปีกใส ทำให้มีความกังวลว่าการพ่นสารเคมีจะกระทบต่อศัตรูธรรมชาติเหล่านั้น จากผลการทดลองนำเอาสารในกลุ่มนี้มาปรับวิธีใช้แบบป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง พบว่าการป้ายยอดมันสำปะหลังด้วยสารทุกชนิดมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสาร thiamethoxam 25%WG มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่ clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ตามลำดับ สามารถลดปริมาณเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมทดแทนการพ่นสารทางใบ สามารถใช้เป็นวิธีผสมผสานกับการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติได้

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

การทดลองการป้ายสารป้องกันกำจัดแมลงบริเวณยอดมันสำปะหลัง พบว่าการป้ายยอดมันสำปะหลังด้วยสารทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสาร thiamethoxam 25%WG มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่ clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ตามลำดับ แต่ยังไม่สามารถแนะนำได้ เนื่องจากต้องมีการทดสอบซ้ำในสภาพไร่

**กิจกรรมย่อยที่ 1.4 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารศัตรูพืช**

**การทดลองที่ 1.4.1 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพแวดล้อมและดัชนีพืชพรรณกับการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง**

**การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง**

จากการรวบรวมเหตุการณ์การระบาดของเพลี้ยแป้งที่สำคัญ มีเหตุการณ์ที่สำคัญและมีรายงานดังนี้

1. เดือนเมษายน 2551 กรมวิชาการเกษตรได้รับการแจ้งขอความช่วยเหลือจากเกษตรกร เกี่ยวกับปัญหาเพลี้ยแป้งระบาดในมันสำปะหลังที่อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร นักวิชาการจากสำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชเข้าให้การช่วยเหลือ และตรวจสอบชนิด พบว่า เป็นเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ซึ่งสามารถทำความเสียหายให้กับมันสำปะหลังได้มากกว่าเพลี้ยแป้งชนิดอื่นๆ (สุเทพและคณะ, ไม่ระบุ ; อัมพร, 2553) ช่วงที่ระบาดรุนแรงเกิดในช่วงที่มีอากาศร้อน และเป็นช่วงแล้ง

2. ต้นฤดูฝนปี พ.ศ. 2551 พบระบาดการระบาดของเพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีชมพูในภาคตะวันออกเป็นครั้งแรก มันสำปะหลังอายุ 4-5 เดือน ส่งผลกระทบให้ผลผลิตหัวสด ลดลง 20-30% Dr.Belloti ผู้เชี่ยวชาญจาก CIAT สำรวจและเก็บตัวอย่างเบื้องต้นในเดือนตุลาคม 2551 พบว่าไม่เคยพบว่าสายพันธุ์นี้ระบาดมาก่อน เดือนเมษายน-พฤษภาคม 2552 การระบาดอยู่ในระดับรุนแรงทั้งภาค ตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (วลัยพรและคณะ, 2553) การระบาดส่วนใหญ่เกิดจากการเคลื่อนย้ายท่อนพันธุ์ที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูติดอยู่ (สุเทพและคณะ, ไม่ระบุ) จากการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศของสถานีห้วยโป่ง พบว่า ช่วงปี พ.ศ. 2549 ปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มลดลงโดยปริมาณน้ำฝนช่วงปลายฝนลดลงจากค่าปกติมาก ซึ่งทำให้เกิดฝนแล้งในช่วงปี พ.ศ. 2550 ซึ่งเหมาะแก่การเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของเพลี้ยแป้ง โดยอุณหภูมิที่สูงกว่า 27 องศาเซลเซียส สอดคล้องกับ Herrera, et al (1987) ซึ่งพบว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นมีผลให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตได้เร็วขึ้น แต่เมื่อเข้าสู่ช่วงเดือนพฤษภาคม ปริมาณฝนมากขึ้นจึงทำให้เพลี้ยแป้งไม่

สามารถสร้างความเสียหายได้ ดังนั้นเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งของปี พ.ศ. 2551 ฝนเริ่มตกเร็วในช่วงต้นปีแต่ปริมาณไม่มาก และเข้าสู่ฤดูฝนช้า เพลี้ยแป้งเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว จึงเกิดการระบาดอย่างเห็นได้ชัดในช่วงเดือนมิถุนายน – สิงหาคม

3. หน่วยงานที่รายงานการระบาดของเพลี้ยแป้งมีกรมส่งเสริมการเกษตรเป็นหลัก โดยรายงานจำนวนพื้นที่และระดับการระบาด แต่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งและชนิดของเพลี้ยแป้ง แต่โครงการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยการกระจายพันธุ์ดีและขยายท่อนพันธุ์มันสะอาด ของสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตรได้สำรวจและรวบรวมข้อมูลระดับความเสียหายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในระดับแปลงปลูกทั่วประเทศ พร้อมข้อมูลที่ตั้งแปลง จึงเลือกใช้ข้อมูลจากโครงการนี้เป็นหลัก (เถลิงศักดิ์และคณะ, 2554) รายงานเกี่ยวกับการระบาดของเพลี้ยแป้งแยกเป็นรายภาค คือ

**ภาคเหนือตอนล่าง** ในปี พ.ศ. 2551 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งในช่วงฤดูแล้ง มีความรุนแรงอยู่ในระดับสูง ปี พ.ศ. 2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งระหว่างเดือน เมษายน -มิถุนายน โดยมีความรุนแรงอยู่ในระดับสูง

**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน** ในปี พ.ศ. 2551 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคม -พฤษภาคม และช่วงฝนทิ้งช่วง แต่มีความรุนแรงอยู่ในระดับต่ำ ปี พ.ศ. 2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งเพิ่มขึ้นจากปีก่อน เนื่องจากเกษตรกรไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก พบการระบาดในช่วงระหว่างเดือนเมษายน-มิถุนายน มีความรุนแรงอยู่ในระดับต่ำ

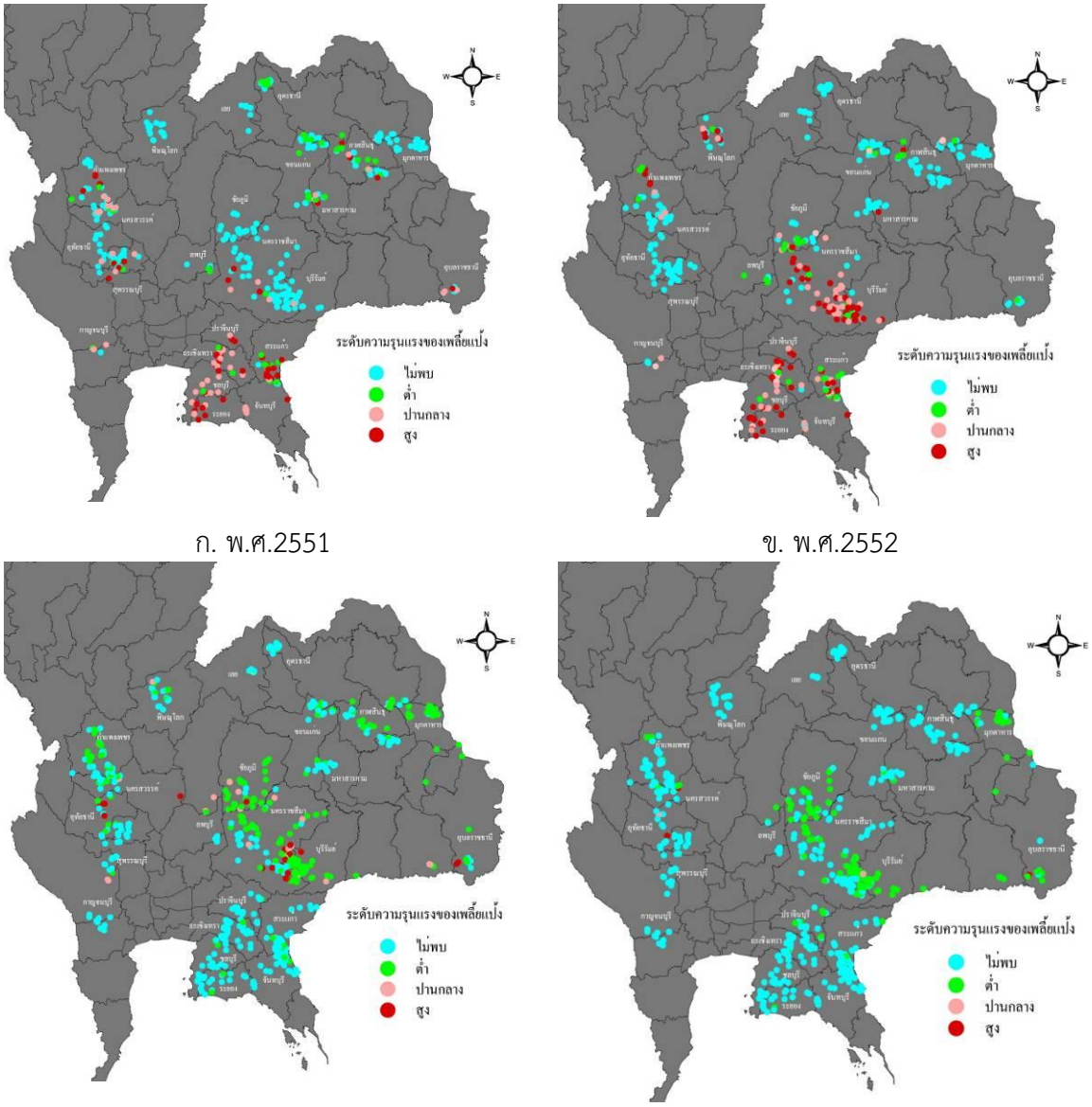
**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง** ในปี พ.ศ. 2551 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม และช่วงฝนทิ้งช่วง มีความรุนแรงอยู่ในระดับปานกลาง ปี พ.ศ.2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งระหว่างเดือนเมษายน-มิถุนายน มีความรุนแรงอยู่ในระดับสูง

**ภาคกลาง** ในปี พ.ศ. 2551 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน -พฤษภาคม มีความรุนแรงอยู่ในระดับปานกลาง ปี พ.ศ. 2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งเพิ่มขึ้น เนื่องจากการแพร่กระจายโดยท่อนพันธุ์ ระบาดในช่วงระหว่างเดือนเมษายน-มิถุนายน มีความรุนแรงอยู่ในระดับต่ำ

**ภาคตะวันออก** ในปี พ.ศ. 2551 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งในช่วงที่ฝนทิ้งช่วง มีระดับความรุนแรงปานกลาง ปี พ.ศ. 2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน -กันยายน มีระดับความรุนแรงสูง

**การวิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่**

ข้อมูลระดับความเสียหายของมันสำปะหลัง จากการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ของโครงการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยการกระจายพันธุ์ดีและขยายท่อนพันธุ์มันสะอาด ที่สำรวจแปลงปลูกมันสำปะหลังในปี 255 1-2 จำนวน 500 แปลง และในปี 2553 จำนวน 750 แปลง ปี พ.ศ. 2551 ข้อมูลความรุนแรงของการระบาดได้จากการสัมภาษณ์เป็นความทรงจำของเกษตรกร ปี พ.ศ. 2552 และ 2553 เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในแปลงจริง เมื่อนำมาวิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ตามระดับความรุนแรงของการระบาดโดยภาพรวม พบว่า ปี พ.ศ. 2551 การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังระดับรุนแรงในแหล่งปลูกสำคัญของภาคตะวันออก ภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ภาพที่ 1ก) ประกอบกับช่วงเวลาดังกล่าวยังไม่มีมาตรการในการป้องกันกำจัดที่ได้ผลที่ปฏิบัติกันในวงกว้าง จึงทำให้พบการระบาดขยายพื้นที่และรุนแรงมากขึ้นในปี พ.ศ. 2552 (ภาพที่ 1ข)




ก. พ.ศ.2551 ข. พ.ศ.2552

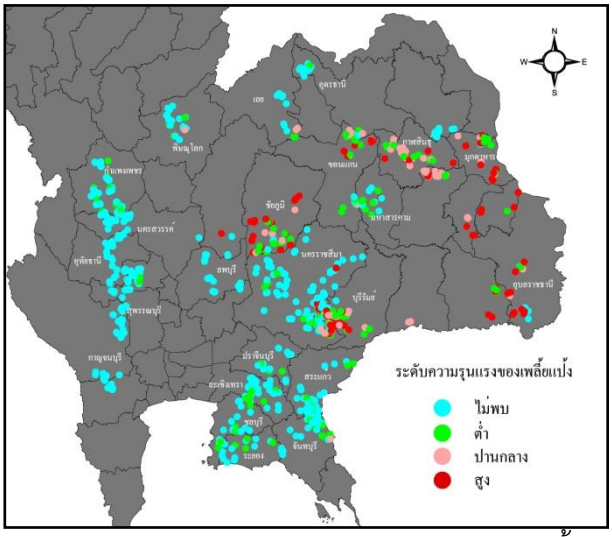
ค. พ.ศ.2553 ต้นฝน ง. พ.ศ.2553 ปลายฝน

**ภาพที่ 1** ระดับความเสียหายของมันสำปะหลังจากการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งปี พ.ศ.2551-2553

ตั้งแต่ปี 2552 ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องได้มีส่วนช่วยรณรงค์ให้เห็นถึงความสำคัญ และช่วยกันเผยแพร่ความรู้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดงานวันรณรงค์ การเสวนา การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ รวมทั้งมีการนำเข้าแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*A. lopezi*) เพื่อนำมาใช้ในการควบคุมเพลี้ยแป้งซึ่งสามารถนำไปปล่อยในสภาพธรรมชาติได้ตั้งแต่วันที่ 17 กรกฎาคม 2553 (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ทำให้การระบาดลดลงและผลการสำรวจพบว่าสอดคล้องกัน คือในช่วงปี 2553 ระดับความรุนแรงของการระบาดของเพลี้ยแป้งลดลง เกษตรกรเริ่มให้ความสำคัญกับการแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีที่แนะนำก่อนปลูก ซึ่งสามารถควบคุมการระบาดได้ดีในช่วง 1 เดือนแรก ซึ่งเถลิงศักดิ์และคณะ (2554) ได้รายงานไว้ว่าในปี 2553 มีการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูกในภาคเหนือตอนล่างสูงถึงร้อยละ 62.5 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนยังน้อย แต่ภาคตะวันออกยังไม่มีการดำเนินการ แต่ในปี พ.ศ. 2554 ทุกพื้นที่ให้ความสำคัญกับการใช้ท่อนพันธุ์สะอาดปราศจากเพลี้ยแป้งมากขึ้น เช่น ภาคตะวันออกมีการชุบท่อนพันธุ์เพิ่มเป็นร้อยละ 78.1 การปลูกมันสำปะหลังที่ปลูกตลอดปี และที่

ปลูกข้ามแล้งโดยไม่มีการจัดการใดๆ ช่วยให้การแพร่ระบาดรุนแรง แปลงที่ผ่านช่วงแล้งในปี พ.ศ. 2551-52 ซึ่งฝนมาล่าและปริมาณน้ำฝนลดลงในหลายพื้นที่ จึงเป็นแหล่งแพร่กระจายเพลี้ยแป้ง หากเข้าทำลายในมันสำปะหลังที่อายุน้อยผลผลิตจะเสียหายมาก การระบาดของเพลี้ยแป้งรุนแรงหรือไม่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ระยะห่างจากพื้นที่ระบาดอยู่ก่อน สภาพภูมิอากาศ ลักษณะของดินที่ปลูก วิธีการป้องกันกำจัดที่ไม่ถูกต้อง ความสมบูรณ์ของต้นมันสำปะหลัง อายุมันสำปะหลังขณะถูกทำลาย อย่างไรก็ตาม ต้นปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยเผชิญกับสภาพอากาศที่แห้งแล้งยาวนานและฝนมาล่ากว่าทุกปี แต่ปลายฤดูฝนปี 2553 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งลดน้อยลง และเพิ่มขึ้นอีกในช่วงต้นฤดูฝนปี 2554

ปี พ.ศ. 2554 ฝนมาเร็วกว่าปี พ.ศ. 2553 จากแหล่งปลูกทั่วประเทศนำมา วิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ ด้วยข้อมูลระดับการระบาดของเพลี้ยแป้ง แสดงเป็นแผนที่การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังจากปี พ.ศ. 2553 ที่ฝนตกชุกและยาวนาน ประกอบกับมาตรการภาครัฐที่ร่วมกันปล่อยแตนเบียนได้ผลดีทำให้ในปี พ.ศ. 2554 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดลงในระดับไม่เกิน 1 ยกเว้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสูงที่กว่าภาคอื่น (ภาพที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากมีต้นมันสำปะหลังข้ามแล้งอยู่มากโดยเป็นมันสำปะหลังที่ปลูกหลังนา และการปลูกช่วงปลายฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีสัดส่วนมากกว่าภาคอื่น ๆ




ภาพที่ 2 ระดับความเสียหายของมันสำปะหลังจากการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งปี พ.ศ.2554

**สำรวจและติดตามการระบาดของเพลี้ยแป้งในแปลง**

จากการวิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ตามระดับการระบาด นำมากำหนดบริเวณที่สนใจ ในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร นครราชสีมา ระยอง เลย และนครสวรรค์ เพื่อสำรวจข้อมูลการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู และติดตามการระบาดในแปลงที่เลือกทุกเดือน

**จังหวัดกำแพงเพชร** เกษตรกรปลูกมันสำปะหลัง 2 แบบ คือ การปลูกและเก็บเกี่ยวใน 1 ปี และการปลูกข้ามปี เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกมันสำปะหลังในช่วงต้นฤดูฝนระหว่างเดือนมี .ค.ถึงพ.ค.ขึ้นอยู่กับการเริ่มต้นของฤดูฝน มีปลูกช่วงเดือนอื่นบ้าง รวมทั้งการปลูกช่วงปลายฝน การเก็บเกี่ยวเริ่มตั้งแต่เดือนพ .ย.และทยอยเก็บเกี่ยวหมดในเดือนพ .ค. เกษตรกรมักเก็บท่อนพันธุ์ตั้งกองไว้ปลูกต่อ แต่ในปี พ.ศ. 2552 มีปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูรุนแรงในหลายพื้นที่ ทำให้เกษตรกรต้องรีบเก็บผลผลิต เกษตรกรนิยมปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 1 พันธุ์ แต่แยกปลูกพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งเป็นแปลงๆ ไป การระบาดของเพลี้ยแป้ง

และฤดูแล้งที่ยาวนานของปี พ.ศ. 2553 ทำให้บางแปลงต้องปลูกหลายครั้ง เกษตรกรต้องหาท่อนพันธุ์ใหม่มาทดแทน รวมทั้งการนำท่อนพันธุ์จากต่างถิ่นเข้ามาปลูก เกษตรกรยังนิยมปลูกพันธุ์ระยอง 5 มากที่สุด พันธุ์อื่น ๆที่นิยมปลูกอีกได้แก่ ห้วยบง 6 0 ระยอง 9 ระยอง 72 ระยอง 11 เกษตรศาสตร์ 50 และ CMR36-55-166 (น้องแบม) การใช้พันธุ์ CMR36-55-166 ระยอง 11 ระยอง 9 มีแนวโน้มสูงขึ้น การระบาดของเพลี้ยแป้งทำให้ผลผลิตปี 2552/3 เฉลี่ย 4.3 ตัน/ไร่ ลดลงจากปีก่อนซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 4.7 ตัน/ไร่ จึงศึกษาในมันสำปะหลังทั้ง 2 กลุ่ม ติดตามการระบาดของเพลี้ยแป้ง 2 อำเภอ คือ อำเภอคลองขลุง และอำเภอเมือง

**มันสำปะหลังที่ปลูกและเก็บเกี่ยวใน 1 ปี**

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่บ้านช้างคับ ตำบลวังไทร อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งปลูกมันสำปะหลังช่วงต้นฝน ใช้พันธุ์ห้วยบง 60 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในช่วงเดือนธันวาคม 2552-กุมภาพันธ์ 2553 โดยมีการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสูงในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2553 ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งและไม่มีฝนตก แต่เมื่อเข้าสู่เดือนสิงหาคม–ธันวาคม 2553 พบว่า ปริมาณการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดลง และในเดือนมิถุนายน 2553 พบแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Anagyrus lopezi* ในแปลงซึ่งห่างจากจุดปล่อยครั้งแรก (วันที่ 18 มีนาคม 2553) 2 กิโลเมตร (วลัยพร, 2554) ช่วงปลายฝนปี 2553 ยังคงมีฝนตกอย่างต่อเนื่องถึงเดือนธันวาคม จากนั้นการระบาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2554 และลดลงในช่วงเดือนพฤษภาคม 2554–กันยายน 2555 ส่วนเพลี้ยแป้งชนิดอื่น พบการระบาดในระหว่างเดือนกันยายน–ธันวาคม 2553 สูงสุดในเดือนธันวาคม 2553 ซึ่งหมดฝนแล้ว เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงเดือนธันวาคม 2554–มีนาคม 2555 แต่เดือนมิถุนายน–สิงหาคม 2555 ไม่พบการระบาดของเพลี้ยแป้งชนิดอื่น ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติพบน้อยตลอดช่วงการสำรวจ

อีกแปลงที่ตำบลคลองสมบูรณ์ อำเภอคลองขลุง ปลูกพันธุ์ CMR35-42-166 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในช่วงเดือนธันวาคม 2552–เมษายน 2553 และลดลงเมื่อเข้าเดือนพฤษภาคม 2553 เนื่องจากมีฝนตกต่อเนื่อง และเริ่มพบการระบาดของเพลี้ยแป้งสูงขึ้นเล็กน้อยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์–มีนาคม 2555 แล้วลดลงอีกในเดือนเมษายน–กันยายน 2555 ส่วนเพลี้ยแป้งชนิดอื่น พบการระบาดสูงขึ้นในช่วงเดือนพฤศจิกายน–ธันวาคม 2553 แล้วลดลงในเดือนมกราคม–กันยายน 2554 การระบาดเพิ่มขึ้นอีกในเดือนพฤศจิกายน 2554–มีนาคม 2555 หลังจากนั้นการระบาดของเพลี้ยแป้งชนิดอื่นก็ลดน้อยลง แมลงศัตรูธรรมชาติพบมากในช่วงเดือนธันวาคม 2553 ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติพบปริมาณน้อยในช่วงเดือนอื่น

ตารางที่ 1 การทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในแปลงที่ปลูกและเก็บเกี่ยวใน 1 ปี อ.คลองคลุง จ. กำแพงเพชร

| ปี | เดือน | วัน | %ที่ถูกทำลาย | | จำนวนเพลี้ยแป้ง/ต้น | | แมลงศัตรูธรรมชาติ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ยอด | ต้น | มันสำปะหลังสีชมพู | ชนิดอื่น ๆ | |
| 2009 | 12 | 1 | 14.3 | 18.0 | 6.8 | 0.0 | 0 |
| 2009 | 12 | 29 | 23.8 | 86.0 | 62.8 | 4.2 | 0 |
| 2010 | 1 | 19 | 100.0 | 100.0 | 168.0 | 0.0 | 0 |
| 2010 | 2 | 18 | 64.0 | 60.0 | 167.7 | 10.1 | 0 |
| 2010 | 8 | 11 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 3 |
| 2010 | 9 | 24 | 10.5 | 6.0 | 0.0 | 2.7 | 0 |
| 2010 | 11 | 1 | 10.5 | 12.0 | 0.1 | 19.4 | 0 |
| 2010 | 12 | 2 | 6.4 | 100.0 | 0.5 | 121.2 | 22 |
| 2010 | 12 | 28 | 42.9 | 88.0 | 0.1 | 52.5 | 9 |
| 2011 | 1 | 22 | 19.4 | 84.0 | 2.8 | 5.8 | 7 |
| 2011 | 2 | 21 | 16.4 | 100.0 | 6.2 | 23.6 | 64 |
| 2011 | 5 | 24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 2011 | 6 | 21 | 0.0 | 6.0 | 0.1 | 0.0 | 0 |
| 2011 | 7 | 20 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.2 | 0 |
| 2011 | 8 | 16 | 1.0 | 12.0 | 0.0 | 2.2 | 0 |
| 2011 | 9 | 15 | 5.1 | 22.0 | 0.1 | 2.3 | 0 |
| 2011 | 11 | 10 | 0.0 | 70.0 | 0.0 | 4.2 | 0 |
| 2011 | 12 | 8 | 7.8 | 96.0 | 0.1 | 15.3 | 19 |
| 2012 | 1 | 5 | 0.0 | 86.0 | 0.2 | 5.5 | 1 |
| 2012 | 2 | 2 | 22.1 | 100.0 | 1.3 | 42.0 | 28 |
| 2012 | 3 | 2 | 31.5 | 96.0 | 0.5 | 63.8 | 36 |
| 2012 | 6 | 22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 2012 | 7 | 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41 |
| 2012 | 7 | 27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62 |
| 2012 | 8 | 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 2012 | 9 | 12 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 9 |

**การปลูกแบบข้ามปี**

เริ่มศึกษาในปี 2553 จากแปลงในตำบลทรงธรรม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร แปลงที่ 1 เป็นแปลงที่ปลูกข้ามปีมีการตัดต้นเพื่อให้แตกยอดใหม่ได้ประมาณ 2 สัปดาห์ พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู จึงปล่อยแตนเบียนในวันที่ 18 มีนาคม 2553 300 คู่ ยังพบการทำลายสูงในช่วงเดือนเมษายน ซึ่งพบว่าก่อนหน้ามีปริมาณฝนน้อย หลังจากนั้นในช่วงเดือนพฤษภาคม 2553–กรกฎาคม 2553 การ

ระบาดลดน้อยลงเรื่อยๆ จนไม่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเลยในช่วงเดือนสิงหาคม–ธันวาคม 2553 เนื่องจากปริมาณฝนมากและตกอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังมีการปล่อยแตนเบียนในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน 2553 ทำให้พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดน้อยลง ส่วนเพลี้ยแป้งอื่น ๆ และแมลงศัตรูมันสำปะหลังพบการระบาดของในช่วงเดือนเมษายน – กันยายน 2553 ไม่พบการระบาด เนื่องจากมีฝนตกอย่างต่อเนื่อง และพบการระบาดมากขึ้นในช่วงเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2553 พบแมลงช้างปีกใสมากในช่วงเดือนพฤษภาคม 2553 เนื่องจากมีการปล่อยตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสในพื้นที่ เก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม 2554 ผลผลิตลดลงเล็กน้อย

แปลงที่ 2 พบเพลี้ยแป้งสีมันสำปะหลังชมพูการระบาดระดับต่ำ ในช่วงที่สำรวจพบการระบาดสูงกว่าเดือนอื่น ๆ 2 ช่วง คือกุมภาพันธ์–เมษายน 2554 และช่วงกุมภาพันธ์–มีนาคม 2555 ส่วนเพลี้ยแป้งอื่น ๆ พบการระบาดสูงในช่วงกันยายน 2553–เมษายน 2554 และพบการระบาดสูงสุดในเดือนธันวาคม 2553 และเมษายน 2554 การระบาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์–มีนาคม 2555 และช่วงเดือนเมษายน–กันยายน 2555 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งอื่น ๆ น้อยลง การระบาดของแมลงศัตรูมันสำปะหลังอื่น เช่น แมลงหวี่ขาว ไรแดง พบการระบาดสูง 3 ช่วง คือธันวาคม 2553–เมษายน 2554 เดือนธันวาคม 2554 และมีนาคม 2555 การตกของฝนทั้งปริมาณและการกระจายมีผลต่อการระบาดของเพลี้ยแป้ง โดยช่วงการระบาดมักเป็นช่วงที่ไม่มีฝนติดต่อกันยาวนาน ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติโดยเฉพาะแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู พบมากในเดือนเมษายน 2554

ตารางที่ 2 การทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในแปลงที่ปลูกแบบข้ามปี อ.เมือง จ. กำแพงเพชร

| ปี | เดือน | วัน | %ที่ถูกทำลาย | | จำนวนเพลี้ยแป้ง/ต้น | | แมลงศัตรูธรรมชาติ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ยอด | ต้น | มันสำปะหลังสีชมพู | ชนิดอื่น ๆ | |
| 2010 | 4 | 22 | 72.2 | 94.0 | 22.5 | 23.0 | 0 |
| 2010 | 5 | 20 | 48.6 | 50.0 | 6.8 | 7.1 | 8 |
| 2010 | 6 | 18 | 39.7 | 74.0 | 1.8 | 1.8 | 9 |
| 2010 | 7 | 13 | 0.0 | 4.0 | 0.1 | 0.1 | 5 |
| 2010 | 8 | 10 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 2010 | 9 | 22 | 14.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 2010 | 11 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 2010 | 12 | 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 82 |
| 2010 | 12 | 29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8 |

จังหวัดกำแพงเพชร ปี 2552 เป็นปีที่ปริมาณฝนน้อย คือปริมาณน้ำฝนรวม 1,169 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29-36 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 16-25 องศาเซลเซียส ปี 2553 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30-38 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 20-26 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวม 1,594 มิลลิเมตร มากกว่าปี 2552 แต่ฝนมาล่าทำให้ช่วงต้นปีประสบกับสภาพแห้งแล้งยาวนานก่อนเข้าฤดูฝน แต่ช่วงปลายฝนมีฝนตกชุกและยาวนานโดยฝนหมดปลายเดือนตุลาคมและตกอีกในเดือนธันวาคมทำให้ประชากรเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูมีน้อยมากจนถึงไม่มี ปี 2554 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,637 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30-34 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 18-25 องศาเซลเซียส พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

น้อยในช่วงปี 2554 ท้องที่นี้มีการปล่อยแตนเบียนครั้งแรกในเดือนมีนาคม 2553 การควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูทำได้ดีสามารถมองเห็นแตนเบียนด้วยตาเปล่าในสภาพแปลง 2 เดือนหลังปล่อย ฝนที่มากขึ้นช่วยลดจำนวนเพลี้ยแป้ง อย่างไรก็ตาม แม้จะเป็นปีที่มีฝนตกมากและฝนชุกก็สามารถพบมองเห็นแตนเบียนได้ในเดือนธันวาคม 2553 เป็นต้นมา ปลายฝนปี 2554 พบเพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีชมพูจำนวนเล็กน้อยในต้นที่ไม่แข็งแรง แต่พบเพลี้ยแป้งมะละกอมากโดยเฉพาะช่วงปลายฝน มีข้สังเกตุเกี่ยวกับการตกของฝนและ เพลี้ยแป้งที่น่าสนใจดังนี้

1. ฝนไม่ตกติดต่อกัน 27 วัน ทำให้เพลี้ยแป้งเข้าทำลายหากมีปริมาณน้อย ๆ ก็จะเพิ่มปริมาณได้ในระยะต่อไป เช่น ฝนไม่ตกติดต่อกัน 28 วันสามารถทำให้เพลี้ยแป้งเพิ่มจำนวนมากขึ้น 10 เท่า ฝนไม่ตกติดต่อกัน 11-13 วัน สามารถทำให้เพลี้ยแป้งที่คงเหลือจากการผ่านฝนตกเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ถุงไข่ และฟักเป็นตัวอ่อนเพิ่มจำนวนได้มาก 80-170 ตัว/ต้น

2. ในช่วงฤดูฝน ฝนไม่ตกติดต่อกัน 31 วัน ทำให้เพลี้ยแป้งเพิ่มจำนวนเล็กน้อย ฝนไม่ตกติดต่อกัน 49 วัน ทำให้เพลี้ยแป้งมี 0.08 ตัว/ต้น และฝนไม่ตกติดต่อกัน 27 วัน เพลี้ยแป้งมีจำนวนมากขึ้น 0.12 ตัว/ต้น

3. ฝนตกหนัก 110 มม.ใน 24 ชั่วโมง ไม่ทำให้เพลี้ยแป้งถูกชะจากยอดได้ทั้งหมด ฝนตกหนักติดต่อกัน 8 วัน รวม 218 มม.ก็ยังไม่เพียงพอในการทำให้เพลี้ยแป้งสูญหายไป เนื่องจากการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งสีขมพูจะทำให้ยอดหงิกแน่น เพลี้ยแป้งหลบอาศัยอยู่ได้ ไม่สามารถทำให้เพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีขมพูที่ยอดหงิกแน่นหลุดไปทั้งหมด แต่หากได้รับน้ำฝนติดต่อกันหรืออย่างน้อยช่วง 3 วัน ตก 2 วัน นาน 26 วัน ปริมาณฝนรวมกัน 256 มม. สามารถทำให้ลดปริมาณลงจนไม่พบ

4. ปริมาณฝน 4.5 6.5 8 หรือ 15 มม.สามารถลดจำนวนเพลี้ยแป้งตัวเต็มวัยได้ แต่จะมากน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณและการตกของฝน

5. ในสภาพที่ไม่มีแมลงศัตรูธรรมชาติมาควบคุมการตกของฝนที่น้อยและทิ้งช่วงยาวนานทำให้การระบาดรุนแรง จากข้อมูลที่ฝนไม่ตกติดต่อกันนานกว่า 9 สัปดาห์ ในปลายปี 2552 ถึงต้นปี 53 แต่ในสภาพที่มีแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ แตนเบียนเพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีขมพูมาควบคุมเพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีชมพู ซึ่งแตนเบียนนี้มีความเฉพาะเจาะจงมาก ทำให้เกิดการเปลี่ยนสมดุลใหม่ที่เพลี้ยแป้งชนิดอื่น ๆ เพิ่มจำนวนมากขึ้น โดยเฉพาะเพลี้ยแป้งมะละกอที่เพิ่มปริมาณมากในช่วงปลายฝนโดยเกาะอยู่ที่ใต้ใบล่าง

**จังหวัดนครราชสีมา** มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดของประเทศ พื้นที่ปลูกติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ การปลูกส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝน ปี 2552 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,212 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 28-34 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 16-25 องศาเซลเซียส ปี 2553 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,386 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30-38 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 20-26 องศาเซลเซียส ปี 2554 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,263 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27-34 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 17-25 องศาเซลเซียส การระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพู พบการระบาดในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม 2553 ได้ติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยแป้งในแปลงมันสำปะหลัง อำเภอสีคิ้ว 2 แปลง พบว่า มีการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูระดับรุนแรงอยู่ในช่วงเดือนมกราคม–กุมภาพันธ์ 2553 โดยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูระบาดมากที่สุดในเดือนมกราคม 2553 ซึ่งช่วงก่อนหน้านี้มีปริมาณฝนตกน้อย แต่เมื่อเข้าสู่เดือนมีนาคม 2553 กลับไม่พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เนื่องจากเริ่มมีฝนตกต่อเนื่องในช่วงก่อนหน้า จากนั้นระบาดเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อยในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2553 เนื่องจากฝนทิ้งช่วง และพบการระบาดลดน้อยลงในช่วงเดือนพฤษภาคม–กันยายน 2553 ปีนี้เกษตรกรยังฉีดยาหลังที่มีการทำลายอยู่ ทั้ง ๆ ที่ควรมีการแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีฆ่าเมลงก่อนนำไปปลูก ผลผลิตลดลงมากจากที่เคยได้ 3-4 ตัน ลดลงเหลือ 1.5 ตัน/ไร่ แต่อุปสรรคสำคัญคือการจ้างแรงงานปลูกที่ทำให้เกษตรกรไม่ค่อยยอมรับการแช่ท่อนพันธุ์ก่อน

ปลูก แต่เกษตรกรกลับยอมฉีดพ่นสารเคมีในแปลงหลังมันสำปะหลังถูกทำลายซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าและอันตราย และการใช้สารเคมีซ้ำ ๆ กันมีโอกาสที่เพลี้ยแป้งดื้อยาได้ ทางราชการจึงแนะนำให้แช่ท่อนพันธุ์ในพื้นที่เสี่ยงและใช้แตนเบียนปล่อยควบคุม การใช้ยาฉีดพ่นภายหลังไม่ได้ผลและยังเป็นการทำลายแมลงที่มีประโยชน์อีกด้วย แมลงที่เป็นศัตรูพืชหรือเพลี้ยแป้งนี้ก็จะแพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วเกิดการระบาดขึ้น อย่างไรก็ตาม ในแปลงที่สำรวจยังพบแมลงศัตรูธรรมชาติเช่น ด้วยเต่าดำ แมลงช้างปีกใส แตนเบียนท้องถิ่น

จากการติดตามในหลายพื้นที่ของนครราชสีมา ซึ่งหลายหน่วยงานมีการปล่อยแตนเบียนอย่างต่อเนื่อง โดยครั้งแรกวันที่ 28 มกราคม 2553 ที่มูลนิธิมันสำปะหลังห้วยบง วันที่ 24 มิถุนายน 2553 ร่วมรณรงค์การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังโดยการใช้ท่อนพันธุ์มันฯ สะอาด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว หลังจากนั้นเป็นต้นมาก็มีการผลิตและปล่อยอย่างจริงจังและต่อเนื่องทำให้การสำรวจในพื้นที่ต่าง ๆ ของนครราชสีมา จึงพบการทำงานของแตนเบียนในแปลงมันสำปะหลัง ในช่วงปลายปี 2555 โดยสามารถพบเห็นตัวแตนเบียน ซากเพลี้ยแป้ง และมัมมี่ ดังนั้นสภาพภูมิอากาศในช่วงที่ศึกษาและการควบคุมของแมลงศัตรูธรรมชาติช่วยให้การควบคุมได้ผล แต่ยังคงมีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูอยู่ในแปลงระดับต่ำ ๆ

**จังหวัดระยอง** เป็นตัวแทนในเขตภาพตะวันออก ซึ่งพื้นที่มีปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝนดีกว่าภาคอื่น ๆ เป็นพื้นที่แรกที่มีการทดลองปล่อยแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู คือ 29 ธันวาคม 2552 สภาพภูมิอากาศใน ปี 2552 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,226 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31-34 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 20-25 องศาเซลเซียส ปี 2553 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,944 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31-34 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22-27 องศาเซลเซียส ปี 2554 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,780 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31-33 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22-26 องศาเซลเซียส

ได้ติดตามการระบาดที่ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง พบว่าการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ เดือนมกราคม 2553 มีการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสูงสุด ที่นี้อาจเนื่องจากก่อนหน้านี้มีฝนตกน้อย แต่เมื่อเข้าสู่เดือนกุมภาพันธ์–สิงหาคม 2553 ปริมาณการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดลง ประกอบกับมีฝนตกอย่างต่อเนื่องในช่วงนั้น ในช่วงเดือนกันยายน 2553 ฝนทิ้งช่วง พบการระบาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนถึงเดือนมกราคม 2554 และเริ่มมีฝนตกในช่วงเดือนมกราคมทำให้การระบาดลดน้อยลงจนถึงเดือนมีนาคม 2554 เริ่มพบการระบาดเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อยระหว่างเดือนมิถุนายน 2554-กุมภาพันธ์ 2555 และการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพูลดลงในช่วงเดือนมีนาคม –พฤษภาคม 2555 เนื่องจากมีฝนตกต่อเนื่อง ส่วนการระบาดของเพลี้ยแป้งชนิดอื่นๆ พบการระบาดในระหว่างช่วงปลายฝนถึงเข้าสู่ฤดูฝนของปีถัดไป โดยพบการระบาดสูงสุดในเดือนมิถุนายน 2554 แมลงศัตรูมันสำปะหลังอื่น ๆ ที่พบ เช่น ไรแดง แมลงหวี่ขาว พบการระบาดระหว่างเดือนสิงหาคม 2554–พฤษภาคม 2555 ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนตกน้อย แมลงศัตรูธรรมชาติพบในช่วงเดือนสิงหาคม 2554 –พฤษภาคม 2555

อีกแปลงศึกษาจากแปลงบริเวณใกล้อ่างเก็บน้ำดอกกราย อำเภอปลวกแดง เพื่อดูการเข้าทำลายในสภาพที่ยังไม่มีแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูช่วยควบคุม พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสูงในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2552–เมษายน 2553 โดยมีการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพูสูงที่สุดในเดือนมกราคม 2553 เมื่อเข้าสู่เดือนพฤษภาคม–สิงหาคม 2553 และมิถุนายน–สิงหาคม 2554 พบว่า ปริมาณการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพูลดลง ประกอบกับมีฝนตกอย่างต่อเนื่องในช่วงดังกล่าว ส่วนการระบาดของเพลี้ยแป้งชนิดอื่นๆ พบการระบาดในระหว่างเดือนกรกฎาคม–สิงหาคม 2553 และมิถุนายน–สิงหาคม 2554 สำหรับแมลงศัตรูมันสำปะหลังอื่น ๆ เช่น ไรแดง แมลงหวี่ขาว พบน้อยเนื่องจากฝนตกต่อเนื่อง โดยพบการ

ระบาดในเดือนสิงหาคม 2553 ส่วนเดือนอื่นที่สำรวจไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูมันสำปะหลัง ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติพบในช่วงเดือนสิงหาคม 2553

**จังหวัดเลย** พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่นิยมปลูกปีเดียว มีความได้เปรียบในด้านผลผลิตและการสะสมแป้งสูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ ปี 2553 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,321 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 28-38 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 17-23 องศาเซลเซียส ปี 2554 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,427 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27-33 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14-23 องศาเซลเซียส ซึ่งฝนมาล่ากว่าทุกปีทำให้การปลูกล่าออกไปและฝนตกหนักมีแสงแดดน้อยสำหรับการสังเคราะห์แสงทำให้ช่วงการเจริญเติบโตน้อย ผลผลิตจึงลดลง ได้ดำเนินการติดตามการระบาดของเพลี้ยแป้งใน 3 ท้องที่ คือ อ. เมือง ภูกระดึง และเอราวัณ

แปลงที่ อ.เมือง พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเล็กน้อย จากการสำรวจในช่วงเดือนธันวาคม 2553–กันยายน 2554 ไม่พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู แต่เริ่มพบการระบาดในช่วงปลายเดือนกันยายน 2554-มกราคม 2555 จากการตรวจสอบข้อมูลฝนพบว่า มีฝนตกน้อยและฝนทิ้งช่วงนาน จากนั้นการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดลงในช่วงเดือนพฤษภาคม–สิงหาคม 2555 เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนมีฝนอย่างต่อเนื่อง ส่วนการระบาดของเพลี้ยแป้งอื่น ๆ พบการระบาดเพียงเล็กน้อยในช่วงเดือนธันวาคม 2553–มกราคม 2554 และเดือนตุลาคม 2554– มกราคม 2555

แปลงที่ตำบลห้วยส้ม อำเภอภูกระดึง พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเล็กน้อยตลอดช่วงการสำรวจตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2554–มกราคม 2555 ในปี 2554 เริ่มต้นฤดูฝนช้ากว่าทุกปี มีฝนตกติดต่อกันแต่ปริมาณน้ำฝนน้อย การปล่อยให้มันสำปะหลังข้ามปีในพื้นที่นี้ทำให้พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูรุนแรง ส่วนการระบาดของเพลี้ยแป้งอื่น ๆ พบการระบาดในช่วงเดือนพฤษภาคม–มิถุนายน 2554 ซึ่งเข้าสู่ฤดูฝนแต่มีฝนตกน้อย และช่วงเดือนพฤศจิกายน–ธันวาคม 2555 ซึ่งเป็นช่วงแล้ง สำหรับแมลงศัตรูมันสำปะหลังอื่น ๆ ไม่พบการระบาดในช่วงเดือนพฤษภาคม–สิงหาคม 2554 แต่เริ่มพบการระบาดตั้งแต่เดือนกันยายน 2554–มกราคม 2555 เนื่องจากเกิดภาวะฝนทิ้งช่วง ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติพบในแปลงช่วงเดือนพฤษภาคม–มิถุนายน 2554

แปลงที่อำเภอเอราวัณ ไม่พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เพลี้ยแป้งอื่น ๆ แต่ช่วงกันยายน 2554

โดยปกติจังหวัดเลยไม่เคยมีปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งเพราะไม่มีการปลูกข้ามปี ไม่มีการขนท่อนพันธุ์จากแหล่งอื่นเข้ามาในพื้นที่ แต่ช่วงแล้งถึงต้นปี 2554 มีรายงานการระบาดในพื้นที่เหล่าใหญ่ จังหวัดเลย พบว่ามีการเช่าที่ดินเพื่อปลูกมันและนำท่อนพันธุ์จากนครราชสีมา บุรีรัมย์โดยไม่มีการทำให้ท่อนพันธุ์สะอาดเข้ามาในพื้นที่และมีการปล่อยแปลงมันไว้ข้ามปี ทำให้เป็นแหล่งแพร่ขยายของเพลี้ยแป้ง ยอดหงิก แม้ช่วงกันยายนทุกพื้นที่จะได้รับฝนมาก แต่ก็ยังพบเห็นเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูอยู่ และยังพบมัมมี่เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูทั้งที่อ.ภูกระดึง และเอราวัญ ในพื้นที่ซึ่งศวพ.เลยนำมาแตนเบียนไปปล่อยเดือนมิถุนายน อย่างไรก็ตาม ควรต้องเฝ้าระวังอยู่หากช่วงหมดฝนก่อนเข้าแล้งยังเห็นเพลี้ยแป้งสีชมพูอยู่ก็ไม่น่าไว้ใจ เนื่องจากการขยายพันธุ์ที่รวดเร็วในช่วงที่อากาศร้อนและแล้ง

**จังหวัดนครสวรรค์** ปี 2553 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,596 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31-38 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 21-27 องศาเซลเซียส ปี 2554 ปริมาณน้ำฝนรวม 1,501 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30-35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 20-25 องศาเซลเซียส ติดตามการระบาดของเพลี้ยแป้งในแปลงที่ต. อุดมธัญญา อ.ตากฟ้า พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสูงระหว่างเดือนธันวาคม 2553–พฤษภาคม 2554 ในช่วงนี้พบการระบาดสูงสุดในเดือนธันวาคม 2553 และเดือนกุมภาพันธ์ 2554 จากนั้นปริมาณการระบาดลดน้อยลงในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2554-กุมภาพันธ์ 2555 แล้วพบการระบาด

เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงกลางเดือนมีนาคม 2555 ส่วนการระบาดของเพลี้ยแป้งอื่น ๆ พบการระบาดสูง 2 ช่วง คือช่วงระหว่างเดือนมกราคม–เมษายน 2554 และกันยายน 2554–เมษายน 2555 เป็นช่วงที่แล้งติดต่อกันยาวนาน สำหรับแมลงศัตรูมันสำปะหลัง พบการระบาดสูง 2 ช่วง คือ ช่วงระหว่างเดือนมีนาคม–เมษายน 2554 และเดือนพฤศจิกายน 2554 ซึ่งก่อนหน้านี้เป็นช่วงที่แล้งติดต่อกันนาน อย่างไรก็ตาม สามารถพบแมลงศัตรูธรรมชาติมากในช่วงเมษายน–พฤษภาคม 2554

**ความสัมพันธ์ของการระบาดกับสภาพภูมิอากาศ**

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ และการสำรวจที่ได้จากแหล่งปลูกที่มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงจำนวนของเพลี้ยแป้งและแมลงต่างๆ ในแปลงมันสำปะหลังจากข้อมูลข้างต้น ช่วงปี พ.ศ. 2552-55 นำมาศึกษาความสัมพันธ์เพื่อ หาดัชนีที่สามารถบ่งชี้การระบาดของเพลี้ยแป้ง พบว่า องค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณของฝนและการกระจายของฝนมีความสัมพันธ์กับการระบาดของเพลี้ยแป้ง ส่วนอุณหภูมิมีความสัมพันธ์มีทิศทางไม่ชัดเจน (ตารางที่ 3) ปัจจัยทางภูมิอากาศที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรวมก่อนหน้า 1 3 7 10 14 30 45 60 วัน จำนวนวันฝนตกก่อนหน้า 7 14 21 30 45 60 วัน ปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์ 1 และ 2 สัปดาห์ก่อนหน้า อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยใน 7 วัน อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยใน 7 วัน กับ % ต้น และยอดที่ถูกเพลี้ยแป้งทำลาย จำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังแยกเป็นเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูและชนิดอื่น ๆ แมลงศัตรูธรรมชาติ ด้วงเต่า และแมลงหวี่ขาว วิเคราะห์โดยรวมและแยกตามสภาพภูมิอากาศ พบว่า

1. เปอร์เซ็นต์ต้นที่ถูกเพลี้ยแป้งทำลายมีความสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนวันฝนตก 1-60 วันก่อนหน้า ปริมาณน้ำฝนรวมก่อนหน้า 7 10 14 30 45 60 วัน ปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์ 1 และ 2 สัปดาห์ก่อนหน้า
2. จำนวนเพลี้ยแป้งสีชมพู มีความสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนวันฝนตก 14-60 วันก่อนหน้า ปริมาณน้ำฝนรวมก่อนหน้า 30 45 60 วัน
3. จำนวนเพลี้ยแป้งรวมทุกชนิด มีความสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนวันฝนตก 14-45 วันก่อนหน้า ปริมาณน้ำฝนรวมก่อนหน้า 14 30 วัน
4. จำนวนเพลี้ยแป้งชนิดอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยาที่ศึกษา แต่ความสัมพันธ์กับอุณหภูมิสูงสุดในทิศทางเดียวกัน การระบาดจึงเกิดในช่วงแล้ง ฝนน้อย มีอุณหภูมิกลางวันที่สูงจะมีโอกาสระบาดได้มาก

ตารางที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ขององค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยาและการระบาดของเพลี้ยแป้งโดยรวม

| องค์ประกอบ | %ที่ถูกทำลาย | | จำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง | | | แมลงศัตรูธรรมชาติ | ด้วงเต่า | แมลงหวี่ขาว |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ยอด | ต้น | สีชมพู | ชนิดอื่น ๆ | รวม | | | |
| วันฝนตกก่อน 1 วัน | -0.147 | -.229(**) | -0.074 | -0.039 | -0.067 | -0.017 | 0.098 | -0.045 |
| วันฝนตกก่อน 7 วัน | -0.128 | -.279(**) | -0.102 | -0.11 | -0.143 | -0.091 | 0.066 | -0.033 |
| วันฝนตกก่อน 14 วัน | -0.139 | -.348(**) | -.152(*) | -0.115 | -.169(*) | -0.103 | 0.066 | -0.011 |
| วันฝนตกก่อน 21 วัน | -.151(*) | -.376(**) | -.168(*) | -0.105 | -.167(*) | -0.115 | 0.079 | -0.028 |
| วันฝนตกก่อน 30 วัน | -.152(*) | -.389(**) | -.195(**) | -0.111 | -.184(*) | -0.13 | 0.056 | -0.012 |
| วันฝนตกก่อน 45 วัน | -.189(* | -.402(**) | -.209(**) | -0.081 | -.162(*) | -.174(*) | -0.001 | -0.024 |
| วันฝนตกก่อน 60 วัน | -.212(** | -.385(**) | -.214(**) | -0.037 | -0.125 | -.193(**) | -0.02 | -0.033 |
| น้ำฝนก่อน 1 วัน | 0.113 | -0.114 | -0.099 | -0.03 | -0.069 | 0.031 | -0.043 | -0.079 |
| น้ำฝนก่อน 7 วัน | -0.097 | -.156(*) | -0.082 | -0.093 | -0.119 | -0.102 | -0.008 | -0.032 |
| น้ำฝนก่อน 10 วัน | -0.107 | -.220(**) | -0.108 | -0.103 | -0.14 | -0.089 | 0.019 | -0.055 |
| น้ำฝนก่อน 14 วัน | -0.116 | -.240(**) | -0.129 | -0.121 | -.165(*) | -0.093 | 0.041 | -0.08 |

| องค์ประกอบ | %ที่ถูกทำลาย | | จำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง | | | แมลงศัตรูธรรมชาติ | ด้วงเต่า | แมลงหวี่ขาว |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ยอด | ต้น | สีชมพู | ชนิดอื่น ๆ | รวม | | | |
| น้ำฝนก่อน 30 วัน | -.169(*) | -.344(**) | -.173(*) | -0.107 | -.171(*) | -0.129 | 0.04 | -0.062 |
| น้ำฝนก่อน 45 วัน | -.249(** | -.359(**) | -.200(**) | -0.015 | -0.099 | -.180(*) | -0.03 | -0.078 |
| น้ำฝนก่อน 60 วัน | -.268(** | -.342(**) | -.206(**) | 0.004 | -0.084 | -.194(**) | -0.029 | -0.089 |
| น้ำฝน 1 สัปดาห์ก่อน | -0.08 | -.219(**) | -0.12 | -0.091 | -0.134 | -0.036 | 0.077 | -0.097 |
| น้ำฝน 2 สัปดาห์ก่อน | -0.134 | -.250(**) | -0.108 | -0.081 | -0.119 | -0.133 | -0.002 | -0.041 |
| อุณหภูมิสูงเฉลี่ย 7 วัน | .330(**) | -0.107 | -0.008 | -0.102 | -0.097 | .243(**) | 0.063 | -0.024 |
| อุณหภูมิต่ำเฉลี่ย 7 วัน | 0.076 | -.411(**) | -.167(*) | -.161(*) | -.218(** | 0.139 | 0.138 | 0.025 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

## สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

องค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณของฝนและการกระจายของฝนมีความสัมพันธ์กับการระบาดของเพลี้ยแป้ง ส่วนอุณหภูมิมีความสัมพันธ์มีทิศทางไม่ชัดเจน จากปัจจัยทางภูมิอากาศที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ได้แก่ ปริมาณน้ าฝนรวมก่อนหน้า 1 3 7 10 14 30 45 60 วัน จ านวนวันฝนตกก่อนหน้า 7 14 21 30 45 60 วัน ปริมาณน้ าฝนรายสัปดาห์ 1 และ 2 สัปดาห์ก่อนหน้า อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยใน 7 วัน อุณหภูมิต่ าสุดเฉลี่ยใน 7 วันกับเปอร์เซ็นต์ต้นและยอดที่ถูกเพลี้ยแป้งทำลาย จำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังแยกเป็นเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูและชนิดอื่น ๆ แมลงศัตรูธรรมชาติ ด้วงเต่า และแมลงหวี่ขาว วิเคราะห์โดยรวมและแยกตามสภาพภูมิอากาศ พบว่า

1. เปอร์เซ็นต์ต้นที่ถูกเพลี้ยแป้งทำลายมีความสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนวันฝนตก 1-60 วันก่อนหน้า ปริมาณน้ าฝนรวมก่อนหน้า 7 10 14 30 45 60 วัน ปริมาณน้ าฝนรายสัปดาห์ 1 และ 2 สัปดาห์ก่อนหน้า

2. จำนวนเพลี้ยแป้งสีชมพู มีความสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนวันฝนตก 14-60 วันก่อนหน้า ปริมาณน้ าฝนรวมก่อนหน้า 30 45 60 วัน ตัวชี้วัดความรุนแรงที่เป็นสัญญาณของการระบาด อาจสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเตือนการระบาดได้

3. จำนวนเพลี้ยแป้งรวมทุกชนิด มีความสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนวันฝนตก 14-45 วันก่อนหน้า ปริมาณน้ าฝนรวมก่อนหน้า 14 30 วัน

4. จำนวนเพลี้ยแป้งชนิดอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยาที่ศึกษา การศึกษาอาจให้ความสำคัญกับเขตสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันประกอบการพิจารณาด้วยเนื่องจากเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูมีการกระจายพันธุ์ได้รวดเร็วและการควบคุมด้วยการใช้แตนเบียนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเพลี้ยแป้งชนิดอื่น ๆ ด้วย

### กิจกรรมย่อยที่ 1.5 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี

### การทดลองที่ 1.5.1 การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ในสภาพไร่

ผลการสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง และศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังจาก ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 พบเพลี้ยแป้ง 4 ชนิดคือ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* แมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบ ได้แก่ แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa*

*ramburi* และ *Mallada basalis* แตนเบียนไม่ทราบชนิด 2 ชนิด และหนอนผีเสื้อกินเพลี้ยแป้ง1 ชนิ ด *Spalgis eqius* ด้วงเต่าพบ 4 ชนิด คือ ด้วงเต่าบรูมอยเดส *Brumoides* sp. ด้วงเต่าลายนีฟัส *Nephus* sp. ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* ด้วงเต่าลายหยัก *Chilomenes sexmaculata* (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับรายงานของ รจนา และคณะ (2552) ได้รายงานการสำรวจด้วงเต่าตัวห้ำในแปลงมันสำปะหลัง มีอย่างน้อย 8 ชนิด คือ ด้วงเต่าลายหยัก *Menochilus sexmaculatus* ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* ด้วงเต่าบรูมอยเดส *Brumoides* sp. ด้วงเต่าสคิมนัส *Scymnus* sp. ด้วงเต่าลายนีฟัส *Nephus* sp. ด้วงเต่าลายขวาง *Coccinella transversalis* ด้วงเต่าแก้มเหลือง *Curinus coeruleus* และ ด้วงเต่าลายรี *Cryptogonus orbiculus* นอกจากนั้นมีการกล่าวถึงการสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติในมันสำปะหลังว่าพบแมลงเบียน 3 ชนิด คือ *Acerophagus* sp. (Hymenoptera: Platygasteridae) *Allotropa* sp. และ *Anagyrus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) (Wiwat , 2012) ผลการทดลองอัตราการใช้แมลงช้างปีกใสที่เหมาะสมในโรงเรือน การใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย2 *Pramburi* ควบคุมเพลี้ยแป้งปล่อยบนต้นมันสำปะหลังที่เริ่มพบการระบาดของเพลี้ยแป้งพบว่าปล่อยในอัตรา 3-5 ตัวต่อต้นสามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ผลดีภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง เพราะถ้าใช้ อัตราที่มากกว่า 5 ตัว ต่อต้น (กรรมวิธีที่ 4 ) พบว่าจำนวนแมลงช้างปีกใสหายไป ผลการควบคุมเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกัน ไม่แตกต่างกับการใช้ที่อัตรา 7ตัวต่อต้น ดังนั้นอัตรา 3-5 ตัวต่อต้น เหมาะสมในการปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 ในการควบคุมปริมาณเพลี้ยแป้งระยะเริ่มแรก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1. การสำรวจชนิดของเพลี้ยแป้ง และศัตรูธรรมชาติระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554

| ชนิดของเพลี้ยแป้ง | ศัตรูธรรมชาติ | จังหวัด |
|---|---|---|
| 1.เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* | <u>แมลงห้ำ</u> | นครราชสีมา ,สระบุรี |
| 2.เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา | แมลงช้างปีกใส *P. ramburi* | บุรีรัมย์, สระแก้ว |
| *P. jackbeardsleyi* | แมลงช้างปีกใส *M. basalis* | กาญจนบุรี, ราชบุรี |
| 3.เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว | หนอนผีเสื้อ *S. eqius* | นครปฐม, ชลบุรี |
| *P. madeirensis* | ด้วงเต่าบรูมอยเดส *Brumoides* sp. | จันทบุรี ระยอง |
| 4. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู | ด้วงเต่าลายนีฟัส *Nephus* sp. | |
| *P. manihoti* | ด้วงเต่าสีส้ม *M. discolor* | |
| | ด้วงเต่าลายหยัก *C. sexmaculata* | |
| | <u>แมลงเบียน</u> | |
| | แตนเบียนไม่ทราบชนิด 2 ชนิด | |

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* กินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* เพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* พบว่า ตลอดระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสสามารกินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด ได้ตามลำดับดังนี้เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* เฉลี่ย 625.46 ±16.32 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* เฉลี่ย 513.42 ± 24.61 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* เฉลี่ย 492.46 ± 35.25 และ กินเพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* ได้เฉลี่ย 352.75 ± 29.36 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) การนำแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ไปใช้ในสภาพไร่ ดำเนินการที่ อ.หันคา จ.ชัยนาท ในแปลงมันสำปะหลังอายุ 3 เดือนเริ่มพบการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งพบว่า เมื่อเริ่มพบการระบาดของเพลี้ย

แป้งประมาณ 2-3 กลุ่มไข่ต่อต้น หรือพบเพลี้ยแป้ง มากกว่า 10 ตัวต่อต้น ปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 จำนวน 3-5 ตัวต่อ ต้น ปล่อยทุกๆ 7 วัน จนสามารถควบคุมการระบาดได้หยุดปล่อย ในการดำเนินการทดลองที่ อ.หันคา จ.ชัยนาท ได้ปล่อยแมลงช้างปีกใสจำนวน 5 ครั้งตลอดระยะการปลูก ครั้งละ 1,500 – 2,500 ตัว จำนวนต้นมันสำปะหลัง 100 ต้นและสำรวจการระบาดต่อเนื่อง สามารถควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้งได้จนกระทั่งเก็บผลผลิต

การทดลองการปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสเพื่อต้องการทราบว่าถ้าไม่มีปัจจัยอะไรไปควบคุมเพลี้ยแป้งเลยประชากรเพลี้ยแป้งจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร ผลการทดลอง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 ที่มีผลในการลดจำนวนเพลี้ยแป้งในโรงเรือน

| กรรมวิธี | ต้นที่1,2 เพลี้ยแป้ง /แมลงช้าง | ต้นที่ 3,4 เพลี้ยแป้ง/แมลงช้าง | ต้นที่ 5,6 เพลี้ยแป้ง/แมลงช้าง | ต้นที่ 7,8 เพลี้ยแป้ง/แมลงช้าง | ต้นที่ 9,10 เพลี้ยแป้ง/แมลงช้าง |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25.5 / - | 19.5 / 1 | 13 / 1 | 12.5 /2 | 15 / 1 |
| 2 | - / 5 | 3.5 / 6 | - / 6 | - / 3 | - / 5 |
| 3 | - / 4 | - / 5 | - / 6 | - / 9 | 2 / 6 |
| 4 | - / 6 | - / 9 | - / 6 | 2.5 / 9 | 3.5 / 10 |
| 5 | 17.5 / | 25.0/ | 18.5 / | 20.0 / | 22.5 / |

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการกินเพลี้ยแป้ง 4 ชนิด ของ แมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

| เพลี้ยแป้ง | ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการกินเพลี้ยแป้ง(ตัว) |
|---|---|
| เพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* | 513.42 ± 24.61 |
| เพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* | 352.75 ± 29.36 |
| เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* | 625.46 ± 16.32 |
| เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* | 492.46 ± 35.25 |

ตารางที่ 4 แสดงผลการใช้แมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ควบคุมเพลี้ยแป้ง ในสภาพไร่

| กรรมวิธี | ก่อนปล่อย | หลังปล่อย 7 วัน | จำนวนต้น ที่พบการระบาด | หลังปล่อย 14 วัน | จำนวนต้น ที่พบการระบาด |
|---|---|---|---|---|---|
| กรรมวิธีที่ 1 | 1 (50) | 0 | 40 | 1 | 33 |
| กรรมวิธีที่ 2 | 1 (50) | 3 | 49 | 5 | 80 |
| กรรมวิธีที่ 3 | 1 (50) | 2 | 50 | 4 | 50 |

จากการทดลองในกรรมวิธีที่ 1 หลังปล่อยตัวอ่อน 7 วัน การระบาดลดลง หลังจากนั้น 7 วัน การระบาดเพิ่มขึ้นต้องปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสอย่างต่อเนื่อง และผลการควบคุมจะมีประสิทธิภาพควรปล่อยทุกๆ 7 วัน กรรมวิธีที่ 2 และ 3 การระบาดของเพลี้ยแป้งเพิ่มขึ้นเนื่องจากไม่มีแมลงช้างปีกใสใน 2 กรรมวิธีนี้ สรุปได้ว่าแมลงช้างปีกใสมีความสำคัญในการควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้ง

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

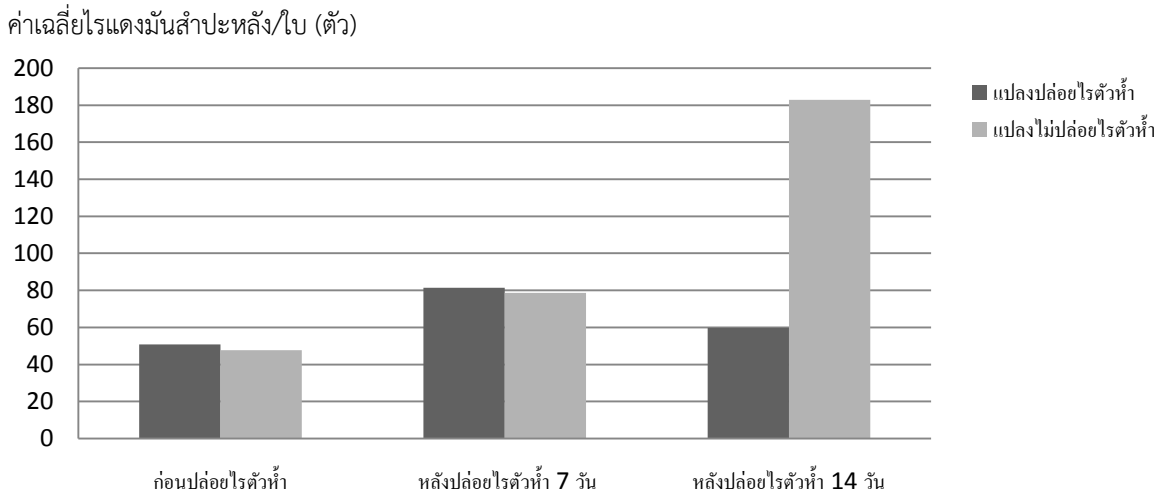
ผลการสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง และศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังจาก ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 พบเพลี้ยแป้ง 4 ชนิดคือ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ได้แก่แมลงช้างปีกใส 2 ชนิด *Plesiochrysa ramburi* และ *Mallada basalis* ด้วงเต่า 4 ชนิดคือด้วงเต่า *Brumoides* sp. ด้วงเต่า *Nephus* sp. ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* ด้วงเต่าลายหยัก *Chilomenes sexmaculata* แตนเบียนไม่ทราบชนิด 2 ชนิด และหนอนผีเสื้อกินเพลี้ยแป้ง 1 ชนิด *Spalgis eqius* การทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* กินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* เพลี้ยแป้งลาย *F.virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* พบว่า ตลอดระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสสามารกินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิดได้เฉลี่ย 513.42 ±352.75 ± 29.36 625.46± 16.32 และ 492.46 ± 35.25 ตามลำดับ ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ปล่อยบนต้นมันสำปะหลังที่เริ่มพบการระบาดของเพลี้ยแป้งพบว่า ปล่อยในอัตรา 3 -5 ตัวต่อต้น เป็นอัตราที่สามารถควบคุมจำนวนเพลี้ยแป้งในการเริ่มระบาดได้ดีในโรงเรือน ในสภาพไร่ควรปล่อย 3-5 ตัวต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง สามารถควบคุมการระบาดได้และคงอยู่ได้ 2 เดือนในแหล่งที่มีการระบาด จะต้องสำรวจและปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสอย่างต่อเนื่องทุก 14 วัน จำนวนการปล่อยตัวอ่อนให้สำรวจและนับจำนวนต้นที่พบการระบาด แต่อย่างไรก็ตาม อัตราการใช้ควรปรับเปลี่ยนตามการระบาดจริงของเพลี้ยแป้งและข้อดีของการใช้แมลงช้างปีกใสควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้งเมื่อแมลงช้างปีกใสกินเพลี้ยแป้งจะสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย และแพร่ขยายพันธุ์ต่อไปได้ ตัวเต็มวัยของแมลงช้างปีกใสสามารถบินไปวางไข่ในแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งได้ และสรุปว่าแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* มีผลและมีความสำคัญในการช่วยควบคุมปริมาณการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในสภาพไร่อย่างมาก สอดคล้องกับรายงานของประเทศในแถบแอฟริกาที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง มีการปล่อยแมลงช้างปีกใสสีน้ำตาล *Sympherobius maculipennis* Kimmins ( Neuroptera : Hemerobiidae) ด้วยเช่นกัน (Neuenschwander *et al*.1991)

**การทดลองที่ 1.5.2 การควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี**

**1. การทดสอบการใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังชนิดต่างๆ ในสภาพโรงเรือนทดลอง**

การทดลองครั้งแรก พบว่า หลังการปล่อยไรแดงมันสำปะหลังแล้วนาน 2 สัปดาห์ ไรแดงเพิ่มประชากรมากและเข้าทำลายต้นมันสำปะหลังอย่างรุนแรง ผลพบว่าไรตัวห้ำไม่สามารถควบคุมไรแดงได้ทัน ทำให้ต้นมันสำปะหลังตาย 40-50 เปอร์เซ็นต์ จึงทำการทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 ปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1 โดยปล่อยไรตัวห้ำหลังจากปล่อยไรแดงมันสำปะหลังเพียง 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นปล่อยไรตัวห้ำเพิ่มอีก 2 ครั้ง ผลการทดลอง พบว่า การปล่อยไรตัวห้ำลงบนต้นมันสำปะหลังสามารถลดประชากรไรแดงมันสำปะหลังได้มากกว่าแปลงที่ไม่ปล่อยไรตัวห้ำ (ภาพที่ 1)

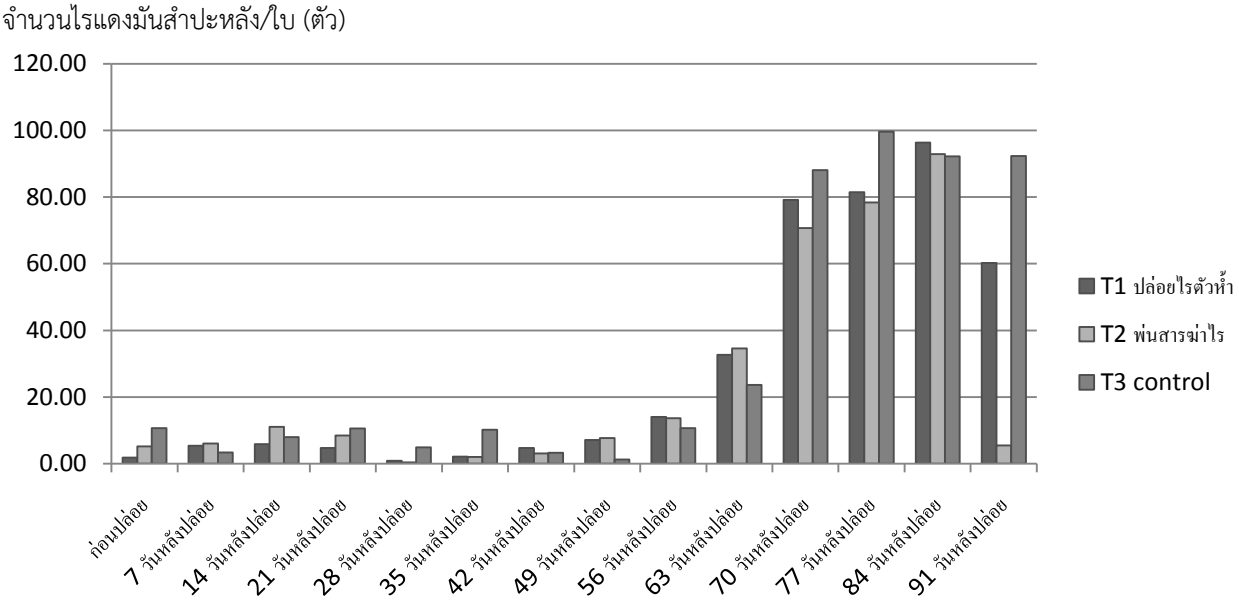



**ภาพที่ 1** แสดงจำนวนค่าเฉลี่ยไรแดงมันสำปะหลังบนใบมันสำปะหลังก่อนปล่อยไรตัวห้ำ และหลังปล่อย 7 และ 14 วัน ในแปลงปล่อยไรตัวห้ำและแปลงไม่ปล่อยไรตัวห้ำ

**2. การใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังในสภาพไร่**

ในปี 2556 ทำการทดลอง 1 แปลง แต่เนื่องจากไรแดงระบาดไม่สม่ำเสมอในแปลงทดลอง ทำให้ไม่สามารถสรุปผลการทดลองได้ จึงดำเนินการทดลองซ้ำในงบประมาณปี 2557 ตามแผนการทดลองข้างต้นผลการทดลอง พบว่า จำนวนไรแดงมันสำปะหลังต่อใบในแต่ละกรรมวิธีหลังจากปล่อยไรตัวห้ำ 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84 วันหลังปล่อยไรตัวห้ำครั้งที่ 1ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่หลังจากพ่นสารฆ่าไรครั้งที่ 2 หลังการตรวจครั้งที่ 12 (ที่ 84 วันหลังปล่อยไรตัวห้ำครั้งที่ 1)พบว่า ไรแดงมันสำปะหลังในกรรมวิธีพ่นด้วยสารฆ่าไร pyridabenมีประสิทธิภาพควบคุมไรแดงได้ดีที่สุดแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีปล่อยไรตัวห้ำ และกรรมวิธีไม่มีการควบคุม (ภาพที่ 2)

สรุปผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการปล่อยไรตัวห้ำเพื่อควบคุมไรแดงมันสำปะหลังยังไม่ได้ ซึ่งขัดแย้งกับการทดลองในระดับเรือนทดลอง




**ภาพที่ 2** แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนไรแดงมันสำปะหลัง แต่ละกรรมวิธีในแปลงมันสำปะหลัง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ (ธันวาคม 2556 – มีนาคม 2557)

**3. ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *Stethoruspauperculus* (Weise)**

จากการทดสอบผลกระทบของสารสารฆ่าแมลงและไร 9 ชนิดที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *Stethorus pauperculus* พบสารที่ปลอดภัยต่อ ด้วงตัวห้ำ3 ชนิด ได้แก่ amitraz, pyridabenและ white oil โดยทำให้ด้วงตัวห้ำตายเมื่อได้รับสาร 3.3, 6.7 และ 16.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารที่มีพิษน้อย มี 1 ชนิด คือ dicofol 18.5% EC โดยทำให้ด้วงตัวห้ำตายเมื่อได้รับสาร 53.3 เปอร์เซ็นต์ และสารที่มีพิษ ร้ายแรงต่อด้วงตัวห้ำ ได้แก่ thiamethoxam, imidacloprid, thiamethoxam/lambda-cyhalothrinและ malathionโดยทุกสารทำให้ด้วงตัวห้ำตายเมื่อได้รับสาร 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง-ไร ชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *Stethoruspauperculus* (Weise)

| สารฆ่าแมลง/ไร | ความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยด้วงตัวห้ำ *Stethoruspauperculus* (Weise) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | เปอร์เซ็นต์ตาย | ไม่มีพิษ | มีพิษน้อย | มีพิษปานกลาง | มีพิษร้ายแรง |
| amitraz | 3.3 | ● | | | |
| pyridaben | 6.7 | ● | | | |
| White oil | 16.7 | ● | | | |
| dicofol | 53.3 | | ● | | |
| thiamethoxam | 100 | | | | ● |
| imidacloprid | 100 | | | | ● |
| dinotefuran | 100 | | | | ● |
| thiamethoxam / lambda-cyhalothrin | 100 | | | | ● |
| malathion | 100 | | | | ● |

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

จากการทดลองพบว่าไรตัวห้ำ *Amblyseiuslongispinosus*(Evans) มีศักยภาพเป็นตัวห้ำที่ใช้ในการควบคุมไรศัตรู มันสำปะหลัง ในสภาพโรงเรือนทดลองได้ดีแต่เมื่อทำการทดลองปล่อยไรตัวห้ำ *N. longispinosus*ให้ควบคุมไรศัตรู มันสำปะหลัง ในแปลงปลูกสภาพไร่ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ โดยเปรียบเทียบกับการป้องกันกำจัดโดยไรแดงด้วยการพ่นสารฆ่าไร ผลการทดลอง พบว่าการใช้ไรตัวห้ำเพื่อควบคุมไรแดงมันสำปะหลังไม่ได้ผลดี เมื่อปล่อยไรตัวห้ำลงบนต้นมันสำปะหลังในสภาพไร่แล้ว ไรตัวห้ำไม่สามารถอาศัยอยู่บนต้นมันสำปะหลังและควบคุมไรแดงศัตรูมันสำปะหลังได้ ซึ่งขัดแย้งกับผลการทดลองในระดับเรือนทดลอง จากการวิเคราะห์คาดว่าพื้นที่สภาพไร่ที่ทำการทดลองในงานวิจัยนี้มีความแห้งแล้งมากเกินไป จึงไม่เหมาะกับการอยู่อาศัยของไรตัวห้ำที่อาจต้องการสภาพอากาศที่มีความชื้นอยู่บ้าง จากการสำรวจที่ผ่านมา พบว่าไรตัวห้ำชนิดนี้จะมีอยู่มากในธรรมชาติ และพบอยู่ทั่วๆ ไปในเขตปลูกมันสำปะหลังที่มีความชื้นพอสมควรในเขตตะวันออกเช่น จังหวัดระยอง เป็นต้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า มีความเป็นไปได้ในการใช้ไรตัวห้ำ *N. longispinosus*ควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลัง แต่ยังมีความจำเป็นต้องศึกษาวิจัยพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อค้นหาสภาพปัจจัยที่เหมาะสม

เนื่องจากในธรรมชาติในแปลงปลูกมันสำปะหลัง มักพบด้วงตัวห้ำ *S. pauperculus* อาศัยอยู่เป็นจำนวนมากเสมอ ด้วงชนิดนี้เป็นตัวห้ำที่สำคัญของไรแดงศัตรูมันสำปะหลัง การศึกษาวิธีการควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำให้มีชีวิตรอดในแปลงปลูก เพื่อให้คอยควบคุมประชากรไรแดงศัตรูมันสำปะหลังไม่ให้ระบาดนั้น วิธีที่เป็นไปได้มากที่สุด คือ การแนะนำให้เกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงในแปลงปลูกมันสำปะหลังที่ปลอดภัยหรือมีอันตรายน้อยที่สุดต่อด้วงตัวห้ำ การทดลองนี้จึงนำสารฆ่าแมลงและไรที่เกษตรกรนิยมใช้ในแปลงปลูกมันสำปะหลังเป็นประจำเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และไรแดง นำมาทดสอบความเป็นพิษ จากการทดสอบ พบว่า มีชนิดสารที่ไม่มีพิษต่อด้วงตัวห้ำเพียง 3 ชนิด ได้แก่ สารฆ่าไร 2 ชนิด (amitraz 20% EC, pyridaben 20% WP) และสารฆ่าแมลง 1 ชนิด ได้แก่white oil 67% EC ส่วนสารฆ่าแมลงอื่นๆ ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้พ่นเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง ได้แก่ thiamethoxam 25% WG, imidacloprid 70% WG, dinotefuran 10% WG, thiamethoxam/lambda-cyhalathrin 24.7% ZC และmalathion 83% EC พบว่ามีพิษร้ายแรงต่อด้วงตัวห้ำทั้ง 5 ชนิดดังนั้น ดังนั้นเพื่อการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ จึงควรแนะนำให้เกษตรกรใช้วิธีการจุ่มท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารฆ่าแมลงก่อนนำไปปลูกเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งไม่ให้ติดไประบาดในแปลงปลูก หลีกเลี่ยงการพ่นสารทั้ง 5 ชนิดนี้ในแปลงมันสำปะหลัง หากเกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งให้พ่นด้วยสาร White oil เท่านั้น และใช้วิธีปล่อยแตนเบียนของเพลี้ยแป้งอื่นๆ ร่วมด้วย

**กิจกรรมย่อยที่ 1.6 การศึกษาต้นทุนการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง**

**การทดลองที่ 1.6.1 ศึกษาต้นทุนของการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน**

ในปี 2556-2558 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น พบว่า แมลงศัตรูมันสำปะหลังที่เพิ่มความสำคัญขึ้นอย่างมากในช่วง 2-3 ปี ที่ผ่านมา คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูทำความเสียหายต่อผลผลิต ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น โดยเพลี้ยแป้งทำความเสียหายต่อมันสำปะหลังโดยดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนต่างๆ เช่น ใบ ยอด และตา ในส่วนของต้นที่ยังอ่อนอยู่ ยอดที่ถูกทำลายจะงอหงิกเป็นพุ่ม ลำต้นบิดเบี้ยวมีช่วงข้อถี่ ทำให้มีผลต่อคุณภาพท่อนพันธุ์ หัวมีขนาดเล็ก เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำ หากการระบาดรุนแรงยอดจะแห้งตาย ถ้าระบาดในช่วงที่

ต้นอายุน้อย อาจทำให้ต้นมันสำปะหลังตาย หรือไม่สามารถสร้างหัวได้ ความเสียหายจากการทำลายของเพลี้ยแป้งต่อผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง โดย การระบาดของเพลี้ยแป้งในช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโต ( 1-4 เดือน) จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตมากกว่าระยะกลาง ( 4-8 เดือน) และปลายของการเจริญเติบโต ( 8-12 เดือน) จากข้อมูลดังกล่าวผู้ทำการทดลองได้เลือกจังหวัดตัวแทนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อออกสำรวจข้อมูลและสัมภาษณ์เกษตรกร คือ จังหวัดขอนแก่น และมหาสารคาม ซึ่งหน่วยงานในพื้นที่ได้อบรมถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งให้กับเกษตรกร นำไปใช้ในการแก้ปัญหาการระบาดแล้ว โดยสุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังโดยวิธี Purposive Sampling (สุ่มแบบเจาะจง) จังหวัดละ 50 ราย

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคามใน พบว่า เกษตรกรที่ทำอาชีพปลูกมันสำปะหลังมีอายุอยู่ในช่วง 44-64 ปี รายได้หลักมาจากการปลูกมันสำปะหลัง ข้าว และอ้อย ปลูกมันมาแล้วไม่ต่ำกว่า 25 ปี พื้นที่ปลูกมีขนาดตั้งแต่ 2-15 ไร่ สภาพพื้นที่เป็นที่ดอนดินร่วนปนทราย ส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 7 ระยอง11 และเกษตรศาสตร์ 50 ท่อนพันธุ์ที่ปลูกอายุ 8-11 เดือน ความยาว 15-25 เซนติเมตร มีการบำรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยมูลวัว และปุ๋ยมูลไก่ เตรียมแปลงโดยใช้รถไถไถผาล 3 ลึก 20-50 เซนติเมตร และปลูกมันสำปะหลังในช่วงเดือนตุลาคม ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 หรือ 15-15-15 หรือ 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน ส่วนใหญ่จะแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารไทอามีโทแซมเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง กำจัดวัชพืชใช้แรงงานคน และสารเคมี การเก็บเกี่ยวใช้แรงงานคนช่วงมันสำปะหลังอายุ 9-11 เดือน หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วจะนำผลผลิตส่งโรงงานทันทีโดยรถบรรทุก เทคโนโลยีในการผลิตมันสำปะหลังได้รับจากกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร และจากเพื่อนบ้าน โดยได้รับความรู้ด้านพันธุ์ การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การป้องกันกำจัดโรค แมลง โดยหลังได้รับเทคโนโลยีแล้วมีผลผลิตเพิ่ม 5-10 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า 1.ต้นทุนผันแปร (ค่าแรงงาน ค่าเตรียมดิน ปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยว ขนส่ง) 2.ค่าวัสดุ พันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง อุปกรณ์ทางการเกษตร 3.ต้นทุนคงที่ (ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์) 4.ต้นทุนรวม 5.รายได้ต่อไร่โดยคำนวณที่ราคามันสำปะหลัง กก . ละ 2.30 บาท 6.กำไรสุทธิ ต่อไร่ และ 7.ผลผลิตเฉลี่ย ของวิธีเกษตรกรเท่ากับ 2,600 2,300 800 5,700 7,590 1,890 บาท/ไร่ และ 3,300 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ วิธีการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเท่ากับ 3,200 3,000 800 7,000 9,430 2,430 บาท/ไร่ และ 4,100 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่น พบว่า เกษตรกรที่ทำอาชีพปลูกมันสำปะหลังมีอายุอยู่ในช่วง 38-67 ปี รายได้หลักมาจากการปลูกมันสำปะหลัง ข้าว อ้อย ปลูกมันสำปะหลังมาแล้วไม่ต่ำกว่า 20 ปี พื้นที่ปลูกมีขนาดตั้งแต่ 3-40 ไร่ สภาพพื้นที่เป็นที่ดอนดินร่วนปนทราย ส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 9 ระยอง11 ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50 ท่อนพันธุ์ที่ปลูกอายุ 8-12 เดือน ความยาว 20-30 เซนติเมตร มีการบำรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยมูลสุกร เตรียมแปลงโดยใช้รถไถไถผาล 3 ลึก 20-30 เซนติเมตร และปลูกมันสำปะหลังในช่วงเดือนพฤษภาคม ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 หรือ 15-15-15 หรือ 15-7-18 หรือ 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน ส่วนใหญ่จะแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารไทอามีโทแซมเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง กำจัดวัชพืชใช้แรงงานคน และสารเคมี การเก็บเกี่ยวใช้แรงงานคนช่วงมันสำปะหลังอายุ 9-12 เดือน หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วจะนำผลผลิตส่งโรงงานทันทีโดยรถบรรทุก เทคโนโลยีในการผลิตมันสำปะหลังได้รับจากกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร และจากเพื่อนบ้าน โดยได้รับความรู้ด้านพันธุ์ การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การป้องกันกำจัดโรค แมลง โดยหลังได้รับเทคโนโลยีแล้วมีผลผลิตเพิ่ม 10-15 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า 1.ต้นทุนผันแปร (ค่าแรงงาน ค่าเตรียมดิน ปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยว ขนส่ง) 2.ค่าวัสดุ พันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี ค่าน้ำมัน

เชื้อเพลิง อุปกรณ์ทางการเกษตร 3.ต้นทุนคงที่ (ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์) 4.ต้นทุนรวม 5.รายได้ต่อไร่โดยคำนวณที่ราคามันสำปะหลัง กก.ละ 2.30 บาท 6.กำไรสุทธิ ต่อไร่ และ 7.ผลผลิตเฉลี่ย ของวิธีเกษตรกรเท่ากับ 2,600 2,300 800 5,700 9,430 2,430 บาท/ไร่ และ 3,300 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ วิธีการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เท่ากับ 3,200 3,000 800 7,000 10,350 3,350 บาท/ไร่ และ 4,500 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

จากผลการสัมภาษณ์เกษตรกรทั้งสองจังหวัด พบว่าต้นทุนในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีไทอะมีโทแซม 25% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 1 ไร่ใช้น้ำ 80 ลิตร ราคาสารเคมี 4 กรัมเท่ากับ 36 บาท) คิดเป็นเงิน 144 บาท/ไร่ (3 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวม) ซึ่งพบว่าต้นทุนรวมของวิธีเกษตรกรต่ำกว่าต้นทุนวิธีการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรอันเนื่องมาจาก เกษตรกรไม่ใช้สารเคมีในการแช่ท่อนพันธุ์ การกำจัดวัชพืชและจำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืชน้อยกว่า และพบว่า วิธีการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรผลผลิตต่อไร่ กำไรต่อไร่ สูงกว่าวิธีการของเกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพที่พบเพลี้ยแป้งระบาด

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

1. ต้นทุนของวิธีเกษตรกรต่ำกว่าต้นทุนวิธีการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเนื่องจากเกษตรกรไม่ใช้สารเคมีในการแช่ท่อนพันธุ์ กำจัดวัชพืช จำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืชและอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีน้อยกว่า

2. วิธีการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรผลผลิตต่อไร่ กำไรต่อไร่ สูงกว่าวิธีการของเกษตรกร โดยเฉพาะในสภาพที่พบเพลี้ยแป้งระบาด

**ข้อเสนอแนะ**

- เกษตรกรไม่มีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ ทำให้ไม่ทราบว่าดินปลูกของตนเองมีธาตุอาหารเท่าใด และควรใส่ปุ๋ยสูตรอะไร ทำให้ใส่ปุ๋ยไม่ถูกสูตร
- เนื่องจากมีรถเร่ เข้ามาแนะนำขายปุ๋ยเป็นจำนวนมาก หน่วยงานในพื้นที่ควรส่งสารวัตรเกษตรไปตรวจสอบ เพื่อไม่ให้เกษตรกรโดนหลอก
- เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่รู้จักพันธุ์มันสำปะหลัง และไม่มีพันธุ์ใหม่ๆ ในพื้นที่หน่วยงานที่รับผิดชอบในพื้นที่ควรเร่งขยายผลงานวิจัย

## การทดลองที่ 1.6.2 ศึกษาต้นทุนของการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

**ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง**

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูก มันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาและบุรีรัมย์ จำนวน 115 ราย เป็นดังนี้

**ปีเพาะปลูก 2555/56**

**สัมภาษณ์เกษตรกร จังหวัด นครราชสีมา** จำนวน 43 ราย มีเกษตรกรที่แช่สารเคมีก่อนปลูกมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 15 ราย ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 72 และห้วยบง 80

มีต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี เท่ากับ 6,115 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ 692 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 5,423 บาทต่อไร่(Table 1)

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน เท่ากับ 6,396 บาทต่อไร่แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 859 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 5,530 บาทต่อไร่(Table 7)

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกในระบบน้ำหยด เท่ากับ 5,235 บาทต่อไร่แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 555 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 4,680 บาทต่อไร่(Table 6)

เกษตรกรที่ไม่แช่สารเคมีก่อนปลูกมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 28 ราย ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 72 และห้วยบง 80 เกษตรกรขายผลผลิตให้โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง และลานมัน ในราคา 2.50 บาทต่อ กก.

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกในระบบน้ำหยด เท่ากับ 7,398บาทต่อไร่แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 94 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 7,304 บาทต่อไร่(Table 9)

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน เท่ากับ 5,917 บาทต่อไร่แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 486 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 5,431 บาทต่อไร่(Table 8)

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดนครราชสีมาเท่ากับ6,225 บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 407 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 5,817 บาทต่อไร่(Table3)

เกษตรกรขายผลผลิตให้โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง และลานมัน ในราคา 2.40 บาทต่อกก.

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี ได้แก่ ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว ค่าปุ๋ย ค่าท่อนพันธุ์ และค่าแรงงานขนไปจำหน่าย คือ 1,133 1,057 613 และ 479 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี ได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว ค่าท่อนพันธุ์ และค่าจ้างเตรียมดิน คือ 1,445 1,042 598 และ 592 บาท ตามลำดับ

**สัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัด บุรีรัมย์**จำนวน 24 ราย มีเกษตรกรที่แช่สารเคมีก่อนปลูกตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 9 ราย ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ห้วยบง 80

เกษตรกรที่ไม่แช่สารเคมีก่อนปลูกมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 15 ราย ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 72 และห้วยบง 80 เกษตรกรขายผลผลิตให้โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง และลานมัน ได้ราคา 2.60 บาทต่อกก.

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน จังหวัดบุรีรัมย์คือ 6,488บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 142 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 6,346 บาทต่อไร่(Table 12)

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดบุรีรัมย์ คือ 6,506บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 142 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 6,364 บาทต่อไร่(Table4)

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน คือ 6,727บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 197 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 6,531 บาทต่อไร่(Table10)

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดบุรีรัมย์ ได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว ค่าท่อนพันธุ์ และค่าแรงงานขนไปจำหน่าย คือ 1,508 1,142 834 และ 659 บาท ตามลำดับ (ปี 2557 และ ปี2558 ไม่มีเกษตรกรรายใดแช่ท่อนพันธุ์)

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดบุรีรัมย์ ได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว ค่าท่อนพันธุ์ และค่าจ้างเตรียมดิน คือ 1,789 1,100 689 และ 555 บาท ตามลำดับ

**ปีเพาะปลูก 2556/57**

**สัมภาษณ์เกษตรกร จังหวัด นครราชสีมา** จำนวน 7 ราย มีเกษตรกรที่แช่สารเคมีก่อนปลูกมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 5 รายปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง81 ระยอง72 เกษตรกรขายผลผลิตให้ โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง และลานมัน ได้ราคา 2.50 บาทต่อกก.

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน เท่ากับ 6,992 บาทต่อไร่แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่621บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 6,371 บาทต่อไร่(Table 2)

มีเกษตรกรที่ไม่แช่สารเคมีก่อนปลูกมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 2 ราย ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง72 ห้วยบง80 เกษตรกรขายผลผลิตให้ โรงแป้ง ได้ราคา 2.60 บาทต่อกก.

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน จังหวัดนครราชสีมาคือ 7,264บาท แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 920 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 6,344 บาทต่อไร่(Table 9)

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดนครราชสีมาคือ 6,832 บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 916 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 5,916 บาทต่อไร่(Table3)

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดนครราชสีมา ปี 2557 ได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่าแรงขนไปขาย ค่าแรงเก็บเกี่ยว และค่าท่อนพันธุ์ คือ 1,101 1,098 884 และ 850 บาท ตามลำดับ

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ ค่าแรงเก็บเกี่ยว ค่าจ้างเตรียมดิน ค่าท่อนพันธุ์ และ ค่าปุ๋ย คือ 1,590 900 700 และ 696 บาท ตามลำดับ

**สัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัด บุรีรัมย์** จำนวน 19 ราย โดยไม่แช่สารแคมีก่อนปลูกตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ห้วยบง60 เกษตรศาสตร์50 เกษตรกรขายผลผลิตให้ โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง และลานมัน ได้ราคา 2.40 บาทต่อกก.

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน คือ 6,884 บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 514 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 6,370 บาทต่อไร่(Table11)

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดบุรีรัมย์ คือ 6,955 บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 514 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 6,441 บาทต่อไร่(Table5)

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดบุรีรัมย์ ได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่าแรงเก็บเกี่ยว ค่าแรงขนไปขาย และค่าท่อนพันธุ์ คือ 1,585 997 712 และ 655 บาท ตามลำดับ

**ปีเพาะปลูก 2557/58** (Table 3)

**สัมภาษณ์เกษตรกร จังหวัด นครราชสีมา** จำนวน 12 ราย มีเกษตรกรที่แช่สารเคมีก่อนปลูกมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 3 ราย ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง81 ระยอง72 เกษตรกรขายผลผลิตให้โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง และลานมัน ได้ราคา 2.50 บาทต่อกก.

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดนครราชสีมา เท่ากับ 6,440 บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 856 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 5,585 บาทต่อไร่(Table 2)

มีเกษตรกร 1 ราย ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ระบบน้ำหยด ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกในระบบน้ำหยด เท่ากับ 7,760 บาทต่อไร่แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 1,658บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปร 6,102 บาทต่อไร่

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน เท่ากับ 6,011 บาทต่อไร่แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่694บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 5,317 บาทต่อไร่

มีเกษตรกรที่ไม่แช่สารเคมีก่อนปลูกมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 9 ราย ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง72 เกษตรศาสตร์50 เกษตรกรขายผลผลิตให้ โรงแป้ง ได้ราคา 2.20 บาทต่อกก.

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน จังหวัดนครราชสีมา คือ 5,682บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 1,231 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 4,451 บาทต่อไร่

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดนครราชสีมาคือ 8,105 บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 1,215 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 6,891 บาทต่อไร่

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดนครราชสีมาได้แก่ ค่าแรงเก็บเกี่ยว ค่าท่อนพันธุ์ ค่าปุ๋ย และค่าจ้างเตรียมดิน คือ 972 960 884 และ 710 บาท ตามลำดับ

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ ค่าท่อนพันธุ์ ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว ค่าปุ๋ย และค่าจ้างเตรียมดิน คือ 923 765 615 และ 583 บาท ตามลำดับ

**สัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัด บุรีรัมย์** จำนวน 10 ราย ปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่สารเคมีก่อนปลูก ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 81 และ ซีเอ็มอาร์ 89 เกษตรกรขายผลผลิตให้ โรงแป้ง และลานมัน ได้ราคา 2.40 บาทต่อกก.

มีเกษตรกร 1 ราย ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ระบบน้ำหยด ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกในระบบน้ำหยด จังหวัดบุรีรัมย์ คือ 6,270บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 4 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 6,266 บาทต่อไร่

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีและปลูกโดยใช้น้ำฝน จังหวัดบุรีรัมย์ คือ 5,165 บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 273 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 4,890 บาทต่อไร่

ต้นทุนเฉลี่ยการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดบุรีรัมย์ คือ 5,296 บาทต่อไร่ แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ 248 บาทต่อไร่ต้นทุนผันแปร 5,048 บาทต่อไร่

ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด 4 อันดับของการปลูกมันสำปะหลังแบบไม่แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี จังหวัดบุรีรัมย์ ได้แก่ ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว ค่าท่อนพันธุ์ ค่าปุ๋ย และค่าจ้างเตรียมดิน คือ 926 887 759 และ 706 บาท ตามลำดับ

Table 1 **Cassava production cost comparing between soak chemicals and not soak chemicals before planting**by farmers from Nakornratchasima province in 2012/2013

| List | soak chemicals | | | | | Do not soak chemicals | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Soeng Sang | Average | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Soeng Sang | Nong Bun Mak | Average |
| **1. Variable cost** | 5448 | 5967 | 5158 | 5117 | 5423 | 4924 | 4459 | 4844 | 7304 | 7555 | 5817 |
| **1.1 Planting material** | 2195 | 1787 | 1421 | 2222 | 1906 | 2038 | 1392 | 1807 | 2552 | 3341 | 2226 |
| **timber species** | 737 | 694 | 434 | 588 | 613 | 609 | 512 | 837 | 424 | 577 | 592 |
| **chemical plating Timber species** | 0 | 41 | 53 | 16 | 28 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| **fertilizer** | 1275 | 689 | 729 | 1535 | 1057 | 1259 | 621 | 906 | 1993 | 2445 | 1445 |
| **herbicide** | 183 | 151 | 205 | 38 | 144 | 160 | 101 | 64 | 105 | 293 | 145 |
| **pesticide** | 0 | 202 | 0 | 45 | 62 | 10 | 94 | 0 | 30 | 26 | 32 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | 0 | 10 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 2602 | 3533 | 3001 | 2086 | 2806 | 2496 | 2550 | 2404 | 3428 | 3322 | 2840 |
| **land preparation** | 374 | 500 | 484 | 161 | 380 | 611 | 625 | 547 | 560 | 646 | 598 |
| **preparing Timbe species** | 0 | 0 | 24 | 0 | 6 | 13 | 0 | 0 | 30 | 108 | 30 |
| **impregnated timber species** | 3 | 78 | 98 | 41 | 55 | 0 | 90 | 0 | 0 | 4 | 19 |
| **planting** | 300 | 384 | 243 | 300 | 307 | 292 | 244 | 283 | 150 | 324 | 259 |
| **fertilizing** | 156 | 590 | 198 | 150 | 274 | 272 | 51 | 101 | 132 | 267 | 165 |
| **weeding** | 89 | 127 | 135 | 50 | 100 | 212 | 56 | 157 | 35 | 306 | 153 |
| **spraying** | 0 | 162 | 0 | 86 | 62 | 52 | 86 | 12 | 80 | 16 | 49 |
| **wage for get rid of diseases** | 0 | 36 | 6 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| List | soak chemicals | | | | | Do not soak chemicals | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Soeng Sang | Average | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Soeng Sang | Nong Bun Mak | Average |
| watering | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 3 |
| harvesting | 1233 | 1214 | 1296 | 788 | 1133 | 745 | 975 | 960 | 1457 | 1073 | 1042 |
| transportation | 447 | 442 | 517 | 510 | 479 | 299 | 423 | 344 | 971 | 578 | 523 |
| 1.3 Other | 651 | 647 | 736 | 809 | 711 | 390 | 517 | 633 | 1324 | 892 | 751 |
| oil | 225 | 66 | 51 | 105 | 112 | 5 | 6 | 19 | 350 | 55 | 87 |
| food and beverage | 22 | 3 | 0 | 0 | 6 | 16 | 0 | 17 | 0 | 91 | 25 |
| equipment repair | 48 | 104 | 0 | 6 | 40 | 2 | 0 | 1 | 20 | 10 | 7 |
| interest | 0 | 84 | 348 | 363 | 199 | 45 | 219 | 279 | 476 | 242 | 252 |
| opportunity cost | 356 | 390 | 337 | 335 | 355 | 322 | 292 | 317 | 478 | 494 | 381 |
| 2. Fixed costs | 119 | 1220 | 1086 | 344 | 692 | 337 | 1050 | 318 | 94 | 238 | 407 |
| land tax | 3 | 0 | 1 | 8 | 3 | 2 | 0 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| land rent | 3 | 1160 | 980 | 251 | 599 | 298 | 1000 | 275 | 0 | 176 | 350 |
| Depreciation | 113 | 60 | 105 | 85 | 91 | 37 | 50 | 40 | 89 | 59 | 55 |
| Total cost ( THB ) | 5567 | 7187 | 6244 | 5461 | 6115 | 5261 | 5509 | 5162 | 7398 | 7793 | 6225 |
| return ( THB/rai ) | 9450 | 9196 | 11035 | 11475 | 10289 | 9530 | 7150 | 8578 | 22100 | 13625 | 12197 |
| Net return ( THB/rai ) | 3883 | 2009 | 4791 | 6014 | 4174 | 4269 | 1641 | 3416 | 14702 | 5832 | 5972 |
| The price per unit ( THB ) | 2.1 | 2.2 | 2.7 | 2.7 | 2.4 | 2.5 | 2.2 | 2.9 | 2.6 | 2.5 | 2.5 |
| Yield per rai (Kg ) | 4500 | 4180 | 4087 | 4250 | 4254 | 3812 | 3250 | 2958 | 8500 | 5450 | 4794 |

| List | soak chemicals | | | | | Do not soak chemicals | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Soeng Sang | Average | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Soeng Sang | Nong Bun Mak | Average |
| **Break Even Point (product)** | 2651 | 3267 | 2313 | 2023 | 2563 | 2104 | 2504 | 1780 | 2845 | 3117 | 2470 |
| **Break Even Point (price)** | 1.2 | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.7 | 1.7 | 0.9 | 1.4 | 1.4 |
| **Net return ( THB/Kg )** | 0.9 | 0.5 | 1.2 | 1.4 | 1.0 | 1.1 | 0.5 | 1.2 | 1.7 | 1.1 | 1.1 |

Table 2 **Cassava production cost comparing between soak chemicals and not soak chemicals before planting**by farmers from Nakornratchasima province in 2013/2014 and 2014/2015

| List | 2013/2014 | | 2014/2015 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Soak chemicals | Do not soak chemicals | Soak chemicals | | | Do not soak chemicals | | |
| | Sikhio | Sikhio | Sikhio | Soeng Sang | Average | Sikhio | Soeng Sang | Average |
| **1. Variable cost** | 6371 | 5916 | 5629 | 5540 | 5585 | 6902 | 6879 | 6891 |
| **1.1 Planting material** | 2068 | 1652 | 2058 | 1905 | 1982 | 1620 | 1876 | 1748 |
| **timber species** | 844 | 700 | 1056 | 864 | 960 | 896 | 950 | 923 |
| **chemical plating Timber species** | 11 | 0 | 27 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| **fertilizer** | 1101 | 696 | 885 | 882 | 884 | 552 | 677 | 615 |
| **herbicide** | 112 | 228 | 90 | 159 | 125 | 52 | 212 | 132 |
| **pesticide** | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | 120 | 37 | 79 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 3619 | 3589 | 3144 | 2728 | 2936 | 2100 | 2198 | 2149 |
| **land preparation** | 850 | 900 | 700 | 720 | 710 | 640 | 526 | 583 |
| **preparing Timbe species** | 0 | 0 | 0 | 200 | 100 | 0 | 91 | 46 |
| **impregnated timber species** | 5 | 0 | 17 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| **planting** | 314 | 175 | 338 | 300 | 319 | 270 | 342 | 306 |

| List | 2013/2014 | | 2014/2015 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Soak chemicals | Do not soak chemicals | Soak chemicals | | | Do not soak chemicals | | |
| | Sikhio | Sikhio | Sikhio | Soeng Sang | Average | Sikhio | Soeng Sang | Average |
| fertilizing | 135 | 29 | 95 | 88 | 92 | 43 | 59 | 51 |
| weeding | 333 | 233 | 400 | 120 | 260 | 200 | 166 | 183 |
| spraying | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 51 | 20 | 36 |
| wage for get rid of diseases | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| watering | 0 | 107 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| harvesting | 884 | 1590 | 944 | 1000 | 972 | 701 | 828 | 765 |
| transportation | 1098 | 525 | 650 | 300 | 475 | 195 | 166 | 181 |
| 1.3 Other | 684 | 675 | 427 | 907 | 667 | 3182 | 2805 | 2994 |
| oil | 0 | 99 | 30 | 80 | 55 | 23 | 0 | 12 |
| food and beverage | 0 | 0 | 22 | 0 | 11 | 15 | 26 | 21 |
| equipment repair | 0 | 189 | 7 | 86 | 47 | 0 | 0 | 0 |
| interest | 267 | 0 | 0 | 379 | 190 | 354 | 127 | 241 |
| opportunity cost | 417 | 387 | 368 | 362 | 365 | 288 | 296 | 292 |
| 2. Fixed costs | 621 | 916 | 1332 | 379 | 856 | 1251 | 1178 | 1215 |
| land tax | 2 | 4 | 3 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| land rent | 600 | 0 | 1250 | 0 | 625 | 1125 | 1160 | 1143 |

| List | 2013/2014 | | 2014/2015 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Soak chemicals | Do not soak chemicals | Soak chemicals | | | Do not soak chemicals | | |
| | Sikhio | Sikhio | Sikhio | Soeng Sang | Average | Sikhio | Soeng Sang | Average |
| Depreciation | 19 | 912 | 79 | 379 | 229 | 125 | 17 | 71 |
| Total cost ( THB ) | 6992 | 6832 | 6961 | 5919 | 6440 | 8153 | 8057 | 8105 |
| return ( THB/rai ) | 11000 | 11700 | 9375 | 7200 | 8288 | 5225 | 6734 | 5980 |
| Net return ( THB/rai ) | 4008 | 4868 | 2414 | 1281 | 1848 | -2928 | -1323 | -2125 |
| The price per unit ( THB ) | 2.5 | 2.6 | 2.5 | 2.4 | 2.5 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| Yield per rai (Kg ) | 4400 | 4500 | 3750 | 3000 | 3375 | 2375 | 3061 | 2718 |
| Break Even Point (product) | 2797 | 2628 | 2784 | 2466 | 2625 | 3706 | 3662 | 3684 |
| Break Even Point (price) | 1.6 | 1.5 | 1.9 | 2.0 | 1.9 | 3.4 | 2.6 | 3.0 |
| Net return ( THB/Kg ) | 0.9 | 1.1 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | -1.2 | -0.4 | -0.8 |

Table 3 Average of **cassava production cost comparing between soak chemicals and not soak chemicals before planting**by farmers from Nakornratchasima province in 2012/2013 to 2014/2015

| List | Soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average |
| **1. Variable cost** | 5423 | 6371 | 5585 | 5793 | 5817 | 5916 | 6891 | 6208 |
| **1.1 Planting material** | 1906 | 2068 | 1982 | 1985 | 2226 | 1652 | 1748 | 1875 |
| **timber species** | 613 | 844 | 960 | 806 | 592 | 700 | 923 | 738 |
| **chemical plating Timber species** | 28 | 11 | 14 | 17 | 13 | 0 | 0 | 4 |
| **fertilizer** | 1057 | 1101 | 884 | 1014 | 1445 | 696 | 615 | 918 |
| **herbicide** | 144 | 112 | 125 | 127 | 145 | 228 | 132 | 168 |
| **pesticide** | 62 | 0 | 0 | 21 | 32 | 28 | 79 | 46 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 2806 | 3619 | 2936 | 3120 | 2840 | 3589 | 2149 | 2859 |
| **land preparation** | 380 | 850 | 710 | 647 | 598 | 900 | 583 | 694 |
| **preparing Timbe species** | 6 | 0 | 100 | 35 | 30 | 0 | 46 | 25 |
| **impregnated timber species** | 55 | 5 | 9 | 23 | 19 | 0 | 0 | 6 |
| **planting** | 307 | 314 | 319 | 313 | 259 | 175 | 306 | 247 |
| **fertilizing** | 274 | 135 | 92 | 167 | 165 | 29 | 51 | 82 |
| **weeding** | 100 | 333 | 260 | 231 | 153 | 233 | 183 | 190 |
| **spraying** | 62 | 0 | 0 | 21 | 49 | 30 | 36 | 38 |
| **wage for get rid of diseases** | 11 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **watering** | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 107 | 0 | 37 |
| **harvesting** | 1133 | 884 | 972 | 996 | 1042 | 1590 | 765 | 1132 |

| List | Soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average |
| transportation | 479 | 1098 | 475 | 684 | 523 | 525 | 181 | 410 |
| 1.3 Other | 711 | 684 | 667 | 687 | 751 | 675 | 2994 | 1473 |
| oil | 112 | 0 | 55 | 56 | 87 | 99 | 12 | 66 |
| food and beverage | 6 | 0 | 11 | 6 | 25 | 0 | 21 | 15 |
| equipment repair | 40 | 0 | 47 | 29 | 7 | 189 | 0 | 65 |
| interest | 199 | 267 | 190 | 218 | 252 | 0 | 241 | 164 |
| opportunity cost | 355 | 417 | 365 | 379 | 381 | 387 | 292 | 353 |
| 2. Fixed costs | 692 | 621 | 856 | 723 | 407 | 916 | 1215 | 846 |
| land tax | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 |
| land rent | 599 | 600 | 625 | 608 | 350 | 0 | 1143 | 497 |
| Depreciation | 91 | 19 | 229 | 113 | 55 | 912 | 71 | 346 |
| Total cost ( THB ) | 6115 | 6992 | 6440 | 6516 | 6225 | 6832 | 8105 | 7054 |
| return ( THB/rai ) | 10289 | 11000 | 8288 | 9859 | 12197 | 11700 | 5980 | 9959 |
| Net return ( THB/rai ) | 4174 | 4008 | 1848 | 3343 | 5972 | 4868 | -2125 | 2905 |
| The price per unit ( THB ) | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.6 | 2.2 | 2.4 |
| Yield per rai (Kg ) | 4254 | 4400 | 3375 | 4010 | 4794 | 4500 | 2718 | 4004 |
| Break Even Point (product) | 2563 | 2797 | 2625 | 2662 | 2470 | 2628 | 3684 | 2927 |
| Break Even Point (price) | 1.4 | 1.6 | 1.9 | 1.6 | 1.4 | 1.5 | 3.0 | 2.0 |
| Net return ( THB/Kg ) | 1.0 | 0.9 | 0.5 | 0.8 | 1.1 | 1.1 | -0.8 | 0.5 |

Figure 1 Variable cost when soak timber species with chemicals by farmers from Nakornratchasima province in 2013 to 2015

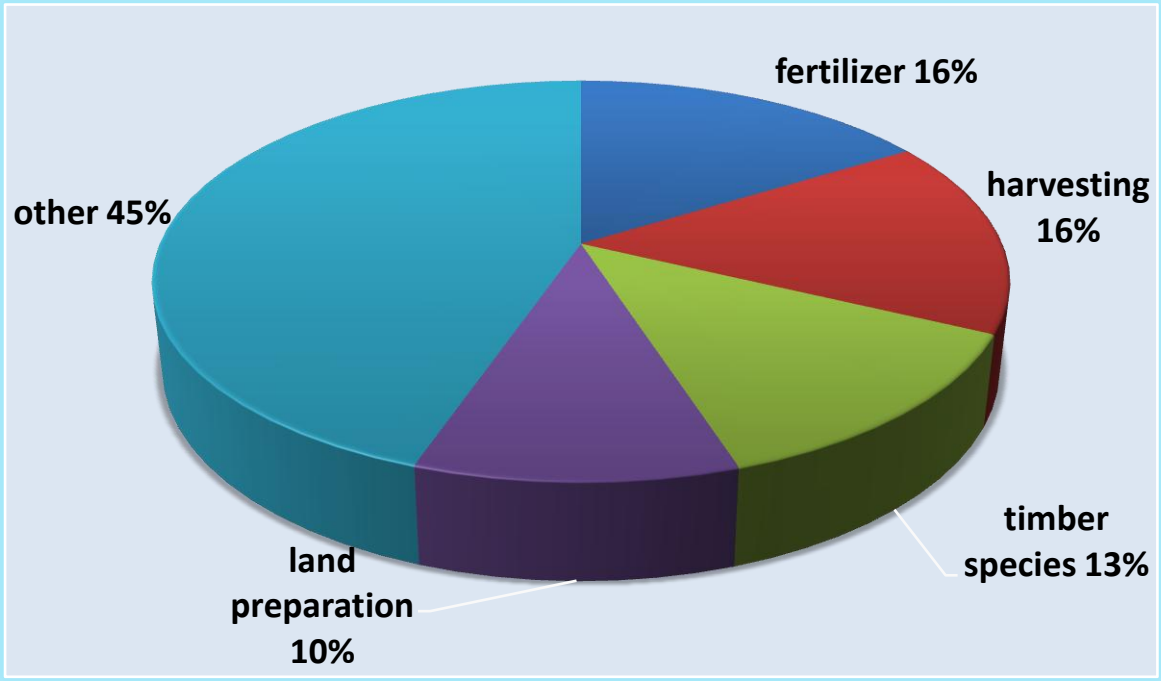



Figure 2 Variable cost when do not soak timber species with chemicals by farmers from Nakornratchasima province in 2013 to 2015

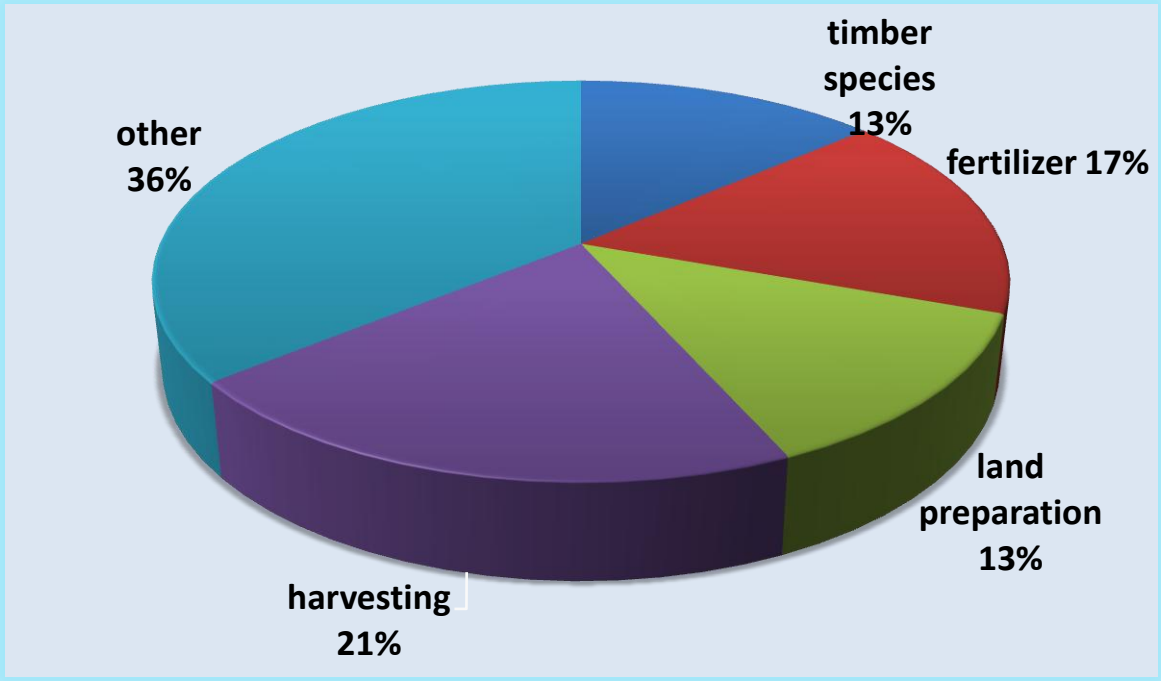


Table 4 **Cassava production cost comparing between soak chemicals and not soak chemicals before planting**by farmers from Buriram province in 2012/2013to**2014/2015**

| List | 2012/2013 | | | | | | | | 2013/2014 | | | 2014/2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | Do not soak chemicals |
| | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Average | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Average | Nang Rong | Pakham | Average | Non Suwan |
| **1. Variable cost** | 7102 | 6732 | 5715 | 6516 | 6843 | 7682 | 4568 | 6364 | 6462 | 6420 | 6441 | 5048 |
| **1.1 Planting material** | 2463 | 2479 | 2777 | 2573 | 2812 | 2777 | 2383 | 2657 | 2850 | 2519 | 2685 | 1959 |
| **timber species** | 675 | 828 | 1000 | 834 | 512 | 686 | 870 | 689 | 725 | 585 | 655 | 887 |
| **chemical plating Timber species** | 38 | 83 | 48 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **fertilizer** | 1645 | 1380 | 1500 | 1508 | 2081 | 1943 | 1344 | 1789 | 1611 | 1559 | 1585 | 759 |
| **herbicide** | 105 | 188 | 121 | 138 | 209 | 148 | 162 | 173 | 514 | 375 | 445 | 313 |
| **pesticide** | 0 | 0 | 108 | 36 | 10 | 0 | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 3824 | 3459 | 2285 | 3189 | 3364 | 3874 | 1809 | 3016 | 2959 | 3332 | 3146 | 2439 |
| **land preparation** | 775 | 650 | 540 | 655 | 632 | 778 | 254 | 555 | 453 | 588 | 521 | 706 |
| **preparing Timbe species** | 10 | 154 | 0 | 55 | 30 | 0 | 60 | 30 | 63 | 0 | 32 | 0 |
| **impregnated timber species** | 55 | 92 | 0 | 49 | 0 | 0 | 58 | 19 | 71 | 0 | 36 | 0 |
| **planting** | 245 | 323 | 300 | 289 | 420 | 350 | 280 | 350 | 316 | 371 | 344 | 361 |
| **fertilizing** | 438 | 71 | 120 | 210 | 346 | 208 | 215 | 256 | 123 | 269 | 196 | 81 |
| **weeding** | 81 | 211 | 25 | 106 | 245 | 123 | 98 | 155 | 314 | 307 | 311 | 178 |

| List | 2012/2013 | | | | | | | | 2013/2014 | | | 2014/2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | Do not soak chemicals |
| | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Average | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Average | Nang Rong | Pakham | Average | Non Suwan |
| spraying | 0 | 55 | 20 | 25 | 72 | 0 | 14 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| wage for get rid of diseases | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| watering | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| harvesting | 1245 | 1302 | 880 | 1142 | 814 | 1762 | 724 | 1100 | 790 | 1203 | 997 | 926 |
| transportation | 975 | 601 | 400 | 659 | 805 | 653 | 102 | 520 | 829 | 594 | 712 | 187 |
| 1.3 Other | 815 | 794 | 653 | 754 | 667 | 1031 | 376 | 691 | 653 | 569 | 611 | 650 |
| oil | 56 | 0 | 0 | 19 | 42 | 43 | 8 | 31 | 92 | 36 | 64 | 22 |
| food and beverage | 43 | 112 | 0 | 52 | 48 | 167 | 0 | 72 | 31 | 49 | 40 | 33 |
| equipment repair | 8 | 6 | 4 | 6 | 21 | 3 | 16 | 13 | 8 | 4 | 6 | 0 |
| interest | 222 | 214 | 258 | 231 | 95 | 283 | 48 | 142 | 85 | 51 | 68 | 245 |
| opportunity cost | 486 | 462 | 391 | 446 | 461 | 535 | 304 | 433 | 437 | 429 | 433 | 350 |
| 2. Fixed costs | 132 | 287 | 171 | 197 | 96 | 183 | 147 | 142 | 848 | 179 | 514 | 248 |
| land tax | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 |
| land rent | 5 | 246 | 0 | 84 | 0 | 75 | 86 | 54 | 500 | 115 | 308 | 190 |
| Depreciation | 126 | 39 | 167 | 111 | 92 | 106 | 59 | 86 | 346 | 59 | 203 | 54 |
| Total cost ( THB ) | 7234 | 7019 | 5886 | 6713 | 6939 | 7865 | 4715 | 6506 | 7310 | 6599 | 6955 | 5296 |

| List | 2012/2013 | | | | | | | | 2013/2014 | | | 2014/2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | Do not soak chemicals |
| | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Average | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Average | Nang Rong | Pakham | Average | Non Suwan |
| return ( THB/rai ) | 12000 | 14475 | 11700 | 12725 | 13000 | 16634 | 9990 | 13208 | 12610 | 9628 | 11119 | 7536 |
| Net return ( THB/rai ) | 4766 | 7456 | 5814 | 6012 | 6061 | 8769 | 5275 | 6702 | 5300 | 3029 | 4164 | 2240 |
| The price per unit ( THB ) | 2.4 | 2.7 | 2.6 | 2.6 | 2.5 | 2.9 | 2.7 | 2.7 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.4 |
| Yield per rai (Kg ) | 5000 | 5361 | 4500 | 4954 | 5200 | 5736 | 3700 | 4879 | 5044 | 3851 | 4448 | 3140 |
| Break Even Point (product) | 3014 | 2600 | 2264 | 2626 | 2776 | 2712 | 1746 | 2411 | 2924 | 2640 | 2782 | 2207 |
| Break Even Point (price) | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.7 | 1.6 | 1.7 |
| Net return ( THB/Kg ) | 1.0 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.1 | 0.8 | 0.9 | 0.7 |

Table 5 Average of **cassava production cost comparing between soak chemicals and not soak chemicals before planting**by farmers from Buriram province in 2012/2013 to 2014/2015

| List | Soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2013 | 2014 | 2015 | Average | 2013 | 2014 | 2015 | Average |
| **1. Variable cost** | 6516 | - | - | 6516 | 6364 | 6441 | 5048 | 5951 |
| **1.1 Planting material** | 2573 | - | - | 2573 | 2657 | 2685 | 1959 | 2434 |
| **timber species** | 834 | - | - | 834 | 689 | 655 | 887 | 744 |
| **chemical plating Timber species** | 56 | - | - | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **fertilizer** | 1508 | - | - | 1508 | 1789 | 1585 | 759 | 1378 |
| **herbicide** | 138 | - | - | 138 | 173 | 445 | 313 | 310 |
| **pesticide** | 36 | - | - | 36 | 6 | 0 | 0 | 2 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | 0 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 3189 | - | - | 3189 | 3016 | 3146 | 2439 | 2867 |
| **land preparation** | 655 | - | - | 655 | 555 | 521 | 706 | 594 |
| **preparing Timbe species** | 55 | - | - | 55 | 30 | 32 | 0 | 21 |
| **impregnated timber species** | 49 | - | - | 49 | 19 | 36 | 0 | 18 |
| **planting** | 289 | - | - | 289 | 350 | 344 | 361 | 352 |
| **fertilizing** | 210 | - | - | 210 | 256 | 196 | 81 | 178 |
| **weeding** | 106 | - | - | 106 | 155 | 311 | 178 | 215 |
| **spraying** | 25 | - | - | 25 | 29 | 0 | 0 | 10 |
| **wage for get rid of diseases** | 0 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **watering** | 0 | - | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **harvesting** | 1142 | - | - | 1142 | 1100 | 997 | 926 | 1008 |
| **transportation** | 659 | - | - | 659 | 520 | 712 | 187 | 473 |
| **1.3 Other** | 754 | - | - | 754 | 691 | 611 | 650 | 651 |
| **oil** | 19 | - | - | 19 | 31 | 64 | 22 | 39 |
| **food and beverage** | 52 | - | - | 52 | 72 | 40 | 33 | 48 |
| **equipment repair** | 6 | - | - | 6 | 13 | 6 | 0 | 6 |
| **interest** | 231 | - | - | 231 | 142 | 68 | 245 | 152 |
| **opportunity cost** | 446 | - | - | 446 | 433 | 433 | 350 | 405 |
| **2. Fixed costs** | 197 | - | - | 197 | 142 | 514 | 248 | 301 |
| **land tax** | 2 | - | - | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| **land rent** | 84 | - | - | 84 | 54 | 308 | 190 | 184 |
| **Depreciation** | 111 | - | - | 111 | 86 | 203 | 54 | 114 |

| List | Soak chemicals | | | | Do not soak chemicals | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2013 | 2014 | 2015 | Average | 2013 | 2014 | 2015 | Average |
| Total cost ( THB ) | 6713 | - | - | 6713 | 6506 | 6955 | 5296 | 6252 |
| return ( THB/rai ) | 12725 | - | - | 12725 | 13208 | 11119 | 7536 | 10621 |
| Net return ( THB/rai ) | 6012 | - | - | 6012 | 6702 | 4164 | 2240 | 4369 |
| The price per unit ( THB ) | 2.6 | - | - | 2.6 | 2.7 | 2.5 | 2.4 | 2.5 |
| Yield per rai (Kg ) | 4954 | - | - | 4954 | 4879 | 4448 | 3140 | 4155 |
| Break Even Point (product) | 2626 | - | - | 2626 | 2411 | 2782 | 2207 | 2467 |
| Break Even Point (price) | 1.4 | - | - | 1.4 | 1.3 | 1.6 | 1.7 | 1.5 |
| Net return ( THB/Kg ) | 1.2 | - | - | 1.2 | 1.4 | 0.9 | 0.7 | 1.0 |

Figure 3 Variable cost when soak timber species with chemicals by farmers from Buriram province in 2013 to 2015

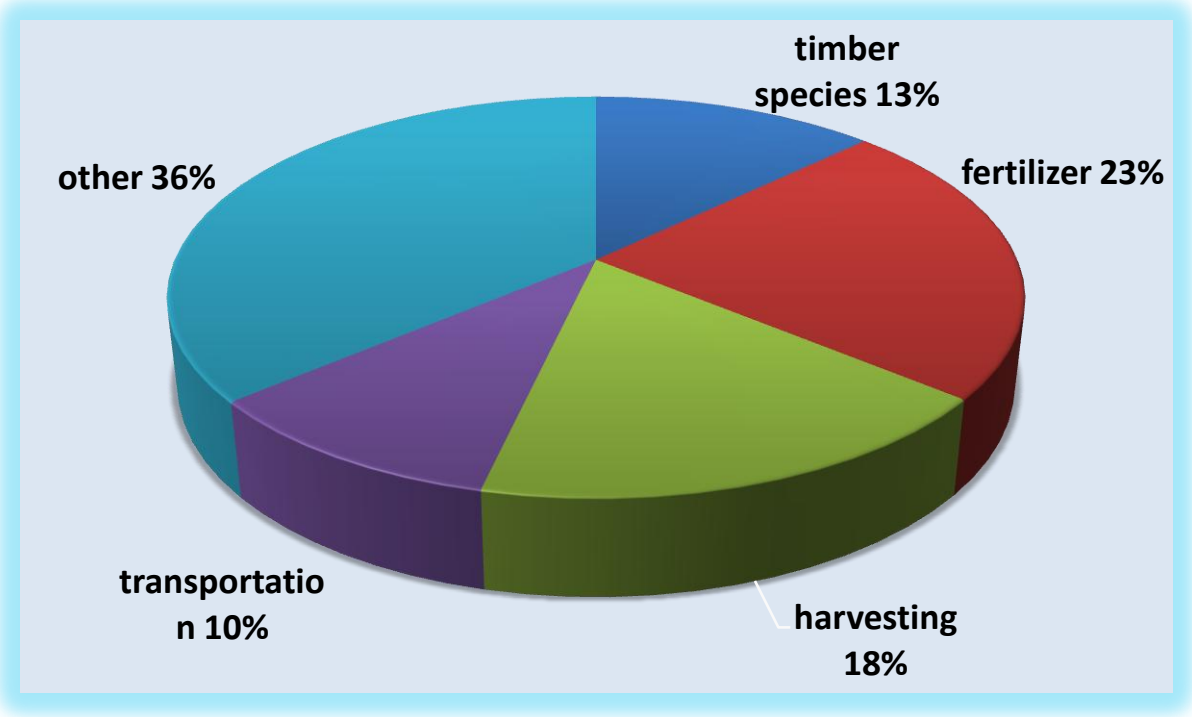



Figure 4 Variable cost when do not soak timber species with chemicals by farmers from Buriram province in 2013 to 2015

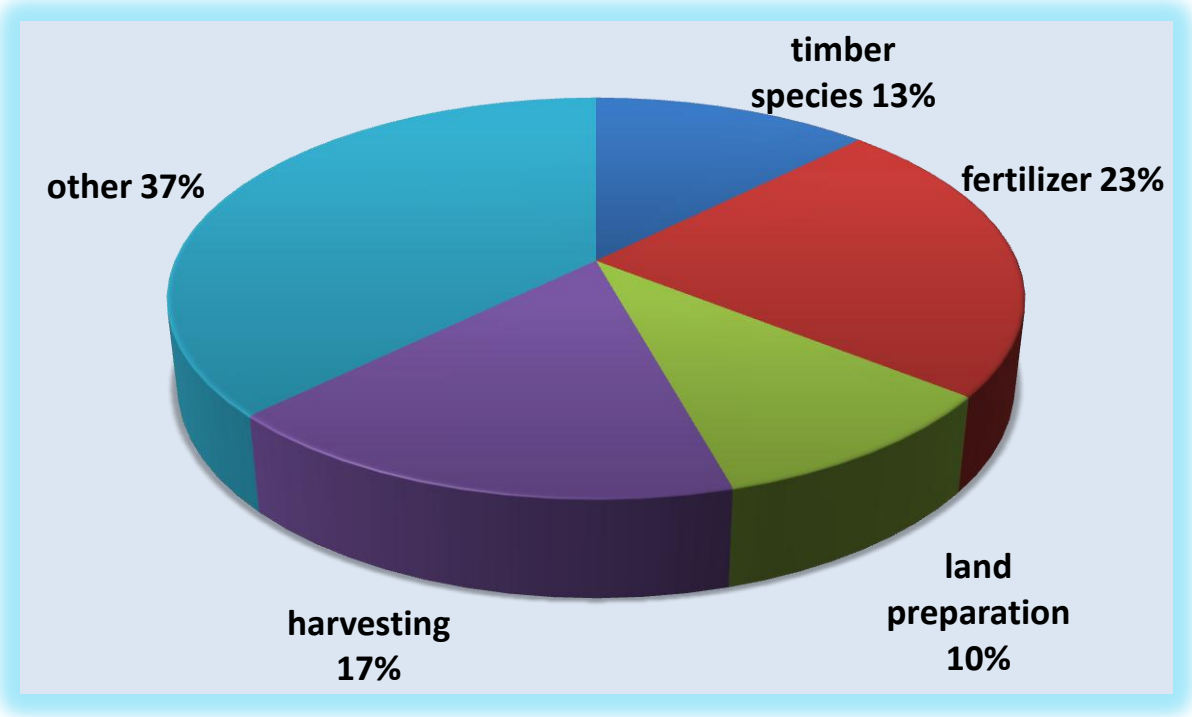


Table 6 **Cassava production cost with soak chemicals comparing between drip irrigation and rainwater system** by farmers from Nakornratchasima province in 2012/2013 to 2014/2015

| List | Soak chemicals | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | | Rainwater system | | | | | | | | |
| | 2012/2013 | 2014/2015 | 2012/2013 | | | | 2013/2014 | 2014/2015 | | | |
| | Soeng Sang | Sikhio | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Soeng Sang | Average | Sikhio | Sikhio | Soeng Sang | Average |
| **1. Variable cost** | 4680 | 6102 | 5448 | 5967 | 5158 | 5537 | 5530 | 6371 | 5153 | 5476 | 5317 |
| **1.1 Planting material** | 1768 | 1990 | 2195 | 1787 | 1421 | 1808 | 1803 | 2068 | 2125 | 1845 | 1986 |
| timber species | 536 | 960 | 737 | 694 | 434 | 607 | 618 | 844 | 1152 | 864 | 1008 |
| chemical plating Timber species | 12 | 20 | 0 | 41 | 53 | 35 | 32 | 11 | 33 | 0 | 17 |
| fertilizer | 1160 | 830 | 1275 | 689 | 729 | 916 | 902 | 1101 | 940 | 822 | 881 |
| herbicide | 0 | 180 | 183 | 151 | 205 | 172 | 178 | 112 | 0 | 159 | 80 |
| pesticide | 60 | 0 | 0 | 202 | 0 | 74 | 69 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| chemical for get rid of plant diseases | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 2205 | 3595 | 2602 | 3533 | 3001 | 3031 | 3042 | 3619 | 2691 | 2728 | 2710 |
| land preparation | 300 | 900 | 374 | 500 | 484 | 433 | 448 | 850 | 500 | 720 | 610 |
| preparing Timbe species | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 9 | 8 | 0 | 0 | 200 | 100 |
| impregnated timber species | 50 | 0 | 3 | 78 | 98 | 66 | 61 | 5 | 33 | 0 | 17 |
| planting | 300 | 375 | 300 | 384 | 243 | 309 | 309 | 314 | 300 | 300 | 300 |
| fertilizing | 100 | 100 | 156 | 590 | 198 | 329 | 318 | 135 | 90 | 88 | 89 |
| weeding | 0 | 140 | 89 | 127 | 135 | 120 | 118 | 333 | 660 | 120 | 390 |

| List | Soak chemicals | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | | Rainwater system | | | | | | | | |
| | 2012/2013 | 2014/2015 | 2012/2013 | | | | 2013/2014 | 2014/2015 | | | |
| | Soeng Sang | Sikhio | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Soeng Sang | Average | Sikhio | Sikhio | Soeng Sang | Average |
| spraying | 60 | 0 | 0 | 162 | 0 | 66 | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| wage for get rid of diseases | 0 | 0 | 0 | 36 | 6 | 15 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| watering | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| harvesting | 855 | 1480 | 1233 | 1214 | 1296 | 1212 | 1239 | 884 | 408 | 1000 | 704 |
| transportation | 540 | 600 | 447 | 442 | 517 | 472 | 470 | 1098 | 700 | 300 | 500 |
| 1.3 Other | 707 | 517 | 651 | 647 | 736 | 698 | 685 | 684 | 337 | 903 | 621 |
| oil | 0 | 60 | 225 | 66 | 51 | 105 | 112 | 0 | 0 | 80 | 40 |
| food and beverage | 0 | 44 | 22 | 3 | 0 | 6 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| equipment repair | 12 | 14 | 48 | 104 | 0 | 47 | 50 | 0 | 0 | 86 | 43 |
| interest | 389 | 0 | 0 | 84 | 348 | 178 | 153 | 267 | 0 | 379 | 190 |
| opportunity cost | 306 | 399 | 356 | 390 | 337 | 362 | 362 | 417 | 337 | 358 | 348 |
| 2. Fixed costs | 555 | 1658 | 119 | 1220 | 1086 | 859 | 822 | 621 | 1005 | 382 | 694 |
| land tax | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| land rent | 502 | 1500 | 3 | 1160 | 980 | 765 | 727 | 600 | 1000 | 0 | 500 |
| Depreciation | 53 | 157 | 113 | 60 | 105 | 92 | 93 | 19 | 0 | 379 | 190 |
| Total cost ( THB ) | 5235 | 7760 | 5567 | 7187 | 6244 | 6396 | 6352 | 6992 | 6158 | 5858 | 6011 |

| List | Soak chemicals | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | | Rainwater system | | | | | | | | |
| | 2012/2013 | 2014/2015 | 2012/2013 | | | | 2013/2014 | 2014/2015 | | | |
| | Soeng Sang | Sikhio | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Soeng Sang | Average | Sikhio | Sikhio | Soeng Sang | Average |
| return ( THB/rai ) | 12150 | 10400 | 9450 | 9196 | 11035 | 11345 | 10181 | 11000 | 7350 | 7500 | 7475 |
| Net return ( THB/rai ) | 6915 | 2640 | 3883 | 2009 | 4790 | 4949 | 3829 | 4008 | 1192 | 1642 | 1464 |
| The price per unit ( THB ) | 2.7 | 2.6 | 2.1 | 2.2 | 2.7 | 2.7 | 2.4 | 2.5 | 2.1 | 2.5 | 2.3 |
| Yield per rai (Kg ) | 4500 | 4000 | 4500 | 4180 | 4087 | 4202 | 4242 | 4400 | 3500 | 3000 | 3250 |
| Break Even Point (product) | 1939 | 2985 | 2651 | 3267 | 2313 | 2369 | 2647 | 2797 | 2932 | 2343 | 2613 |
| Break Even Point (price) | 1.2 | 1.9 | 1.2 | 1.7 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 1.8 |
| Net return ( THB/Kg ) | 1.5 | 0.7 | 0.9 | 0.5 | 1.2 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 0.3 | 0.5 | 0.5 |

Table 7 **Average of cassava production cost with soak chemicals comparing between drip irrigation and rainwater system** by farmers from Nakornratchasima province in 2012/2013 to 2014/2015

| List | Soak chemicals | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | | | | Rainwater system | | | |
| | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average |
| **1. Variable cost** | 4680 | - | 6102 | 5391 | 5530 | 6371 | 5317 | 5739 |
| **1.1 Planting material** | 1768 | - | 1990 | 1879 | 1803 | 2068 | 1986 | 1952 |
| **timber species** | 536 | - | 960 | 748 | 618 | 844 | 1008 | 823 |
| **chemical plating timber species** | 12 | - | 20 | 16 | 32 | 11 | 17 | 20 |
| **fertilizer** | 1160 | - | 830 | 995 | 902 | 1101 | 881 | 961 |
| **herbicide** | 0 | - | 180 | 90 | 178 | 112 | 80 | 123 |
| **pesticide** | 60 | - | 0 | 30 | 69 | 0 | 0 | 23 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | 0 | - | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| **1.2 labor** | 2205 | - | 3595 | 2900 | 3042 | 3619 | 2710 | 3124 |
| **land preparation** | 300 | - | 900 | 600 | 448 | 850 | 610 | 636 |
| **preparing timber species** | 0 | - | 0 | 0 | 8 | 0 | 100 | 36 |
| **impregnated timber species** | 50 | - | 0 | 25 | 61 | 5 | 17 | 28 |
| **planting** | 300 | - | 375 | 338 | 309 | 314 | 300 | 308 |
| **fertilizing** | 100 | - | 100 | 100 | 318 | 135 | 89 | 181 |
| **weeding** | 0 | - | 140 | 70 | 118 | 333 | 390 | 280 |
| **spraying** | 60 | - | 0 | 30 | 57 | 0 | 0 | 19 |
| **wage for get rid of diseases** | 0 | - | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 5 |
| **watering** | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| List | Soak chemicals | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | | | | Rainwater system | | | |
| | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average |
| harvesting | 855 | - | 1480 | 1168 | 1239 | 884 | 704 | 942 |
| transportation | 540 | - | 600 | 570 | 470 | 1098 | 500 | 689 |
| 1.3 Other | 707 | - | 517 | 612 | 685 | 684 | 621 | 663 |
| oil | 0 | - | 60 | 30 | 112 | 0 | 40 | 51 |
| food and beverage | 0 | - | 44 | 22 | 8 | 0 | 0 | 3 |
| equipment repair | 12 | - | 14 | 13 | 50 | 0 | 43 | 31 |
| interest | 389 | - | 0 | 195 | 153 | 267 | 190 | 203 |
| opportunity cost | 306 | | 399 | 353 | 362 | 417 | 348 | 375 |
| 2. Fixed costs | 555 | - | 1658 | 1107 | 822 | 621 | 694 | 712 |
| land tax | 0 | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 |
| land rent | 502 | - | 1500 | 1001 | 727 | 600 | 500 | 609 |
| depreciation | 53 | - | 157 | 105 | 93 | 19 | 190 | 101 |
| Total cost ( THB ) | 5235 | - | 7760 | 6498 | 6352 | 6992 | 6011 | 6451 |
| return ( THB/rai ) | 12150 | - | 10400 | 11263 | 10181 | 11000 | 7475 | 9514 |
| Net return ( THB/rai ) | 6915 | - | 2640 | 4765 | 3829 | 4008 | 1464 | 3062 |
| The price per unit ( THB ) | 2.7 | - | 2.6 | 2.7 | 2.4 | 2.5 | 2.3 | 2.4 |
| Yield per rai (Kg ) | 4500 | - | 4000 | 4250 | 4242 | 4400 | 3250 | 3964 |
| Break Even Point (product) | 1939 | - | 2985 | 2452 | 2647 | 2797 | 2613 | 2688 |
| Break Even Point (price) | 1.2 | - | 1.9 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.8 | 1.6 |
| Net return ( THB/Kg ) | 1.5 | - | 0.7 | 1.1 | 0.9 | 0.9 | 0.5 | 0.8 |

Figure 5 Cassava cost production when soak timber species with chemicals indrip irrigation systemby farmers from Nakornratchasima province in 2013 to 2015

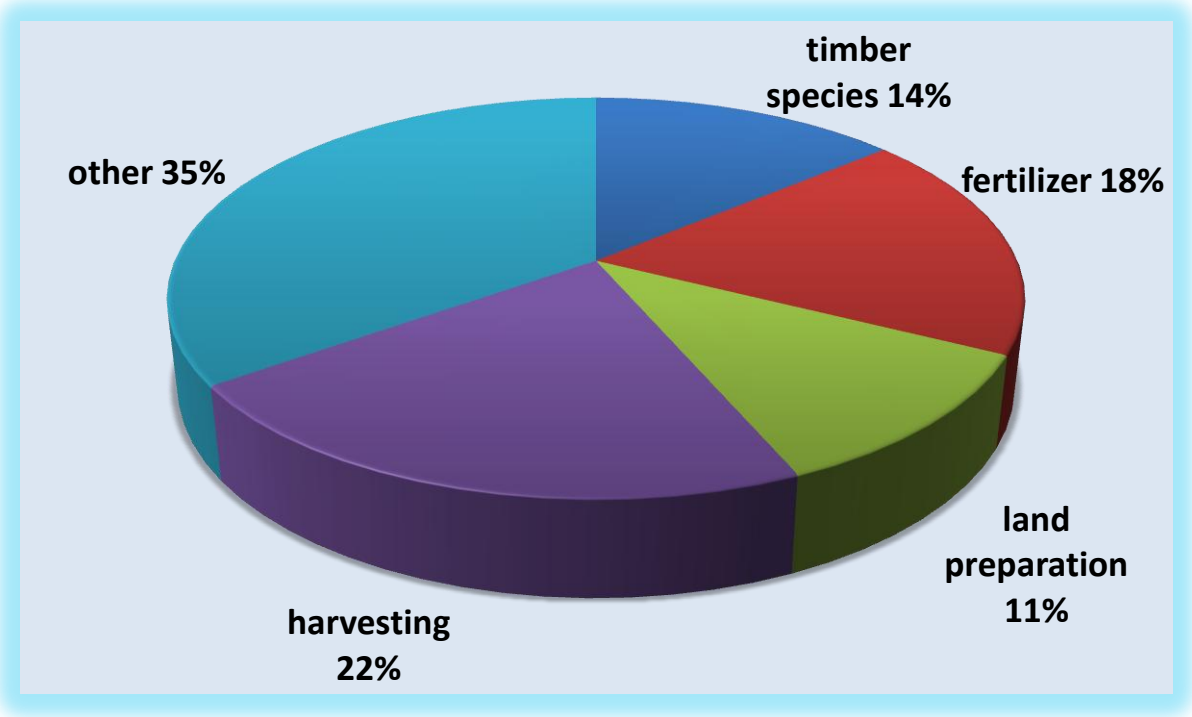



Figure 6 Cassava cost production when soak timber species with chemicals inrainwater systemby farmers from Nakornratchasima province in 2013 to 2015

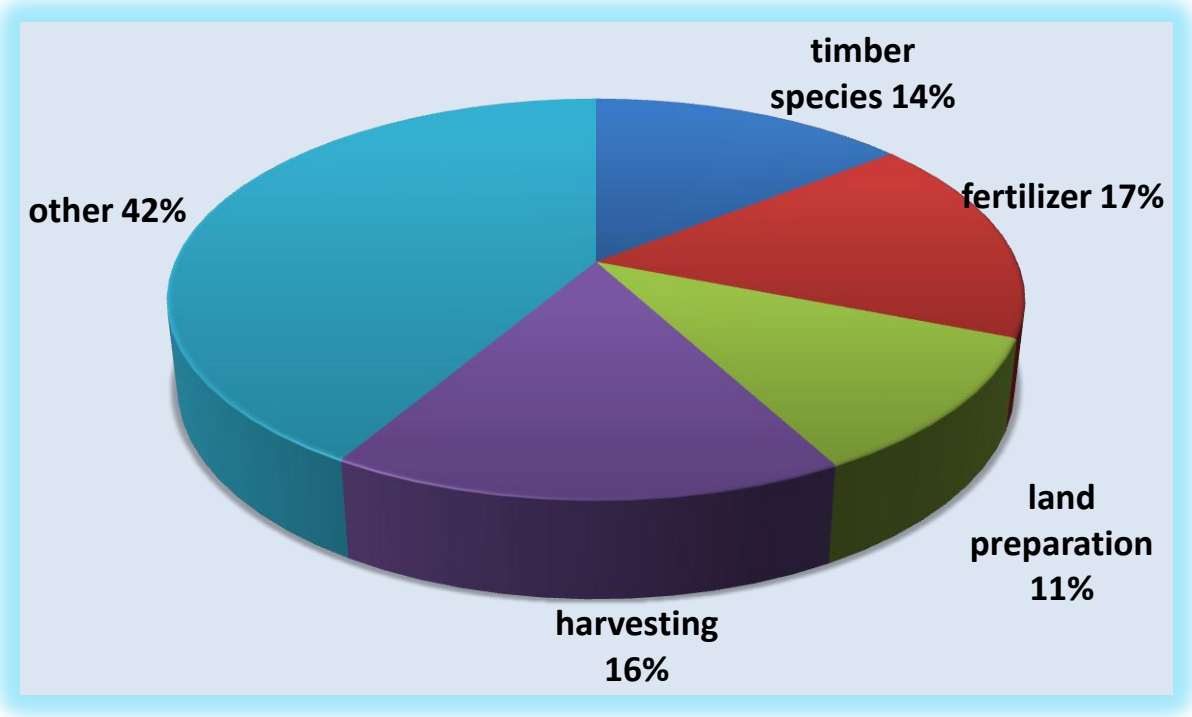


Table 8 **Cassava production cost with do not soak chemicals comparing between drip irrigation and rainwater system** by farmers from Nakornratchasima province in 2012/2013 to 2014/2015

| List | Do not soak chemicals | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | Rainwater system | | | | | | | | |
| | 2012/2013 | 2012/2013 | | | | | 2013/2014 | 2014/2015 | | |
| | Soeng Sang | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Nong Bun Mak | Average | Sikhio | Sikhio | Soeng Sang | Average |
| **1. Variable cost** | 7304 | 4924 | 4391 | 4844 | 7555 | 5431 | 6344 | 4400 | 4494 | 4451 |
| **1.1 Planting material** | 2552 | 2038 | 1328 | 1807 | 3341 | 2130 | 1652 | 1620 | 1786 | 1704 |
| timber species | 424 | 609 | 512 | 837 | 577 | 634 | 700 | 896 | 950 | 923 |
| chemical plating timber species | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| fertilizer | 1993 | 1259 | 621 | 906 | 2445 | 1308 | 696 | 552 | 621 | 587 |
| herbicide | 105 | 160 | 101 | 64 | 293 | 155 | 228 | 52 | 141 | 97 |
| pesticide | 30 | 10 | 94 | 0 | 26 | 33 | 28 | 120 | 74 | 97 |
| chemical for get rid of plant diseases | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 3428 | 2496 | 2550 | 2404 | 3322 | 2694 | 3989 | 2100 | 2155 | 2130 |
| land preparation | 560 | 611 | 625 | 547 | 646 | 607 | 900 | 640 | 577 | 609 |
| preparing timber species | 30 | 13 | 0 | 0 | 108 | 30 | 0 | 0 | 50 | 25 |
| impregnated timber species | 0 | 0 | 90 | 0 | 4 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| planting | 150 | 292 | 244 | 283 | 324 | 286 | 175 | 270 | 310 | 290 |
| fertilizing | 132 | 272 | 51 | 101 | 267 | 173 | 29 | 43 | 52 | 48 |
| Weeding | 35 | 212 | 56 | 157 | 306 | 183 | 233 | 200 | 181 | 191 |

| List | Drip irrigation system | Do not soak chemicals Rainwater system | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012/2013 | 2012/2013 | | | | | 2013/2014 | 2014/2015 | | |
| | Soeng Sang | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Nong Bun Mak | Average | Sikhio | Sikhio | Soeng Sang | Average |
| spraying | 80 | 52 | 86 | 12 | 16 | 42 | 30 | 51 | 34 | 43 |
| wage for get rid of diseases | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| watering | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107 | 0 | 0 | 0 |
| harvesting | 1457 | 745 | 975 | 960 | 1073 | 938 | 1590 | 701 | 772 | 737 |
| transportation | 971 | 299 | 423 | 344 | 578 | 411 | 925 | 195 | 179 | 187 |
| 1.3 Other | 1324 | 390 | 513 | 633 | 892 | 607 | 703 | 680 | 553 | 617 |
| oil | 350 | 5 | 7 | 19 | 55 | 22 | 99 | 23 | 10 | 17 |
| food and beverage | 0 | 16 | 0 | 17 | 91 | 31 | 0 | 15 | 21 | 18 |
| equipment repair | 20 | 2 | 0 | 1 | 10 | 3 | 189 | 0 | 0 | 0 |
| interest | 476 | 45 | 219 | 279 | 242 | 196 | 0 | 354 | 228 | 291 |
| opportunity cost | 478 | 322 | 287 | 317 | 494 | 355 | 415 | 288 | 294 | 291 |
| 2. Fixed costs | 94 | 337 | 1050 | 318 | 238 | 486 | 920 | 1251 | 1210 | 1231 |
| land tax | 5 | 2 | 0 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| land rent | 0 | 298 | 1000 | 275 | 176 | 437 | 0 | 1125 | 1144 | 1135 |
| Depreciation | 89 | 37 | 50 | 40 | 59 | 47 | 916 | 125 | 65 | 95 |
| Total cost ( THB ) | 7398 | 5261 | 5441 | 5162 | 7793 | 5917 | 7264 | 5651 | 5704 | 5682 |
| return ( THB/rai ) | 22100 | 9911 | 7150 | 8578 | 14170 | 10057 | 11700 | 5225 | 6734 | 7286 |

| List | Drip irrigation system | Do not soak chemicals | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rainwater system | | | | | | | | |
| | 2012/2013 | 2012/2013 | | | | | 2013/2014 | 2014/2015 | | |
| | Soeng Sang | Khon Buri | Pak Chong | Sikhio | Nong Bun Mak | Average | Sikhio | Sikhio | Soeng Sang | Average |
| Net return ( THB/rai ) | 14702 | 4650 | 1709 | 3416 | 6377 | 4139 | 4436 | -426 | 1030 | 1604 |
| The price per unit ( THB ) | 2.6 | 2.6 | 2.2 | 2.9 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| Yield per rai (Kg ) | 8500 | 3812 | 3250 | 2958 | 5450 | 3868 | 4500 | 2375 | 3061 | 3312 |
| Break Even Point (product) | 2845 | 2024 | 2473 | 1780 | 2997 | 2276 | 2794 | 2569 | 2593 | 2583 |
| Break Even Point (price) | 0.9 | 1.4 | 1.7 | 1.7 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 2.4 | 1.9 | 1.7 |
| Net return ( THB/Kg ) | 1.7 | 1.2 | 0.5 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | -0.2 | 0.3 | 0.5 |

Table 9 **Average of cassava production cost with do not soak chemicals comparing between drip irrigation and rainwater system** by farmers from Nakornratchasima province in 2012/2013 to 2014/2015

| List | Do not soak chemicals | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | | | | Rainwater system | | | |
| | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average |
| **1. Variable cost** | 7304 | - | - | 7304 | 5431 | 6344 | 4451 | 5409 |
| **1.1 Planting material** | 2552 | - | - | 2552 | 2130 | 1652 | 1704 | 1829 |
| **timber species** | 424 | - | - | 424 | 634 | 700 | 923 | 752 |
| **chemical plating timber species** | 0 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **fertilizer** | 1993 | - | - | 1993 | 1308 | 696 | 587 | 864 |
| **herbicide** | 105 | - | - | 105 | 155 | 228 | 97 | 160 |
| **pesticide** | 30 | - | - | 30 | 33 | 28 | 97 | 53 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | 0 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 3428 | - | - | 3428 | 2694 | 3989 | 2130 | 2938 |
| **land preparation** | 560 | - | - | 560 | 607 | 900 | 609 | 705 |
| **preparing timber species** | 30 | - | - | 30 | 30 | 0 | 25 | 18 |
| **impregnated timber species** | 0 | - | - | 0 | 24 | 0 | 0 | 8 |
| **planting** | 150 | - | - | 150 | 286 | 175 | 290 | 250 |
| **fertilizing** | 132 | - | - | 132 | 173 | 29 | 48 | 83 |
| **weeding** | 35 | - | - | 35 | 183 | 233 | 191 | 202 |
| **spraying** | 80 | - | - | 80 | 42 | 30 | 43 | 38 |
| **wage for get rid of diseases** | 0 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| List | Do not soak chemicals | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | | | | Rainwater system | | | |
| | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | Average |
| watering | 13 | - | - | 13 | 0 | 107 | 0 | 36 |
| harvesting | 1457 | - | - | 1457 | 938 | 1590 | 737 | 1088 |
| transportation | 971 | - | - | 971 | 411 | 925 | 187 | 508 |
| 1.3 Other | 1324 | - | - | 1324 | 607 | 703 | 617 | 643 |
| oil | 350 | - | - | 350 | 22 | 99 | 17 | 46 |
| food and beverage | 0 | - | - | 0 | 31 | 0 | 18 | 16 |
| equipment repair | 20 | - | - | 20 | 3 | 189 | 0 | 64 |
| interest | 476 | - | - | 476 | 196 | 0 | 291 | 162 |
| opportunity cost | 478 | - | - | 478 | 355 | 415 | 291 | 354 |
| 2. Fixed costs | 94 | - | - | 94 | 486 | 920 | 1231 | 879 |
| land tax | 5 | - | - | 5 | 2 | 4 | 1 | 2 |
| land rent | 0 | - | - | 0 | 437 | 0 | 1135 | 524 |
| Depreciation | 89 | - | - | 89 | 47 | 916 | 95 | 353 |
| Total cost ( THB ) | 7398 | - | - | 7398 | 5917 | 7264 | 5682 | 6288 |
| return ( THB/rai ) | 22100 | - | - | 22100 | 10057 | 11700 | 7286 | 9604 |
| Net return ( THB/rai ) | 14702 | - | - | 14702 | 4139 | 4436 | 1604 | 3316 |
| The price per unit ( THB ) | 2.6 | - | - | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.2 | 2.5 |
| Yield per rai (Kg ) | 8500 | - | - | 8500 | 3868 | 4500 | 3312 | 3893 |
| Break Even Point (product) | 2845 | - | - | 2845 | 2276 | 2794 | 2583 | 2549 |
| Break Even Point (price) | 0.9 | - | - | 0.9 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.6 |
| Net return ( THB/Kg ) | 1.7 | - | - | 1.7 | 1.1 | 1.0 | 0.5 | 0.9 |

Figure 7 Cassava cost production when do not soak timber species with chemicals indrip irrigation systemby farmers from Nakornratchasima province in 2013 to 2015

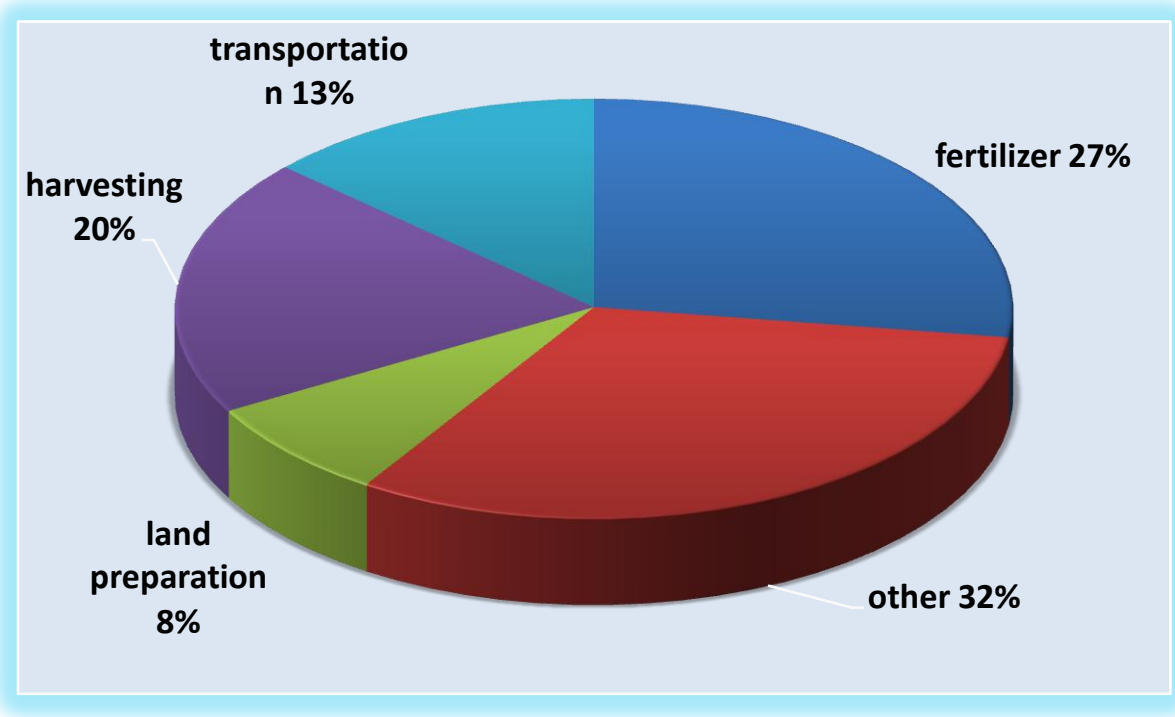



Figure 8 Cassava cost production when do not soak timber species with chemicals inrainwater systemby farmers from Nakornratchasima province in 2013 to 2015

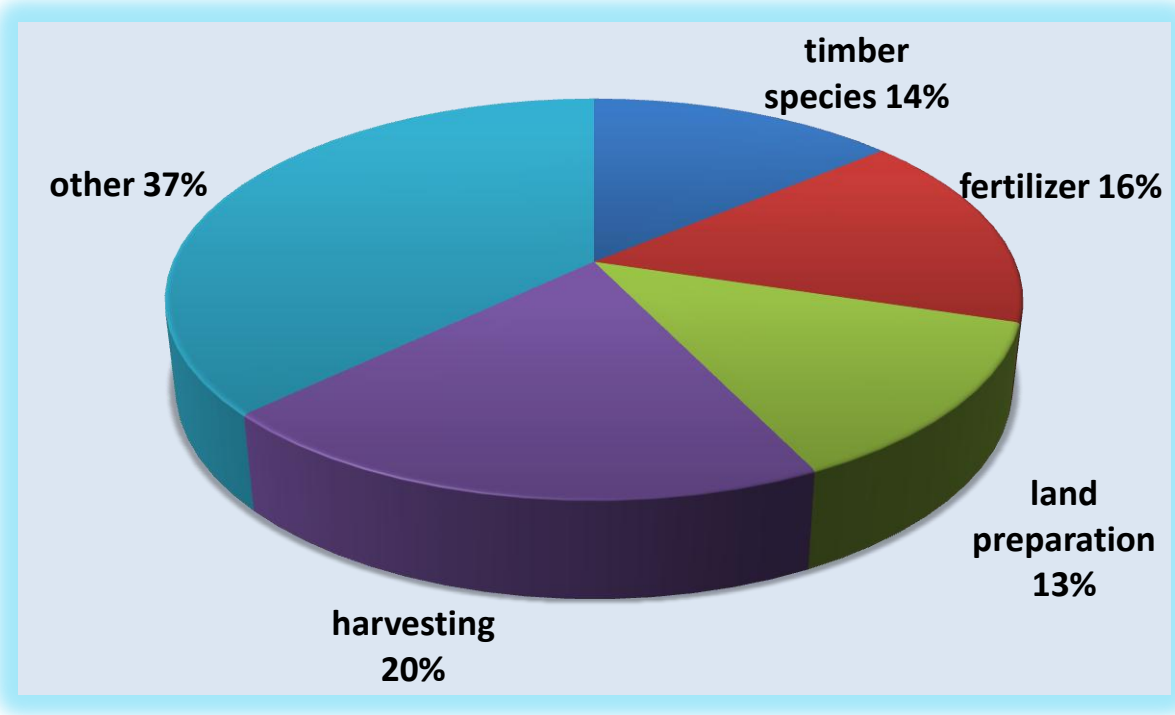


Table 10 **Cassava production cost with soak chemicals comparing and rainwater system** by farmers from Buriram province in 2012/2013

| List | Soak chemicals | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Rainwater system | | | |
| | 2012/2013 | | | |
| | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Average |
| **1. Variable cost** | 7079 | 6709 | 5804 | 6531 |
| **1.1 Planting material** | 2463 | 2479 | 2777 | 2573 |
| **timber species** | 675 | 828 | 1000 | 834 |
| **chemical plating timber species** | 38 | 83 | 48 | 56 |
| **fertilizer** | 1645 | 1380 | 1500 | 1508 |
| **herbicide** | 105 | 188 | 121 | 138 |
| **pesticide** | 0 | 0 | 108 | 36 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 3824 | 3459 | 2285 | 3189 |
| **land preparation** | 775 | 650 | 540 | 655 |
| **preparing timber species** | 10 | 154 | 0 | 55 |
| **impregnated timber species** | 55 | 92 | 0 | 49 |
| **planting** | 245 | 323 | 300 | 289 |
| **fertilizing** | 438 | 71 | 120 | 210 |
| **weeding** | 81 | 211 | 25 | 106 |
| **spraying** | 0 | 55 | 20 | 25 |
| **wage for get rid of diseases** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Watering** | 0 | 0 | 0 | 0 |

| List | Soak chemicals Rainwater system 2012/2013 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Average |
| harvesting | 1245 | 1302 | 880 | 1142 |
| transportation | 975 | 601 | 400 | 659 |
| 1.3 Other | 792 | 771 | 742 | 768 |
| oil | 56 | 0 | 0 | 19 |
| food and beverage | 43 | 112 | 0 | 52 |
| equipment repair | 8 | 6 | 4 | 6 |
| interest | 222 | 214 | 358 | 265 |
| opportunity cost | 463 | 439 | 380 | 427 |
| 2. Fixed costs | 132 | 287 | 171 | 197 |
| land tax | 1 | 2 | 4 | 2 |
| land rent | 5 | 246 | 0 | 84 |
| Depreciation | 126 | 39 | 167 | 111 |
| Total cost ( THB ) | 7211 | 6996 | 5975 | 6727 |
| return ( THB/rai ) | 12000 | 13939 | 9900 | 11889 |
| Net return ( THB/rai ) | 4789 | 6943 | 3925 | 5162 |
| The price per unit ( THB ) | 2.4 | 2.6 | 2.2 | 2.4 |
| Yield per rai (Kg ) | 5000 | 5361 | 4500 | 4954 |
| Break Even Point (product) | 3005 | 2691 | 2716 | 2803 |
| Break Even Point (price) | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.4 |
| Net return ( THB/Kg ) | 1.0 | 1.3 | 0.9 | 1.0 |

Figure 9 Cassava cost production when soak timber species with chemicals inrainwater systemby farmers from Buriram province in 2013 to 2015

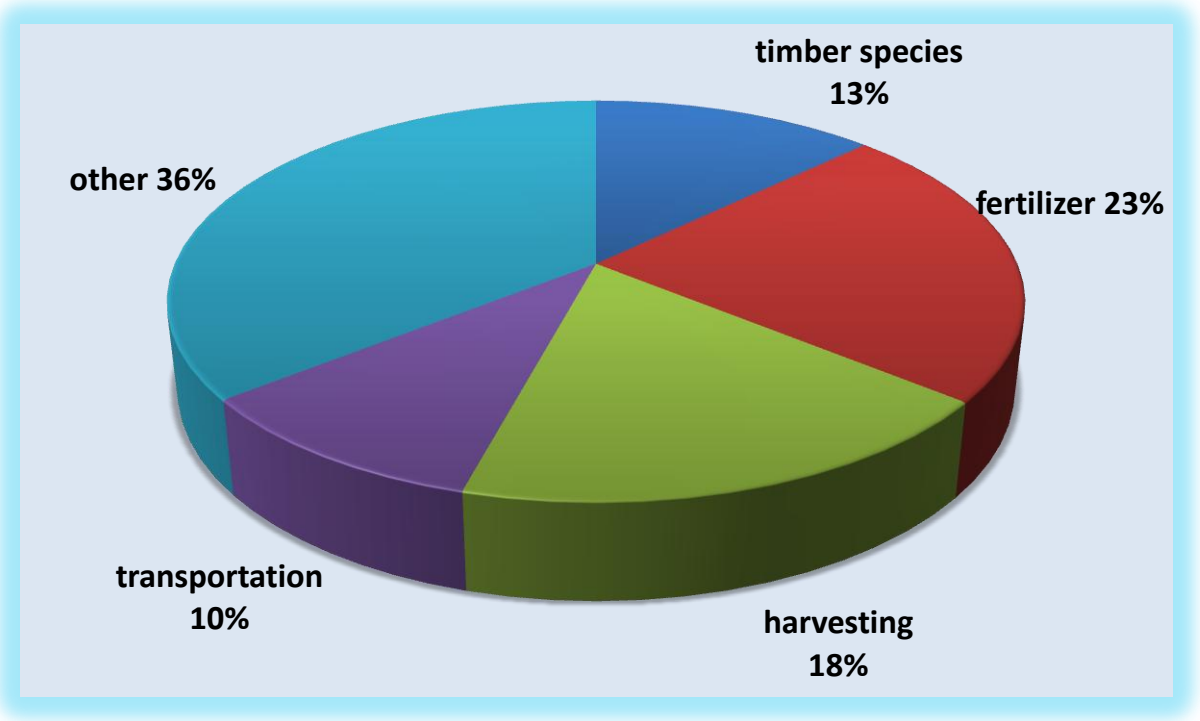


Table 11 **Cassava production cost with do not soak chemicals comparing between drip irrigation and rainwater system** by farmers from Buriram province in 2012/2013 to 2014/2015

| List | Do not soak chemicals | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system 2014/2015 | Rainwater system | | | | | | | |
| | | 2012/2013 | | | | 2013/2014 | | | 2014/2015 |
| | Non Suwan | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Aver. | Nang Rong | Pakham | Aver. | Non Suwan |
| **1. Variable cost** | 6266 | 6829 | 7647 | 4562 | 6346 | 6447 | 6294 | 6370 | 4890 |
| **1.1 Planting material** | 2879 | 2812 | 2777 | 2383 | 2657 | 2850 | 2519 | 2685 | 1858 |
| **timber species** | 1008 | 512 | 686 | 870 | 689 | 725 | 585 | 655 | 874 |
| **chemical plating timber species** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **fertilizer** | 1621 | 2081 | 1943 | 1344 | 1789 | 1611 | 1559 | 1585 | 664 |
| **herbicide** | 250 | 209 | 148 | 162 | 173 | 514 | 375 | 445 | 320 |
| **pesticide** | 0 | 10 | 0 | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | 2594 | 3364 | 3874 | 1809 | 3016 | 2959 | 3223 | 3091 | 2421 |
| **land preparation** | 750 | 632 | 778 | 254 | 555 | 453 | 588 | 521 | 701 |
| **preparing timber species** | 0 | 30 | 0 | 60 | 30 | 63 | 0 | 32 | 0 |
| **impregnated timber species** | 0 | 0 | 0 | 58 | 19 | 71 | 0 | 36 | 0 |
| **planting** | 225 | 420 | 350 | 280 | 350 | 316 | 371 | 344 | 376 |
| **fertilizing** | 69 | 346 | 208 | 215 | 256 | 123 | 269 | 196 | 82 |
| **weeding** | 50 | 245 | 123 | 98 | 155 | 314 | 307 | 311 | 192 |
| **spraying** | 0 | 72 | 0 | 14 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **wage for get rid of diseases** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **watering** | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **harvesting** | 1200 | 814 | 1762 | 724 | 1100 | 790 | 1203 | 997 | 896 |
| **transportation** | 300 | 805 | 653 | 102 | 520 | 829 | 485 | 657 | 174 |
| **1.3 Other** | 793 | 653 | 996 | 370 | 673 | 638 | 552 | 595 | 611 |
| **oil** | 0 | 42 | 43 | 8 | 31 | 92 | 36 | 64 | 24 |

Table 11 **(cont.) Cassava production cost with do not soak chemicals comparing between drip irrigation and rainwater system** by farmers from Buriram province in 2012/2013 to 2014/2015

| List | Do not soak chemicals | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | Rainwater system | | | | | | | |
| | 2014/2015 | 2012/2013 | | | | 2013/2014 | | | 2014/2015 |
| | Non Suwan | Nang Rong | Non Suwan | Pakham | Average | Nang Rong | Pakham | Average | Non Suwan |
| food and beverage | 0 | 48 | 167 | 0 | 72 | 31 | 49 | 40 | 37 |
| equipment repair | 0 | 21 | 3 | 16 | 13 | 8 | 4 | 6 | 0 |
| interest | 383 | 95 | 283 | 48 | 142 | 85 | 51 | 68 | 230 |
| opportunity cost | 410 | 447 | 500 | 298 | 415 | 422 | 412 | 417 | 320 |
| 2. Fixed costs | 4 | 96 | 183 | 147 | 142 | 848 | 179 | 514 | 275 |
| land tax | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 |
| land rent | 0 | 0 | 75 | 86 | 54 | 500 | 115 | 308 | 211 |
| Depreciation | 0 | 92 | 106 | 59 | 86 | 346 | 59 | 203 | 60 |
| Total cost ( THB ) | 6270 | 6925 | 7830 | 4709 | 6488 | 7295 | 6473 | 6884 | 5165 |
| return ( THB/rai ) | 7500 | 13000 | 16634 | 9990 | 13172 | 12610 | 8472 | 10452 | 7574 |
| Net return ( THB/rai ) | 1230 | 6075 | 8804 | 5281 | 6684 | 5315 | 1999 | 3568 | 2410 |
| The price per unit ( THB ) | 2.5 | 2.5 | 2.9 | 2.7 | 2.7 | 2.5 | 2.2 | 2.4 | 2.4 |
| Yield per rai (Kg ) | 3000 | 5200 | 5736 | 3700 | 4879 | 5044 | 3851 | 4448 | 3156 |
| Break Even Point (product) | 2508 | 2770 | 2700 | 1744 | 2403 | 2918 | 2942 | 2929 | 2152 |
| Break Even Point (price) | 2.1 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.7 | 1.5 | 1.6 |
| Net return ( THB/Kg ) | 0.4 | 1.2 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.1 | 0.5 | 0.8 | 0.8 |

Table 12 **Average of cassava production cost with do not soak chemicals before planting comparing between drip irrigation and rainwater system** by farmers from Buriram province in 2012/2013 to 2014/2015

| List | Do not soak chemicals | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Drip irrigation system | | | | Rainwater system | | | |
| | 2012/ | 2013/ | 2014/ | Average | 2012/ | 2013/ | 2014/ | Average |
| **1. Variable cost** | - | - | 6266 | 6266 | 6346 | 6370 | 4890 | 5869 |
| **1.1 Planting material** | - | - | 2879 | 2879 | 2657 | 2685 | 1858 | 2539 |
| **timber species** | - | - | 1008 | 1008 | 689 | 655 | 874 | 963 |
| **chemical plating timber species** | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **fertilizer** | - | - | 1621 | 1621 | 1789 | 1585 | 664 | 1302 |
| **herbicide** | - | - | 250 | 250 | 173 | 445 | 320 | 273 |
| **pesticide** | - | - | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| **chemical for get rid of plant diseases** | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 labor** | - | - | 2594 | 2594 | 3016 | 3091 | 2421 | 2536 |
| **land preparation** | - | - | 750 | 750 | 555 | 521 | 701 | 734 |
| **preparing timber species** | - | - | 0 | 0 | 30 | 32 | 0 | 0 |
| **impregnated timber species** | - | - | 0 | 0 | 19 | 36 | 0 | 0 |
| **planting** | - | - | 225 | 225 | 350 | 344 | 376 | 275 |
| **fertilizing** | - | - | 69 | 69 | 256 | 196 | 82 | 73 |
| **weeding** | - | - | 50 | 50 | 155 | 311 | 192 | 97 |
| **spraying** | - | - | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 | 0 |
| **wage for get rid of diseases** | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **watering** | - | - | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **harvesting** | - | - | 1200 | 1200 | 1100 | 997 | 896 | 1099 |
| **transportation** | - | - | 300 | 300 | 520 | 657 | 174 | 258 |
| **1.3 Other** | - | - | 793 | 793 | 673 | 595 | 611 | 736 |
| **oil** | - | - | 0 | 0 | 31 | 64 | 24 | 8 |
| **food and beverage** | - | - | 0 | 0 | 72 | 40 | 37 | 12 |
| **equipment repair** | - | - | 0 | 0 | 13 | 6 | 0 | 0 |
| **interest** | - | - | 383 | 383 | 142 | 68 | 230 | 332 |
| **opportunity cost** | - | - | 410 | 410 | 415 | 417 | 320 | 384 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2. Fixed costs** | - | - | 4 | 4 | 142 | 514 | 275 | 94 |
| **land tax** | - | - | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| **land rent** | - | - | 0 | 0 | 54 | 308 | 211 | 70 |
| **Depreciation** | - | - | 0 | 0 | 86 | 203 | 60 | 20 |
| **Total cost ( THB )** | - | - | 6270 | 6270 | 6488 | 6887 | 5165 | 6179 |
| **return ( THB/rai )** | - | - | 7500 | 7500 | 13172 | 10452 | 7574 | 10399 |
| **Net return ( THB/rai )** | - | - | 1230 | 1230 | 6684 | 3568 | 2410 | 4221 |
| **The price per unit ( THB )** | - | - | 2.5 | 2.5 | 2.7 | 2.4 | 2.4 | 2.5 |
| **Yield per rai (Kg )** | - | - | 3000 | 3000 | 4879 | 4448 | 3156 | 3052 |
| **Break Even Point (product)** | - | - | 2508 | 2508 | 2403 | 2929 | 2152 | 2495 |
| **Break Even Point (price)** | - | - | 2.1 | 2.1 | 1.3 | 1.5 | 1.6 | 1.5 |
| **Net return ( THB/Kg )** | - | - | 0.4 | 0.4 | 1.4 | 0.8 | 0.8 | 1.0 |

Figure 10 Cassava cost production when do not soak timber species with chemicals indrip irrigation systemby farmers from Buriram province in 2013 to 2015

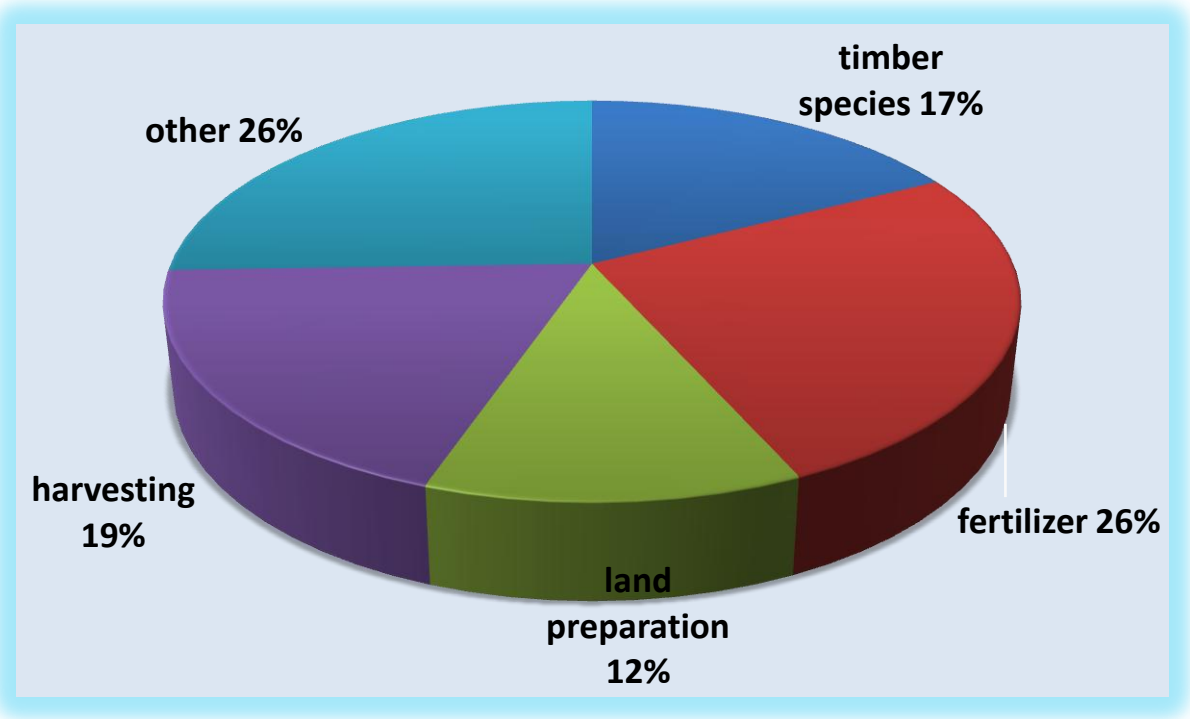
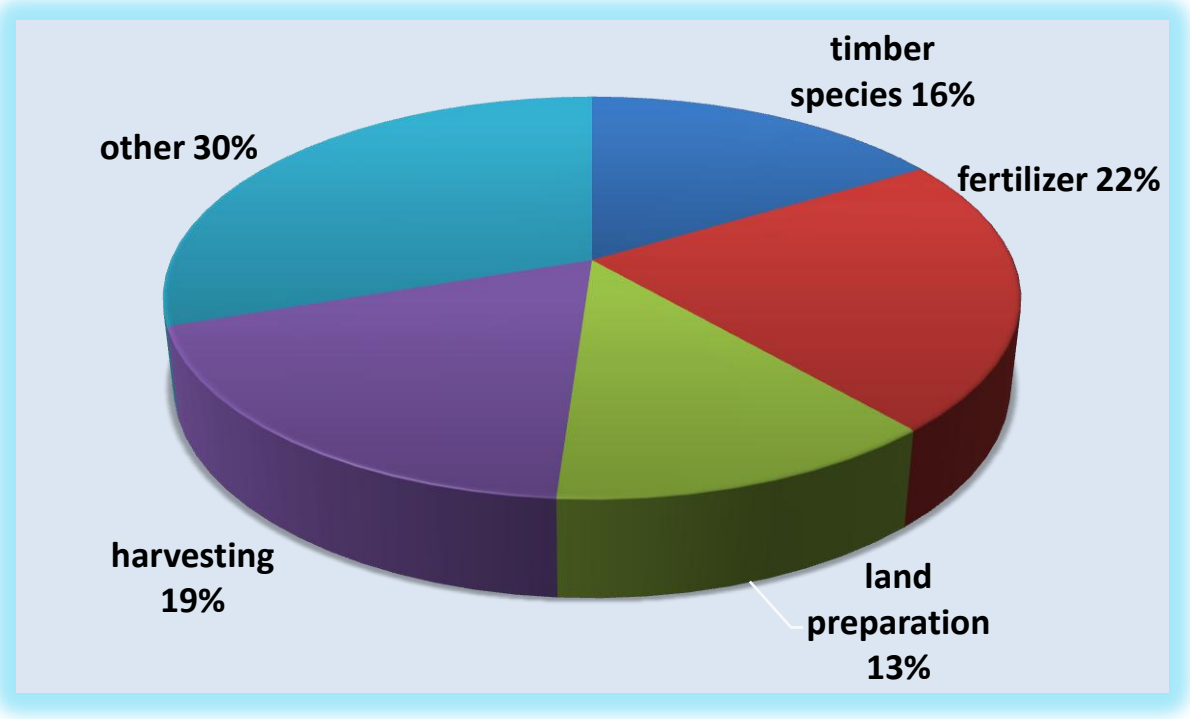



Figure 11 Cassava cost production when do not soak timber species with chemicals inrainwater systemby farmers from Buriram province in 2013 to 2015



**จากการสัมภาษณ์เกษตรกร จำนวน 115 รายสรุปรายละเอียดได้ดังนี้**

**<u>ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</u>**

**เพศ** – เกษตรกรที่เป็นเพศหญิง จำนวน 39 ราย คิดเป็น 33.9% และเกษตรกรที่เป็นเพศชาย จำนวน 76 ราย คิดเป็น 66.1% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**อายุ** – เกษตรกรอายุระหว่าง 21 – 40 ปี จำนวน 19 ราย คิดเป็น 16.5% เกษตรกรอายุระหว่าง 41 – 60 ปี จำนวน 80 ราย คิดเป็น 69.6% และเกษตรกรอายุมากกว่า 60 ปี จำนวน 16 ราย คิดเป็น 13.9% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**การศึกษา** – เกษตรกรที่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวน 66 ราย คิดเป็น 57.9% เกษตรกรที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จำนวน 30 ราย คิดเป็น 26.1% เกษตรกรที่มีการศึกษาระดับอนุปริญญา/ปวช./ปวส. จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% เกษตรกรที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 4 ราย คิดเป็น 3.5% เกษตรกรที่มีการศึกษาระดับปริญญาโทจำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% และเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาอยู่ระดับอื่นๆ จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ตำแหน่งอื่นในชุมชน –** เกษตรกรที่มีตำแหน่ง อบต. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% เกษตรกรที่มีตำแหน่ง อปพร. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% เกษตรกรที่มีตำแหน่งรับราชการ จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% และเกษตรกรที่ไม่มีตำแหน่งในชุมชน จำนวน 108 ราย คิดเป็น 93.9% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**รายได้หลักของครอบครัว** – เกษตรกรที่มีรายได้หลักจากการปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 51 ราย คิดเป็น 44.3% เกษตรกรที่มีรายได้หลักจากการปลูกมันสำปะหลังและข้าว จำนวน 37 ราย คิดเป็น 32.2% เกษตรกรที่มีรายได้หลักจากการปลูกมันสำปะหลังและข้าวโพด จำนวน 17 ราย คิดเป็น 14.8% และเกษตรกรที่มีรายได้หลักจากการปลูกมันสำปะหลังและยางพารา จำนวน 10 ราย คิดเป็น 8.7% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**แหล่งความรู้ในการปลูกมันสำปะหลัง** – เกษตรกรที่ได้รับความรู้จากเพื่อนบ้าน/ญาติ จำนวน 41 ราย คิดเป็น 35.7% เกษตรกรที่ได้รับความรู้จากเกษตรตำบล/เกษตรอำเภอ จำนวน 10 ราย คิดเป็น 8.7% เกษตรกรที่ได้รับความรู้จากการอบรมจากหน่วยงานต่างๆ จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% ของ เกษตรกรที่ได้รับความรู้ประสบการณ์/บรรพบุรุษ จำนวน 24 ราย คิดเป็น 20.9% เกษตรกรที่ได้รับความรู้มากกว่า 1 แหล่ง จำนวน 30 ราย คิดเป็น 26.1% และเกษตรกรที่ได้รับความรู้จากแหล่งอื่นๆ 1 แหล่ง จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**แหล่งเงินทุน** – เกษตรกรที่ใช้เงินทุนตัวเอง จำนวน 69 ราย คิดเป็น 60.0% เกษตรกรที่ใช้เงินกู้จาก ธกส. จำนวน 9 ราย คิดเป็น 7.8% เกษตรกรที่ใช้เงินทุนตัวเองและเงินกู้จาก ธกส. จำนวน 28 ราย คิดเป็น 24.3% เกษตรกรที่ใช้เงินจากกองทุนหมู่บ้าน จำนวน 9 ราย คิดเป็น 7.8% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ลักษณะการถือครองที่ดิน** – เกษตรกรที่ใช้ที่ดินของตนเอง จำนวน 96 ราย คิดเป็น 83.5% เกษตรกรที่ใช้พื้นที่ฟรี จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% และเกษตรกรที่เช่าพื้นที่ จำนวน 17 ราย คิดเป็น 14.8% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลัง** – เกษตรกรมีประสบการณ์การปลูกมันสำปะหลัง 0 -10 ปี จำนวน 33 ราย คิดเป็น 28.7% เกษตรกรมีประสบการณ์การปลูกมันสำปะหลัง 11 – 20 ปี จำนวน 38 ราย คิดเป็น 33.0% เกษตรกรมีประสบการณ์การปลูกมันสำปะหลัง 21 - 30 ปี จำนวน 31 ราย คิดเป็น 27.0% และเกษตรกรมีประสบการณ์การปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 30 ปี จำนวน 13 ราย คิดเป็น 11.3% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**การรวมกลุ่มกันระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง** – เกษตรกรที่มีการรวมกลุ่มกันระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 33 ราย คิดเป็น 28.7% และเกษตรกรที่ไม่มีการรวมกลุ่มกันระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 82 ราย คิดเป็น 71.3% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ความรู้สึกต่อคำแนะนำที่ได้รับ** – เกษตรกรที่รู้สึกว่าคำแนะนำที่ได้ง่ายต่อการปฏิบัติ จำนวน 51 ราย คิดเป็น 44.3% เกษตรกรที่รู้สึกว่าคำแนะนำที่ได้ยุ่งยากต่อการปฏิบัติ จำนวน 12 ราย คิดเป็น 10.4% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด และอื่นๆ จำนวน 52 ราย คิดเป็น 45.2% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**<u>ส่วนที่ 2 ข้อมูลการผลิตมันสำปะหลัง</u>**

**เนื้อที่ปลูก –** เกษตรกรที่มีเนื้อที่ปลูกมันสำปะหลัง 0 – 30 ไร่ จำนวน 68 ราย คิดเป็น59.1% เกษตรกรที่มีเนื้อที่ปลูกมันสำปะหลัง 31 – 60 ไร่ จำนวน 27 ราย คิดเป็น 23.5% เกษตรกรที่มีเนื้อที่ปลูกมันสำปะหลัง 61 – 90 ไร่ จำนวน 8 ราย คิดเป็น 7.0% และเกษตรกรที่มีเนื้อที่ปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 91 ไร่ จำนวน 12 ราย คิดเป็น 10.4% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**พันธุ์ที่ปลูก –** เกษตรกรปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จำนวน 22 ราย คิดเป็น 19.1% รองลงมาคือพันธุ์ระยอง 72 และระยอง 81 จำนวนพันธุ์ละ 14 ราย คิดเป็นพันธุ์ละ 12.2% อันดับสามคือพันธุ์ห้วยบง 60 จำนวน 7 ราย คิดเป็น 6.1% นอกจากนั้นเกษตรกรปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 จำนวน 3 ราย คิดเป็น 2.6% พันธุ์เกล็ดมังกรจัมโบ้จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% พันธุ์ระยอง 60 จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% พันธุ์ระยอง 5 จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% พันธุ์ระยอง 7 จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% พันธุ์ระยอง 11 จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% พันธุ์ CMR 89 จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% และเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์มากกว่า 2 พันธุ์จำนวน 48 ราย คิดเป็น 41.7% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ลักษณะดิน –** เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังบนดินร่วน จำนวน 15 ราย คิดเป็น 13.0% ดินร่วนเหนียว จำนวน 14 ราย คิดเป็น 12.2% ดินร่วนปนทราย จำนวน 29 ราย คิดเป็น 25.2% ดินทราย จำนวน 17 ราย คิดเป็น 14.8% ดินทรายร่วน จำนวน 3 ราย คิดเป็น 2.6% ดินร่วนเหนียวปนทราย จำนวน 4 ราย คิดเป็น 3.5% ดินเหนียว จำนวน 7 ราย คิดเป็น 6.1% ดินเหนียวปนทราย จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% และดินแดงดินลูกรัง จำนวน 24 ราย คิดเป็น 20.9% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ดินมีปัญหา** – เกษตรกรที่พบดินมีปัญหา จำนวน 15 ราย คิดเป็น 13.0% เกษตรกรที่ไม่พบดินมีปัญหา จำนวน 100 ราย คิดเป็น 87.0% แบ่งออกเป็นเกษตรกรที่ดินมีปัญหาดินเปรี้ยว จำนวน 3 ราย คิดเป็น 20.0% และเกษตรกรที่ดินมีปัญหาดินมีปลวก จำนวน 12 ราย คิดเป็น 80.0% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**สภาพการปลูก** – เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังโดยอาศัยน้ำฝน จำนวน 110 ราย คิดเป็น 95.7% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังโดยอาศัยน้ำชลประทาน จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**น้ำท่วมแปลง** – เกษตรกรที่ไม่มีปัญหาน้ำท่วมแปลง จำนวน 103 ราย คิดเป็น 89.6% และเกษตรกรที่มีปัญหาน้ำท่วมแปลง จำนวน 12 ราย คิดเป็น 10.4% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ระยะปลูก** – เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังระยะปลูก 70 X 50 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 70 X 60 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 70 X70 ซม. จำนวน 3 ราย คิดเป็น 2.6% ระยะปลูก 70 X 75 ซม. จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% ระยะปลูก 80 X 60 ซม. จำนวน 8 ราย คิดเป็น 7.0% ระยะปลูก 80 X 70 ซม. จำนวน 13 ราย คิดเป็น 11.3% ระยะปลูก 80 X 80 ซม. จำนวน 8 ราย คิดเป็น 7.0% ระยะปลูก 90 X 50 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 90 X 60 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 90 X 70 ซม. จำนวน 4 ราย คิดเป็น 3.5% ระยะปลูก 90 X 80 ซม. จำนวน 10 ราย คิดเป็น 8.7% ระยะปลูก 90 X 90

ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 95 X 70 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 100 X 50 ซม. จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% ระยะปลูก 100 X 60 ซม. จำนวน 4 ราย คิดเป็น 3.5% ระยะปลูก 100 X 70 ซม. จำนวน 6 ราย คิดเป็น 5.2% ระยะปลูก 100 X 75 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 70 X 80 ซม. จำนวน 7 ราย คิดเป็น 6.1% ระยะปลูก 100 X90 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 100 X 100 ซม. จำนวน 3 ราย คิดเป็น 2.6% ระยะปลูก 110 X 35 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 110 X 60 ซม. จำนวน 3 ราย คิดเป็น 2.6% ระยะปลูก 110 X 80 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 115 X 50 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 115 X 60 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 115 X 70 ซม. จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% ระยะปลูก 115 X 75 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% หลังระยะปลูก 115 X 80 ซม. จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% ระยะปลูก 115 X 90 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 120 X 50 ซม. จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% ระยะปลูก 120 X 60 ซม. จำนวน 6 ราย คิดเป็น 5.2% ระยะปลูก 120 X 70 ซม. จำนวน 9 ราย คิดเป็น 7.8% ระยะปลูก 120 X 80 ซม. จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% ระยะปลูก 120 X 100 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ระยะปลูก 135 X 70 ซม. จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% และระยะปลูก 150 X 80 ซม. จำนวน 3 ราย คิดเป็น 2.6% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**อายุการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง** – เกษตรกรที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุน้อยกว่า 8 เดือน จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 8 เดือน จำนวน 11 ราย คิดเป็น 9.6% เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 9 เดือน จำนวน 7 ราย คิดเป็น 6.1% เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 10 เดือน จำนวน 27 ราย คิดเป็น 23.5% เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน จำนวน 20 ราย คิดเป็น 17.4% เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือน จำนวน 45 ราย คิดเป็น 39.1% และเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุมากกว่า 12 เดือน จำนวน 3 ราย คิดเป็น 2.6% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ปริมาณผลผลิตต่อไร่** – เกษตรกรที่ได้ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่ 0 – 1 ตัน/ไร่ จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% ได้ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่ 1.1 – 2 ตัน/ไร่ จำนวน 8 ราย คิดเป็น 7.0% ได้ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่ 2.1 – 3 ตัน/ไร่ จำนวน 24 ราย คิดเป็น 20.9% ได้ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่ 3.1 – 4 ตัน/ไร่ จำนวน 35 ราย คิดเป็น 30.4% และเกษตรกรที่ได้ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่มากว่า 4 ตัน/ไร่ จำนวน 47 ราย คิดเป็น 40.9% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ระยะทางระหว่างแปลงกับจุดรับซื้อ** – เกษตรกรที่มีแปลงห่างจากจุดรับซื้อ 0 – 10 กิโลเมตร จำนวน 33 ราย คิดเป็น 28.7% เกษตรกรที่มีแปลงห่างจากจุดรับซื้อ 11 – 20 กิโลเมตร จำนวน 19 ราย คิดเป็น 16.5% เกษตรกรที่มีแปลงห่างจากจุดรับซื้อ 21 – 30 กิโลเมตร จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% เกษตรกรที่มีแปลงห่างจากจุดรับมากกว่า 30 กิโลเมตร จำนวน 36 ราย คิดเป็น 31.3% และเกษตรกรที่ไม่สามารถระบุระยะทางระหว่างแปลงกับจุดรับซื้อ จำนวน 22 ราย คิดเป็น 19.1% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**แหล่งที่มาของพันธุ์** – เกษตรกรที่มีแปลงเก็บพันธุ์ของตนเอง จำนวน 89 ราย คิดเป็น 77.4% เกษตรกรที่นำพันธุ์มาจากเพื่อนบ้าน จำนวน 23 ราย คิดเป็น 20.0% เกษตรกรที่นำพันธุ์มาจากหน่วยงานรัฐ จำนวน 1 ราย คิดเป็น 0.9% และเกษตรกรที่ซื้อพันธุ์จากพ่อค้า/ร้านค้า จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ความยาวของท่อนพันธุ์ –** เกษตรกรที่ใช้ท่อนพันธุ์ความยาวน้อยกว่า 20 เซนติเมตร จำนวน 32 ราย คิดเป็น 27.8% เกษตรกรที่ใช้ท่อนพันธุ์ความยาว 21 - 25เซนติเมตร จำนวน 65 ราย คิดเป็น 56.5% เกษตรกรที่ใช้ท่อนพันธุ์ความยาว 26 - 30 เซนติเมตร จำนวน 12 ราย คิดเป็น 10.4% เกษตรกรที่ใช้ท่อนพันธุ์ความยาว 31 - 35 เซนติเมตร จำนวน 4 ราย คิดเป็น 3.5% และเกษตรกรที่ใช้ท่อนพันธุ์ความยาวมากกว่า 35 เซนติเมตร จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**การซื้อท่อนพันธุ์** – เกษตรกรที่ซื้อท่อนพันธุ์เป็นไร่ จำนวน 3 ราย คิดเป็น 11.5% และเกษตรกรที่ซื้อท่อนพันธุ์เป็นลำ จำนวน 23 ราย คิดเป็น 88.5% ของจำนวนเกษตรกรที่ซื้อท่อนพันธุ์ทั้งหมด

**วิธีปลูก** – เกษตรกรปลูกโดยวิธีตั้งตรงลึก 5 – 10 เซนติเมตร จำนวน 115 ราย คิดเป็น 100% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**แรงงานในการปลูก –** เกษตรกรที่ใช้แรงงานจ้างในการปลูก จำนวน 95 ราย คิดเป็น 82.6% และเกษตรกรที่ใช้แรงงานครัวเรือนในการปลูก จำนวน 20 ราย คิดเป็น 17.4% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ลักษณะการจ้าง –** เกษตรกรที่จ้างแรงงานเป็นรายวัน จำนวน 8 ราย คิดเป็น 8.4% เกษตรกรที่จ้างแรงงานเป็นไร่ จำนวน 43 ราย คิดเป็น 45.3% และเกษตรกรที่จ้างแรงงานแบบจ้างเหมา จำนวน 44 ราย คิดเป็น 46.3% ของจำนวนเกษตรกรที่จ้างแรงงานในการปลูกทั้งหมด

**ชนิดปุ๋ย –** เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมี จำนวน 30 ราย คิดเป็น 26.1% เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยคอก จำนวน 70 ราย คิดเป็น 60.9% เกษตรกรที่ใช้กากตะกอน จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% และเกษตรกรที่ไม่ใส่ปุ๋ยบำรุงดิน จำนวน 5 ราย คิดเป็น 8.7% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ช่วงเวลาที่ใส่ปุ๋ย** – เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยช่วงก่อนปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 105 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยบำรุงดินทั้งหมด

**วิธีการใส่ปุ๋ย** - เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยโดยวิธีหว่าน จำนวน 105 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยบำรุงดินทั้งหมด

**ประเภทแรงงานในการใส่ปุ๋ย** – เกษตรกรที่ใช้แรงงานใส่ปุ๋ยโดยแรงงานในครัวเรือน จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.8% ของจำนวนเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยบำรุงดินทั้งหมด เกษตรกรที่ใช้แรงงานใส่ปุ๋ยโดยการจ้างแรงงาน จำนวน 100 ราย คิดเป็น 95.2% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ลักษณะแรงงานในการใส่ปุ๋ย** – เกษตรกรที่จ้างแรงงานเป็นรายวัน จำนวน 51 ราย คิดเป็น 51.0% เกษตรกรที่จ้างแรงงานต่อไร่ จำนวน 4 ราย คิดเป็น 4.0% เกษตรกรที่จ้างแรงงานเป็นรายชั่วโมง จำนวน 9 ราย คิดเป็น 9.0% และอื่นๆ 36 ราย คิดเป็น 36.0% ของจำนวนเกษตรกรที่จ้างแรงงานใส่ปุ๋ยบำรุงดินทั้งหมด

**การไถเตรียมดินแปลงปลูก** – เกษตรกรมีการไถ 115 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ประเภทแรงงานในการเตรียมดินแปลงปลูก** - เกษตรกรมีจ้างแรงงานในการไถ 115 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ลักษณะแรงงานในการเตรียมดินแปลงปลูก -** เกษตรกรที่จ้างแรงงานต่อไร่ จำนวน 115 ราย คิดเป็น 100% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**การตากดิน** – เกษตรกรมีการตากดิน จำนวน 57 ราย คิดเป็น 49.6% และเกษตรกรไม่มีการตากดิน จำนวน 58 ราย คิดเป็น 50.4% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**การแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก** – เกษตรกรไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก จำนวน 75 ราย คิดเป็น 65.2% และเกษตรกรมีการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก จำนวน 40 ราย คิดเป็น 34.8% ของจำนวนเกษตรกร

**ช่วงเวลาที่ทำการแช่ท่อนพันธุ์ -** เกษตรกรมีการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก จำนวน 40 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่ทำการแช่ท่อนพันธุ์ทั้งหมด

**วิธีการแช่ท่อนพันธุ์ –** เกษตรกรที่มีการแช่ท่อนพันธุ์โดยใช้ถัง 200 ลิตร ผ่าครึ่ง จำนวน 40 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่แช่ท่อนพันธุ์ทั้งหมด

**ระยะเวลาในการแช่ท่อนพันธุ์** – เกษตรกรที่มีการแช่ท่อนพันธุ์นาน 5 นาที จำนวน 8 ราย คิดเป็น 20.0% เกษตรกรที่มีการแช่ท่อนพันธุ์นาน 10 นาที จำนวน 22 ราย คิดเป็น 55.0% เกษตรกรที่มีการแช่ท่อนพันธุ์

นาน 15 นาที จำนวน 1 ราย คิดเป็น 2.5% และเกษตรกรที่มีการแช่ท่อนพันธุ์มากกว่า 15 นาที จำนวน 9 ราย คิดเป็น 22.5% ของจำนวนเกษตรกรที่แช่ท่อนพันธุ์ทั้งหมด

**การแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมี –** เกษตรกรที่มีการแช่ท่อนพันธุ์ด้วย Thiamethoxam จำนวน 40 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่แช่ท่อนพันธุ์ทั้งหมด

**การปักท่อนพันธุ์** – เกษตรกรที่ปักท่อนพันธุ์ตั้งตรง ลึก 5 – 10 เซนติเมตร จำนวน 115 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**การใส่ปุ๋ย** – เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลัง จำนวน 112 ราย คิดเป็น 97.4% เกษตรกรที่ไม่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลัง จำนวน 3 ราย คิดเป็น 2.6% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ประเภทปุ๋ย** – เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมี จำนวน 33 ราย คิดเป็น 29.5% เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยคอก จำนวน 20 ราย คิดเป็น 17.9% และเกษตรกรที่ใส่ทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 59 ราย คิดเป็น 52.7% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**สูตรปุ๋ยเคมี** – เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 5 ราย คิดเป็น 5.4% เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 46 ราย คิดเป็น 50.0% เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 14-4-28 จำนวน 3 ราย คิดเป็น 3.3% เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18 จำนวน 3 ราย คิดเป็น 3.3% เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 14-14-21 จำนวน 4 ราย คิดเป็น 4.3% เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 13 ราย คิดเป็น 14.1% เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 จำนวน 8 ราย คิดเป็น 8.7% เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 18-20-0 จำนวน 2 ราย คิดเป็น 2.2% และอื่นๆ จำนวน 8 ราย คิดเป็น 8.7% ของจำนวนเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีทั้งหมด

**วิธีการใส่** – เกษตรกรใส่ปุ๋ยบริเวณโคนต้นมันสำปะหลัง จำนวน 112 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังทั้งหมด

**การฝังกลบปุ๋ย** – เกษตรกรไม่ฝังกลบปุ๋ย จำนวน 112 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยมันสำปะหลังทั้งหมด

**การให้น้ำโดยระบบน้ำหยด** – เกษตรกรที่มีการให้น้ำมันสำปะหลังโดยระบบน้ำหยด จำนวน 7 ราย คิดเป็น 6.09% เกษตรกรที่ไม่มีการให้น้ำมันสำปะหลัง จำนวน 10 8 ราย คิดเป็น 93.91% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**แหล่งน้ำ** – เกษตรกรมีแหล่งน้ำเป็นน้ำฝน จำนวน 110 ราย คิดเป็น 95.7% เกษตรกรมีแหล่งน้ำจากชลประทาน จำนวน 5 ราย คิดเป็น 4.3% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**การป้องกันและกำจัดแมลง** – เกษตรกรไม่มีการกำจัดแมลง จำนวน 111 ราย คิดเป็น 96.5% และเกษตรกรมีการกำจัดแมลง จำนวน 4 ราย คิดเป็น 3.5% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**วิธีการกำจัด** – เกษตรกรมีการกำจัดแมลงโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 4 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่มีการกำจัดแมลงทั้งหมด

**การป้องกันกำจัดโรคพืช** – เกษตรกรไม่มีการป้องกำจัดโรคพืช จำนวน 104 ราย คิดเป็น 90.4% และเกษตรกรมีการป้องกำจัดโรคพืช จำนวน 11 ราย คิดเป็น 9.6% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**วิธีการกำจัด** – เกษตรกรมีการกำจัดแมลงโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 11 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่มีการกำจัดโรคพืชทั้งหมด

**การป้องกันกำจัดวัชพืช** – เกษตรกรพบวัชพืชในแปลง จำนวน 115 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่ทั้งหมด

**ช่วงเวลาที่พบวัชพืชงอก** – เกษตรกรพบวัชพืชงอกหลังการปลูก จำนวน 115 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่ทั้งหมด

**การกำจัดวัชพืช** – เกษตรกรไม่มีการกำจัดวัชพืช จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.7% และเกษตรกรมีการกำจัดวัชพืช จำนวน 113 ราย คิดเป็น 98.3% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**วิธีการกำจัดวัชพืช** – เกษตรกรมีการกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช จำนวน 110 ราย คิดเป็น 97.4% และเกษตรกรมีการกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน จำนวน 3 ราย คิดเป็น 2.6% ของจำนวนเกษตรกรที่มีการกำจัดวัชพืชทั้งหมด

**ชื่อสารเคมี** – เกษตรกรที่ใช้สารเคมีไดยูรอนในการกำจัดวัชพืช จำนวน 4 ราย คิดเป็น 3.6% เกษตรกรที่ใช้สารเคมีพาราควอตในการกำจัดวัชพืช จำนวน 69 ราย คิดเป็น 62.7% และเกษตรกรที่ใช้สารเคมีไกลโฟเซตในการกำจัดวัชพืช จำนวน 37 ราย คิดเป็น 33.6% ของจำนวนเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชทั้งหมด

**วิธีการพ่นสาร** – เกษตรกรพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืชเฉพาะบริเวณที่มีวัชพืช จำนวน 110 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชทั้งหมด

**ช่วงเวลาที่ฉีดพ่น** – เกษตรกรมีการฉีดพ่นสารเคมีในช่วงเช้า จำนวน 2 ราย คิดเป็น 1.8% และเกษตรกรมีการฉีดพ่นสารเคมีในช่วงบ่าย จำนวน 108 ราย คิดเป็น 98.2% ของจำนวนเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชทั้งหมด

**การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง** – เกษตรกรมีการตัดต้นเหนือดิน จำนวน 115 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**เครื่องมือที่ใช้ขุดมันสำปะหลัง** – เกษตรกรที่ใช้จอบเป็นเครื่องมือที่ใช้ขุดมันสำปะหลัง จำนวน 67 ราย คิดเป็น 58.8% และเกษตรกรที่ใช้เครื่องขุดหัวมันติดท้ายรถแทรคเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ขุดมันสำปะหลัง จำนวน 48 ราย คิดเป็น 42.1% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**การตัดแยกส่วนหัวมันสำปะหลัง** – เกษตรกรที่มีการตัดแยกส่วนหัวมันสำปะหลัง จำนวน 115 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ผลผลิตหัวมันสดที่ตัดได้** – เกษตรกรนำผลผลิตหัวมันสดที่ตัดได้ส่งเข้าโรงงานทันที จำนวน 115 ราย คิดเป็น 100.0% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

**ราคา (บาท/กิโลกรัม)**– เกษตรกรขายผลผลิตได้ราคา 1.6 – 2 บาท/กิโลกรัม จำนวน 9 ราย คิดเป็น 7.8% เกษตรกรขายได้ราคา 2.1 – 2.5 บาท/กิโลกรัม จำนวน 70 ราย คิดเป็น 60.9% และเกษตรกรขายได้ราคามากกว่า 2.6 บาท/กิโลกรัม จำนวน 36 ราย คิดเป็น 31.3% ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด

## สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังทั้งสามปีของเกษตรกรจังหวัดนครราชสีมาและบุรีรัมย์ นำมาหาค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยสามปีเกษตรกรจังหวัดนครราชสีมาที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนผันแปรสูงสุดคือค่าปุ๋ยเฉลี่ย 1,014 บาทต่อไร่ (1 6%) ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 9 96 บาทต่อไร่ (15%) ค่าท่อนพันธุ์เฉลี่ย 806 บาทต่อไร่ (13 %) และค่าจ้างเตรียมดินเฉลี่ย 710 บาทต่อไร่ ( 10%) ตามลำดับและเกษตรกรจังหวัดนครราชสีมาที่ไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนผันแปรสูงสุดคือค่าแรงงานเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 1,132 บาทต่อไร่ (21 %) ค่าปุ๋ยเฉลี่ย 9 18บาทต่อไร่ (17%) ค่าท่อนพันธุ์เฉลี่ย 738 บาทต่อไร่ (13%) และค่าจ้างเตรียมดินเฉลี่ย694 บาทต่อไร่ (13%) ตามลำดับ(Table 3)

เกษตรกรจังหวัดบุรีรัมย์ที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนผันแปรสูงสุดคือค่าปุ๋ยเฉลี่ย 1,507 บาทต่อไร่ (23%) ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวเฉลี่ย1,142บาทต่อไร่ (18%) ค่าท่อนพันธุ์เฉลี่ย 834 บาทต่อไร่ (13%) และค่าขนส่งเฉลี่ย 659 บาทต่อไร่ (10%) ตามลำดับและเกษตรกรจังหวัดบุรีรัมย์ที่ไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนผันแปรสูงสุดคือค่าปุ๋ยเฉลี่ย 1,302 บาทต่อไร่ (23 %) ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวเฉลี่ย1,099บาทต่อไร่ (17%) ค่าท่อนพันธุ์เฉลี่ย 963 บาทต่อไร่ (13%) และค่าจ้างเตรียมดินเฉลี่ย734 บาทต่อไร่ (10%) ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังโดยวิธีเกษตรกร กับเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พบว่าเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนเพิ่มขึ้นจากเดิม 110-221บาทต่อไร่

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ปลูกโดยวิธีเกษตรกรและปลูกโดยใช้ระบบน้ำหยด พบว่าต้นทุนผันแปรสูงสุด ได้แก่ ค่า ปุ๋ย ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว สอดคล้องกันทั้งจังหวัดนครราชสีมาและบุรีรัมย์

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังโดยอาศัยน้ำฝน กับเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้น้ำหยด พบว่าเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้น้ำหยดในระยะยาว มีต้นทุนต่ำกว่าเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังโดยอาศัยน้ำฝน

ดังนั้นควรส่งเสริมให้เกษตรกรลดการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิต อาจเปลี่ยนมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยชีวภาพที่ผลิตเองจะดีที่สุด หรือควรใส่ปุ๋ยตามความต้องการของมันสำปะหลัง ควรส่งเสริมให้เกษตรกรใช้เครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยวแทนการใช้แรงงานคนซึ่งมีราคาแพงและเริ่มขาดแคลน และควรส่งเสริมให้เกษตรกรเก็บท่อนพันธุ์ไว้ใช้เองเพื่อลดต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังต่อไปนอกจากนี้ควรส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ระบบน้ำหยดซึ่งระยะยาวมีต้นทุนต่ำกว่าใช้น้ำฝน รวมทั้งให้ผลผลิตสูงกว่าอีกด้วย

**การทดลองที่ 1.6.3 ศึกษาต้นทุนของการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตาม คำแนะนำของกรมวิชาการ เกษตรในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก**

**Table 1** number of Cassava farmers in 2013/14 and 2014/15

| province | number of cassava farmers | |
|---|---|---|
| | 2013/14 | 2014/15 |
| Prachinburi | 35 | 30 |
| Nakhon Sawan | 33 | 25 |
| Uthai Thani | 32 | 25 |
| **Total** | **100** | **80** |

**From :** The survey

**Table 1** ปี 2013/14 จำนวนเกษตรกรที่สำรวจ จังหวัดปราจีนบุรี 35 ราย และ จังหวัดนครสวรรค์ 33 ราย จังหวัดอุทัยธานี 32 ราย รวม 100 ราย ปี 2014/15 จังหวัดปราจีนบุรี 30 ราย และ จังหวัดนครสวรรค์ 25 ราย จังหวัดอุทัยธานี 25 ราย รวม 80 ราย รวมทั้ง 2 ปี 180 ราย

**Table 2** Cassava production cost comparing between chemicals soaking and not soaking prior to planting in Prachinburi province in 2013/2014 and 2014/15 crop years.

| Items | 2013/14 | | 2014/15 | |
|---|---|---|---|---|
| | Soaking (baht/rai) | not soaking (baht/rai) | Soak (baht/rai) | Do not soak (baht/rai) |
| **1. Variable cost** | **6,818** | **4,738** | **6,602** | **6,206** |
| **1.1 Planting material** | **3,092** | **1,670** | **2,992** | **2,076** |
| stake | 613 | 525 | 598 | 526 |
| chemical for stake treatment | 2 | 1 | 5 | 0 |
| fertilizer | 2,278 | 984 | 2,078 | 1,190 |
| herbicide | 199 | 160 | 311 | 360 |
| pesticide | 0 | 0 | 0 | 0 |
| fungicide | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 Labor** | **3,280** | **2,748** | **3,178** | **3,724** |
| land preparation | 665 | 500 | 590 | 500 |
| stake preparation | 4 | 192 | 30 | 370 |
| stake treatment | 15 | 0 | 13 | 0 |
| planting | 292 | 150 | 270 | 300 |
| fertilizing | 367 | 222 | 390 | 394 |
| weeding | 331 | 297 | 300 | 590 |
| spraying | 0 | 0 | 0 | 0 |
| fungicide Spraying | 0 | 0 | 0 | 0 |
| watering | 0 | 0 | 0 | 0 |
| harvesting | 1,206 | 978 | 1,190 | 1,230 |
| transportation | 416 | 409 | 395 | 590 |
| **1.3 Other** | **446** | **327** | **432** | **406** |
| food and Beverage | 0 | 20 | 0 | 0 |
| opportunity cost | 446 | 307 | 432 | 406 |
| **2. Fixed costs** | **500** | **500** | **500** | **500** |
| land rent | 500 | 500 | 500 | 500 |
| **Total cost** | **7,318** | **5,238** | **7,102** | **6,706** |
| **Return** | **9,174** | **7,743** | **8,360** | **8,190** |
| **Profit** | **1,856** | **2,505** | **1,258** | **1,484** |

**From :** The survey

**จาก Table 2** พบว่าเกษตรกรในจังหวัดปราจีนบุรี ที่ปฏิบัติตามคำแนะนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร ในปี 2013/14 มีต้นทุน 7,318 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 6,818 บาทต่อไร่ (93 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 3,280 บาทต่อไร่ (45 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 3,092 บาทต่อไร่ (42 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 446 บาทต่อไร่ (6 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 500 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 9,174 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,856 บาทต่อไร่ ต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 5,240 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 4,696 บาทต่อไร่ (90 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,741 บาทต่อไร่ (52 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 1,670 บาทต่อไร่ (31 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 327 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 500 บาทต่อไร่ (10 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 7,743 บาทต่อไร่ ได้กำไร 2,503 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตาม

คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 2 บาทต่อไร่ และมีค่าแรงงานชุบสารเคมีเพิ่มขึ้น 15 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 17 บาทต่อไร่

ในปี 2014/15 เกษตรกรที่ปฏิบัติตามเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุน 7,102 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 6,602 บาทต่อไร่ ( 93 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 3,178 บาทต่อไร่ (45 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,992 บาทต่อไร่ (43 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 432 บาทต่อไร่ (5 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 500 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,360 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,258 บาทต่อไร่ ต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 6,706 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 6,206 บาทต่อไร่ (93 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 3,724 บาทต่อไร่ (56 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,076 บาทต่อไร่ (31 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 406 บาทต่อไร่ (6 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 500 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,190 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,484 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 5 บาทต่อไร่ และมีค่าแรงงานชุบสารเคมีเพิ่มขึ้น 13 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 18 บาทต่อไร่

**Table 3** Cassava production cost comparing between chemicals soaking and not soaking prior to planting by farmers from Nakhon Sawan province in 2013/2014 and 2014/15 crop years.

| Item | 2013/14 | | 2014/15 | |
|---|---|---|---|---|
| | soaking (baht/rai) | not soaking (baht/rai) | soaking (baht/rai) | not soaking (baht/rai) |
| **1. Variable cost** | **5,111** | **5,214** | **5,515** | **4,951** |
| **1.1 Planting material** | **2,043** | **2,401** | **2,409** | **2,295** |
| stake | 581 | 738 | 602 | 669 |
| chemical for stake treatment | 13 | 0 | 11 | 0 |
| fertilizer | 1,168 | 1,412 | 1,516 | 1,202 |
| herbicide | 229 | 168 | 235 | 396 |
| Insecticide (DOA'recommendation) | 53 | 0 | 45 | 0 |
| Insecticide | 0 | 84 | 0 | 28 |
| herbicide | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1.2 Labor cost** | **2,688** | **2,472** | **2,745** | **2,332** |
| land preparation | 380 | 635 | 500 | 750 |
| stake preparation | 63 | 0 | 102 | 0 |
| stake treatment | 14 | 0 | 17 | 0 |
| planting | 304 | 350 | 325 | 320 |
| fertilizing | 150 | 173 | 240 | 250 |
| weeding | 115 | 241 | 160 | 202 |
| insecticide spraying (DOA'recommendation) | 28 | 0 | 20 | 0 |
| insecticide spraying | 25 | 167 | 34 | 76 |
| fungicide spraying | 0 | 0 | 0 | 0 |
| water supply | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| harvesting | 1,165 | 551 | 1,000 | 860 |
| transportation | 508 | 355 | 347 | 346 |
| **1.3 Other expenses** | **381** | **364** | **361** | **324** |
| fuel | 47 | 28 | 0 | 0 |
| opportunity cost | 334 | 341 | 361 | 324 |
| **2. Fixed costs** | **1,521** | **1,750** | **1,500** | **1,500** |
| land rent | 1,500 | 1,750 | 1,500 | 1,500 |
| devaluable cost | 21 | 0 | 0 | 0 |
| **Total cost** | **6,658** | **6,992** | **7,015** | **6,451** |
| **Return** | **8,950** | **7,615** | **8,970** | **8,000** |
| **Profit** | **2,292** | **623** | **1,955** | **1,549** |

**From :** The survey

**จาก Table 3** พบว่าเกษตรกรในจังหวัดนครสวรรค์ ที่ปฏิบัติตามคำแนะนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร ในปี 2013/14 มีต้นทุน 6,658 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 5,111 บาทต่อไร่ (77 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,688 บาทต่อไร่ (40 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,043 บาทต่อไร่ (30 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 381 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 1,521 บาทต่อไร่ (23 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,950 บาทต่อไร่ ได้กำไร 2,253 บาทต่อไร่ มีต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 6,992 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 5,214 บาทต่อไร่ (75 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,472 บาทต่อไร่ (34 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,401 บาทต่อไร่ (34 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 369 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 1,750 บาทต่อไร่ (25 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 7,615 บาทต่อไร่ ได้กำไร 623 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 13 บาทต่อไร่ และมีค่าแรงงานชุบสารเคมี และกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น 42 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 55 บาทต่อไร่

ในปี 2014/15 พบว่าเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุน 7,015 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 5,515 บาทต่อไร่ (79 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,745 บาทต่อไร่ (39 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,409 บาทต่อไร่ (34 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 361 บาทต่อไร่ (6 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 1,500 บาทต่อไร่ (21 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,970 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,955 บาทต่อไร่ มีต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 6,451 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 4,951 บาทต่อไร่ (77 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,332 บาทต่อไร่ (35 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,295 บาทต่อไร่ (35 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 324 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 1,500 บาทต่อไร่ (23 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,000 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,549 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 17 บาทต่อไร่ และมีค่าแรงงานชุบสารเคมีเพิ่มขึ้น 34 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 51 บาทต่อไร่

**Table 4** Cassava production cost comparing between chemicals soaking and not soaking prior to planting by farmers in Uthai Thani province in 2013/2014 and 2014/15 crop years.

| List | 2013/14 | | 2014/15 | |
|---|---|---|---|---|
| | soaking (baht/rai) | not soaking (baht/rai) | soaking (baht/rai) | not soaking (baht/rai) |
| **1. Variable cost** | **4,078** | **5,311** | **-** | **4,680** |
| **1.1 Planting material** | **1,541** | **2,074** | **-** | **2,188** |
| stake | 500 | 560 | - | 912 |
| stake treatment | 0 | 0 | - | 215 |
| fertilizer | 530 | 1,249 | | 977 |
| herbicide | 345 | 315 | - | 277 |
| Insecticide (DOA'recommendation) | 83 | 10 | - | 0 |
| pesticide | 0 | 0 | - | 0 |
| fungicide | 0 | 0 | - | 0 |
| **1.2 labor** | **2,270** | **2,890** | **-** | **2,186** |
| land preparation | 600 | 560 | - | 500 |
| stake preparation | 0 | 0 | - | 168 |
| stake treatment | 25 | 40 | - | 11 |
| planting | 115 | 120 | - | 290 |
| fertilizing | 330 | 110 | - | 106 |
| weeding | 0 | 0 | - | 221 |
| spraying | 0 | 0 | - | 0 |
| fungicide spraying | 0 | 0 | - | 0 |
| water supply | 0 | 0 | - | 0 |
| harvesting | 600 | 1,180 | - | 445 |
| transportation | 600 | 880 | - | 445 |
| **1.3 Other expense** | **267** | **347** | **-** | **306** |
| opportunity cost | 267 | 347 | - | 306 |
| **2. Fixed costs** | **2,000** | **2,000** | **-** | **2,000** |
| land rent | 2000 | 2,000 | - | 2,000 |
| **Total cost** | **6,078** | **7,311** | **-** | **6,680** |
| **Return** | **6,000** | **10,000** | **-** | **8,945** |
| **Profit** | **-218** | **2,473** | **-** | **1,771** |

**From :** The survey

**จาก Table 4** พบว่าเกษตรกรในจังหวัดอุทัยธานี ที่ปฏิบัติตามคำแนะนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร ในปี 2013/14 มีต้นทุนรวม 6,078 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 4,078 บาทต่อไร่ (68 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวม) ค่าแรงงาน 2,270 บาทต่อไร่ (37 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 1,541

บาทต่อไร่ (25 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 267 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 2,000 บาทต่อไร่ (32 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ **6,000** บาทต่อไร่ ขาดทุน 78 บาทต่อไร่ มีต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 7,311 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 5,311 บาทต่อไร่ (73 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,890 บาทต่อไร่ (38 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,074 บาทต่อไร่ (28 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 347 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 2,000 บาทต่อไร่ (27 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 10,000 บาทต่อไร่ ได้กำไร 2,689 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 83 บาทต่อไร่ และมีค่าแรงงานชุบสารเคมีเพิ่มขึ้น 25 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 108 บาทต่อไร่

ในปี 2014/15 พบว่าต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร มีต้นทุน 6,680 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 4,680 บาทต่อไร่ (93 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวม) ค่าแรงงาน 2,186 บาทต่อไร่ (45 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,188 บาทต่อไร่ (42 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 306 บาทต่อไร่ (6 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 2,000 บาทต่อไร่ (34 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,945 บาทต่อไร่ ได้กำไร 2,265 บาทต่อไร่ ไม่มีเกษตรกรที่ปฏิบัติตามเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเปรียบเทียบเนื่องจากเกษตรกรไม่มีการชุบท่อนพันธุ์ก่อนปลูกมันสำปะหลัง และฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช

**ปัญหาในการปลูกมันสำปะหลัง**

ปัญหาและอุปสรรคของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังคือสภาพดินฟ้าอากาศเกิดความแห้งแล้ง

ภาพที่ 1 สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี

ภาพที่ 2 สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

จังหวัดปราจีนบุรี ในปี 2556/57 เกษตรกรในจังหวัดปราจีนบุรี ที่ปฏิบัติตามคำแนะนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร ในปี 2556/57 มีต้นทุน 7,318 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 6,818 บาทต่อไร่ (93 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 3,280 บาทต่อไร่ (45 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 3,092 บาทต่อไร่ (42 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 446 บาทต่อไร่ (6 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 500 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 9,174 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,856 บาทต่อไร่ ต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 5,240 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 4,696 บาทต่อไร่ (90 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,741 บาทต่อไร่ (52 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 1,670 บาทต่อไร่ (31 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 327 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 500 บาทต่อไร่ (10 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 7,743 บาทต่อไร่ ได้กำไร 2,503 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 2 บาทต่อไร่ และมีค่าแรงงานชุบสารเคมีเพิ่มขึ้น 15 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 17 บาทต่อไร่ ปี 2557/58 เกษตรกรที่ปฏิบัติตามเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการ

เกษตรมีต้นทุน 7,102 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 6,602 บาทต่อไร่ (93 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 3,178 บาทต่อไร่ (45 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,992 บาทต่อไร่ (43 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 432 บาทต่อไร่ (5 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 500 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,360 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,258 บาทต่อไร่ ต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 6,706 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 6,206 บาทต่อไร่ ( 93 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 3,724 บาทต่อไร่ (56 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,076 บาทต่อไร่ (31 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 406 บาทต่อไร่ (6 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 500 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,190 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,484 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 5 บาทต่อไร่ และมีค่าแรงงานชุบสารเคมีเพิ่มขึ้น 13 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 18 บาทต่อไร่

จังหวัดนครสวรรค์ 2556/57 ที่ปฏิบัติตามคำแนะนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร ในปี 2556/57 มีต้นทุน 6,658 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 5,111 บาทต่อไร่ (77 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,688 บาทต่อไร่ (40 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,043 บาทต่อไร่ (30 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 381 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 1,521 บาทต่อไร่ (23 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,950 บาทต่อไร่ ได้กำไร 2,253 บาทต่อไร่ มีต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 6,992 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 5,214 บาทต่อไร่ (75 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,472 บาทต่อไร่ (34 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,401 บาทต่อไร่ (34 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 369 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 1,750 บาทต่อไร่ (25 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 7,615 บาทต่อไร่ ได้กำไร 623 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 13 บาทต่อไร่ และมีค่าแรงงานชุบสารเคมี และกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น 42 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 55 บาทต่อไร่ ปี 2557/58 พบว่าเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุน 7,015 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 5,515 บาทต่อไร่ (79 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,745 บาทต่อไร่ (39 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,409 บาทต่อไร่ (34 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 361 บาทต่อไร่ (6 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 1,500 บาทต่อไร่ (21 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,970 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,955 บาทต่อไร่ มีต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 6,451 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 4,951 บาทต่อไร่ ( 77 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,332 บาทต่อไร่ (35 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,295 บาทต่อไร่ (35 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 324 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 1,500 บาทต่อไร่ (23 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,000 บาทต่อไร่ ได้กำไร 1,549 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 17 บาทต่อไร่ และมีค่าแรงงานชุบสารเคมีเพิ่มขึ้น 34 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 51 บาทต่อไร่

จังหวัดอุทัยธานี ปี 2556/57 พบว่าเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร ในปี 2556/57 มีต้นทุนรวม 6,078 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 4,078 บาทต่อไร่ (68 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวม) ค่าแรงงาน 2,270 บาทต่อไร่ (37 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 1,541 บาทต่อไร่ (25 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 267 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 2,000 บาทต่อไร่ (32 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ **6,000** บาทต่อไร่ ขาดทุน 78 บาทต่อไร่ มีต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร 7,311 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 5,311 บาทต่อไร่ (73 เปอร์เซ็นต์) ค่าแรงงาน 2,890 บาทต่อไร่ (38 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,074 บาทต่อไร่ (28 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 347 บาทต่อไร่ (7 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 2,000 บาทต่อไร่ (27 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 10,000 บาทต่อไร่ ได้กำไร 2,689 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนค่าสารเคมีชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 83 บาทต่อไร่ และ

มีค่าแรงงานชุบสารเคมีเพิ่มขึ้น 25 บาทต่อไร่ รวมมีต้นทุนเพิ่มจากการใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์ 108 บาทต่อไร่ ปี 2557/58 พบว่าต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังตามวิธีของเกษตรกร มีต้นทุน 6,680 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 4,680 บาทต่อไร่ (93 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวม) ค่าแรงงาน 2,186 บาทต่อไร่ (45 เปอร์เซ็นต์) ค่าวัสดุ 2,188 บาทต่อไร่ (42 เปอร์เซ็นต์) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 306 บาทต่อไร่ (6 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 2,000 บาทต่อไร่ (34 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรมีรายได้ 8,945 บาทต่อไร่ ได้กำไร 2,265 บาทต่อไร่ ไม่มีเกษตรกรที่ปฏิบัติตามเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเปรียบเทียบเนื่องจากเกษตรกรไม่มีการชุบท่อนพันธุ์ก่อนปลูกมันสำปะหลัง และฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช

## กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดโรคมันสำปะหลัง
## Research and development on disease protection of cassava

เมธาพร พุฒขาว อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว เสาวรี บำรุง
วราลักษณ์ บุญมาชัย
Methapond Putkhao Amornrat Kitjaidiaw Saowaree Bumrung
Waraluk Boonmachai

**คำสำคัญ (Key words)**

โรคแอนแทรคโนสในมันสำปะหลัง เชื้อรา *Collectotrichum* sp. / Cassava Antracnose disease, *Collectotrichum* sp.

### บทคัดย่อ

การสำรวจโรคแอนแทรคโนสจากแหล่งปลูกมันสำปะหลัง 11จังหวัด พบโรคใน 4 จังหวัด คือ ลพบุรี ตาก ลำปาง และอุตรดิตถ์ ได้เชื้อราสาเหตุโรค 8 ไอโซเลท ในมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และระยอง 72 จำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส คือ *Colletotrichum gloeosporioides* 7 ไอโซเลท และ *Collectotrichum capsici* 1 ไอโซเลท และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* แยกจากตัวอย่างโรคที่เก็บรวบรวมตัวอย่างจากอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง มีความรุนแรงก่อให้เกิดโรคสูงสุด

### ABSTRACT

Cassava anthracnose disease was found in Lopburi, Tak, Lampang and Uttaradit province. Eight isolate were from infected samples of Rayong 11 and Rayong 72 varieties. Seven isolate were identified as *Collectotrichum gloeosporioides* and one isolate was *Collectotrichum capsici. Collectotrichum gloeosporioides* from infected samples of Hang Chat in Lampang province was the most virulence isolate.

## บทนำ

มันสำปะหลังยังเป็นพืชทดแทนพลังงานที่สำคัญ จำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเทคโนโลยีด้านพันธุ์และการจัดการที่ดี ซึ่งมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์มีศักยภาพการให้ผลผลิตแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน รวมทั้งการป้องโรคแมลงศัตรูที่ทำความเสียต่อผลผลิต นับเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะสามารถยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้น ซึ่งโรคแอนแทรคโนส (Cassava Anthracnose Disease, CAD) เป็นโรคที่สำคัญนอกเหนือจากโรคใบด่าง ( Cassava Mosaic Disease, CMD) และ โรคใบไหม้ (Cassava Bacterial Blight, CBB) โรคแอนแทรคโนส (Cassava Anthracnose Disease, CAD) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp.*manihotis* ลักษณะอาการโรคมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ สภาพแวดล้อม และส่วนต่างๆ ของต้นมันสำปะหลัง ลักษณะอาการทั่วๆ ไป มีดังนี้ **ลำต้น** เป็นแผลที่มีขอบเขตแน่นอน สีน้ำตาลหรือสีดำ ถ้ามีปริมาณน้ำฝนมากหรือความชื้นสูง แผลจะขยายตัวลามขึ้นสู่ส่วนยอด สำหรับต้นอ่อน แผลมีขอบเขตไม่แน่นอน สีน้ำตาลอ่อน เมื่อมีความชื้นสูงจะขยายตัวสู่ส่วนยอดทำให้ยอดตายอย่างรวดเร็ว ก้านใบ เป็นรอยไหม้ที่โคนก้านใบติดกับลำต้น และก้านใบส่วนที่ติดกับตัวใบหักลู่ลง ในที่สุดจะหลุดร่วงทั้งต้น **ใบ** มีอาการไหม้ที่ขอบใบและปลายใบ ขยายตัวเข้าสู่กลางใบ ในที่สุดตัวใบจะไหม้หมด และหลุดร่วง ถ้าเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอมาก จะยืนต้นตาย หรือพันธุ์ที่ค่อนข้างทนทานต่อโรค ยอดจะหัก ทำให้มีการแตกกิ่งหรือยอดใหม่ขึ้นมาทดแทนได้ และบางพันธุ์จะพบโคนลำต้นที่ติดกับพื้นดิน มีลักษณะบวมพอง เปลือกลำต้นแตกเป็นริ้วๆ เมื่อเวลาลมพัดจะเปราะหักลงได้ง่าย ส่วนความเสียหายทางเศรษฐกิจนั้นสายพันธุ์หรือพันธุ์มันสำปะหลังที่อ่อนแอต่อโรคและอายุมันสำปะหลังที่แสดงอาการโรคในระยะหลังปลูก 5 เดือน มันสำปะหลังจะยืนต้นตาย ทำให้เสียหายมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์หรือพันธุ์มันสำปะหลังที่ค่อนข้างทนทานต่อโรค ยอดจะเน่าตาย ทำให้มีการเจริญเติบโตของกิ่งและยอดใหม่ ทำให้น้ำหนักของผลผลิตลดลงหรือการเก็บเกี่ยวล่าช้า ผลผลิตเสียหาย 30-40 เปอร์เซ็นต์ โรคแอนแทรคโนส (Cassava Anthracnose Disease หรือ CAD) พบในช่วงเวลาที่มีปริมาณน้ำฝนสูงมากๆ และฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน สามารถแพร่ระบาดไปกับท่อนพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ ฝน ลม และแมลง พืชอาศัยพบใน พริกหวาน อะโวกาโด กล้วย เผือก และ pawpaw และมันสำปะหลังพันธุ์ที่เป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรและหน่วยงานอื่นทุกพันธุ์อ่อนแอต่อโรคแอนแทรกโนส (รังษี และคณะ, 2554)

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### กิจกรรมย่อยที่ 2.1 การศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์/สายพันธุ์มันสำปะหลังต่อเชื้อสาเหตุโรคมันสำปะหลัง

### การทดลองที่ 2.1.1 ศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์ที่ได้จากการฉายรังสีต่อเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนส

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. พันธุ์/สายพันธุ์มันสำปะหลัง จำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ พันธุ์ระยอง 2 พันธุ์ระยอง 11 พันธุ์ห้านาที สายพันธุ์โก-ลก เกษตรทองขาว MuMN51-4-12a MuMN51-4-17a MuMN51-4-24a MuMN51-9-9a MuMN51-10-3a MuMN51-11-23a MuMN51-11-5b MuMN51-11-8b MuMN51-4-45a MuMN51-11-21a MuMN51-4-13a MuMN51-4-29a MuMN51-4-3a MuMN51-4-4a MuMN51-6-5a MuMN51-9-14a MuMN51-9-14b MuMN51-9-2b MuMN51-10-1a MuMN51-10-8b MuSMN52-11-35a MuSMN52-1-2a MuSMN52-2-14b MuSMN52-4-4a MuSMN52-9-19a MuSMN52-9-6a MuSMN52-11-35b

หมายเหตุ MuMN = Mutant Manihot Nakhonratchasima

MuSMN = Mutant Self Manihot Nakhonratchasima

a = ฉายรังสีแกรมม่า ระดับความเข้มข้น 200 เกรย์

b = ฉายรังสีแกรมม่า ระดับความเข้มข้น 300 เกรย์

2. เชื้อ *Colletotrichum sp.* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส

3. วัสดุปลูก (ถุงดำ ดินปลูก)

4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงไทอะมีโทแซม

4. อุปกรณ์และครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสำหรับศึกษาและเตรียมเชื้อราสาเหตุโรค

**วิธีการ**

1. เก็บรวบรวมตัวอย่างโรคแอนแทรคโนสจากแหล่งปลูกมันสำปะหลังมาแยกและจำแนกเชื้อสาเหตุโรค

1.1 เก็บรวบรวมตัวอย่างมันสำปะหลังที่แสดงอาการใบไหม้ ก้านใบไหม้ และยอดเหี่ยวตาย (die back) จากแหล่งปลูกมันสำปะหลังมาทำการบันทึกลักษณะอาการโรค และตรวจสอบเบื้องต้น

1.2 นำตัวอย่างโรคในข้อ 1 ไปเพาะเชื้อราบนอาหารเทียมชนิด potato dextrose agar (PDA) เป็นเวลา 3-5 วัน จึงนำมาตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกภาพ เพื่อการจำแนกชนิดเชื้อรา

2. ทดสอบระยะเวลาและความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสบนใบมันสำปะหลัง

3. ทดสอบปฏิกิริยาของสายพันธุ์มันสำปะหลัง ต่อการทำลายของเชื้อรา *Colletotrichum sp.*

วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design จำนวน 2 ซ้ำ ปลูกสายพันธุ์มันสำปะหลังที่ได้จากการฉายรังสีแกรมม่า จำนวน 20 สายพันธุ์ ลงถุงเพาะชำ จากนั้นนำเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสมาปลูกเชื้อสาเหตุโรคลงบนต้นมันสำปะหลัง โดยการทำให้เกิดแผลบริเวณรอยต่อของก้านใบกับลำต้น เมื่ออายุ 65 วันหลังปลูก นำต้นมันสำปะหลังดังกล่าวไปบ่มเพาะในเรือนทดลอง แล้วสำรวจโรคทุก 7 วัน ตรวจนับครั้งสุดท้ายหลังการปลูกเชื้อ 3 เดือน แล้วนำมาหาระดับความรุนแรงของโรค (Akprobi *et al*, 2007) ดังนี้

1 = ไม่แสดงอาการโรค

2 = ปรากฏรอยแผลบริเวณส่วนล่างของลำต้น

3 = ปรากฏรอยแผลขยายตัวไปสู่กึ่งกลางยอด

4 = ปรากฏรอยแผลขยายตัวไปส่วนล่างและส่วนบนยอดทำให้ยอดเหี่ยวและใบเหี่ยว

5 = ปรากฏอาการยอดและใบเหี่ยวแห้งตายเป็นสีดำ ( die back)

หลังจากนั้นนำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เพื่อแบ่งกลุ่มระดับความอ่อนแอและต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสของมันสำปะหลังสายพันธุ์ต่างๆ ดังนี้

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1-20 | % | - ต้านทานโรค | (Resistance, R) |
| | 21-40% | - ค่อนข้างต้านทานโรค | (Moderate Resistance , MR) |
| | 41-60% | - ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค | (Moderate Susceptible, MS) |
| | 61-4% | - อ่อนแอต่อโรค | (Susceptible, S) |
| | 81-100% | - อ่อนแอมากต่อโรค | (Very Susceptible, VS) |

**สูตรการคำนวณ**

$$= 100 \times \frac{\text{ผลรวม (จำนวนต้นมันสำปะหลังที่แสดงอาการโรคแต่ละระดับ x ระดับการแสดงอาการโรค)}}{\text{จำนวนต้นมันสำปะหลังทั้งหมด} \times \text{ระดับอาการโรครุนแรงสูงสุด}}$$

## ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

### กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดโรคมันสำปะหลัง

### กิจกรรมย่อยที่ 2.1 การศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์/สายพันธุ์มันสำปะหลังต่อเชื้อสาเหตุโรคมันสำปะหลัง

**การทดลองที่ 2.1.1 ศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์ที่ได้จากการฉายรังสีต่อเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนส**

**ปี 2554**

**1. เก็บรวบรวมตัวอย่างมันสำปะหลังที่เป็นโรคแอนแทรคโนสจากแหล่งปลูกต่างๆ มาแยกและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรค**

1.1 เก็บรวบรวมตัวอย่างมันสำปะหลังที่เป็นโรคแอนแทรคโนส ช่วงเดือนกรกฎาคม จากแหล่งปลูกมันสำปะหลังของจังหวัดลพบุรี ตาก ลำปาง อุตรดิตถ์และกำแพงเพชร พบอาการโรคปรากฏบนใบ ก้านใบ ลำต้น และส่วนยอดของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 และระยอง 72 อายุ 2-5 เดือน ในพื้นที่ของจังหวัดลพบุรี ตาก ลำปาง และอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ค่อนข้างสูง อุณหภูมิเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ แต่เดือนก่อนจะออกเก็บตัวอย่างโรคคือเดือนมิถุนายน มีปริมาณน้ำฝนน้อย ซึ่งโรคแอนแทรคโนสจะแสดงอาการของโรคเมื่อสภาพอากาศร้อนชื้นสลับกัน ลักษณะอาการโรคที่เก็บรวบรวมมีดังนี้

**- อาการบนใบ** มีลักษณะขอบใบและปลายใบไหม้ และใบไหม้ทั้งใบ

- **อาการบนก้านใบ** รอยแผลไหม้ตามความยาวของก้านใบ ตรงส่วนรอยต่อของโคนก้านใบกับลำต้น ส่วนรอยต่อตรงก้านใบกับตัวใบ และก้านใบหักพับลู่ลงมากับลำต้นหรือก้านใบหักห้อยลงมา

**- อาการที่ลำต้น** ปรากฏเป็นแผลสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำมีรูปร่างไม่แน่นอน บริเวณตรงรอยหลุดของก้านใบยอดเป็นแผลไหม้สีดำ

- **อาการที่ยอด** เป็นแผลไหม้สีดำจากยอดลงมาสู่กลางลำต้นทำใบยอดใบเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด เรียกว่าอาการ die back

**<u>ปี 2557</u>**

การออกเก็บรวบรวมตัวอย่างมันสำปะหลังที่เป็นโรคแอนแทรคโนสจากแหล่งปลูกต่างๆ ในพื้นที่ภาคตะวันออก (ระยอง ฉะเชิงเทรา จันทบุรี) ภาคกลาง (ราชบุรี กาญจนบุรี อุทัยธานี ลพบุรี) ไม่พบการระบาดของโรคแอนแทรคโนส ในพื้นที่ดังกล่าว

1.2 การแยกและจำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโรส

นำตัวอย่างส่วนต่างๆ ของมันสำปะหลังที่เป็นโรคแอนแทรคโนสมาแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยใช้อาหาร potato dextrose agar (PDA) เป็นเวลา 5 วัน พบว่า เชื้อรามีเส้นใยสีขาวปนสีเทา หรือสีเขียวขี้ม้าอ่อนๆ พร้อมเมือกของเหลวสีชมพู เมื่อนำมาตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่า เป็นเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* 7 ไอโซเลท และ *Colletotrichum capsici* 1 ไอโซเลท

**2. ทดสอบระยะเวลาการเกิดโรคและขนาดแผลหลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนใบมันสำปะหลัง**

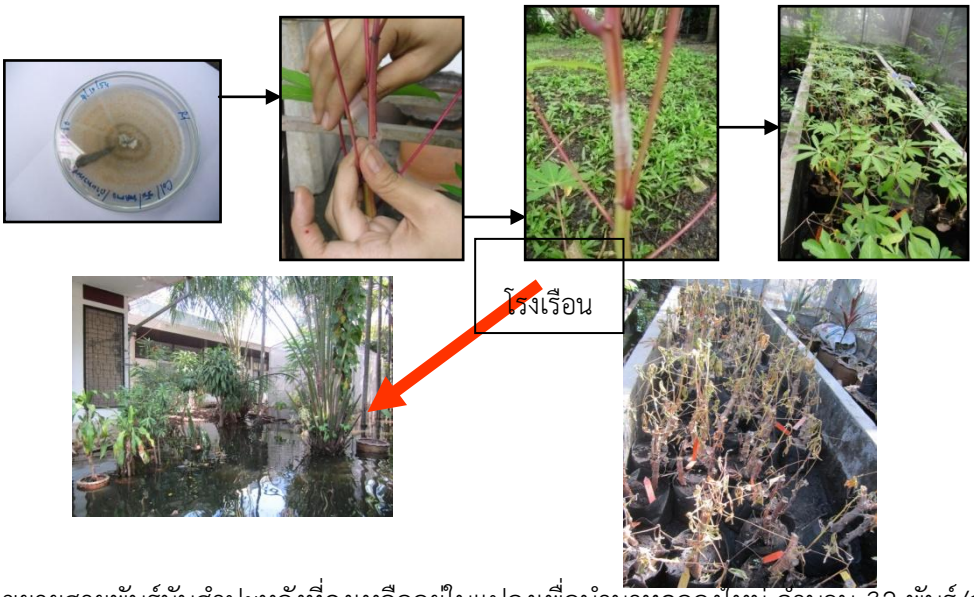
ปลูกเชื้อรา *Colletotrichum sp.* จำนวน 8 ไอโซเลท บนใบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ใช้ใบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เนื่องจากการทดลองของ รังษี และคณะ ( 2553) พบว่า มันสำปะหลังที่ผ่านการรับรองพันธุ์ทุกพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกอ่อนแอต่อโรคแอนแทรคโนส ประกอบกับพันธุ์ระยอง 11 เป็นพันธุ์ใหม่ที่ผ่านการรับรองพันธุ์จึงเลือกใช้พันธุ์ดังกล่าว โดยปลูกเชื้อไอโซเลทละ 5 ใบ จากนั้นนำใบมันสำปะหลังที่ปลูกเชื้อแล้วไปบ่มเพาะสภาพที่มีความชื้นตลอดเวลา ตรวจสอบความสามารถในการเข้าทำลายและความรุนแรงของเชื้อทุกวันเป็นเวลา 7 วัน โดยการวัดขนาดแผลที่เกิดขึ้น พบว่า *Colletotrichum gloeosporioides* จากอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง มีความสามารถในการเข้าทำลายได้รวดเร็วและมีขนาดแผลใหญ่ แผลมีลักษณะฉ่ำน้ำ พบเส้นใยสีขาวและสปอร์ mass สีส้มขนาดเล็กรอบบริเวณแผล ตั้งแต่วันที่ 3 ของการปลูกเชื้อ แผลลุกลามไปตามเส้นใบ ทั้งแนวกว้างและแนวยาว หลังการปลูกเชื้อ 7 วัน พบขนาดแผล 30 x 9.4 เซนติเมตร

**3. การทดสอบปฏิกิริยามันสำปะหลังสายพันธุ์ต่างๆ ต่อการเข้าทำลายของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides***

ปี 2554

ปลูกสายพันธุ์มันสำปะหลังจำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 5 ถุงๆ ละ 2 ท่อน ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์ในสารละลายไทอะมีโทแซมเพื่อป้องกันการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพู

เมื่อมันสำปะหลังอายุ 65 วันหลังปลูก นำเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสปลูกลงบนต้นมันสำปะหลัง โดยการทำให้เกิดแผลบริเวณรอยต่อของก้านใบกับลำต้นของก้านใบลำดับที่ 5 นับจากยอดลงมา ซึ่งจากการทดลองของรังษี และคณะ( 2554) พบว่า การทำแผลที่รอยต่อโคนก้านใบกับลำต้น สามารถก่อความรุนแรงของโรคสูงสุด หลังจากนั้นนำต้นมันสำปะหลังที่ปลูกเชื้อไปบ่มเพาะในสภาพโรงเรือนความชื้นสูง เป็นเวลา 5-7 วัน หลังจากนั้นตรวจเช็คโรคทุก 7 วัน ตรวจนับครั้งสุดท้ายหลังการปลูกเชื้อ 3 เดือน แล้วนำมาตรวจเช็คระดับการเกิดโรคและคำนวณเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เพื่อแบ่งกลุ่มระดับความอ่อนแอและต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสของมันสำปะหลังสายพันธุ์ต่างๆ แต่เกิดภาวะน้ำท่วม ส่งผลให้ต้นมันสำปะหลังที่ทำการทดลองตายทั้งหมด




ปี 2555

1. ขยายสายพันธุ์มันสำปะหลังที่คงเหลืออยู่ในแปลงเพื่อนำมาทดลองใหม่ จำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการ คือ พันธุ์ระยอง 2 พันธุ์ระยอง 11 พันธุ์ห้านาที สายพันธุ์โก-ลก เกษตรทองขาว MuMN51-4-12a MuMN51-4-17a MuMN51-4-24a MuMN51-9-9a MuMN51-10-3a MuMN51-11-23a

MuMN51-11-5b MuMN51-11-8b MuMN51-4-45a MuMN51-11-21a MuMN51-4-13a MuMN51-4-29a MuMN51-4-3a MuMN51-4-4a MuMN51-6-5a MuMN51-9-14a MuMN51-9-14b MuMN51-9-2b MuMN51-10-1a MuMN51-10-8b MuSMN52-11-35a MuSMN52-1-2a MuSMN52-2-14b MuSMN52-4-4a MuSMN52-9-19a MuSMN52-9-6a MuSMN52-11-35b

หมายเหตุ MuMN = Mutant Manihot Nakhonratchasima

MuSMN = Mutant Self Manihot Nakhonratchasima

a = ฉายรังสีแกรมม่า ระดับความเข้มข้น 200 เกรย์

b = ฉายรังสีแกรมม่า ระดับความเข้มข้น 300 เกรย์

2. ปลูกสายพันธุ์มันสำปะหลังลงถุงเพาะชำ สายพันธุ์ละ 5 ถุงๆ ละ 2 ท่อน ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์ในสารละลายไทอะมีโทแซมเพื่อป้องกันการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพู

ปี 2556

1. ปลูกมันสำปะหลังลงถุงเพาะชำ และเพิ่มความชื้นแก่ต้นมันสำปะหลังโดยการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ หลังจากนั้นเมื่อมันสำปะหลังอายุ 65 วัน ปลูกเชื้อสาเหตุโรค *Colletotrichum gloeosporioides* ที่ได้จากอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง บนต้นมันสำปะหลัง โดยการทำให้เกิดบาดแผลตรงก้านใบติดกับลำต้นของก้านใบลำดับที่ 5 ของใบที่โตเต็มที่แล้ว วางเชื้อสาเหตุที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อตรงบาดแผล ใช้พาราฟินหุ้มหลังจากนั้น ตรวจเช็คการเกิดโรคทุก 7 วัน ผลการทดลองพบว่า

- หลังปลูกเชื้อ 7 วัน สายพันธุ์มันสำปะหลังส่วนใหญ่เกิดรอยสีดำบริเวณแผลเฉพาะตาที่ทำการปลูกเชื้อเท่านั้น

- หลังปลูกเชื้อ 14 วัน เนื้อเยื่อบริเวณแผลมีลักษณะนูน ทำให้พาราฟินปริแตก และแผลมีลักษณะยาวลงด้านล่าง พบในสายพันธุ์ MuMN51-4-4a และ MuSMN51-11-35a

- หลังปลูกเชื้อ 21 วัน แผลมีขนาดใหญ่ขึ้น ลุกลามไปยังกิ่งถัดไปทั้งด้านล่างและด้านบน ซึ่งโรคแอนแทรคโนสการขยายของเชื้อสาเหตุจะลุกลามลงด้านล่างก่อน หลังจากนั้นจะขยายสู่ด้านบน ใบเริ่มแสดงอาการเหี่ยวจากขอบใบสู่กลางใบ พบในสายพันธุ์ MuMN51-4-4a MuMN51-9-14a และ MuMN51-9-14b

- หลังปลูกเชื้อ 28 วัน แผลมีขนาดใหญ่ขึ้นและใบมีอาการเหี่ยวเห็นได้ชัด พบในสายพันธุ์ MuMN51-4-4a MuMN51-9-14a และ MuMN51-9-14b

ผลการบันทึกอาการเกิดโรค พบว่า สายพันธุ์ MuMN51-4-12a MuMN51-4-17a MuMN51-4-24a MuMN51-9-9a MuMN51-10-3a MuMN51-11-23a MuMN51-11-5b MuMN51-11-8b MuMN51-4-45a MuMN51-11-21a MuMN51-4-13a MuMN51-4-29a MuMN51-4-3a MuMN51-6-5a MuMN51-9-2b MuMN51-10-1a MuMN51-10-8b MuSMN52-2-14b MuSMN52-4-4a MuSMN52-9-19a MuSMN52-9-6a MuSMN52-11-35b พันธุ์ห้านาที พันธุ์ระยอง 11 สายพันธุ์โก-ลก และเกษตรทองขาว มีแนวโน้มทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส เมื่อเก็บข้อมูลระยะหนึ่งสภาพอากาศร้อน การขยายของบาดแผลที่เกิดในตอนต้นหยุดชะงักไม่สามารถเก็บข้อมูลต่อได้ ประกอบกับมีการระบาดของเพลี้ยแป้งและไรแดง ทำให้ต้นมันสำปะหลังที่ทดลองแห้งตายบางส่วน

2. ปลูกขยายสายพันธุ์มันสำปะหลังที่คงเหลืออยู่ในแปลงเพื่อนำมาทดลองใหม่ จำนวน 25 สาย คือ พันธุ์ระยอง 2 พันธุ์ระยอง 11 พันธุ์ห้านาที MuMN51-4-12a MuMN51-4-17a MuMN51-4-24a MuMN51-9-9a MuMN51-10-3a MuMN51-11-23a MuMN51-4-45a MuMN51-11-21a MuMN51-4-13a MuMN51-4-29a MuMN51-4-3a MuMN51-4-4a MuMN51-6-5a MuMN51-9-14a MuMN51-9-14b MuMN51-9-2b MuMN51-10-1a MuMN51-10-8b MuSMN52-11-35a MuSMN52-2-14b MuSMN52-4-4a MuSMN52-9-19a

หมายเหตุ MuMN = Mutant Manihot Nakhonratchasima

MuSMN = Mutant Self Manihot Nakhonratchasima

a = ฉายรังสีแกรมม่า ระดับความเข้มข้น 200 เกรย์

b = ฉายรังสีแกรมมา ระดับความเข้มข้น 300 เกรย์

ปี 2557

ปลูกท่อนพันธุ์มันสำปะหลังลงบลอคซีเมนต์ ปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ที่ได้จากอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง เมื่อมันสำปะหลังอายุ 65 วัน โดยการใช้ไม้จิ้มฟันขนาดเท่ากันวางในอาหารเลี้ยงเชื้อในขั้นตอนการขยายเชื้อ เพื่อให้เกิดเชื้อก่อนนำไปแทงบริเวณโคนก้านใบมันสำปะหลัง ลำดับก้านใบที่ 5 ของใบที่โตเต็มที่แล้ว ตรวจเช็คการเกิดโรคทุก 7 วัน

ผลการบันทึกการเกิดโรค พบว่า สายพันธุ์ MuMN51-4-24a และ MuMN51-4-45a ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค เนื่องจากมีการระบาดของเชื้อโรคทำให้ก้านใบที่ทำการปลูกเชื้อหลุดร่วงจากต้น ซึ่งไม่พบในสายพันธุ์อื่นๆ หลังจากการปลูกเชื้อ 14 วัน พบการลุกลามของเชื้อสาเหตุโรคทุกสายพันธุ์ที่นำเข้าทดสอบ หลังจากนั้นฝนทิ้งช่วง มีการให้ความชื้นโดยการให้น้ำแบบพ่นฝอย แต่สภาพแวดล้อมก็ยังไม่เหมาะสมต่อการระบาดของเชื้อสาเหตุ การขยายของบาดแผลก็หยุดชะงัก ไม่สามารถบันทึกข้อมูลต่อได้ จึงปล่อยให้ต้นมันสำปะหลังเจริญเติบโตตามปกติ แล้วตัดท่อนพันธุ์ปลูกใหม่เพื่อใช้ทดลองใหม่อีกครั้ง จำนวน 20 พันธุ์/สายพันธุ์ที่คงเหลือ คือ พันธุ์ระยอง 2 พันธุ์ระยอง 11 พันธุ์ห้านาที MuMN51-4-12a MuMN51-4-24a MuMN51-9-9a MuMN51-10-3a MuMN51-11-23a MuMN51-11-5b MuMN51-11-8b MuMN51-4-45a MuMN51-4-13a MuMN51-4-29a MuMN51-4-3a MuMN51-6-5a MuMN51-9-14a MuMN51-9-14b MuMN51-9-2b MuMN51-10-8b MuSMN52-11-35a MuSMN52-2-14b MuSMN52-9-6a MuSMN52-11-35b

หมายเหตุ MuMN = Mutant Manihot Nakhonratchasima

MuSMN = Mutant Self Manihot Nakhonratchasima

a = ฉายรังสีแกรมม่า ระดับความเข้มข้น 200 เกรย์

b = ฉายรังสีแกรมม่า ระดับความเข้มข้น 300 เกรย์

ปี 2558

ปลูกเชื้อสาเหตุโรค *Colletotrichum gloeosporioides* จากอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง บนพันธุ์/สายพันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกขยายเมื่อปี2557 ในบลอคซีเมนต์จำนวน 20 พันธุ์/สายพันธุ์เมื่อมันสำปะหลังอายุ 65 วัน บนต้นมันสำปะหลัง ด้วยการใช้ไม้จิ้มฟันขนาดเท่ากันวางในอาหารเลี้ยงเชื้อ ในขั้นตอนการขยายเชื้อ เพื่อให้เกิดเชื้อก่อนนำไปแทงบริเวณโคนก้านใบมันสำปะหลัง ลำดับก้านใบที่5 ของใบที่โตเต็มที่แล้ว ตรวจเช็คการเกิดโรคทุก7 วัน ผลการบันทึกการเกิดโรค พบว่า

- หลังการปลูกเชื้อ 7 วัน มีการลุกลามของบาดแผล ของสายพันธุ์ MuMN51-4-4a MuMN51-9-14a และ MuMN51-9-14b

- หลังการปลูกเชื้อ 14 วัน ทุกพันธุ์/สายพันธุ์ มีการลุกลามของบาดแผลเพิ่มขึ้น

- หลังการปลูกเชื้อ 21 วัน การลุกลามของบาดแผลก็เพิ่มขึ้น สายพันธุ์ MuMN51-4-4a MuMN51-9-14a MuMN51-9-14b MuMN51-4-13a MuMN51-10-8b และ MuSMN52-9-6a มีการหลุดร่วงของก้านใบ

หลังจากนั้นการลุกลามของบาดแผลลดลง บาดแผลมีลักษณะแห้ง ให้น้ำแบบพ่นฝอยก็ไม่สามารถเพิ่มความชื้นให้กับอากาศได้ เนื่องจากสภาพอากาศร้อนมาก จึงไม่สามารถบันทึกข้อมูลต่อได้

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

โรคแอนแทรคโนสในมันสำปะหลังพบที่จังหวัดลพบุรี ตาก ลำปาง และอุตรดิตถ์ เข้าทำลายส่วนของใบ ก้านใบ ยอดและลำต้น แยกเชื้อสาเหตุโรค ได้ 8 ไอโซเลท จำแนกชนิดเป็นเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* 7 ไอโซเลท และ *Collectotrichum capsici* 1 ไอโซเลท และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* แยกจากตัวอย่างโรคที่เก็บรวบรวมตัวอย่างจากอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง มีความรุนแรงก่อให้เกิดโรคสูงสุด

ผลการทดลองไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์เนื่องจากสภาพอากาศไม่อำนวยต่อการทดลอง บางปีเกิดภาวะน้ำท่วม บางปีสภาพอากาศแล้งมีการระบาดของแมลงศัตรูมันสำปะหลัง ส่งผลให้ต้นมันสำปะหลังชะงักการเจริญเติบโต ไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อได้

## กิจกรรมที่ 3 วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดวัชพืชมันสำปะหลัง
## Research and Development on weed protection of cassava


จรรยา มณีโชติ ยุรวรรณ อนันตนมณี ปรัชญา เอกฐิน

Chaya Maneechote Yurawan Anantanamanee Pruchya Ekkathin

สุพัตรา ชาวกงจักร์ นิมิตร วงศ์สุวรรณ เบญจมาศ คำสืบ อนุชา เหลาเคน

Supatra Chawkongjak Nimit Wongsuwan Benjamas Kamsueb Anucha Laoken

นาฏญา โสภา ศศิธร ประพรม มัตติกา ทองรส จิราลักษณ์ ภูมิไธสง

Nataya Sopa Sasithorn Praprom Mattika Thongros Jiraluk Phoomthaisong

ไพริน พลตระกูล นิรมล ดำพะทิก จรัญญา ปิ่นโสภา

Pairin Pontrakool Niramon Dampatik Jaranya Pinsopa



**คำสำคัญ (Key words)**

วัชพืช สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชก่อนงอก / weed, herbicide, pre-emergence herbicide


**บทคัดย่อ**


การทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชพ่นแบบก่อนวัชพืชงอก (Pre-emergence application) ในเรือนทดลองและแปลงทดลองในสภาพไร่ 6 แปลง พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี โดยไม่เป็นอันตรายต่อต้นมันสำปะหลัง ได้แก่ alachlor, acetochlor, clomazone, dimethenamid, diuron,

flumioxazin, isoxaflutole, s-metolachlor, isoxaflutole, metribuzin, oxyfluorfen, pendimethalin และ oxadiazon อัตรา 320, 320, 120, 270, 320, 20, 15, 192, 20, 100, 48, 165 และ120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ สารกำจัดวัชพืช sulfentrazone อัตรา 100 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมแห้วหมูและวัชพืชใบแคบใบกว้างได้ดี แต่มีความเป็นพิษปานกลางต่อมันสำปะหลังในระยะ 30 วันหลังพ่น สารกำจัดวัชพืช alachlor, isoxaflutole, s-metolachlor, isoxaflutole, metribuzin, pendimethalin นั้น สามารถกำจัดวัชพืชใบแคบได้ดี แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชใบกว้างหลายชนิดได้ ดังนั้น ในสภาพแปลงที่มีวัชพืชใบแคบและใบกว้างหนาแน่นใกล้เคียงกัน จึงนำสารเหล่านี้ผสมกับสารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดี เช่น diuron, flumioxazin, clomazone และ oxyfluorfen พบว่า การผสมสารกำจัดวัชพืชสองชนิดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่างชนิดกันแบบ tank mixture สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้กว้างขวางมากขึ้น สารกำจัดวัชพืชที่สามารถใช้ได้แบบ tank mixture ในมันสำปะหลัง ได้แก่ alachlor+diuron อัตรา 240-320+240-320 isoxaflutole+diuron อัตรา10-15 +240-320 clomazone+oxyfluorfen อัตรา 120+24 alachlor+metribuzin อัตรา 240+55-70, pendimethalin+flumioxazin อัตรา 192+10, s-metolachlor+flumioxazin อัตรา 165+10 และ acetochlor+diuron อัตรา 240-320+240-320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ โดยอัตราต่ำใช้สำหรับดินทราย และอัตราสูงใช้สำหรับดินร่วนชนิดวัชพืชใบแคบที่ควบคุมได้ เช่น หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis*) หญ้าตีนกา (*Eleucine indica* (L.) Gaertn.) หญ้าตีนกาใหญ่ (*Arachne racemosa* Ohwi)หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) และหญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachyta* L.) ชนิดวัชพืชใบกว้างที่ควบคุมได้ เช่น สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M. King & H. Rob.) สะอึก (*Ipomoea gracilis*) หญ้าอีหนาว (*Digera nuricata*) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*) หญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis*) สะอึก (*Ipomoea spp.*) โสนขน (*Aeschynomene americana* L.) หญ้าท่าพระ (*Ricardia braziliensis* Gomez) ผักปราบไร่ (*Commelina benghalensis* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* Linn.) ขยุ้มตีนหมา (*Ipomoea pes-tigridis* L.) หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata* Ort.) ถั่วลิสงนา (*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.) ผักเสี้ยนขน (*Cleome rutidosperma*) และ กะเพราผี (*Hyptis suaveolens*) สำหรับการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบ tank-mixer ในการปลูกมันสำปะหลังแบบฝังกลบท่อนพันธุ์ แสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยแต่มันสำปะหลังสามารถเจริญเติบโตได้ดี และประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในทุกกรรมวิธีสามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับดีมากถึงดีที่ระยะ 30 วันและ60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช เมื่อคิดต้นทุนการผลิตต่อผลผลิต (ราคาหัวมันสดต่อกิโลกรัม) พบว่า กรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนและให้ผลผลิต(ราคาหัวมันสดต่อกิโลกรัม) ใกล้เคียงกับกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และเมื่อศึกษาวิธีการ จัดการวัชพืชแบบผสมผสาน เพื่อลดต้นทุนในระบบการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร โดย การทดสอบประสิทธิภาพ คู่ผสมของสารกำจัดวัชพืช ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรเจ้าของแปลง และทดสอบเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในพื้นที่แตกต่างกัน โดยจัดทำเป็นแปลงสาธิตเพื่อขยายผลให้กับเกษตรกรใน แต่ละ พื้นที่ พบว่า สารกำจัดวัชพืชทั้ง 5 คู่ผสม ได้แก่ alachlor+diuron, isoxaflutole+diuron, clomazone+oxyfluorfen, alachlor+metribuzin และ s-

metolachlor+flumioxazin อัตรา 240+160, 10+160, 100+24, 240+50 และ 196+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ให้ผลดีในการควบคุมวัชพืช ในพื้นที่ทั้ง 8 จังหวัด จากนั้นให้เกษตรกรเจ้าของแปลงเลือกสารคู่ผสมเพื่อขยายผลเป็นแปลงใหญ่พื้นที่ 3-5 ไร่ โดยนำไปใช้ผสมผสานร่วมกับวิธีเขตกรรม โดยไถตากดินเพื่อลดปริมาณเมล็ดวัชพืชที่สะสมในดิน หรือกำจัดวัชพืชเถาเลื้อยข้ามปีก่อนไถเตรียมแปลงปลูก เปรียบเทียบกับวิธีการกำจัดวัชพืชของเกษตรกรแต่ละราย ส่วนการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในพื้นที่แตกต่างกัน พบว่า เกษตรกรทุกรายเลือก s-metolachlor+flumioxazin อัตรา 196+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เพื่อใช้ร่วมกับวิธีเขตกรรม ยกเว้นเกษตรกรในจังหวัดร้อยเอ็ดที่เลือกใช้สารกำจัดวัชพืช alachlor+diuron อัตรา 240+160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เพื่อกำจัดต้นข้าว ในการปลูกมันสำปะหลังหลังนา ซึ่งเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน สามารถควบคุมวัชพืชได้นานถึง 3 เดือน ส่งผลให้มันสำปะหลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และสามารถลดต้นทุนการกำจัดวัชพืชของเกษตรกรได้ 3.3-5.4 เท่า ของการใช้แรงงานดายหญ้าซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ยไร่ละ 2 ,357 บาท การประเมินผลความพึงพอใจหลังจาก เกษตรกรทั้งหมด 403 ราย เข้าเยี่ยมชมแปลงสาธิต เทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 98 พอใจในเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน และจะนำไปใช้ลดต้นทุนกำจัดวัชพืชเพื่อการผลิตมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพในฤดูต่อไป

## ABSTRACT

Weed is a major constraint in cassava production. It costs farmers 30% of total cost production. Research on integrated weed management (IWM) in cassava production was comprised of two experiments and conducted in eight provinces i.e. Kalasin, Mahasarakam, Nakorn Ratchasima, RoiEt, Amnartcharoen, Chaiyaphum, Surin and Chanat during October 2013-September 2015. Firstly, comparison between tank mixtures of pre-emergence herbicides and farmer's practices revealed that all five tank mixtures of pre-emergence herbicides, i.e. alachlor+diuron, isoxaflutole+diuron, clomazone+oxyfluorfen, alachlor+metribuzin and s-metolachlor+flumioxazin 240+160, 10+160, 100+24, 240+50and 196+10 g ai rai$^{-1}$, respectively, gave a good control of weeds in all locations. In addition, herbicide application could reduce cost of weed control ranged from 3.3 to 5.4 folds of hoe weeding with an average of 2,357 baht rai$^{-1}$. Large scale filed trials of 3-5 rai in the second experiment found that all farmers chose a tank mixture of s-metolachlor + flumioxazin at 196+10 g ai/rai for integration with plough to minimize weed seed bank and eradication of vine and perennial weeds prior to land preparation. The results indicated that IWM gave an excellent control with weed free period of 3 months resulting in rapid growth of cassava. In addition, evaluation of farmers' satisfactory indicated that 98.0 % of total 403farmers were satisfied with IWM and would adopted to practice to reduce cost of production in the following season.

## บทนำ

จากการสำรวจปัญหาศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลัง นอกจากนั้น วัชพืชยังเป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรูพืชสำคัญเช่น เพลี้ยแป้งและ แมลงหวี่ขาว หากไม่มีการกำจัดวัชพืช ผลผลิตมันสำปะหลังจะลดลงได้ตั้งแต่ 20-90% ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช ทั้งการใช้สารกำจัดวัชพืชและแรงงาน ประมาณไร่ละ 400-800 บาท หรือคิดเป็น 30% ของต้นทุนการผลิต ปัจจุบัน ปัญหาขาดแคลนแรงงานนั้น ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารกำจัดวัชพืชมากขึ้น ซึ่งสารกำจัดวัชพืชที่ใช้กันแพร่หลาย คือ พาราควอท ไกลโฟเสท ไดยูรอน และ อะลาคลอร์ เมื่อการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวกันอย่างต่อเนื่องหลายปี ทำให้เกิดวัชพืชใบกว้างบางชนิดโดดเด่นขึ้นมาในพื้นที่ ได้แก่ หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) หญ้าท่าพระ (*Ricardia braseliensis*) ผักเบี้ยหิน (*Boerhavia diffusa*) ผักปราบ (*Comellina benghalensis*) และสาบม่วง (*Praxelis clematidea*) ซึ่งวัชพืชเหล่านี้บางชนิด เป็นพืชอาศัยของเพลี้ยแป้ง นอกจากนั้น ยังรบกวนการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังด้วย ดังนั้น หากกำจัดวัชพืชดังกล่าวได้ จะเกิดประโยชน์สองประการคือทำลายแหล่งพืชอาศัยของเพลี้ยแป้ง และลดการแข่งขันของวัชพืชกับมันสำปะหลัง ทำให้มันสำปะหลังมีผลผลิตสูงขึ้น

ในอดีตที่ผ่านมา งานวิจัยด้านการควบคุมวัชพืชในมันสำปะหลัง ไม่ได้รับความสนใจ เนื่องจากเป็นพืชที่มีราคาต่ำ เกษตรกรจึงไม่ได้สนใจในการป้องกันกำจัดวัชพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง แต่ในปัจจุบัน ที่น้ำมันเริ่มมีราคาสูงขึ้น จึงเริ่มหันมาสนใจผลิตมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นพืชทดแทนพลังงานมากขึ้น แต่เนื่องจากไม่สามารถขยายพื้นที่ปลูกได้เพิ่มขึ้นการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้นจึงเป็นเรื่องที่ต้องรีบดำเนินการ นอกจากนั้น การควบคุมวัชพืชในมันสำปะหลังนั้น จำเป็นต้องมีคำแนะนำในการป้องกันกำจัดวัชพืชแบบผสมผสาน เพื่อลดการแข่งขันของวัชพืชกับมันสำปะหลัง และลดปริมาณเมล็ดวัชพืชที่จะสะสมในดิน (seed bank) ในฤดูต่อๆไปด้วย เพื่อการจัดการวัชพืชที่ยั่งยืน ไม่ก่อให้เกิดปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชที่อาจเกิดขึ้นในกรณีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวกันอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม การกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลังอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องใช้หลายวิธีการร่วมกัน คือ การไถเตรียมแปลงที่ดี การเลือกใช้พันธุ์ที่เจริญเติบโตแข่งขันกับวัชพืชได้ดี ระยะปลูกที่เหมาะสม การเลือกใช้ชนิด และอัตราของสารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้องกับชนิดวัชพืชที่ขึ้นในแปลงแต่ละแห่ง การหมุนเวียนสารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกการเข้าทำลายพืชต่างกันเพื่อป้องกันให้เกิดปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชที่อาจเกิดขึ้นในกรณีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวกันอย่างต่อเนื่อง การกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ นอกจากจะลดความสูญเสียของผลผลิตพืช ลดต้นทุนการกำจัดวัชพืชแล้ว ยังสามารถลดปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังได้อีกทางหนึ่งด้วย

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### การทดลองที่ 3.1 ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ในแปลงมันสำปะหลัง

Efficacy of pre-emergence herbicides in cassava

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80
2. สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ alachlor 48% EC, oxyflourfen 48% EC, diuron 80% WP, acetochlor 50% EC, imazapic 24% SL , isoxaflutole 75% WG, flumioxazin 50% WP, s-metolachlor 96% EC, flufenacet60% EG, flazasulfuron, , pendimethalin 33% EC, tebuthiuron 80% DF และ dimethenamid 90% EC

3. สารกำจัดโรคและแมลง
4. สารเร่งการเจริญเติบโตของราก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี
5. ป้ายและไม้หลักปักแปลง
6. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบโยกสะพายหลัง

**1. การทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง**

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 14 กรรมวิธี โดยแบ่งการทดสอบตามวิธีการปลูก 2 แบบ คือ ปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ และกลบฝังท่อนพันธุ์ ในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร บรรจุด้วยดินขุยไผ่ ซึ่งเป็นดินเหนียวจัด หลังปลูกมันสำปะหลังแล้วรดน้ำให้ชุ่มชื้นก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยใช้ถังโยกสะพายหลัง หัวพ่นรูปพัด อัตราการไหลของน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ตามกรรมวิธีในตาราง หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช วางกระถางทั้งหมดไว้ในเรือนทดลอง และให้น้ำทุก 2 วัน

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) |
|---|---|
| 1. alachlor 48% EC | 384 |
| 2. acetochlor 50% EC | 400 |
| 3. dimethenamid 90% EC | 270 |
| 4. diuron 80% WP | 640 |
| 5. flufenacet 60% EG | 30 |
| 6. flumioxazin 50% WP | 10 |
| 7. flazasulfluron 25% WG | 16 |
| 8. imazapic 24% SL | 108 |
| 9. isoxaflutole 75% WG | 20 |
| 10. oxyfluorfen 48% EC | 48 |
| 11. pendimehalin 33% EC | 165 |
| 12. s-metolachlor 92% EC | 192 |
| 13. tebuthiuron 80% DF | 150 |
| 14. untreated | - |

**2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในสภาพไร่**

ดำเนินการ 3 แห่งที่สถาบันวิจัยมันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง จังหวัดนครราชสีมา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อศึกษาความแตกต่างของชุดดินซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 14 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองย่อย 36 ตารางเมตร ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 แบบปักท่อนพันธุ์ ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารกำจัดเพลี้ยแป้งสีชมพู ระยะปลูกมันสำปะหลัง 0.80 × 1.20 เมตร หลังจากปลูกมันสำปะหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามอัตราที่กำหนดไว้เช่นเดียวกับการทดลองในเรือนทดลอง หลังปลูก 2 เดือนใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

2.1 บันทึกชนิดและจำนวนของวัชพืช โดยสุ่มตัวอย่างในทุกกรรมวิธี ในพื้นที่ 0.5x0.เมตร 2 จุด ที่ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อจำแนกชนิดวัชพืชเป็นใบแคบ ใบกว้าง และกก และหาน้ำหนักแห้ง

2.2 สุ่มตัวอย่างความหนาแน่นของวัชพืชในพื้นที่ 0.5 x 0.5 เมตร จำนวน 2 จุด ในทุกกรรมวิธี เพื่อนับจำนวนต้นและชนิดของวัชพืช หลังใช้สารกำจัดวัชพืช 2 ครั้งที่ระยะ 30 และ 60 วัน นำวัชพืชมาอบก่อนชั่งน้ำหนักแห้ง

2.3 ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อมันสำปะหลัง 3 ครั้ง ที่ระยะ7, 15 และ 30 วัน หลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยให้คะแนน 0-10 โดย 0= พืชปลูกปกติ 1-3 = พืชปลูกเป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = พืชปลูกเป็นพิษปานกลาง 7-9 = พืชปลูกเป็นพิษมาก และ 10=พืชปลูกตาย

2.4 ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช 4 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 , 60 และ 90 วันหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยให้คะแนน 0-10 โดย 0= ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10= ควบคุมได้ดีมาก

2.5 บันทึกการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ที่ระยะ 30 และ 60 และ 90 วันโดยวัดความสูง ความความกว้างทรงพุ่ม จำนวนกิ่ง โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้นจากแต่ละแปลงย่อยของแต่ละกรรมวิธี

2.6 เก็บผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2.4 x 3.2 เมตร บันทึกจำนวนและน้ำหนักหัวมันสำปะหลัง พร้อมวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนมีนาคม-มิถุนายน 2554

เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

มูลนิธิพัฒนามันสำปะหลังห้วยบง ระหว่างเดือนสิงหาคม 2553-กันยายน 2554

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2553-กันยายน 2554

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ระหว่างเดือนธันวาคม 2553-กันยายน 2554

**การทดลองที่ 3.2 การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบ tank-mixture**

**Tank mixture application of herbicides for broad spectrum of weed control**

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80

2.สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ alachlor 48% EC ,diuron 80% WP, acetochlor 50% EC, isoxaflutole 75% WG, flumioxazin 50% WP, s-metolachlor 96% EC flufenacet 60% EG, clomazone 48% EC, oxyflourfen 48% EC, metribuzin 70% WP, pendimethalin 33% EC, dimethenamid 90% EC และ oxadiazon 25% EC

3. สารกำจัดโรคและแมลง

4. สารเร่งการเจริญเติบโตของราก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี

5. ป้ายและไม้หลักปักแปลง

6. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบโยกสะพายหลัง

**1. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกโดยวิธีปักท่อนพันธุ์ ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้**

**การทดลองที่ 1.1 สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา (พันธุ์ห้วยบง 80)**

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 14 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ระยะปลูกมันสำปะหลัง 0.50 × 1.00 เมตร ขนาดแปลงย่อย 36 ตารางเมตร ปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ โดยใช้ท่อนพันธุ์ยาว 30 เซนติเมตร เตรียมแปลงโดยไถดะ 1 ครั้ง ไถแปร 1 ครั้งหลังฝนตก 2 วัน โดยไม่มีการยกร่อง ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารกำจัดเพลี้ยแป้ง หลังจากปลูกมันสำปะหลัง 1 วัน พ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ดังนี้

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) |
|---|---|
| 1. Alachlor 48% EC+ Diuron 80% WP | 240+240 |
| 2. Acetochlor 50% EC+ Diuron 80% WP | 240+240 |
| 3. Flufencet60% EG + Diuron 80% WP | 40+240 |
| 4. s-metolachlor + Diuron 80% WP | 192+240 |
| 5. Flumioxazin + Clomazone 48% EC | 10+108 |
| 6. Flumioxazin + s-metolachlor 96% EC | 10+192 |
| 7. Flazasulfuron + s-metolachlor 96% EC | 16+192 |
| 8.Tebuthiuron + oxyfluorfen 48% EC | 150+24 |
| 9.Tebuthiuron + acetochlor 50% EC | 150+240 |
| 10. Dimethenamid 90% EC+ clomazone 48% EC | 270+108 |
| 11. Pendimethalin 33% EC + Tebuthiuron | 165+150 |
| 12. Pendimethalin 33% EC+ oxyfluorfen 48% EC | 165+24 |
| 13. Hand weeding 3 ครั้งที่ระยะ 30, 60 และ 90 วัน | - |
| 14. ไม่กำจัดวัชพืชตลอดฤดูปลูก | - |

**การทดลองที่ 1.2 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา**

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ (กรัม ai /ไร่) |
|---|---|
| 1. alachlor 48%EC +diuron 80% WP | 240+240 |
| 2. isoxaflutole 75%WG +diuron 80% WP | 15+240 |
| 3. clomazone 48 EC + oxyfluorfen 48% EC | 100+24 |
| 4. oxadiazon 25% EC+ metribuzin 70% WP | 240+55 |
| 5. flumioxazin 50% WP+ pendimethalin 33% EC | 10+165 |
| 6. flumioxazin 50% WP+ S-metolachlor 96% EC | 10+180 |
| 7. acetochlor 50% EC + diuron 80% WP | 240+240 |
| 8. metribuzin 70% WP + diuron 80% WP | 50+240 |
| 9. s-metolachlor 96% EC + diuron 80% WP | 180+240 |
| 10. acetochlor 50% EC + s-metolachlor 96% EC | 240+180 |
| 11. pendimethalin 33% EC+ diuron 80% WP | 165+240 |

| | |
|---|---|
| 12. acetochlor 50% EC+ diuron 80% WP | 240+240 |
| 13. flufenacet 60% WG+ diuron 80% WP | 10+240 |
| 14. Hand weeding 3 ครั้งที่ระยะ 30, 60 และ 90 วัน | - |
| 15. Untreated check | - |

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 15 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ระยะปลูกมันสำปะหลัง 0.50 × 1.00 เมตร ขนาดแปลงย่อย 36 ตารางเมตร ปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ โดยใช้ท่อนพันธุ์ยาว 30 เซนติเมตร เตรียมแปลงโดยไถดะ 1 ครั้ง ไถแปร 1 ครั้ง ยกร่องปลูกใช้พันธุ์ระยอง 9 ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารกำจัดเพลี้ยแป้ง หลังจากปลูกมันสำปะหลัง 1 วัน พ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ดังนี้

**การทดลองที่ 1.3** ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

เนื่องจากแปลงทดลองนี้ เป็นดินทราย จึงปรับลดอัตราของสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในแปลงทดลองที่ 2 ลง 20 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 16 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ระยะปลูกมันสำปะหลัง 0.50 × 1.00 เมตร ขนาดแปลงย่อย 36 ตารางเมตร ปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ระยอง 11 โดยใช้ท่อนพันธุ์ยาว 40เซนติเมตร เตรียมแปลงโดยไถดะ 1 ครั้ง ไถแปร 1 ครั้งหลังฝนตก 2 วัน โดยไม่มีการยกร่อง ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารกำจัดเพลี้ยแป้ง หลังจากปลูกมันสำปะหลัง 1 วัน พ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ดังนี้

| กรรมวิธี | อัตรา<br>กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ |
|---|---|
| 1. alachlor 48%EC+ diuron 80% WP | 192+192 |
| 2. acetochlor 50% EC + diuron 80% WP | 192+192 |
| 3. clomazone 48% EC + diuron 80% WP | 80+192 |
| 4. pendimethalin33% EC+ dimethenamid 90% EC | 105.6+216 |
| 5. metribuzin 70% WP + isoxaflutole75% WG | 56+8 |
| 6. pendimethalin 33% EC + diuron 80% WP | 105.6+192 |
| 7. flumioxazin 50% WP + s-metolachlor 96% EC | 8+115.2 |
| 8. isoxaflutole 75% WG + diuron 80% WP | 8+256 |
| 9. clomazone 48% EC + flumioxazin 50% WP | 96+8 |
| 10. alachlor 48% EC + metribuzin 70% WP | 192+56 |
| 11. oxadiazon 25% EC + alachlor 48% EC | 64+192 |
| 12. pendimethalin 33% EC + clomazone48% EC | 105.6+94 |
| 13. clomazone 48% EC +oxyfluorfen48% EC | 96+38.4 |
| 14.oxadiazon 25% EC + sulfentrazone 48% SC | 64+56 |
| 15. 3 ครั้งที่ระยะ 30, 60 และ 90 วัน | - |
| 16.UTC | - |

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกชนิดและจำนวนของวัชพืช โดยสุ่มตัวอย่างในทุกกรรมวิธี ในพื้นที่ 0.5 x0.เมตร 2 จุด ที่ 30-40 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อจำแนกชนิดวัชพืชเป็นใบแคบ ใบกว้าง และกก และหาน้ำหนักแห้ง

2. สุ่มตัวอย่างความหนาแน่นของวัชพืชในพื้นที่ 0.5 x 0.5 เมตร จำนวน 2 จุด ในทุกกรรมวิธี เพื่อนับจำนวนต้นและชนิดของวัชพืช หลังใช้สารกำจัดวัชพืช 2 ครั้งที่ระยะ 30 และ 60 วัน นำวัชพืชมาอบก่อนชั่งน้ำหนักแห้ง

3. ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อมันสำปะหลัง 3 ครั้ง ที่ระยะ7 , 15 และ 30 วันหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยให้คะแนน 0-10 โดย 0 = พืชปลูกปกติ 1-3 = พืชปลูกเป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = พืชปลูกเป็นพิษปานกลาง 7-9 = พืชปลูกเป็นพิษมาก และ 10=พืชปลูกตาย

4. ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช 4 ครั้ง ที่ระยะ 15 , 30 , 60 และ 90 วันหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยให้คะแนน 0-10 โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10= ควบคุมได้ดีมาก

5. บันทึกการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ที่ระยะ 30 และ 60 และ 90 วันโดยวัดความสูง ความความกว้างทรงพุ่ม จำนวนกิ่ง โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้นจากแต่ละแปลงย่อยของแต่ละกรรมวิธี

6. เก็บผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่เก็บเกี่ยวอย่างน้อย 4 x 4 เมตร บันทึกจำนวนและน้ำหนักหัวมันสำปะหลัง พร้อมวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง

**เวลาและสถานที่**

1. สถาบันวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนสิงหาคม 2553-กันยายน 2554

2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนเมษายน 2554-มีนาคม 2555

3. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2554-มีนาคม 2555

## การทดลองที่ 3.3 การทดสอบเทคโนโลยีแบบผสมผสานในการกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง Integrated Weed Management in Cassava Production

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

1.ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ระยอง 72 ระยอง 11 และ ระยอง 13

2. สารกำจัดวัชพืช alachlor, s-metolachlor, clomazone, flumioxazin, oxyfluorfen, metribuzin และ isoxaflutole

3. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบโยกสะพายหลังพร้อมหัวพ่นรูปพัด

4. ไม้ปักแปลง ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างวัชพืช

งานวิจัยนี้ดำเนินการในแปลงของเกษตรกรในพื้นที่ 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา อำนาจเจริญ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ และชัยนาท ในระหว่างเดือน ตุลาคม 2556-สิงหาคม 2558 ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

**การทดลองที่ 1** ทดสอบประสิทธิภาพของคู่ผสมแบบ tank mixture ของสารกำจัดวัชพืช pre-emergence

**วิธีการ**

1. ไถเตรียมแปลงด้วยผาล 3 และ ผาล 7 ยกร่องปลูก
2. ใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสาร imidacloprid อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเวลา 15 นาที เพื่อป้องกันเพลี้ยแป้งที่อาจติดมากับท่อนพันธุ์ ใช้ระยะปลูก 80x100 เซนติเมตร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
3. วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 5 x8 ตารางเมตร รายละเอียดของกรรมวิธีทดลอง มีดังนี้

   กรรมวิธีที่ 1 alachlor + diuron อัตรา 240+160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
   กรรมวิธีที่ 2 isoxaflutole + diuron อัตรา 10+160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
   กรรมวิธีที่ 3 clomazone + oxyfluorfen อัตรา 100+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
   กรรมวิธีที่ 4 alachlor + metribuzin อัตรา 240+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
   กรรมวิธีที่ 5 s-metolachlor + flumioxazin อัตรา 160+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
   กรรมวิธีที่ 6 วิธีกำจัดวัชพืชของเกษตรกร (ดายหญ้า 3 ครั้ง ทุก 1 เดือนหลังปลูก)
4. หลังปักท่อนพันธุ์ 1-2 วัน พ่นสารกำจัดวัชพืช ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในข้อ 3 โดยใช้ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสูบโยกสะพายหลัง หัวพ่นรูปพัด (fan type) ปริมาตรน้ำที่ใช้พ่น 80 ลิตรต่อไร่
5. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อมันสำปะหลังอายุ 2 และ 4 เดือน โดยใช้วิธีการขุดหลุมและฝังกลบ
6. หากมีการระบาดของโรคแมลงศัตรูพืช ให้ใช้คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

**การบันทึกข้อมูล**

1. ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อมันสำปะหลัง 2 ครั้ง ที่ระยะ 15 วันและ 30 วันหลังพ่นสาร โดยให้คะแนนด้วยสายตาในระบบ 0-10 โดย 0= พืชปลูกปกติ 1-3 = พืชปลูกเป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = พืชปลูกเป็นพิษปานกลาง 7-9 = พืชปลูกเป็นพิษมาก และ 10=พืชปลูกตาย
2. ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยให้คะแนนด้วยสายตาในระบบ0-10 โดย 0= ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10= ควบคุมได้ดีมาก

**การทดลองที่ 2** การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในมันสำปะหลังในพื้นที่แตกต่างกัน

ให้เกษตรกรเจ้าของแปลง เลือกสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมในการทดลองที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับการควบคุมวัชพืชในสภาพพื้นที่นั้นๆ เพื่อนำมาทดสอบร่วมกับวิธีเขตกรรม ในพื้นที่ขนาด 3-5 ไร่ โดยดำเนินการใน 8 จังหวัด ได้แก่ นครราชสีมา มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ อำนาจเจริญ ชัยภูมิ สุรินทร์ และ ชัยนาท เกษตรกรทั้ง 8 แห่ง เลือกกรรมวิธีที่ 5 คือ s-metolachlor + flumioxazin อัตรา 160+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกรที่ใช้วิธีการดายหญ้า 3 ครั้งในการควบคุมวัชพืช โดยไม่มีการกำจัดวัชพืชเถาเลื้อย วัชพืชข้ามปี หรือไถตากดินเพื่อกำจัดวัชพืชก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยด้วยวิธีการหว่านทั้งแปลง

1. หลังจากดำเนินการตามวิธีการกำจัดวัชพืชแบบผสมผสาน โดยกำจัดวัชพืชเถาเลื้อยด้วย triclopyr อัตรา 160 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ กำจัดวัชพืชข้ามปี เช่นหญ้าแพรกและแห้วหมู ด้วยไกลโฟเสทอัตรา 480

กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทิ้งไว้ 15 วัน จากนั้นจึงไถตากดินกำจัดวัชพืชฤดูเดียวที่งอกจากเมล็ด ก่อนไถยกร่องปลูก หลังปลูกมันสำปะหลัง 1-2 วัน พ่นด้วย s-metolachlor + flumioxazin อัตรา 160+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

2. ที่ระยะ 2 เดือนหลังปลูก ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยเจาะหลุมฝังกลบ
3. ที่ระยะ 3-4 เดือนหลังปลูก จัดการฝึกอบรมให้แก่เกษตรกรในบริเวณใกล้เคียงกับแปลงทดลอง เพื่อถ่ายทอดความรู้ในเรื่องของการจัดการศัตรูพืชในมันสำปะหลัง โดยเน้นเรื่องของการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน และให้เกษตรกรเยี่ยมชมแปลงทดลอง ก่อนทำแบบสัมภาษณ์การยอมรับเทคโนโลยีในการจัดการวัชพืชเพื่อใช้ในแปลงของตนเองในฤดูต่อไป

**การบันทึกข้อมูล**

1. ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อมันสำปะหลัง
2. ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชด้วยสายตา โดยให้คะแนนตามระบบ 0-10 โดยที่ 0= ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10= ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก
3. ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในมันสำปะหลัง โดยการใช้แบบสัมภาษณ์

## ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

### กิจกรรมที่ 3 วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดวัชพืชมันสำปะหลัง

### การทดลองที่ 3.1 ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ในแปลงมันสำปะหลัง

**การทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง**

<u>ปลูกแบบปักท่อนพันธุ์</u>

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ระยะ 15 วัน พบว่าสารกำจัดวัชพืช diuron, flufencet, dimethenamid และ flumioxazin ไม่เป็นพิษต่อมันสำปะหลังที่อัตรา 640, 30, 70 และ 10 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ การพ่นด้วย alachlor, acetochlor, isoxaflutole และ oxyfluorfen อัตรา 384, 40, 20 และ 48 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ทำให้มันสำปะหลังแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย สำหรับ สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron และ imazapic อัตรา 16 และ 108 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ นั้น มันสำปะหลังแสดงอาการเป็นพิษรุนแรง ใบมันสำปะหลังที่แตกใหม่มีขนาดเล็กลงมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และมีสีเหลืองซีด (ตารางที่ 1)

สารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังในการทดลองนี้ ได้แก่ acetochlor, diuron, flumioxazin, pendimethalin, s-metolachlor และ tebuthiuron ทำให้ความกว้างแผ่นใบใกล้เคียงกับต้นที่ไม่พ่นสาร ส่วน alachlor, dimethenamid, flufenacet, isoxaflutole และ oxyfluorfen นั้น ทำให้ความกว้างแผ่นใบลดลงเล็กน้อย สำหรับ flazasulfuron และ imazapic ทำให้ความกว้างแผ่นใบลดลงเหลือ จะแตกต่างกันและมีค่าระหว่าง 5.3-11.0 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาจำนวนรากต่อต้น พบว่า alachlor, dimethenamid, diuron, flufenacet, oxyfluorfen s-metolachlor และ tebuthiuron

ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของราก ในขณะที่ flazasulfuron และ imazapic ลดจำนวนรากต่อต้นลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ ต้นที่ไม่พ่นสาร (ตารางที่ 1)

**ปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์**

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ระยะ 15 วัน พบว่าความเป็นพิษของมันสำปะหลังเป็นไปในทำนองเดียวกับการปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ แต่อาการเป็นพิษปรากฏมากขึ้นในทุกสารกำจัดวัชพืชที่ทดสอบ ยกเว้น isoxaflutole สำหรับ สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron และ imazapic อัตรา 16 และ 108 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ นั้น มันสำปะหลังแสดงอาการเป็นพิษรุนแรงมากกว่าปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ (ตารางที่ 2)

**ทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในสภาพไร่**

ดำเนินการทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ในมันสำปะหลังที่ปลูกโดยปักท่อนพันธุ์ 4 แปลง ได้แก่ แปลงทดสองที่สถาบันวิจัยมันสำปะหลังห้วยบง จังหวัดนครราชสีมา 1 แปลงแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา 2 แปลง ทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ 1 แปลง และทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ในมันสำปะหลังที่ปลูกโดยฝังท่อนพันธุ์ 2 แปลง ได้แก่ แปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา 1 แปลง ทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ 1 แปลง

**แปลงทดลองที่ 1 สถาบันวิจัยมันสำปะหลังห้วยบง จังหวัดนครราชสีมา**

ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช

แปลงทดลองนี้ความหลากหลายของชนิดวัชพืชสูงมาก พบวัชพืชใบแคบ 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าโขย่ง หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าตีนกาใหญ่ และ หญ้าขนเล็ก มีความหนาแน่น 84ม 8, 2, 3, 2, 4, 5 และ 2 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับและมีวัชพืชใบก้าง 8 ชนิด ได้แก่หญ้าท่าพระ ผักโขม ผักปราบไร่ โทงเทง สาบม่วง สะอึก หญ้ายาง และครอบจักรวาล มีความหนาแน่น28, 13, 5, 2, 4, 3, 37 และ 2 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง

สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ทดสอบเป็นพิษเล็กน้อยที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร ยกเว้น flazasulfuron imazapic และ tebuthiuron ซึ่งแสดงอาการเป็นพิษรุนแรงมากกว่าการทดลองในกระถาง สาเหตุมาจากชนิดดินในแปลงเป็นดินร่วนปนทราย แต่ในเรือนทดลองเป็นดินเหนียวจัด ทำให้สารกำจัดวัชพืชทั้งสามชนิดเป็นพิษมากขึ้นในแปลงทดลองนี้ (ตารางที่ 4) ดังนั้น สารทั้งสามชนิดนีจึงไม่เหมาะสมสำหรับแนะนำให้ใช้ในมันสำปะหลัง

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

สารกำจัดวัชพืชที่ควบคุมวัชพืชใบแคบได้ดี ได้แก่ alachlor, acetochlor, dimethenamid, isoxaflutole, pendimethalin และ s-metolachlor อัตรา 384, 400, 270, 20, 165 และ 192 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสารกำจัดวัชพืชที่ควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดี ได้แก่ diuron, flufenacet และ oxyfluorfen อัตรา 640, 30 และ 48 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5 และ 6)

ผลผลิตของมันสำปะหลัง

ที่ระยะเก็บเกี่ยว 8 เดือนหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีที่พ่น acetochlor, dimethenamid และ diuron ให้ผลผลิตมันสำปะหลังสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 2,969 3,067 และ 3,008 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รองลงไปได้แก่ กรรมวิธีทีพ่นด้วย alalchlor, isoxaflutole, flumioxazin, pendimethalin และ s-metolachlor ให้ผลผลิตมันสำปะหลังมีค่าอยู่ระหว่าง 2 ,114 -2 ,703 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชนั้น ให้ผลผลิตมันสำปะหลัง 287

กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับเปอร์เซ็นต์แป้งนั้น ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยจะแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีค่าใกล้เคียงกันประมาณ 30.0-33.2 % ในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 7)

**แปลงทดลองที่ 2 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา**

ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช

ชนิดวัชพืชที่พบในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา พบว่าประชากรส่วนใหญ่ของแปลงนี้เป็นหญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*) โดยพบ 155 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 98 เปอร์เซ็นต์ ชนิดวัชพืชอื่นๆที่พบ ได้แก่ หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) สะอึกดอกสีม่วง (*Ipomoea spp.)* หญ้าอีหนาว (*Digera nuricata*) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*) และหญ้ากำมะหยี่ (*Lagascea mollis*) คิดเป็น 3.2 ต้นต่อตารางเมตร หรือ 2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

**ความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง**

ในสภาพดินเหนียวของแปลงทดลอง ทำให้สารกำจัดวัชพืชเป็นพิษเล็กน้อย ที่ระยะ 7 วันหลังพ่น มันสำปะหลังเริ่มแตกต้นอ่อน พบว่า diuron ทำให้ใบยอดมีสีเหลือง (Chlorosis) และตามด้วยอาการใบไหม้ (Necrosis) แต่ใบที่แตกใหม่เป็นปกติ สาร ส่วน clomazone และ isoxaflutole ทำให้ใบอ่อนของมันสำปะหลังแสดงอาการใบสีขาวทั้งใบ และเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเขียวตามปกติที่ระยะ 15 และ 30 วัน flufenacet, metribuzin, oxadiazon และ oxyfliorfen ทำให้ใบมันสำปะหลังมีอาการไหม้ที่ปลายใบเล็กน้อย ส่วน dimethenamid และ pendimethalin นั้น ทำให้มันสำปะหลังมีใบสีเขียวเข้มและขนาดใบเล็กกว่าปกติเล็กน้อย แต่อาการแคระแกรนปรากฏชัดเจนที่ 15 วัน แต่การเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลังกลับเป็นปกติที่ 30 วันหลังพ่นสาร สำหรับ flumioxazin และ s-metolachlor นั้นเป็นพิษเพียงเล็กน้อยต่อมันสำปะหลัง (ตารางที่ 9)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่เป็นหญ้านกสีชมพู ดังนั้นที่ระยะ 7 วัน และ 15 วัน หลังพ่นสาร พบว่า สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ใช้สามารถควบคุมได้ดี (ตารางที่ 10) แต่หลังจากนั้น ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยอีกหลายประการ ได้แก่ ชนิดและอัตราของสารที่ใช้ ชนิดดินเป็นดินเหนียวที่มีค่า CEC สูง ทำให้สารกำจัดวัชพืชถูกปลดปล่อยออกมาได้น้อยกว่าดินทราย และความคงทนของสารในดินที่แตกต่างกัน ทำให้สารบางชนิดลดประสิทธิภาพในการควบคุมลง โดยพบว่าที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร สารกำจัดวัชพืชที่ยังสามารถควบคุมหญ้านกสีชมพูได้ดีคือ isoxaflutole, dimethenamid, s-metolachlor และ acetochlor รองลงมา ได้แก่ clomazone, pendimethalin, diuron, oxadiazon metribuzin และ oxyfluorfen ตามลำดับ สำหรับสารกำจัดวัชพืช flufenacet, และflumioxazin นั้น พบว่าเริ่มมีหญ้าข้าวนกงอกขึ้นมาใหม่เป็นจำนวนมาก (ตารางที่ 11 และ 12) และประสิทธิภาพในการควบคุมลดลงเล็กน้อยที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร เนื่องจากเริ่มมีหญ้านกสีชมพูงอกขึ้นมาใหม่จากเมล็ด และมีวัชพืชใบกว้าง เช่น ปอวัชพืช สะอึกดอกสีม่วง และ หญ้ากำมะหยี่ เริ่มงอก ทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมที่ระยะ 90 วัน เริ่มลดลง จึงพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ ในระหว่างแถวของทุกกรมวิธี โดยใช้อุปกรณ์ครอบหัวพ่น เพื่อป้องกันละอองฟุ้งกระจายไปสัมผัสใบมันสำปะหลัง

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

ที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ต้นมันสำปะหลังในแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 11) ทั้งจำนวนกิ่ง ความสูง และ ความกว้างทรงพุ่ม โดยที่ สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองนี้ทำให้มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตดีกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 2 ครั้ง (ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังปลูก) ทั้งนี้ เนื่องจากการปล่อยให้วัชพืชแข่งขันกับต้นมันสำปะหลัง ตั้งแต่ช่วงเริ่มงอกนาน 30 วันแล้วกำจัดออกนั้น ทำให้การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังได้รับผลกระทบ ส่วนกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชตลอดฤดูปลูก พบว่าต้นมันสำปะหลัง

แคระแกรน มีจำนวนกิ่ง ความสูงและความกว้างทรงพุ่มลดลง เนื่องจากถูกวัชพืชปกคลุมไม่ได้รับแสงแดด และแก่งแย่งน้ำและธาตุอาหาร โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และเป็นพิษต่อมันสำปะหลังเล็กน้อยหรือไม่เป็นพิษเลยในระยะแรกของการเจริญเติบโต ได้แก่ metribizin, acetochlor, oxadiazon, clomazone, oxyflourfen, s-metolachlor, isoxafultole และ dimethenamid จะทำให้มันสำปะหลังเจริญเติบโตได้รวดเร็วมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

**แปลงทดลองที่ 3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา**

เนื่องจากการทดลองนี้ไม่ได้เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง เนื่องจากเป็นแปลงที่มีวัชพืชโดดเด่นเพียงชนิดเดียว คือ หญ้านกสีชมพู จึงไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและผลผลิต เพราะหญ้านกสีชมพูไม่ใช่ตัวแทนที่ดีของวัชพืชที่พบในแหล่งปลูกมันสำปะหลัง จึงได้ดำเนินการทดสอบเพิ่มเติมในแปลงใหม่ ซึ่งแปลงนี้มีชนิดและจำนวนวัชพืชที่หลากหลายมากขึ้น โดยพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ เพื่อกำจัดวัชพืช ก่อนไถเตรียมดิน แปลงทดลองใหม่มีผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ขึ้นปกคลุมพื้นที่หนาแน่นมาก หลังการไถ พบว่ามีแห้วหมูจำนวนมากในบริเวณบล็อคที่ติดกับแปลงไม่กำจัดวัชพืชของศูนย์ฯ เนื่องจากแห้วหมูขยายพันธุ์โดยหัวใต้ดินที่สามารถแพร่กระจายในแนวราบได้ดี จึงใช้แรงงานกำจัดออกก่อนปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ระยะปลูก 50X100 เซนติเมตร ขนาดแปลงทดลองย่อย 4x7 เมตร

<u>ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช</u>

แปลงทดลองนี้มีวัชพืชใบแคบ 3 ชนิดคือหญ้านกสีชมพู หญ้าบุ้ง และ หญ้าปากควาย จำนวน 42 , 3 และ 6 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 36.8 , 2.6 และ 5.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีวัชพืชใบแคบ 2 ชนิดได้แก่ ผักเบี้ยหิน ละหญ้ายาง จำนวน 41 และ 3 ต้นต่อตารางเมตร และมีแห้วหมูจำนวน 19 ต้นต่อตารางเมตร ความหนาแน่นรวม 114 ต้นต่อตารางเมตร (ตารางที่ 14) วัชพืชที่พบในแปลงนี้มีการเจริญเติบโตครอบคลุมพื้นที่ได้หนาแน่นอย่างรวดเร็ว

<u>ความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง</u>

ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่าสารกำจัดวัชพืช diuron และ sulfentrazone อัตรา 320 และ 100 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังแสดงอาการเป็นพิษเนื่องจากแปลงทดลองนี้เป็นดินร่วนทราย สารกำจัดวัชพืชจึงดูดยึดเข้ากับอนุภาคดินได้น้อย ทำให้เป็นประโยชน์ต่อการควบคุมวัชพืชมากขึ้น แต่อาการเป็นพิษหายไปเมื่อ 30 วันหลังพ่นสาร ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นที่ใช้ในการทดลองนี้ไม่เป็นพิษต่อมันสำปะหลัง (ตารางที่ 15)

<u>ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช</u>

ที่ระยะ 30 วัน สารกำจัดวัชพืชในทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพดีในการควบคุมวัชพืช (ตารางที่ 16) แต่ที่ระยะ 60 วัน พบว่า สารบางชนิด มีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากไม่สามารถควบคุมผักเบี้ยหินได้ เช่น alachlor, oxadiazon, isoxaflutole และ oxyfluorfen สามารถควบคุมผักเบี้ยหินได้ในระดับต่ำ-ปานกลาง ส่วนสารกำจัดวัชพืช sulfentrazone อัตรา 100 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมแห้วหมูได้ดีในขณะที่สารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นไม่มีผลในการควบคุมแห้วหมู (ตารางที่ 17)

ที่ระยะ 60 วัน ผักเบี้ยหินเริ่มงอกขึ้นมาในแปลงที่พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen, isoxaflutole และ oxadiazon ทำให้ประสิทธิภาพสารทั้งสามชนิดลดลง ส่วนแปลงที่พ่นด้วย alachlor pendimethalin, flumioxzin และ oxadiazon นั้น เริ่มพบว่ามีหญ้าบุ้ง และ หญ้านกสีชมพู งอกขึ้นมาเป็นจำนวนมาก แสดงว่าสารทั้ง 4 ชนิด เริ่มหมดประสิทธิภาพในการควบคุม แต่สำหรับหญ้ายางและหญ้าปากควายนั้น สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ทดสอบยังคงให้ประสิทธิภาพการควบคุมดี (ตารางที่ 18)

แต่เนื่องจากแปลงนี้ มีผักเบี้ยหินเป็นวัชพืชโดดเด่น จึงพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช paraquat ก่อนไถเตรียมแปลง เพื่อป้องกันการตัดลำต้นให้เป็นชิ้นส่วนเล็กที่สามารถงอกใหม่ได้ แต่เมื่อผักเบี้ยหินที่ได้รับสาร paraquat ซึ่งไม่มีการเคลื่อนย้ายในต้นพืช ทำให้การตายไม่ทั่วทั้งต้น จึงพบว่ามีผักเบี้ยหินที่งอกจากต้นเดิมขึ้นมาเป็นจำนวนมาก

แต่การประเมินประสิทธิภาพของสารประเภท pre-emergence นั้น ต้อประเมินจากต้นใหม่ที่งอกจากเมล็ดเท่านั้น ดังนั้น เพื่อกำจัดผักเบี้ยหินจากต้นเดิมที่พบเป็นบางจุด ซึ่งจะกระทบต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง หลังจากประเมินประสิทธิภาพที่ระยะ 60 วันแล้ว จึงใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonoium 15% SC อัตรา 600 มิลลิลิตรต่อไร่ ผสมน้ำพ่นระหว่างแถวมันสำปะหลังในทุกกรรมวิธี อัตราน้ำที่ใช้ 60 ลิตร ต่อไร่ โดยใช้อุปกรณ์ครอบหัวพ่นไม่ให้ละอองสารสัมผัสต้นมันสำปะหลัง

<u>จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืช</u>

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่าในกรรมวิธีที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี จะเหลือจำนวนต้นวัชพืชต่อตารางเมตรน้อยกว่าแปลงที่ไม่กำจัดวัชพืช (กรรมวิธีที่ 15 ) สารกำจัดวัชพืชที่ควบคุมผักเบี้ยหินได้ดี เช่น sulfentrazone, pendimethalin, metribuzin, flumioxazin และ clomazone อัตรา 100, 165, 70, 10 และ 120 **กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่** ทำให้จำนวนต้นผักเบี้ยหินแตกต่างจากกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับจำนวนต้นของแห้วหมูในทุกกรรมวิธีไม่ต่างกันทางสถิติ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า จำนวนต้นแห้วหมูในแปลงที่พ่นด้วย sulfentrazone มีจำนวนน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 19) ส่วนน้ำหนักแห้งของวัชพืชนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ไม่แสดงข้อมูล)

<u>การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง</u>

ที่ระยะ 60 วัน การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชนั้นมีค่าต่ำที่สุด โดยมีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 1.7 ต้น ความสูงและความกว้างทรงพุ่ม 43.9 และ 32.6 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีที่มันสำปะหลังเจริญเติบโตดีที่สุด คือ clomazone รองลงมาได้แก่ acetochlor dimethenamid, metribuzin และ pendimethalin อัตรา 120, 320, 270, 100 และ 165 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 20) แต่ยังไม่ได้เก็บผลผลิตมาเปรียบเทียบ เนื่องจากมีพายุฝนหลายครั้งเป็นอุปสรรคในการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง

**แปลงทดลองที่ 4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา** ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence แบบ single herbicide ในมันสำปะหลังที่ปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์

<u>ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช</u>

พบวัชพืชใบแคบ 5 ชนิด ได้แก่ หญ้าบุ้ง หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก หญ้าปากควาย และหญ้าตีนติด ความหนาแน่น 4, 12, 2, 2, และ 3 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 9.5, 28.6, 4.8, 4.8, และ 7.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบวัชพืชใบกว้าง 5 ชนิด ได้แก่ หญ้ายาง , ตีนตุ๊กแก, ตดหมูตดหมา, สะอึก, และปอวัชพืช จำนวน 9, 2, 5, 1, และ 2 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 21.4, 4.8, 11.9, 2.4, และ 4.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 21 )

<u>ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลัง</u>

สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยต่อมันสำปะหลัง ที่ 15 วันหลังพ่นสาร ยกเว้นสาร sulfentrazone อัตรา 100 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ แสดงอาการเป็นพิษปานกลาง โดยต้นมันสำปะหลังมีความสูงต่ำกว่ากรรมวิธีไม่พ่น 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย (ตารางที่ 22)

<u>ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช</u>

ที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช alachlor, acetochlor, clomazone, dimethenamid, isoxaflutole, s-metolachlor metribuzin, pendimethalin อัตรา 320, 320, 120, 270, 20, 192, 100, และ 165 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ควบคุมวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าบุ้ง หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู และ หญ้าตีนติด ได้ดีมาก ส่วนสาร diuron, flumioxazin, oxyfluorfen อัตรา 320, 20, และ 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ควบคุมวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ หญ้ายาง ตีนตุ๊กแก และปอวัชพืช ได้ดีมาก (ตารางที่ 23, 24 และ 25)

ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช วิธีที่พ่น alachlor, acetochlor, dimethenamid pendimethalin อัตรา 320, 320, 270 และ 165 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พบต้น ตดหมูตดหมา หญ้ายางจำนวนมาก ส่วนวิธีอื่นที่พ่นสาร ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลง โดยควบคุมวัชพืชได้ระดับปานกลาง (ตารางที่ 23, 24 และ 25)

<u>การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง</u>

ที่ 60 วันหลังพ่นสาร ต้นมันสำปะหลังในแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโต ทั้งทางด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 26)

<u>ผลผลิตมันสำปะหลัง</u>

เนื่องจากที่ระยะ 30 วันหลังปลูกเกิดการเข้าทำลายของไรแดงประกอบกับแปลงนี้มีตอเก่าของต้นกระถินอยู่มากซึ่งยากต่อการกำจัด ทำให้ผลผลิตในแปลงย่อยเกือบทั้งแปลงไม่สามารถนำมาชั่งเพื่อหาเปอร์เซ็นต์แป้งได้ จึงไม่เก็บผลผลิตทั้งแปลง

**แปลงทดลองที่ 5 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์** ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence แบบ single herbicide ในมันสำปะหลังที่ปลูกแบบปักท่อนพันธุ์

<u>ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช</u>

พบวัชพืชใบแคบ 3 ชนิด ได้แก่ หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก และหญ้าแพรก ความหนาแน่น 2, 2 และ 13 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 3.9, 3.9 และ 25.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบวัชพืชใบกว้าง 4 ชนิด ได้แก่ หญ้าสาบม่วง คราบขน หญ้าท่าพระ และ สะอึก ความหนาแน่น 8, 7, 2, และ 2 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 15.7, 15.7 3.9 และ 3.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบวัชพืชกก ได้แก่ แห้วหมู ความหนาแน่น 15 ต้น คิดเป็น 29.4 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 27)

<u>ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลัง</u>

เนื่องจากลักษณะของดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์เป็นดินทราย จึงปรับลดอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชลง 20 เปอร์เซ็นต์เพื่อลดความเป็นพิษของสาร พบว่าที่ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดเป็นพิษเล็กน้อยต่อมันสำปะหลัง ยกเว้นสาร sulfentrazone เป็นพิษมาก ส่วนที่ 30 วันหลังพ่น ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลังลดลงแต่สาร sulfentrazone ยังคงมีความเป็นพิษปานกลาง (ตารางที่ 28)

<u>ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช</u>

ที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช alacholr, acetochlor, clomazone, dimethenamid, isoaxaflutole, s-metrolachlor, metribuzin, pendimethaline และ sulfentrazone อัตรา 256, 256 96, 216, 12, 153.6, 80, 132, และ 80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก และหญ้าแพรก ได้ดี diuron, flumioxaxin, oxyfluorfen อัตรา 256, 16, 38.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ควบคุมวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ หญ้าสาบม่วง คราบขน หญ้าท่าพระ และสะอึกได้ดี สำหรับสาร sulfentrazone สามารถควบคุมวัชพืชกก คือแห้วหมูได้ดีมาก (ตารางที่ 29, 30 และ 31)

ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลงเนื่องจากมีฝนตกค่อนข้างมากในช่วง 1-2 เดือนหลังพ่นสาร ประกอบกับสภาพของดินเป็นดินทราย จึงเกิดการ leaching ของสารกำจัดวัชพืช และกรรมวิธีที่พ่นสารส่วนใหญ่ ไม่สามารถกำจัดแห้วหมูได้ โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารควบคุมวัชพืชใบแคบได้ปานกลาง ควบคุมวัชพืชใบกว้างได้เล็กน้อยถึงปานกลาง และควบคุมวัชพืชกกได้เพียงเล็กน้อย (ตารางที่ 29, 30 และ 31)

<u>การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง</u>

ที่ 60 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีมีความสูงของต้น และจำนวนกิ่งไม่แตกต่างกัน แต่มีความกว้างของทรงพุ่มแตกต่างกัน โดยวิธีที่พ่น isoxaflutole มีความกว้างทรงพุ่มมากกว่าวิธีอื่นที่พ่นสาร รองลงมา คือ dimethenamid (ตารางที่ 32)

<u>ผลผลิตมันสำปะหลัง</u>

ที่ระยะเก็บเกี่ยว 13 เดือนหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีพ่น dimethenamid ให้ผลผลิตน้ำหนักหัวสูงที่สุด คือ 4.6 ตันต่อไร่ โดยให้ผลผลิตเท่ากับวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน วิธีที่ให้ผลผลิตรองลงมา คือ diuron โดยให้ผลผลิตอยู่ที่ 4.2 ตันต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีอื่นที่พ่นสารให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 2.2-4 ตันต่อไร่ และทุกกรรมวิธีให้เปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกันทางสถิ โดยมีเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ระหว่าง 17-25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 33)

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตกับผลผลิตที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีโดยคิดที่ราคาหัวมันสดที่ 2.45 บาทต่อกิโลกรัม พบว่าวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนและการพ่น dimethenamid ได้ราคาหัวมันสดสูงที่สุดคือ 11,270 บาทต่อไร่ แต่การพ่นด้วย dimethenamid ใช้ต้นทุนในการกำจัดวัชพืชเพียง 60 บาทต่อ สำหรับกรรมวิธีอื่นๆ ได้ราคาหัวมันสดอยู่ระหว่าง 5,880-10,290 บาท และใช้ต้นทุนในการกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 64- 253 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 34)

**แปลงทดลองที่ 6 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์** ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence แบบ single herbicide ในมันสำปะหลังที่ปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์

<u>ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช</u>

พบวัชพืชใบแคบ 4 ชนิด ได้แก่ หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าแพรก หญ้าขนเล็ก ความหนาแน่น 4, 4, 11, และ 3 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 8.7, 8.7, 23.9, และ 6.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบวัชพืชใบกว้าง 4 ชนิด ได้แก่ หญ้าสาบม่วง คราม ขน หญ้าท่าพระ และสะอึก ความหนาแน่น 10, 3, 4, และ 2 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 21.7, 6.5, 8.7, และ 4.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบวัชพืชกก ได้แก่ แห้วหมู 5 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 10.8 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 35)

<u>ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลัง</u>

ที่ 15 วันหลังพ่น สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดแสดงอาการเป็นเป็นเล็กน้อยถึงปานกลาง และแสดงอาการเป็นพิษมากกว่าการปลูกด้วยวิธีปักท่อนพันธุ์ สาร sulfentrazone แสดงอาการเป็นพิษมาก โดยต้นมันสำปะหลังต้นเตี้ยแคระแกรนและมีความสูงน้อยกว่าวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช 70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ 30 วันหลังพ่น สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดมีอาการเป็นพิษลดลงโดยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยในมันสำปะหลัง แต่สารsulfentrazone ยังคงแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง(ตารางที่36)

<u>ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช</u>

ที่ 30 วันหลังพ่น สารกำจัดวัชพืช alachlor, acetochlor, clomazone, dimethenamid, isoxaflutole, s-metolachlor, metribuzin, pendimethalin, oxadiazon และ sulfentrazone ควบคุมวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าแพรก และหญ้าขนเล็กได้ดีมาก ส่วนสาร diuron flumioxazin oxyfluorfen ควบคุมวัชพืชใบกว้างได้แก่ หญ้าสาบม่วง คราม ขน หญ้าท่าพระ ผักเสี้ยนผี สะอึก ได้ดีมาก สำหรับสาร sulfentrazone สามารถควบคุมวัชพืชกก ได้แก่ แห้วหมูได้ดีมาก (ตารางที่ 37, 38 และ 39)

ที่ 60 วันหลังพ่น สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลง มีหญ้าสาบม่วงและแห้วหมูจำนวนมากในแปลงย่อยที่พ่นสาร alachlor, acetochlor, clomazone, dimethenamid, isoxaflutole, s-metolachlor, metribuzin, pendimethalin, oxadiazon (ตารางที่ 37, 38 และ 39)

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ต้นมันสำปะหลังในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสาร มีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มที่แตกต่างกัน โดยวิธีพ่นสาร isoxaflutole มีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มสูงที่สุด ส่วนสาร sulfentrazone มีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มต่ำเนื่องจาก ต้นมัน สำปะหลังแสดงอาการเป็นพิษมากในช่วง 30 วันหลังพ่นสาร สำหรับกรรมวิธีอื่นๆ เช่น alachlor, acetochlor, clomazone, dimethenamid, s-metolachlor, metribuzin, pendimethalin, oxadiazon, diuron flumioxazin oxyfluorfen มีความสูงอยู่ที่ 19.7-35.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 40)

ผลผลิตมันสำปะหลัง

ที่ระยะเก็บเกี่ยว 13 เดือนหลังปลูกพบว่า กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนให้น้ำหนักหัวต่อไร่สูงที่สุด คือ 4.8 ตันต่อไร่ รองลงมาได้ diuron, dimethenamid และ clomazone คือ 4.2, 4 และ 3.6 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 41)

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละวิธี โดยคิดราคาหัวมันสดที่ 2.45 บาทต่อกิโลกรัม พบว่า การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนให้ผลผลิตสูงคือ 11,760 บาทต่อไร่ แต่ใช้ต้นทุนในการควบคุมวัชพืชสูงถึง 600 บาทต่อไร่ แต่วิธีพ่นสาร dimethenamid ซึ่งให้ผลผลิต 9,800 บาทต่อไร่ แต่ใช้ต้นทุนในการควบคุมวัชพืชเพียง 60 บาทต่อไร่ ซึ่งเป็นการใช้ต้นทุนที่ต่ำแต่และให้ผลผลิตที่สูง (ตารางที่ 42)

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

1. สารกำจัดวัชพืชที่สามารถใช้พ่นแบบก่อนวัชพืชงอก (Pre-emergence application) สำหรับควบคุมวัชพืชได้ดีในมันสำปะหลังนั้น ได้แก่ alachlor, acetochlor, clomazone, dimethenamid, diuron, flumioxazin, isoxaflutole, s-metolachlor, isoxaflutole, metribuzin, oxyfluorfen, pendimethalin และ oxadiazon อัตรา 320, 320, 120, 270, 320, 20, 15, 192, 20, 100, 48, 165 และ120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ
2. สารกำจัดวัชพืช sulfentrazone อัตรา 100 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมแห้วหมูและวัชพืชใบแคบใบกว้างได้ดี แต่มีความเป็นพิษปานกลางต่อมันสำปะหลังในระยะ 30 วันหลังพ่น
3. สารกำจัดวัชพืช alachlor, acetochlor, isoxaflutole, s-metolachlor, isoxaflutole, metribuzin, pendimethalin นั้น สามารถกำจัดวัชพืชใบแคบได้ดีแต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชใบกว้างหลายชนิดได้ ดังนั้น ในสภาพแปลงที่มีวัชพืชใบแคบและใบกว้างหนาแน่นใกล้เคียงกัน จึงควรนำสารเหล่านี้ผสมกับสารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดี เช่น diuron, flumioxazin, clomazone และ oxyfluorfen

**การทดลองที่ 3.2 การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบ tank-mixture**

**การทดลองที่ 1.1** สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัด นครราชสีมา

ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช

แปลงทดลองนี้มีความหลากหลายของวัชพืช โดยพบว่ามีความหนาแน่นของวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleucine indica* (L.) Gaertn.) หญ้าตีนกาใหญ่ (*Arachne racemosa* Ohwi) หญ้าโขย่ง (*Rottboellia exaltata* Linn. f.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis*) หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachyta* L.) เป็นจำนวน 4, 2, 24, 88, และ 16 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ และ มีความหนาแน่นของวัชพืช ใบกว้างหลายชนิด ได้แก่ โสนขน (*Aeschynomene americana* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M. King & Robin) หญ้าท่าพระ

(*Richardia brasiliensis*) ผักปราบไร่ (*Commelina benghalensis* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) สะอึก (*Ipomoea gracilis*) หญ้าอีหนาว (*Digera nuricata*) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*) สะอึก (*Ipomoea spp.*) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* Linn.) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius* L.) ขยุ้มตีนหมา (*Ipomoea pes-tigridis* L.) กระถิน (*Leucaena leucocephala*) หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata* Ort.) และ ถั่วลิสงนา (*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC) เป็นจำนวน 3, 2, 4, 2, 5, 2, 4, 4, 4, 3, 4 และ 3 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง

ที่ระยะ 15 วันหลังพ่น พบว่า สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron+s-metolachlor, tebuthiuron+oxyfluorfen และ tebuthiuron+acetochlor อัตรา 16+192, 150+24, 150+240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพิษเล็กน้อยต่อมันสำปะหลัง และอาการเป็นพิษเริ่มมากขึ้นที่ 30 วัน แต่ กรรมวิธีอื่นไม่เป็นพิษต่อต้นมันสำปะหลัง อย่างไรก็ตาม อาการเป็นพิษหมดไปที่ระยะ 60 วัน (ตารางที่ 2)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ผลการทดลอง พบว่าทุกกรมวิธีสามารถควบคุมวัชพืชทั้งใบแคบและใบกว้างได้ดีมาก ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 3)

ผลผลิตมันสำปะหลัง

เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระยะ 8 เดือนหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีที่ไม่การกำจัดวัชพืช ให้จำนวนหัวต่อต้นเฉลี่ย 4 หัว การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 3 ครั้ง โดยใช้จอบถากออกนั้น ทำให้ต้นมันสำปะหลังมีจำนวนหัวต่อต้นเฉลี่ย 19.8 หัว ในขณะที่กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช s-metolachlor+diuron อัตรา 192+240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ นั้น มีจำนวนหัวเฉลี่ย 34.8 หัวต่อต้น ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่ มีค่าสูงถึง 3,867 กิโลกรัมต่อไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 32.0 % (ตารางที่ 4) ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การกำจัดวัชพืชด้วยการใช้จอบถากวัชพืชออกจากแปลงนั้น เป็นการรบกวนระบบรากของมันสำปะหลัง ทำให้จำนวนรากที่สามารถสะสมแป้งลดลง (ตารางที่ 4)

**การทดลองที่ 1.2** ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา (ปลูกแบบปักท่อนพันธุ์)

ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช

ชนิดวัชพืชที่พบในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา พบว่าประชากรส่วนใหญ่ของแปลงนี้เป็นหญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*) โดยพบ 254.8 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 98.3 เปอร์เซ็นต์ ชนิดวัชพืชอื่นๆที่พบ ได้แก่ หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) สะอึกดอกสีม่วง (*Ipomoea spp.)* หญ้าอีหนาว (*Digera nuricata*) และปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*) คิดเป็น 1.3 ต้นต่อตารางเมตร หรือ 1.7เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง

ที่ระยะ 7 วันหลังพ่น เมื่อนำสารกำจัดวัชพืชสองชนิดมาผสมกัน ทำให้ต้นมันสำปะหลังแสดงอาการเป็นพิษที่เกิดร่วมกันระหว่างสารสองชนิด ตัวอย่างเช่น isoxaflutole + diuron ทำให้มันสำปะหลังใบสีขาวที่เกิดจาก สารกำจัดวัชพืช isoxaflutole ส่วน ใบยอดที่มีสีเหลือง (Chlorosis) และตามด้วยอาการใบไหม้ (Necrosis) นั้น เกิดขึ้นจากสารกำจัดวัชพืช diuron แต่อาการดังกล่าวหมดไปที่ระยะ 30 วันหลังใช้สาร (ตารางที่ 6) เป็นที่น่าสังเกตว่าความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชลดลงกว่าการใช้สารเดี่ยวในแปลงทดลอง pre-emergence เนื่องจากมีการปรับลดอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชลง เช่น alachlor, acetochlor และ diuron ปรับลดอัตราลงจาก 320 กรัม เหลือเพียง 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

เมื่อผสมสารสองชนิดเข้าด้วยกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายผลการควบคุมให้กว้างขวางมากขึ้น แต่เนื่องจากชนิดวัชพืชในแปลงนี้มีแต่หญ้านกสีชมพู จึงทำให้การประเมินผลการควบคุมวัชพืชไม่ชัดเจนนัก เพราะประสิทธิภาพในการควบคุมส่วนใหญ่ มาจากหญ้านกสีชมพูเพียงชนิดเดียว ในภาพรวมแล้ว สารกำจัดวัชพืชทุกคู่ผสม ให้ผลดีในการควบคุมวัชพืช และประสิทธิภาพในการควบคุมลดลงเล็กน้อยที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 7 และ 8) เนื่องจากเริ่มมีหญ้านกสีชมพู และมีวัชพืชใบกว้าง เช่น สะอึกดอกสีม่วง และ ปอวัชพืชงอกขึ้นมาจากเมล็ด

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

ที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ต้นมันสำปะหลังในแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโดที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 10) ทั้งจำนวนกิ่ง ความสูง และ ความกว้างทรงพุ่ม โดยที่ สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองนี้ทำให้มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตดีกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 2 ครั้ง (ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังปลูก) ทั้งนี้ เนื่องจากการปล่อยให้วัชพืชแข่งขันกับต้นมันสำปะหลัง ตั้งแต่ช่วงเริ่มงอกนาน 30 วันแล้วกำจัดออกนั้น ทำให้การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังได้รับผลกระทบ ส่วนกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชตลอดฤดูปลูก พบว่าต้นมันสำปะหลังแคระแกรน มีจำนวนกิ่ง ความสูงและความกว้างทรงพุ่มลดลง เนื่องจากถูกวัชพืชปกคลุมไม่ได้รับแสงแดด และแก่งแย่งน้ำและธาตุอาหาร โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และเป็นพิษต่อมันสำปะหลังเล็กน้อยหรือไม่เป็นพิษเลยในระยะแรกของการเจริญเติบโต ได้แก่ isoxafultole + diuron, flufenacet+diuron, flumioxazin +s-metolachlor, acetochlor+s-metolachlor flumioxazin+pendimethalin และ pendimethalin +diuron อัตรา 15+240, 10+240, 10+180, 240+180, 165+240 กรัม สารออกฤทธิ์ ต่อไร่ ตามลำดับ

เนื่องจากการทดลองนี้ไม่ได้เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง เนื่องจากเป็นแปลงที่มีวัชพืชโดดเด่นเพียงชนิดเดียว คือหญ้านกสีชมพู จึงไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและผลผลิต เพราะหญ้านกสีชมพูไม่ใช่ตัวแทนที่ดีของวัชพืชที่พบในแหล่งปลูกมันสำปะหลัง

**1.3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา** ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence แบบ tank-mix herbicide ในมันสำปะหลังที่ปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์

ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช

พบวัชพืชใบแคบ 4 ชนิด ได้แก่ หญ้าบุ้ง หญ้าตีนติด และหญ้าตีนกา ความหนาแน่น 11, 4 และ 3 ต้นต่อตารางเมตรคิดเป็น 40.0, 11.4 และ 8.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบวัชพืชใบกว้าง 3 ชนิด ได้แก่ หญ้ายาง ตีนตุ๊กแก และตดหมูตดหมา ความหนาแน่น 8, 3 และ 3 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 22.9, 8.6 และ 8.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลัง

สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีเป็นพิษเล็กน้อยต่อมันสำปะหลังที่ 15 วันหลังพ่นสาร ยกเว้นสาร oxadiazon+sulfentrazone อัตรา 80+70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพิษปานกลางต่อมันสำปะหลัง โดยมันสำปะหลังมีความสูงน้อยกว่าวิธีไม่พ่นสาร 30-40 เปอร์เซ็นต์ และทุกกรรมวิธีแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยที่ 30 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 12)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ในทุกกรรมวิธีสามารถควบคุมวัชพืชใบแคบและใบกว้างได้ดีมาก (ตารางที่ 13, 14, และ 15)

ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ทุกกรรมวิธีสามารถควบคุมวัชพืชใบแคบและใบกว้างได้ระดับดี ส่วนวิธีพ่น alachlor+diuron, acetochlor+diuron และ pendimethalin+diuron อัตรา 240+240, 240+240 และ 132+240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พบต้นตดหมูตดหมาจำนวนมาก (ตารางที่ 13, 14, และ 15)

<u>การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง</u>

ที่ 60 หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ต้นมันสำปะหลังในกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชตลอดฤดูปลูก มีความสูงต้น น้อยกว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร โดยกรรมวิธีที่พ่นสารมีความสูงระหว่าง 47-77 เซนติเมตร (ตารางที่ 16)

<u>ผลผลิตมันสำปะหลัง</u>

ที่ระยะเก็บเกี่ยว 13 เดือนหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีพ่น oxadiazon+alachlor ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 5.2 ตันต่อไร่รองลงมาได้แก่ flumioxazine+s-metrolachlor คือ 4.8 ตันต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีอื่นๆเช่น alachlor+diuron, pendimethalin+clomazone, clomazone+oxyfluorfen ให้ผลผลิตอยู่ที่ 3.5-4.5 ตันต่อไร่ และทุกกรรมวิธีให้เปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ระหว่าง 9.6-16.6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17)

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตกับผลผลิตที่ได้ในแต่ละ โดยคิดราคาหัวมันสดที่ 2.45 บาทต่อกิโลกรัมพบว่าวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนได้ราคาหัวมันสดสูงสุดคือ 13,720 บาทต่อไร่ แต่ใช้ต้นทุนในการควบคุมวัชพืชสูงถึง 600 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ให้ผลผลิตรองลงมา คือ oxadiazon+alachlor ได้ราคาหัวมันสดที่ คือ 12,740 บาทต่อไร่ แต่ใช้ต้นทุนในการกำจัดวัชพืชไปทั้งสิ้น 254.19 บาทต่อไร่ เมื่อเทียบกับ กรรมวิธีพ่น flumioxazin+s-metrolachlor ได้ราคาหัวมันสดที่ 11 ,760 บาท แต่ใช้ต้นทุนในการกำจัดวัชพืชเพียง 154 บาท ซึ่งเป็นต้นที่ต่ำแต่ให้ผลผลิตที่สูงใกล้เคียงกัน สำหรับกรรมวิธีอื่นที่พ่นสารกำจัดวัชพืช ใช้ต้นทุนในการควบคุมวัชพืชอยู่ที่ 170-400 บาทต่อไร่ ได้ราคาหัวมันสดที่ 6,300-10,700 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 18 และ 19)

**การทดลองที่ 1.4** ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

<u>ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช</u>

แปลงทดลองมีความหนาแน่นของวัชพืชสูงถึง 213 ต้นต่อตารางเมตร แบ่งเป็น วัชพืชใบแคบที่พบส่วนใหญ่ในแปลงทดลองนี้ ได้แก่ หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าขนเล็ก หญ้าแพรก เป็นจำนวน 5, 10, 6 และ 2 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ ครามขน สาบม่วง หญ้าท่าพระ สะอึกดอกขาว กะเพราผี เป็นจำนวน 5, 10, 6, 2, 40, 15, 5, 98 และ 23 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ และ วัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู เป็นจำนวน 9 ต้นต่อตารางเมตร (ตารางที่ 20)

<u>ความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง</u>

พบว่าสารกำจัดวัชพืชoxadiazon+sulfentrazone อัตรา 64+56 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพิษมากต่อมันสำปะหลัง ทำให้ต้นและใบแคระแกรน ใบมีสีเขียวเข้มและเป็นรูระหว่างเส้นใบ เนื่องจากสาร sulfentrazone ทำให้ใบมันสำปะหลังไหม้เป็นจุดๆ กระจายทั่วใบ ส่วน clomazone+diuron อัตรา 80+192 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่นั้น เป็นพิษปานกลางต่อมันสำปะหลัง เนื่องมาจาก diuron แสดงอาการ chlorosis และ clomazone ทำให้ใบมันสำปะหลังเป็นสีขาว แต่อาการดังกล่าวเริ่มหมดไปที่ระยะ 30 วัน สำหรับสารกำจัดวัชพืชในกรรมวิธีอื่นที่เหลือเป็นพิษเล็กน้อยหรือไม่เป็นพิษต่อมันสำปะหลังเลย (ตารางที่ 21)

<u>ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช</u>

ที่ระยะ 30 วัน พบว่า ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชนั้นอยู่ในระดับดีและประสิทธิภาพลดลงเล็กน้อยที่ 60 วันหลังพ่นสาร โดย isoxaflutole+diuron, flumioxazin+s-metolachlor, pendimethalin+diuron, pendimethalin+ dimethenamid อัตรา 8+192, 8+115.2, 105.6+192 และ 105.6+216 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ให้ผลดีในการควบคุมวัชพืชทั้งใบแคบและใบกว้าง (ตารางที่ 22)

การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า ต้นมันสำปะหลังในกรรมวิธีที่พ่นด้วย flumioxazin+s-metolachlor อัตรา 8+115.2 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีการเจริญเติบโตดีที่สุด มีความสูงและความกว้างทรงพุ่ม 51 และ 48.3 เซนติเมตร รองลงไปได้แก่ กรรมวิธีที่พ่นด้วย clomazone+ flumioxazin, clomazone+diuron, pendimethalin + diuron อัตรา 6+8, 80+192, 105.6+192 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตมลำดับ ในขณะที่แปลงไม่กำจัดวัชพืช ต้นมันสำปะหลัง มีความสูงและความกว้างทรงพุ่ม 30.3 และ 30.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 23)

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

1. การผสมสารกำจัดวัชพืชสองชนิดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่างชนิดกันแบบ tank mixture สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้กว้างขวางมากขึ้น

2. สารกำจัดวัชพืชที่สามารถใช้ได้แบบ tank mixture ในมันสำปะหลัง **ได้แก่** alachlor+diuron อัตรา 240-320+240-320 isoxaflutole+diuron อัตรา10-15 +240-320 clomazone+oxyfluorfen อัตรา 120+24 alachlor+metribuzin อัตรา 240+55-70, pendimethalin+flumioxazin อัตรา 192+10, s-metolachlor+flumioxazin อัตรา 165+10 และ acetochlor+diuron อัตรา 240-320+240-320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ โดยอัตราต่ำใช้สำหรับดินทราย และอัตราสูงใช้สำหรับดินร่วน

3. ชนิดวัชพืชใบแคบที่ควบคุมได้ เช่น หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) หญ้าตีนนก ( *Digitaria sanguinalis*) หญ้าตีนกา (*Eleucine indica* (L.) Gaertn.) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachyta* L.) ชนิดวัชพืชใกว้างที่ควบคุมได้ เช่น สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M. King & Robin) สะอึก (*Ipomoea gracilis*) หญ้าอีหนาว (*Digera nuricata*) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*) หญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis*) สะอึก (*Ipomoea spp.*) หญ้าตีนกาใหญ่ (*Arachne racemosa* Ohwi) หญ้าโขย่ง (*Rottboellia exaltata* Linn. f.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) โสนขน (*Aeschynomene americana* L.) หญ้าท่าพระ (*Ricardia braziliensis* Gomez) ผักปราบไร่ (*Commelina benghalensis* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* Linn.) ขยุ้มตีนหมา (*Ipomoea pes-tigridis* L.) หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata* Ort.) ถั่วลิสงนา (*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.) ผักเสี้ยนขน (*Cleome rutidosperma*) และ กะเพราผี (*Hyptis suaveolens*)

4. การผสมสารกำจัดวัชพืชสองชนิดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่างชนิดกันแบบ tank mixture สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้กว้างขวางมากขึ้นและไม่มีผลกระทบต่อการปลูกมันสำปะหลังทั้งแบบปักท่อนพันธุ์ และแบบฝั่งกลบท่อนพันธุ์ อีกทั้งมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ในระดับดีมาก-ดี ในช่วง 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

5. กรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชเมื่อคิดต้นทุนการผลิตกับผลผลิต (ราคาหัวมันสดต่อกิโลกรัม) ที่ได้ พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชใช้ต้นทุนน้อยกว่าการใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืชและยังได้ราคาหัวมันสดใกล้เคียงกันกับวิธีการใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืช

**การทดลองที่ 3.3 การทดสอบเทคโนโลยีแบบผสมผสานในการกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง**

**การทดลองที่ 1** การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture พ่นก่อนวัชพืชงอกชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช

จากการสุ่มชนิดวัชพืชในแต่ละพื้นที่ที่ทำการทดลองก่อนใช้สารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างทั้งหมด 13 ชนิด ซึ่งแต่ละแปลงมีความหนาแน่นของวัชพืชแตกต่างกันไป วัชพืชใบแคบที่พบมากทั้ง 4 แห่งได้แก่ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) รองลงไปได้แก่ หญ้าตีนกา *Eleucine indica* หญ้าตีนนก *Digitaria ciliaris* หญ้าตีนติด *Panicum repens* หญ้าขจรจบดอกเล็ก ( *Pennisetum polystrachyon*)และหญ้านกสีชมพู ( *Echinochloa colona*) ส่วนวัชพืชใบกว้างที่พบมากที่สุด ได้แก่ สาบม่วง (*Praxelis clematidea*) รองลงไปได้แก่ หญ้าท่าพระ ( *Ricardia braziliensis*) หญ้ายาง ( *Euphorbia geniculata*) ครามขน (*Indigofera hirsuta*) และ ผักปราบไร่ (*Commelina benghalensis*) ส่วนแปลงทดลองที่จังหวัดร้อยเอ็ดนั้นเป็นการปลูกมันสำปะหลังหลังนาจึงพบว่ามีต้นข้าว (*Oryza sativa*) เป็นวัชพืชที่โดดเด่นในแปลงมากกว่าวัชพืชใบแคบชนิดอื่นๆ(Table 1,2 )

**<u>ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อมันสำปะหลัง</u>**

ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ซึ่งมี diuron เป็นสารคู่ผสม พบว่าต้นมันสำปะหลังในจังหวัดกาฬสินธุ์ และ มหาสารคาม แสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย เนื่องจากเป็นดินทรายปนร่วน และท่อนพันธุ์ที่ใช้เริ่มมีการแตกตาอ่อนก่อนนำมาปลูก อาการเป็นพิษที่พบ คือ ใบอ่อนมีอาการใบซีดเหลือง (chlorosis) และปลายใบไหม้(necrosis) เล็กน้อย เนื่องจากสารกำจัดวัชพืช diuron มีกลไกในการยับยั้งการสังเคราะห์แสง ดังนั้น หากต้องการใช้สารกำจัดวัชพืช diuron เกษตรกรต้องเลือกใช้ท่อนพันธุ์ที่ยังไม่แตกตาอ่อน สำหรับ กรรมวิธีที่ 3 นั้น มีอาการเป็นพิษเล็กน้อยในทุกจังหวัดที่ทดสอบ โดยมีอาการใบล่างเป็นสีขาว เนื่องจาก clomazone ยับยั้งการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ ทำให้เม็ดสีในพืชถูกทำลาย อย่างไรก็ตาม อาการเป็นพิษหมดไป ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสาร (Table 3)

**<u>ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช</u>**

ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่าทั้ง 5 กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมพ่นหลังปักท่อนพันธุ์ 1-2 วัน สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชมีน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีของเกษตรกรที่ใช้จอบดายหญ้าในทุกจังหวัดที่ทำการทดลอง โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ 5 สาร s-metolachlor + flumioxazin อัตรา 160+10 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมวัชพืชและมีน้ำหนักแห้งของวัชพืชน้อยที่สุด ( Tables 4-5) ทำให้เกษตรกรทั้งแปดรายเลือกกรรมวิธีดังกล่าวไปทดสอบเป็นแปลงขนาดใหญ่ สำหรับขยายผลเป็นแปลงเรียนรู้ขนาดใหญ่ พื้นที่ 3-5 ไร่ของชุมชนในการทดลองที่ 2

**<u>ผลผลิตมันสำปะหลัง</u>**

ผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้คู่ผสมของสารกำจัดวัชพืชนั้น ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรเจ้าของแปลง ที่ใช้การดายหญ้า 3 ครั้ง ที่ 30 60 และ 90 วัน ผลผลิตน้ำหนักสดของมันสำปะหลัง ในจังหวัดนครราชสีมา อำนาจเจริญ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ และชัยนาท มีค่าเท่ากับ 5.49 2.14 5.51 4.60 2.88 และ5.20 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (Table 6) ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารคู่ผสมนั้นอยู่ระหว่าง 2-3 เดือนขึ้นกับชนิดของสารและวัชพืชในแปลง เนื่องจากช่วงวิกฤตของมันสำปะหลังจะอยู่ในช่วง 1-3 เดือนหลังปลูก ซึ่งระยะ 3 เดือนนี้ หากมีการจัดการวัชพืชที่ดี มันสำปะหลังสามารถเจริญเติบโตจนทรงพุ่มชิดกัน ทำให้หมดปัญหาวัชพืชขึ้นแข่งขันไปตลอดฤดูปลูก แต่วิธีการดายหญ้าของเกษตรกรนั้น ต้องทำอย่างน้อย 2-3 ครั้ง และมีปัญหาวัชพืชที่ขึ้นแซมในแถวปลูก ทำให้สิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน นอกจากนั้น การใช้จอบถากอาจทำให้รากหรือลำต้นมันสำปะหลัง เกิดบาดแผล ทำให้ชะงักการเจริญเติบโตและเสี่ยงต่อการเข้าทำลายของโรคสำคัญ เช่นโรคโคนเน่าหัวเน่ามันสำปะหลังสาเหตุจากรา *Phytophthora* spp.

**ต้นทุนการกำจัดวัชพืช**

การใช้แรงงานมีต้นทุนสูงมาก เฉลี่ยไร่ละ 2 ,357 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมพ่นหลังปักท่อนพันธุ์ 1-2 วัน มีต้นทุนต่อไร่ต่ำกว่า โดยมีค่าระหว่าง 440-705 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นต้นทุนการกำจัดวัชพืชลดลงจากกรรมวิธีใช้แรงงานดายหญ้าลดลงสูงสุด 1,917 บาทต่อไร่ (Table 7) การลดต้นทุนในการกำจัดวัชพืชลงนั้น หมายถึงกำไรสุทธิที่เกษตรกรจะได้รับเพิ่มขึ้นจากวิธีการเดิมๆที่เคยปฏิบัติมา อย่างไรก็ตามการใช้สารกำจัดวัชพืช ประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกนั้น มีข้อจำกัดอยู่ที่ระยะเวลา หากฝนตกหนักต่อเนื่องหลังปักท่อนพันธุ์หรือเกษตรกรไม่สามารถเข้าไปพ่นสารได้ภายใน 1-2 วันหลังปลูก เกษตรกรจำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการอื่นแทน

**การทดลองที่ 2** การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในมันสำปะหลังในพื้นที่แตกต่างกัน

**ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช**

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในแปลงเกษตรกร 8 จังหวัด (จังหวัดนครราชสีมา อำนาจเจริญ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ สุรินทร์ และชัยนาท) พบว่า เมื่อนำคู่ผสมสารกำจัดวัชพืช s-metolachlor 96% EC + flumioxazin 50% WP อัตรา 160+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ใช้ร่วมกับการไถตากดิน 1 ครั้งและกำจัดวัชพืชเถาเลื้อยและข้ามปี ก่อนไถเตรียมดินนั้น มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีมาก และไม่พบความเป็นพิษต่อต้นมันสำปะหลัง สามารถควบคุมวัชพืชในมันสำปะหลังได้นาน 3 เดือน ถึงแม้ว่าจะมีวัชพืชที่เริ่มงอกใหม่ในระยะ หลังพ่นสาร 3 เดือน แต่วัชพืชเหล่านั้นไม่สามารถเจริญเติบโตแข่งขันกับมันสำปะหลังได้ เนื่องจากเกิดสภาพร่มเงาใต้ทรงพุ่มมันสำปะหลังที่ชิดกัน ในขณะที่กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานดายหญ้า ซึ่งเกษตรกรใช้จอบถากต้นแล้วปล่อยทิ้งไว้ในแปลง วัชพืชหลายชนิด เช่น หญ้าปากควาย หญ้าตีนติด หญ้าท่าพระ และ ผักปราบไร่ สามารถเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ได้ ทำให้เกษตรกรต้องเข้าไปกำจัดอีกหลายครั้ง

<u>การถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานให้เกษตรกร</u>

การจัดอบรมเพื่อถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ และให้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ถูกต้องในมันสำปะหลัง มีเกษตรกรให้ความสนใจเข้าร่วมทั้งหมด 403 รายแบ่งเป็น จังหวัดจังหวัดนครราชสีมา อำนาจเจริญ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ และชัยนาท จำนวน 55 42 44 40 50 48 84 และ 40 รายตามลำดับ ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่จำนวน 396 ราย หรือคิดเป็น 9 8 เปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรทั้งหมดมีความพึงพอใจกับกรรมวิธีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในแปลงทดสอบขยายผล ( Table 8) อย่างไรก็ตาม การยอมรับของเกษตรกรสามารถวัดผลได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น หากมีการประเมินจำนวนเกษตรกรที่นำเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชไปใช้จริงในปีต่อไป

## สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การใช้สารกำจัดวัชพืช s-metolachlor 96% EC + flumioxazin 50% WP อัตรา160+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ แบบผสม (tank mixture) พ่นก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence application) ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมวัชพืช ในพื้นที่ทดสอบทั้ง 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา อำนาจเจริญ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ และชัยนาท และมีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้นาน 2-3 เดือน

2. การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานโดยใช้วิธีเขตกรรมในการกำจัดวัชพืชก่อนปลูก โดยการไถตากดินเพื่อลดจำนวนวัชพืช หรือใช้สารกำจัดวัชพืช triclopyr อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เพื่อกำจัดวัชพืชเถาเลื้อยข้ามปี หรือใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 480 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เพื่อกำจัดวัชพืชข้ามปี เช่น หญ้าแพรก

และแห้วหมู ก่อนไถเตรียมแปลงยกร่องปลูก ร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืช s-metolachlor 96% EC + flumioxazin 50% WP อัตรา 160+10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ แบบผสมกัน ( tank mixture) พ่นก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence application) มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีมาก ไม่เป็นพิษต่อมันสำปะหลัง และช่วยลดต้นทุนการกำจัดวัชพืชของเกษตรกร

## เอกสารอ้างอิง

**กิจกรรมที่ 1 วิจัยพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง**


กรมวิชาการเกษตร. 2553. การจัดการเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย : กรุงเทพฯ. 49 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2554. การจัดการเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง. โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย: กรุงเทพฯ. 43 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร , 2554. โครงการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยการกระจายพันธุ์ดีและท่อนพันธุ์สะอาด , กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 106 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร, 2557. การควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 35 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร.

กรมส่งเสริมการเกษตร . 2554. การจัดการเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง . โรงพิมพ์จี -เบรน. กรุงเทพฯ. 11 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2551. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2551. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 295 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา . 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2551. เอกสารวิชาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2554. ไรศัตรูมันสำปะหลัง. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. (แผ่นพับ)

คณะทำงานจัดการความรู้, 2550. เอกสารวิชาการ เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง, กรมวิชาการเกษตร,กรุงเทพฯ. 67 หน้า.

จุรีรัตน์ รัตนทิพย์. 2550. การศึกษาชีววิทยาและประสิทธิภาพของด้วงตัวห้ำ (*Stethorus*spp.) ในการทำลายไรสองจุด (*Tetranychusurticae*Koch). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชากีฏวิทยา . มหาวิทยาลัยขอนแก่น: ขอนแก่น.

ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2517. การศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยาและประสิทธิภาพในการทำลายของแมลงตัวห้ำปีกแข็ง *Stethorusvagans* Blackburn ที่มีต่อไรแดง*Tetranychuscinnabarinus*Boisduval. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชากีฏวิทยาบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ

ชลิดา อุณหวุฒิ และชมัยพร บัวมาศ. 2554. การเก็บตัวอย่างและการจำแนกเพลี้ยแป้ง. น. 1-24. *ใน* เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร การเก็บและจำแนกตัวอย่างแมลงจำพวกปากดูดศัตรูสำคัญของพืชนำเข้าและส่งออก ครั้งที่ 4. 24-26 พฤษภาคม 2554. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ชลิดา อุณหวุฒิ และชมัยพร บัวมาศ. 2552. ชนิดของเพลี้ยแป้งศัตรูมันสำปะหลังและการเก็บตัวอย่างเพื่อการจำแนก. *ใน* การประชุมเพื่อจัดทำโครงการแนวทางการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง 10-11 สิงหาคม 2552 ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง.

ชำนาญ พิทักษ์ 2541. หนอนกออ้อย. กสิกร. 71(2): 146-149.

ชำนาญ พิทักษ์และ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ. 2546. การสำรวจความเสียหายเนื่องจากหนอนกอลายจุดใหญ่ เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12 ประจำปี 2543. หน้า 189-195.

เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ สุเทพ สหายา อัมพร วิโนทัย วลัยพร ศะศิประภา เมธาพร พุฒขาว และ ดารารัตน์ มณีจันทร์ . 2554.คู่มือการจัดทำแปลงขยายท่อนพันธุ์มันสะอาดและเหมาะสมกับพื้นที่. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพ 16 หน้า.

นิรนาม. 2544. แอคทารา สารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช. เอกสารวิชาการ บริษัท ซินเจนทาครอป โปรเทคชั่น จำกัด , กรุงเทพฯ. 52 หน้า.

นิรนาม. 2553. การจัดการเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง. เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 49 หน้า.

นุชรีย์ ชโยพิทักษ์. 2526. การศึกษาชีววิทยาประสิทธิภาพในการทำลายของด้วงตัวห้ำ (*Stethoruspauperculus*) (Weise) ต่อไรแดง (*Tetranychushydrangeae*Prithchard and Baker) และผลของยาปราบศัตรูพืชบางชนิดต่อด้วงตัวห้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชากีฏวิทยา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว : กรุงเทพฯ. 70 หน้า.

ประภัสสร เชยคำแหง. 2551 แมลงห้ำ แมลงช้างปีกใส. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา หน้า 19-26 เทคโนโลยีการใช้ชีวินทรีย์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร. 6-7 พฤษภาคม 2551 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ

ประภัสสร เชยคำแหง รจนา ไวยเจริญ และอัมพร วิโนทัย 2553.เปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมแมลงศัตรูพืชของแมลงช้างปีกใสสกุล*Mallada basalis* และ *Plesiochrysa ramburi* ในห้องปฏิบัติการ รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์,เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์,มานิตา คงชื่นสิน, พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และ วัชริน แหลมคม. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดไรศัตรูสำคัญในมันสำปะหลัง*ใน* รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชกรมวิชาการเกษตร หน้า 181-188

มานิตา คงชื่นสิน, วัฒนา จารณศรี, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, โอชา ประจวบเหมาะ และ พุทธวรรณ ขันต้นธง. 2539. การใช้ไรตัวห้ำ, *Amblyseiuslongispinosus*(Evans) ควบคุมไรสองจุดศัตรูสำคัญของสตรอเบอรี่. วารสารวิชาการเกษตร. ปีที่ 14 ฉบับที่ 3. หน้า 157 – 182.

มานิตา คงชื่นสิน, อุษณีย์ ฉัตรตระกูล, วัฒนา จารณศรี และวิมาน ศรีเพ็ญ . 2542. การป้องกันกำจัดไรศัตรูสตรอเบอรี่โดยวิธีผสมผสาน . *ใน* เอกสารประกอบคำบรรยาย การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 4, ชลบุรี. หน้า 30-37.

มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, พิเชฐ เชาว์วัฒนวงศ์ และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง . 2550. ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ ที่มีต่อไรตัวห้ำ *Amblyseiuslongispinosus* (Evans). วารสารอารักขาพืช. 2 (1-2): 9-21.

มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, พิเชฐ เชาว์วัฒนวงศ์ และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง . 2552. การควบคุมไรศัตรูกุหลาบในโรงเรือน โดยใช้ไรตัวห้ำ *Amblyseiuslongispinosus* (Evans). เอกสารประกอบคำบรรยาย (ซีดีรอม)ในการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9, อุบลราชธานี.

มานิตา คงชื่นสิน, วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และพิเชฐ เชาว์วัฒนวงศ์2543. ชีววิทยาและประสิทธิภาพของไรตัวห้ำพันธุ์ต่างประเทศ *Phytoseiuluspersimilis* Athias-Henriot และ *Amblyseiuscalifornicus* (McGregor) และไรตัวห้ำพันธุ์พื้นเมือง , *Amblyseiuslongispinosus*(Evans). หน้า 29 – 30. *ใน*: เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร วันที่ 28-31 มีนาคม 2543 ชลบุรี.

มานิตา คงชื่นสิน, พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์, พลอยชมพู กรวิภาสเรือง,อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล, วิมลวรรณ โชติวงศ์และอทิติยา แก้วประดิษฐ์. 2557. คู่มือตรวจไรศัตรูพืชเศรษฐกิจ. โรงพิมพ์ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย: นนทบุรี. 140 หน้า.

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย และ ประภัสสร เชยคำแหง.2552. ศึกษาพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำเพื่อใช้ ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อยู่ระหว่างตีพิมพ์)

วลัยพร ศะศิประภา ณัฐกฤต พิทักษ์ ณิชา โป่ทอง อัจฉรีย์ เตโชฬาร. 2552. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการระบาดของหนอนกออ้อย. 20 หน้า.

วลัยพร ศะศิประภา นรีลักษณ์ วรรณสาย สุกิจ รัตนศรีวงษ์ สุภาพร ราจันทึกและณิชา โป่ทอง. 2554.การจำแนกข้อมูลด้วยดาวเทียมและระดับการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังในจังหวัดกำแพงเพชร. 14 หน้า.

วลัยพร ศะศิประภา กฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย นารีลักษณ์ วรรณสาย พรพรรณ สุทธิแย้ม. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับพืช: เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง. 11 หน้า.

วลัยพร ศะศิประภา สุกิจ รัตนศรีวงษ์ โสพิศ ใจปาละ วินัย ศรวัติ เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ นรีลักษณ์ วรรณสาย โสภิตา สมคิด สันติ พรหมคำ นพดล แดงพวง วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล แคทลิยา เอกอุ่น ณรงค์ศักดิ์ ศรีสุวอ สุภาพร ราจันทึก จิราลักษณ์ ภูมิไธสง และอิสระ พุทธสิมมา. 2553. แผนที่ความเหมาะสมของเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่. ISBN :978-974-436-745-7. สำนักงานพุทธศาสนาแห่งชาติ, กรุงเทพ. 62 หน้า.

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2525. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2525. กลุ่มงานอนุกรมวิธาน, กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 20 น.

วัฒนา จารณศรี มานิตา คงชื่นสิน เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์และพิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2544. เอกสารวิชาการไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด . กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุมกองกีฏและสัตววิทยา ,กรมวิชาการเกษตร : กรุงเทพฯ. 192 หน้า.

ศูนย์ประเมินผล. 2556. คู่มือการประเมินผล. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2550. การจัดเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการผลิตพืช. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศูนย์สาระสนเทศการเกษตร, 2558. ปี 2559 พยากรณ์ไตรมาสที่ 4 เดือนธันวาคม 2558, สำนักงาน เศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547. มันสำปะหลัง. ใน สรุปรายงานผลงานวิจัยพืชไร่ 2547. หน้า 93 – 108.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2549. เอกสารแนะนำการปลูกมันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร. (แผ่นพับ)

สถาบันวิจัยพืชไร่ ศูนย์สารสนเทศ สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2-6. 2554. โครงการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยการกระจายพันธุ์ดีและท่อนพันธุ์สะอาด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาบันวิจัยพืชไร่. ม.ป.ป. เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังสู้ภัยเพลี้ยแป้ง. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

สุเทพ สหายา พวงผกาอ่างมณี ชมัยพร บัวมาศ และชลิดาอุณหวุฒิ. เพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัด. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 10, 22 – 24 กุมภาพันธ์ 2555 จังหวัดเชียงใหม่ (แผ่นบันทึกข้อมูล)

สุเทพ สหายา อัมพร วิโนทัย วลัยพร ศะศิประภา รังษี เจริญสถาพร รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ สมลักษณ์ จูฑังคะ สมศักดิ์ ทองศรี อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ ชลิดา อุณหวุฒิ มานิตา คงชื่นสิน เมธาพร พุฒขาว และ ดารารัตน์ มณีจันทร์ . ไม่ระบุ. คู่มือ การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยการกระจายพันธุ์ดีและขยายท่อนพันธุ์สะอาด. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพ 32 หน้า.

สุนัดดา เชาวลิต. 2554. การเก็บตัวอย่างและการจำแนกแมลงหวี่ขาว. น. 1-34. *ใน* เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร การเก็บและจำแนกตัวอย่างแมลงจำพวกปากดูด ศัตรูสำคัญของพืชนำเข้า และส่งออก ครั้งที่ 4. 24-26 พฤษภาคม 2554. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

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

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และสมาคมการค้ามันสำปะหลัง. 2552 การสำรวจการผลิตและการค้ามันสำปะหลัง. สืบค้นจาก: http://www.oae.go.th/download/pricepdf/August%2052.pdf [29 กันยายน 2552].

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2556. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6. 2552. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2557. การควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 424 หน้า.

สมชัย สุวงศักดิ์ศรี. 2550. แมลงหวี่ขาว. เอกสารวิชาการประกอบการอบรมหลักสูตร การเก็บและจำแนกตัวอย่างแมลงจำพวกปากดูดและไรศัตรูพืชนำเข้าและส่งออก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ. 24 หน้า.

สมหมาย ชื่นราม . 2545. ด้วงเต่าในประเทศไทย . กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลงกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร: กรุงเทพฯ. 211 หน้า.

อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2547. โรค แมลง และศัตรูของมันสำปะหลัง. น. 58-74 *ใน* เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2553. แมลงและไรศัตรูมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัด ใน: แมลงและสัตว์พิศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 207-214

อัมพร วิโนทัย 2553. แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และโครงการพัฒนาขีดความสามารถการขยายพันธุ์แตนเบียน สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง 10 หน้า.

Anonymous . 1999 . Bay YRC – 2894, thiacloprid a systemic insecticide for foliar application against sucking and importance biting pests . Provision Technical Information . Bayer Thai Co. , LTD. 22 pp.

Anonymous . 2005 . A Novel Systemic Insecticides, Dinotefuran. Technical Information . Mitsui Chemicals, Inc. Tokyo, Japan. 15 pp.

Anonymous . 2008 . New Pest Management Technologies: Pesticide information on the crop : basil. ttp://www.pestmanagement.info/NPMT/pesticideinfo.cfm?crop=basil.

Banks, N. 1917. New mites, mostly economic (Arach., Acar.) Entomol. News, 28:193-199 .

Braima J.,Yaninnek J.,Neuenxchwander P., Cudjoe A.,Modder W.,Echendu N and Toko M. 1979. Pest Control in Cassava Farm. International Institute of Tropical Agriculture. Wordsmithes Printers, Lagos, Nigerai. 36pp.

Donnadieu, A. L. 1875. Kecherches pour server a l'historire des Tetranygues. Ann. Soc. Lyon, 12:1-134. Also published in 1876, Ann. Soc. Linn. Lyon (n. ser.), 22: 34-163

CIE, 1995. Distribution map of pests No. 91, third revision. Wallingford, UK: CAB International.

Gotoh, T., Nozawa, M. and Yamaguchi, K. 2004. Prey consumption and functional response of three acarophagous species to egg of two-spotted spider mite in laboratory. Applied Entomology and Zoology. 39(1): 97-105.

Hutacharern, C. *et. al.* 2007. Checklists of Insects and Mites in Thailand. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation Ministry of Natural Resources and environment. 77-80.

Neuenschwander, P., Borowka, R., Phiri, G., Hammans,H., Nyirenda, S., Kapeya, E. H. And Gadabu, A. 1991. Biological control of the cassava mealybug *Phenacoccus manihoti* (Hom., Pseudococcidae) by *Epidinocarsis lopezi* (Hym., Encyrtidae) in Malawi. Biocontrol Science and Technology 1: 297-310.

Martin, J. H. 1987. An Identification Guide to Common Whitefly Pest Species of the World (Homoptera: Aleyrodidae). *Tropical Pest Management*. 33(4) : 298-322.

Martin, J. H. 1999. The Whitefly fauna of Australia (Sternorrhyncha: Aleyrodidae). A taxonomic account and identification guide. CSIRO Entomology Technical Paper No. 38, CSIRO, Melbourne, 197pp

Matsuda, M. and H. Takahashi. 1968. Mospilan (acetamiprid, NI – 25) A New Systemic Insecticide. Agrochemicals . Japan . 68 : 20 – 21 .

Mound, L.A. and Halsey , S.H. 1978. Whitefly of the World; A systemic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with Host Plant and natural Enemy Data. Britsh Museum (Natural History) and John Wiley&Sons. Chichester. 340 pp.

Ohno, I. 1992. Whiteflies Problem in the United states of America. JAPAN Pesticide Information no. 60: 19-20.

Puntener, M. 1992. Manual for Field Trials in Plant Protection . 3rd ed. Agricultural Division, Ciba – Geigy Limited. Switzerland. 271 pp.

Shaw JG, 1950. Hosts of the citrus blackfly in Mexico. United States Bureau of Entomology and Plant Quarantine. E-793.

Trägårdh, I. (1915). Bidrag till kännedomen om spinnvalstren (Tetranychus Duf.). Medd. Centralanst. Försöks. Jordbr., 109 (Entomol. Avd. 20): 1-60.

Williams, D.J. and Watson, G.W. 1988. The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region Part 2. the Mealybugs (Pseudococcidae). CAB International Institute of Entomology, Wallingford. 260 pp.

Wiwat Suasa-ard. 2012 Natural enemies of important insect pests of Field crops and utilization as biological control agents in Thailand. 2012 www.niases.affnc.go.jp

Wongsiri, N. 1991. List of Insects, Mite and other Zoological Pests of Economic Plants in Thailand. Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture. Bangkok.168 pages.

Yaguchi , Y . and T . Sato . 2001 . Thiacloprid (bariard) a novel neonicotinoid insecticide for foliar application . Agrochemicals Japan . 79 : 14-16 .

Yamamoto , I . 1996 . Neonicotinoids : mode of action and selectivity . Agrochemicals Japan . 68 : 14 – 15 .

**กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดดรคมันสำปะหลัง**

รังษี เจริญสถาพร และ อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว. 2554ปฏิกิริยาของพันธุ์/สายพันธุ์มันสำปะหลังต่อเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนส. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. หน้า 37-44.

Akparobi, S.O.,llondu, E.M., and Ndikwanu, S. 2007. Evaluation of Cassava Genotypes for Resistance to the Cassava Anthracnose Disease at two Agroecological Zonones of Nigeria. Middle-East Journal of Scientific Research 2(3-4) : 124 – 127.

**กืจกรรมที่ 3 วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดวัชพืชมันสำปะหลัง**

จรรยา มณีโชติ สุพัตรา ชาวกงจักร์ เบญจมาศ คำสืบ วนิดา ธารถวิล ยุรวรรณ อนันตนมณี และสิริชัย สาธุวิจารณ์. 2555ก. ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ในแปลงมันสำปะหลัง. *ใน*ผลงานวิจัยประจำปี 2555 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เล่มที่ 1 หน้า 37-67.

จรรยา มณีโชติ สุพัตรา ชาวกงจักร เบญจมาศ คำสืบ วนิดา ธารธวิล ยุรวรรณ อนันตนมณี และสิริชัย สาธุวิจารณ์ . 2555ข. การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแบบ tank-mixure. *ใน* ผลงานวิจัยประจำปี 255 5 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เล่มที่ 1 หน้า 68-93.

จรรยา มณีโชติ ยุรวรรณ อนันตนมณี โสภิศ ใจปาละ วันทนา เลิศศิริวรกุล จารุณี ตีสวัสดิ์ อภิชาติ เมืองซอง สุพัตรา ชาวกงจักร์ และ ลักขณา ร่มเย็น . 2556 การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในมันสำปะหลัง . ในผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เล่มที่ 1 หน้า 90-96.

จรรยา มณีโชติ ปรัชญา เอกฐิน ยุรวรรณ อนันตนมณี จรัญญา ปิ่นสุภา สิริชัย สาธุวิจารณ์ สุพัตรา ชาวกงจักร์ ศันสนีย์ จำจด ชัชวิทย์ ถนอมถิ่น สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ สันติไมตรี ก้อนคำดี สุรกิตติ ศรีกุล และ ชนินทร์ ขันตยกุล .

2558. บทบาทของสารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลายต่อการจัดการวัชพืชในระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจ 6 ชนิดของประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 12 จังหวัดเชียงราย.

นิรนาม. 2547. การควบคุมวัชพืชในมันสำปะหลัง. *ใน* คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 68-70.

นิรนาม 2550. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2550. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 115 หน้า.

Barrios,J.R. 1973. Weed control in cassava. *In* Proceedings of the 3rd International Symposium International Society for Tropical Root Crops. Ibadan, Nigeria 2-9 December 1973. pp. 406-411.

Dha, A.K. 2007. Status of mealy bug in Punjab. Cited on ://www.ncipm.org.in/mealybugPunjab.doc

Harper, R.S. 1973. Cassava growing in Thailand. World Crops 25: 94-97

Doll, J.D. and Piedrahita, W.C. Effect of time of weeding and plant population on growth and yield of cassava. *In* Proceedings of the 3rd International Symposium International Society for Tropical Root Crops. Ibadan, Nigeria 2-9 December 1973. pp. 399-405.

Moody, K. and Izumah, H.C. 1974. Weed control in major tropical root crops: A review. PANS 24: 292-299.

Thomas, A.G. 1985. Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oilseed crops. Weed Sci. 33: 34-43.

**ภาคผนวก**

**กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง**
**กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การศึกษาอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาของแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง**
**การทดลองที่ 1.1.2 อนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง**

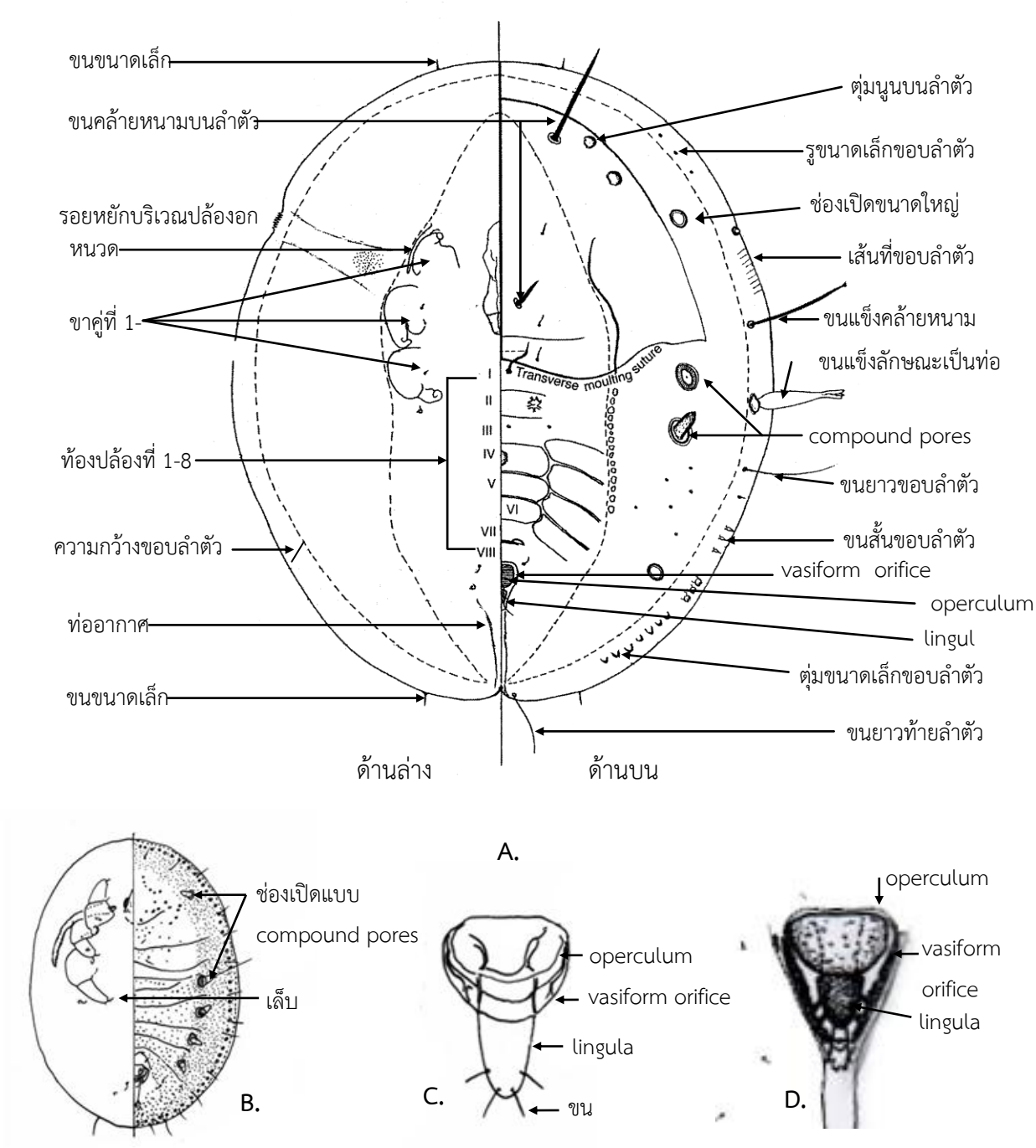



**Figure 1** A. General morphology of pupa whitefly (Martin, 1987), B.ช่องเปิดแบบ compound pores, C,D vasiform orifice and lingula

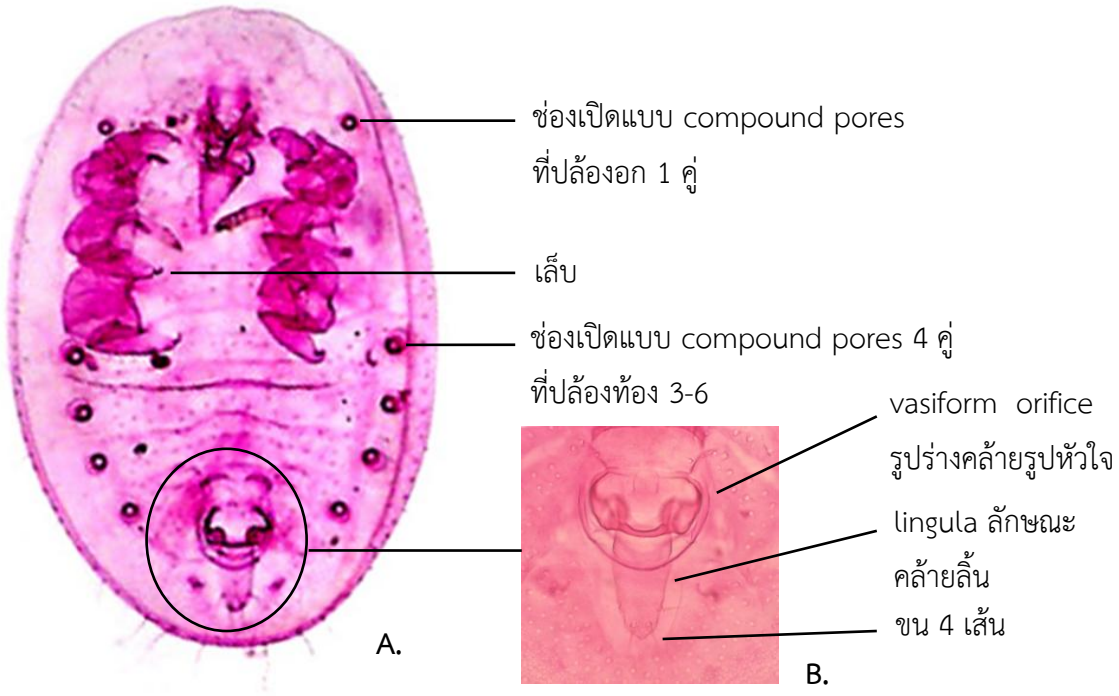



**Figure 2** ***Aleurodicus dispersus*** **Russell . Dorsal view** B. **vasiform orifice** and lingula

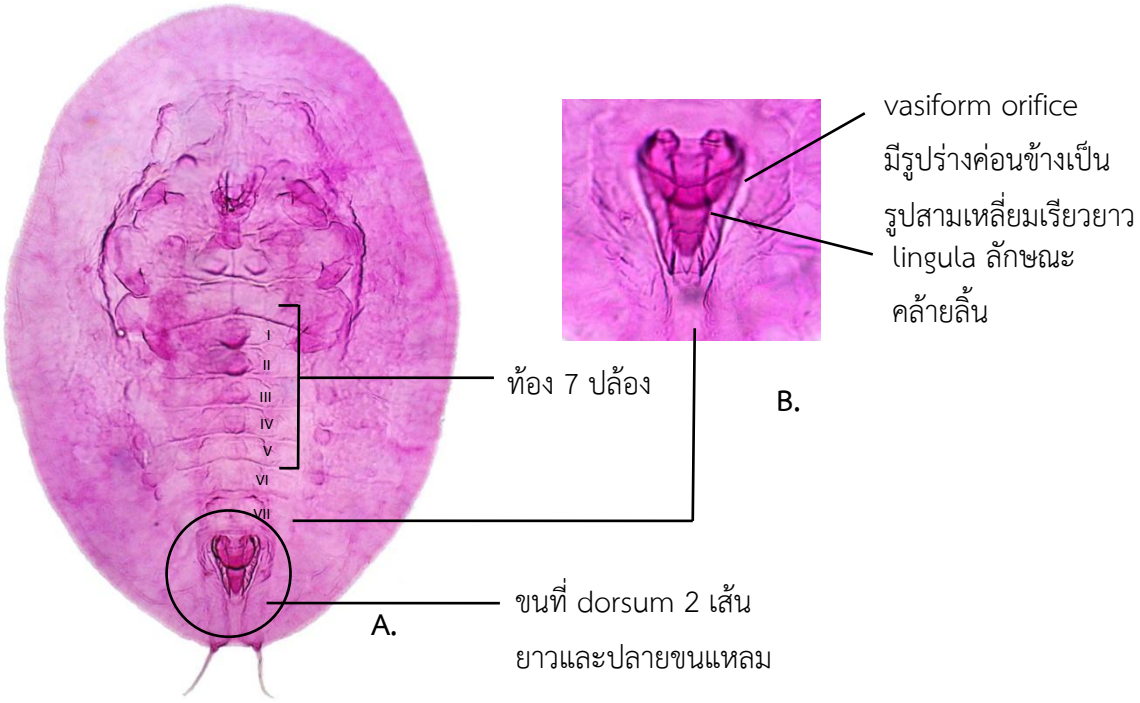



**Figure 3** ***Aleurodicus dispersus*** **Russell** . **Dorsal view** B. **vasiform orifice** and lingual

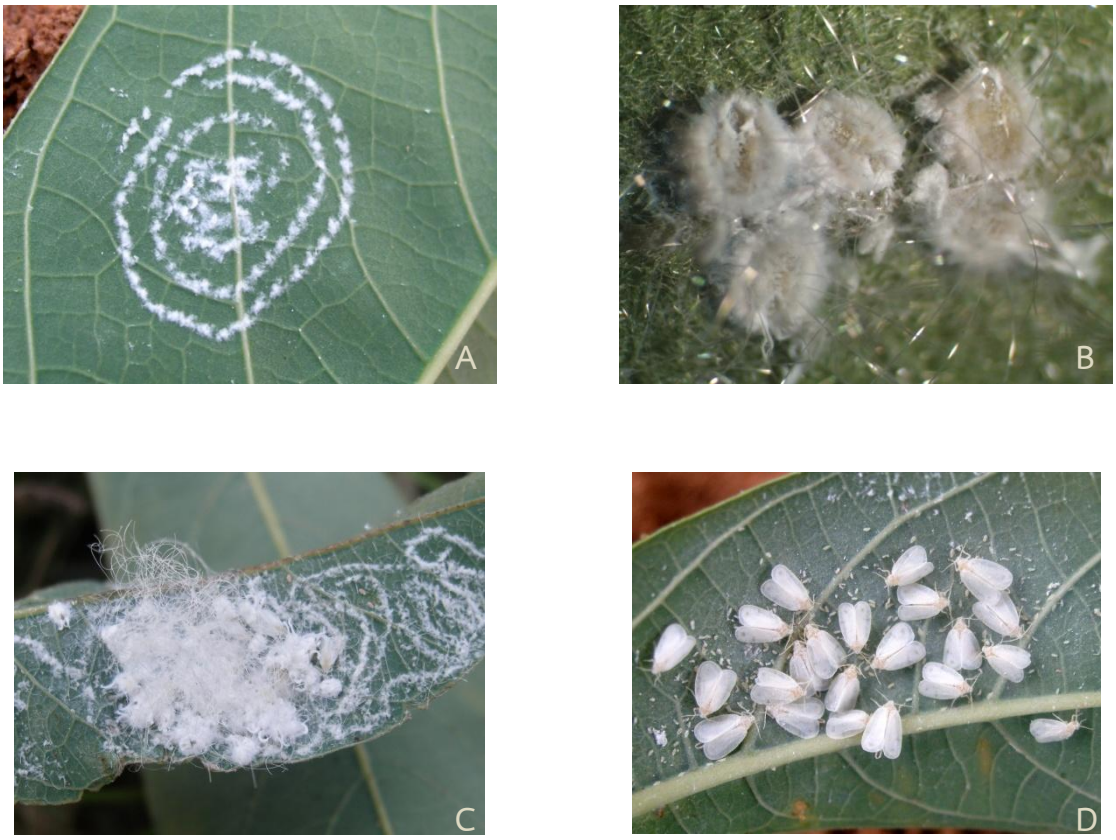



**Figure 4** ***Aleurodicus dispersus*** **Russell,** A. eggs, B. lavar, C. pupa, D. adult

**Figure 5** ***Bemisia tabaci*** **(Gennadius),** A. eggs, B. lavar, C. pupa, D. adult

**การทดลองที่ 1.1.3 อนุกรมวิธาน และเขตแพร่กระจายของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย**

**Table 1.** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tenuipalpidae** | *Brevipalpus californicus* (Banks) | Chatuchak, Bangkok | N13°50. 51.262' | E100°34.18.996' |
| | *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) | Mueang District, Roi Et Province | N16°04.556' | E103°36.571' |
| | | Pong Nam Ron District, Chanthaburi Province | N13.°05.10.442' | E102°26.41.899' |
| | | Si Racha District, Chon Buri Province | N13°11.673' | E101°00.199' |
| **Tetranychidae** | *Eutetranychus africanus* (Tucker) | Bo Phloi District, Kanchanaburi Province | N14°29.26.31' | E099°28.11.754' |
| | | Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province | N15°30.3.125' | E101°09.18.546' |
| | | Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province | N15°07.29.23' | E101°31.42.834' |
| | | Khong District, Nakhon Ratchasima Province | N15°22.32' | E102°27.771' |
| | | Laem Chabang District, ChonBuri Province | N13°05.53.176' | E100°55.24.903' |
| | | Laplae District, Uttaradit Province | N17°35.606' | E099°59.033' |
| | | Mueang District, Kalasin Province | N16°36.528' | E101°31.420' |
| | | Mueang District, Kanchanaburi Province | N13°58.919' | E 099°27.545' |
| | | Mueang District District, Rayong Province | N12°42.28.821' | E101°11.7.166' |
| | | | N12°44.202' | E101°08.122' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Eutetranychus africanus* (Tucker) | Mueang District District, Rayong Province | N13°48.31.277' | E099°25.8.642' |
| | | Yang Chum Noi District, Si Sa Ket Province | N13°37.729' | E102°50.137' |
| | | Non Sila District, Khon Kaen Province | N15°55.495' | E102°40.313' |
| | | Si Prachan District, Suphan Buri Province | N14°35.6.453' | E100°08.48.834' |
| | | Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province | N14°52.20.371' | E101°38.54.764' |
| | *Eutetranychus* sp. | Nang Rong District, Buri Ram Province | N15°16.707' | E104°24.670' |
| | *Neotetranychus lek* Flechtmann | Bo Rai District, Trat Province | N12°34.35.014' | E102°35..01.787' |
| | | Chiang Dao District, Chiang Mai Province | N19°29.366' | E098°58.696' |
| | | Kantharalak District, Si Sa Ket Province | N14°37.189' | E104°43.544' |
| | | Li District, Lamphun Province | N17°45.753' | E089°59.634' |
| | | Mae Rim District, Chiang Mai Province | N18°53.35.797' | E098°50.7.426' |
| | | Mae Taeng District, Chiang Mai Province | N19°05.242' | E099°00.99' |
| | | Mueang District, Chiang Rai Province | N19°53.43.811' | E099°51.4.554' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Neotetranychus lek* Flechtmann | Mueang District, Rayong Province | N12°42.28.821' | E101°11.07.166' |
| | | | N12°43.07.051' | E101°07.36.97' |
| | | | N12°44.5.722' | E101°08.9.216' |
| | | Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province | N14°43.46.915' | E101°30.22.932' |
| | | | N14°41.14.47' | E101°17.18.042' |
| | | Phu Sing District, Si Sa Ket Province | N14°28.967' | E104°03.493' |
| | | | N14°32.678' | E104°05.508' |
| | | Samoeng District, Chiang Mai Province | N18°49.42.838' | E098°43.59.97' |
| | | San Sai District, Chiang Mai Province | N18°59.'58.168 | E098°58.41.449' |
| | | | N19°00.508' | E098°58.490' |
| | | | N18°57.673' | E098°59.226' |
| | | Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province | N14°21.645' | E101°50.683' |
| | | Yang Chum Noi District, Si Sa Ket Province | N14°57.406' | E104°37.733' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Neotetranychus* sp. | Li District, Lamphun Province | N17°45.753' | E089°59.634' |
| | | Mueang District, Rayong Province | N12°44.5.722' | E101°08.9.216' |
| | *Oligonychus biharensis* (Hirst) | Ban Dan District, Buri Ram Province | N15°08.570' | E103°11.199' |
| | | Bang Len District, Nakhon Pathom Province | N14°02.8.047' | E100°10.30.198' |
| | | Bo Phloi District, Kanchanaburi Province | N14°29.26.313' | E099°28.12.089' |
| | | Cha-am District, Phetchaburi Province | N12°37.624' | E099°51.972' |
| | | | N12°43.992' | E099°49.636' |
| | | Chatuchak, Bangkok | N13°50.52.544' | E100°34.18.995' |
| | | | N13°50.51.262' | E100°34.18.996' |
| | | Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province | N15°30.3.125' | E101°09.18.546' |
| | | Dan Makham Tia District, Kanchanaburi Province | N13°51.9.404' | E099°19.59.732' |
| | | Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province | N14°01.24.988' | E099°58.21.758' |
| | | Kantharalak District, Si Sa Ket Province | N14°43.0.23' | E104°37.06.0' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Oligonychus biharensis* (Hirst) | Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province | N14°16.25.874' | E102°04.50.969' |
| | | Khun Han District, Si Sa Ket Province | N14°41.08.0' | E104°28.08.2' |
| | | Lahan Sai District, Buri Ram Province | N14°24.775' | E102°56.185' |
| | | Lao Khwan District, Kanchanaburi Province | N14°36.11.394' | E099°43.10.196' |
| | | | N14°24.55.832' | E099°46.5.448' |
| | | | N14°44.17.258' | E099°41.43.657' |
| | | Mueang District, Kamphaeng Phet Province | N16°21.751' | E099°33.808' |
| | | Mueang District, Kanchanaburi Province | N14°07.659' | E099°29.815' |
| | | Mueang District, Rayong Province | N12°44.22.06' | E101°08.32.24' |
| | | | N12°44.005' | E101°08.441' |
| | | | N12°44.202' | E101°08.122' |
| | | | N12°43.984' | E101°08.438' |
| | | | N13°48.31.277' | E099°25.8.642' |
| | | | N12°42.28.821' | E101°11.7.166' |
| | | | N12°43.7.051' | E101°07.36.97' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Oligonychus biharensis* (Hirst) | Mueang District, Rayong Province | N12°44.1.29' | E101°08.13.41' |
| | | Nang Rong District, Buri Ram Province | N14°38.700' | E102°40.537' |
| | | Non Sila District, Khon Kaen Province | N15°55.495' | E102°40.313' |
| | | Nong Bunmak District, Nakhon Ratchasima Province | N14°52.2.063' | E103°25.34.838' |
| | | Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province | N14°38.36.815' | E101°11.24.557' |
| | | | N14°41.4.025' | E101°17.18.05' |
| | | | N14°43.46.915' | E101°30.22.932' |
| | | Photharam District, Ratchaburi Province | N13°44.673' | E099°47.135' |
| | | | N13°43.337' | E099°39.669' |
| | | Phran Kratai District, Kamphaeng Phet Province | N16°34.1.262' | E099°41.32.595' |
| | | Phu Sing District, Si Sa Ket Province | N14°33.803' | E104°08.589' |
| | | Sanam Chai Khet District, Chachoengsao Province | N13°44.194' | E101°32.594' |
| | | | N13°38.073' | E101°30.011' |
| | | Si Prachan District, Suphan Buri Province | N14°35.6.453' | E100°08.48.834' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Oligonychus biharensis* (Hirst) | Si Thep District, Phetchabun Province | N15°21.455' | E101°07.882' |
| | | Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province | N14°52.20.371' | E101°38.54.764' |
| | | | N15°06.49.394' | E101°30.11.798' |
| | | | N14°52.20.371' | E101°38.54.754' |
| | | | N14°52.55.89' | E101°39.56.59' |
| | | Tak Fa District, Nakhon Sawan Province | N15°20.56.407' | E100°31.36.783' |
| | | Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province | N14°23.060' | E101°44.818' |
| | | | N14°20.381' | E101°56.200' |
| | *Oligonychus* sp. | Kantharalak District, Si Sa Ket Province | N14°37.189' | E104°43.544' |
| | | Lao Khwan District, Kanchanaburi Province | N14°36.11.394' | E099°43.10.196' |
| | | Mueang District, Rayong Province | N12°44.1.29' | E-101°8.13.41' |
| | | | N13°48.31.277' | E-099°25.8.642' |

**Table 1(Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Oligonychus* sp. | Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province | N14°38.373' | E-101°33.124' |
| | | Rasi Salai District, Si Sa Ket Province | N15°16.460' | E104°19.022' |
| | *Tetranychus kanzawai* Kishida | Ban Tak District, Tak Province | N17°09.529' | E99°08.186' |
| | | Hua Hin District, Prahuap Khiri Khan Province | N12°31.134' | E099°50.345' |
| | | Kanthararom District, Si sa ket Province | N15°06.387' | E104°38.936' |
| | | Khao Khitchakut District, Chanthaburi Province | N12°48.59.272' | E102°07.21.237' |
| | | Khon Sawan District, Chaiyaphum Province | N15°56.570' | E102°10.331' |
| | | Mancha Khiri District, Khon Kaen Province | N16°13.159' | E102°33.510' |
| | | Mueang District, Buri Ram Province | N14°55.750' | E103°01.593' |
| | | Mueang District, Phuket Province | N07°59.10.269' | E098°19.32.114' |
| | | Mueang District, Si sa ket Province | N15°06.217' | E104°24.920' |
| | | Mueang District, Phitsanulok Province | N16°54.110' | E100°21.432' |
| | | Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province | N14°40.20.19' | E101°34.10.51' |
| | | | N14°38.36.815' | E101°11.24.557' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| | *Tetranychus kanzawai* Kishida | Pak Chong District, Nakron Ratchasima Province | N14°36.58.771' | E101°30.18.707' |
| | | | N14°41.14.47' | E101°17.18.042' |
| | | | N14°36.58.898' | E101°25.17.902' |
| | | Sangkha District, Kanchanaburi Province | N14°40.616' | E103°48.583' |
| | | Si Samrong District, Sukhothai Province | N17°09.418' | E099°52.056' |
| | | Si Satchanalai District, Sukhothai Province | N11°32.857' | E099°53.783' |
| | | Tak Fa District, Nakhon Sawan Province | N15°20.56.407' | E100°31.36.783' |
| | | | N15°29.537' | E100°28.242' |
| | *Tetranychus piercei* McGregor | Ban Tak District, Tak Province | N17°09.529' | E99°08.186' |
| | | Chatuchak, Bangkok | N13°50.51.262' | E100°34.18.996' |
| | | Laplae District, Uttaradit Province | N17°35.606' | E099°59.033' |
| | | Mae Taeng District, Chiang Mai Province | N19°05.242' | E099°00.99' |
| | | Rasi Salai District, Si Sa Ket Province | N15°16.460' | E104°19.022' |
| | | | N15°16.460' | E104°19.002' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Tetranychus truncatus* Ehara | Ban Tak District, Tak Province | N17°09.529' | E99°08.186' |
| | | Khiri Mat District, Sukhothai Province | N16°46.715' | E099°44.574' |
| | | | N16°46.718' | E099°44.574' |
| | | Khon Sawan District, Chaiyaphum Province | N15°56.570' | E102°10.331' |
| | | Khong District, Nakhon Ratchasima Province | N15°22.32' | E102°27.771' |
| | | Mancha Khiri District, Khon Kaen Province | N16°13.159 | E102°33.510' |
| | | Mueang District, Roi Et Province | N16°04.558' | E103°36.571' |
| | | Non Sa-at District, Udon Thani Province | N16°56.496' | E102°53.393' |
| | | Phu Sing District, Si Sa Ket Province | N14°28.967' | E104°03.493' |
| | | Pran Buri District, Prahcuap Khiri Khan Province | N12°20.130' | E099°59.953' |
| | | Si Thep District, Phetchabun Province | N15°21.455' | E101°07.882' |
| | | Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province | N14°53.6.6' | E101°38.38.8' |
| | | Sung Noen District, Nakhon Ratchasima Province | N14°52.11.48' | E101°47.56.28' |
| | | Bamnet Narong District, Chaiyaphum Province | N15°27.45.839' | E101°38.34.706' |
| | | Ban Rai District, Uthai Thani Province | N15°09.724' | E099°41.503' |

**Table 1(Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Tetranychus truncatus* Ehara | Bo Phloi District, Kanchanaburi Province | N14°29.26.313' | E099°28.12.089' |
| | | | N14°15.035' | E099°30.288' |
| | | | N14°29.26.31' | E099°28.11.754' |
| | | Bueng Na Rang District, Phichit Province | N16°05.449' | E100°07.528' |
| | | Cha-am District, Phetcahburi Province | N12°43.992' | E099°49.636' |
| | | Chatuchak, Bangkok | N13°50.51.262' | E100°34.18.996' |
| | | | N13°50.52.544' | E100°34.18.995' |
| | | Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province | N15°07.29.23' | E101°31.42.834' |
| | | | N15°30.3.125' | E101°09.18.546' |
| | | Dan Makham Tia District, Kanchanaburi Province | N13°51.9.404' | E099°19.59.732' |
| | | Hua Hin District, Prahcuap Khiri Khan Province | N12°31.134' | E099°50.345' |
| | | Huai Khot District, Uthai Thani Province | N15°11.904' | E099°38.266' |
| | | | N15°17.982' | E099°41.204' |
| | | Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province | N14°01.24.988' | E099°58.21.758' |

**Table 1(Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Tetranychus truncatus* Ehara | Khanu Woralaksaburi District, Kamphaeng Phet Province | N15°58.6.398' | E099°38.52.739' |
| | | Khon Buri District, Nakhon RatchasimaProvince | N14°16.25.874' | E102°04.50.969' |
| | | Lao Khwan District, Kanchanaburi Province | N14°36.11.394' | E099°43.10.196' |
| | | Mueang District, Kamphaeng Phet Province | N16°31.14.581' | E099°29.46.742' |
| | | Mueang District, Rayong Province | N12°44.5.722' | E101°8.9.216' |
| | | | N12°43.7.051' | E101°7.36.97' |
| | | | N12°44.1.29' | E101°8.13.41' |
| | | | N13°48.31.277' | E099°25.8.642' |
| | | | N12°39.56.041' | E101°14.11.702 ' |
| | | Mueang District, Sa Kaeo Province | N13°55.427' | E101°56.201' |
| | | Mueang District, Buri Ram Province | N14°55.750' | E103°01.593' |
| | | Mueang District, Kanchanaburi Province | N13°58.919' | E099°27.545' |
| | | Mueang District, Khon Kaen Province | N16°21.1.62' | E102°48.9.018' |
| | | Mueang District, Sakon Nakhon Province | N17°08.357' | E104°03.651' |

**Table 1(Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Tetranychus truncatus* Ehara | Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province | N14°43.47.475' | E101°26.10.788' |
| | | | N14°41.6.114' | E101°17.18.048' |
| | | | N14°41.14.47' | E101°17.18.042' |
| | | | N14°26.48.407' | E101°50.6.738' |
| | | Phanna Nikhom District, Sakon Nakhon Province | N17°10.27.576' | E103°51.23.881' |
| | | Photharam District, Ratchaburi Province | N13°44.673' | E099°47.135' |
| | | Pong Nam Ron District, Chanthaburi Province | N13°05.10.442' | E102°26.41.899' |
| | | Sanam Chai Khet District, Chachoengsao Province | N13°38.090' | E101°30.085' |
| | | | N13°44.194' | E101°32.594' |
| | | Si Maha Phot District, Prachin Buri Province | N13°52.657' | E101°33.748' |
| | | Si Satchanalai District, Sukhothai Province | N11°32.857' | E099°53.783' |
| | | Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province | N14°52.20.371' | E101°38.54.764' |
| | | | N15°06.49.394' | E101°30.11.798' |
| | | | N14°52.20.371' | E101°38.54.764' |
| | | | N14°53.055' | E101°38.769' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Tetranychus truncatus* Ehara | Tak Fa District, Nakhon Sawan Province | N45°29.537' | E100°28.242' |
| | | | N15°20.55.83' | E100°31.36.23' |
| | | | N15°20.56.407' | E100°31.36.783' |
| | | Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province | N14°31.141' | E101°52.690' |
| | *Tetranychus* sp. | Ban Dan District, Buri Ram Province | N15°08.570' | E103°11.199' |
| | | Ban Rai District, Uthai Thani Province | N15°08.840' | E099°40.364' |
| | | Chai Badan District, Lop Buri Province | N15°14.0.776' | E101°06.50.984' |
| | | Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province | N15°30.3.125' | E101°09.18.546' |
| | | Dan Sai District, Loei Province | N17°18.996' | E101°14.800' |
| | | Don Chedi District, Suphan Buri Province | N14°35.31.676' | E100°03.6.116' |
| | | Hua Hin District, Prachuap Khiri Khan Province | N12°31.134' | E099°50.345' |
| | | Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province | N14°01.24.988' | E099°58.21.758' |

**Table 1 (Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Tetranychus* sp. | Khiri Mat District, Sukhothai Province | N16°46.715' | E099°44.574' |
| | | Mae Taeng District, Chiang Mai Province | N19°05.242' | E099°00.99' |
| | | Mancha Khiri District, Khon Kaen Province | N16°13.159' | E102°33.510' |
| | | Mueang District, Rayong Province | N12°42.28.821' | E101°11.7.166' |
| | | Mueang District, Roi Et Province | N16°04.558' | E103°36.571' |
| | | Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province | N14°41.14.47' | E101°17.18.042' |
| | | Photharam District, Ratchaburi Province | N13°44.673' | E099°47.135' |
| | | Phu Sing District, Si Sa Ket Province | N14°33.803' | E104°08.589' |
| | | | N14°28.967' | E104°03.493' |
| | | Pran Buri District, Prachuap Khiri Khan Province | N17°20.130' | E099°59.953' |
| | | Rasi Salai District, Si Sa Ket Province | N15°16.460' | E104°19.002' |
| | | Si Satchanalai District, Sukhothai Province | N11°32.857' | E099°53.783' |
| | | Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province | N14°52.20.371' | E101°38.54.764' |
| | | Sung Noen District, District, Nakhon Ratchasima Province | N14°52.11.48' | E101°47.56.28' |

**Table 1(Continued).** Mite pests found on casava in Thailand.

| Family | Scientific name of mite | Location | GPS | |
|---|---|---|---|---|
| **Tetranychidae** | *Tetranychustruncatus* Ehara | Tak Fa District, Nakhon Sawan Province | N15°20.55.83' | E100°31.36.23' |
| | | | N15°20.56.407' | E100°31.36.783' |
| | *Tetranychus urticae* Koch | Dan Sai District, Loei Province | N17°18.996' | E101°14.800' |
| | *Tetranychus marianae* McGregor | Sanam Chai Khet District, Chachoengsao Province | N13°38.090' | E101°30.085' |

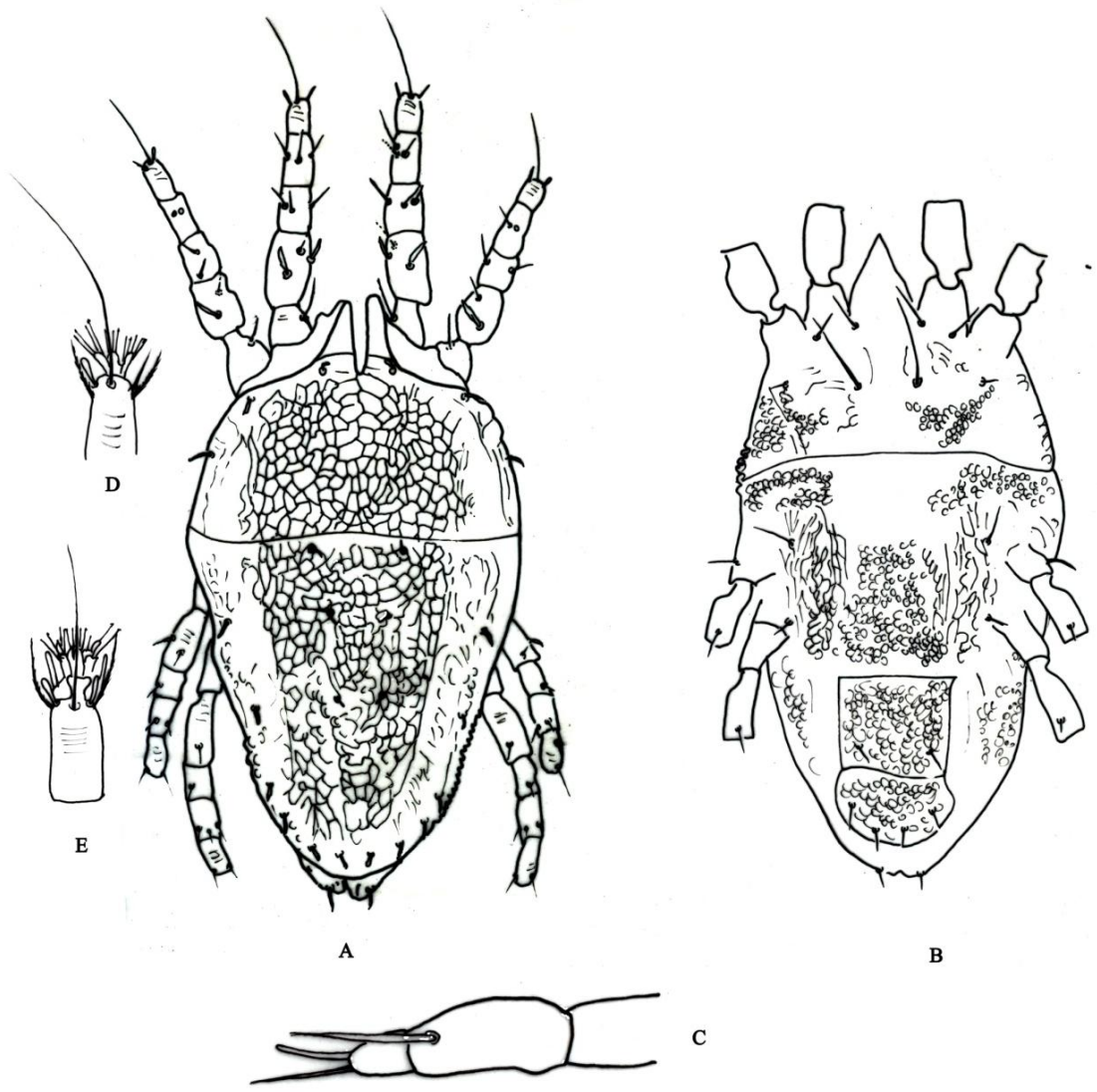



**Figure 1** *Brevipalpus californicus*(Banks) female. A=dorsal view, B=ventral view, C=palpus, D=tarsus of leg I, E=tarsus of leg II.

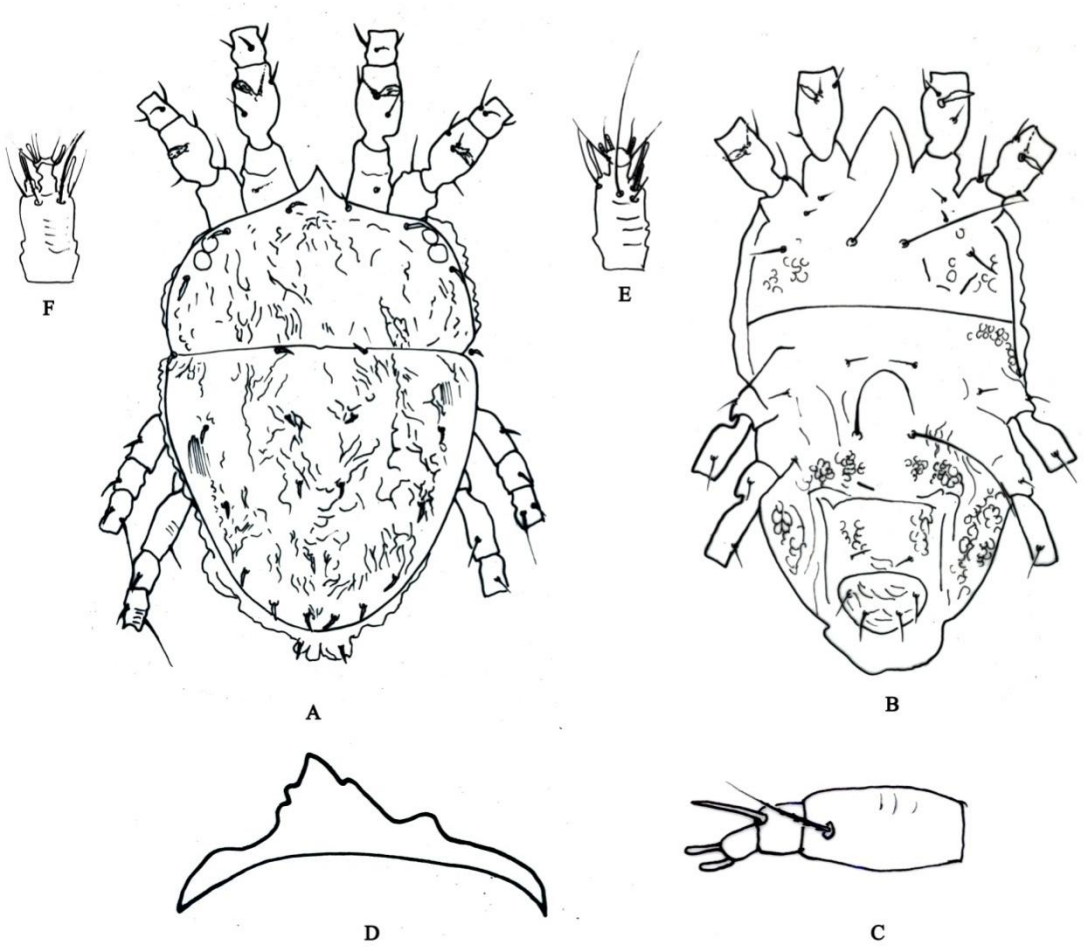



**Figure 2** *Brevipalpus phoenicis*(Geijskes) female. A=dorsal view, B=ventral view, C=palpus, D=rostal shield, E=tarsus of leg I, F=tarsus of leg II.

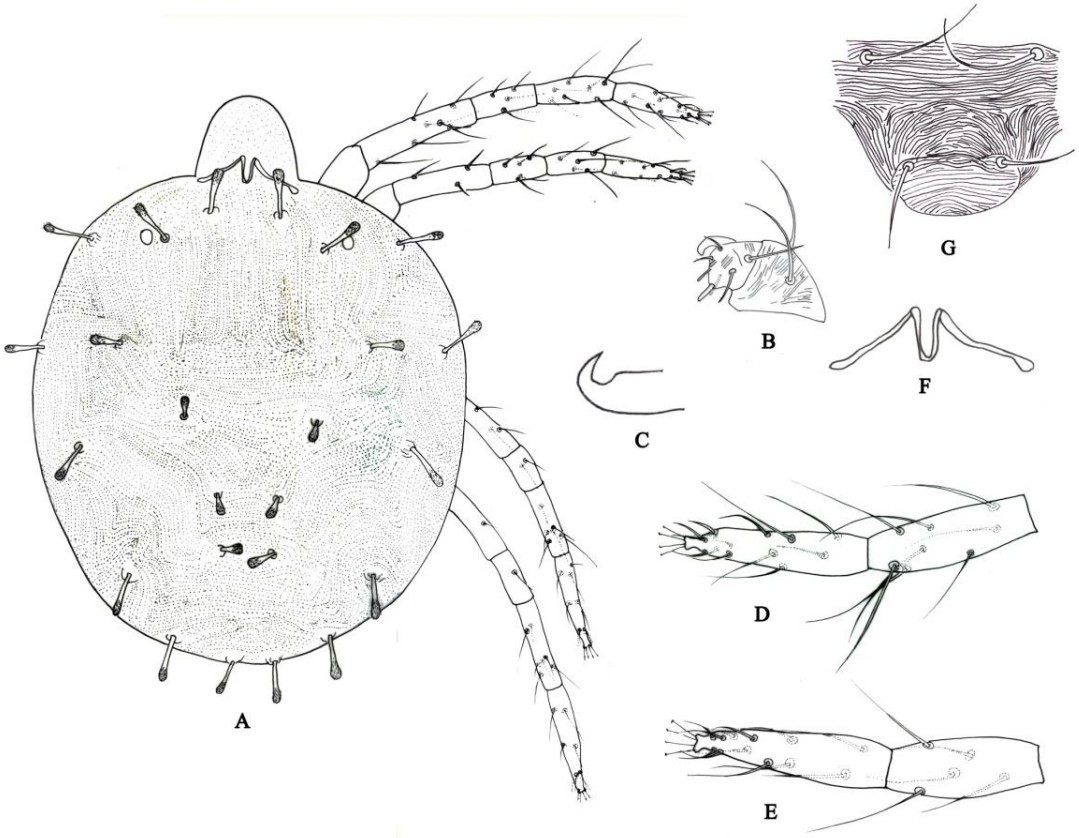



**Figure 3** *Eutetranychus africanus* (Tucker)**.** A=Dorsal view of female, B=distal segmentof palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II,F=peritreme, G=genital area.

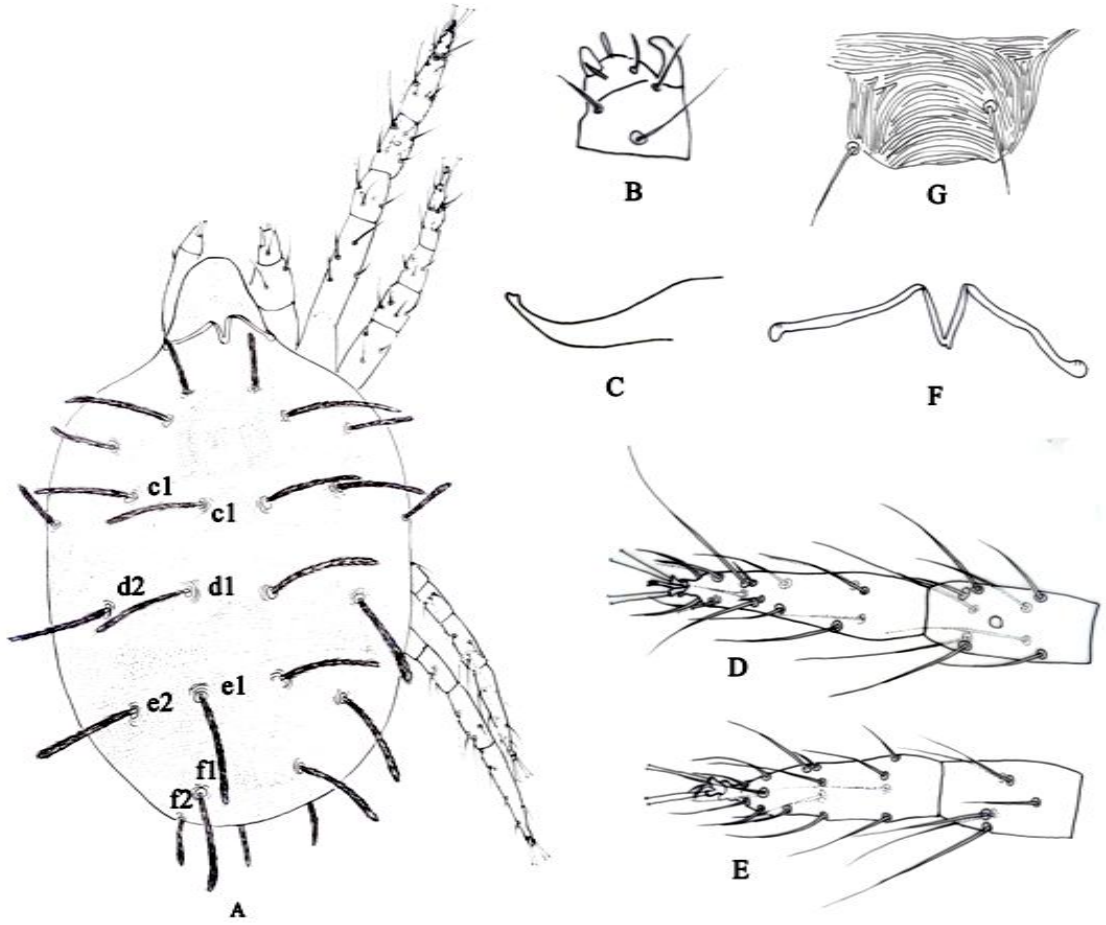



**Figure 4** *Neotetranychus lek* Flechtmann**.** A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II,F=peritreme, G=genital area.

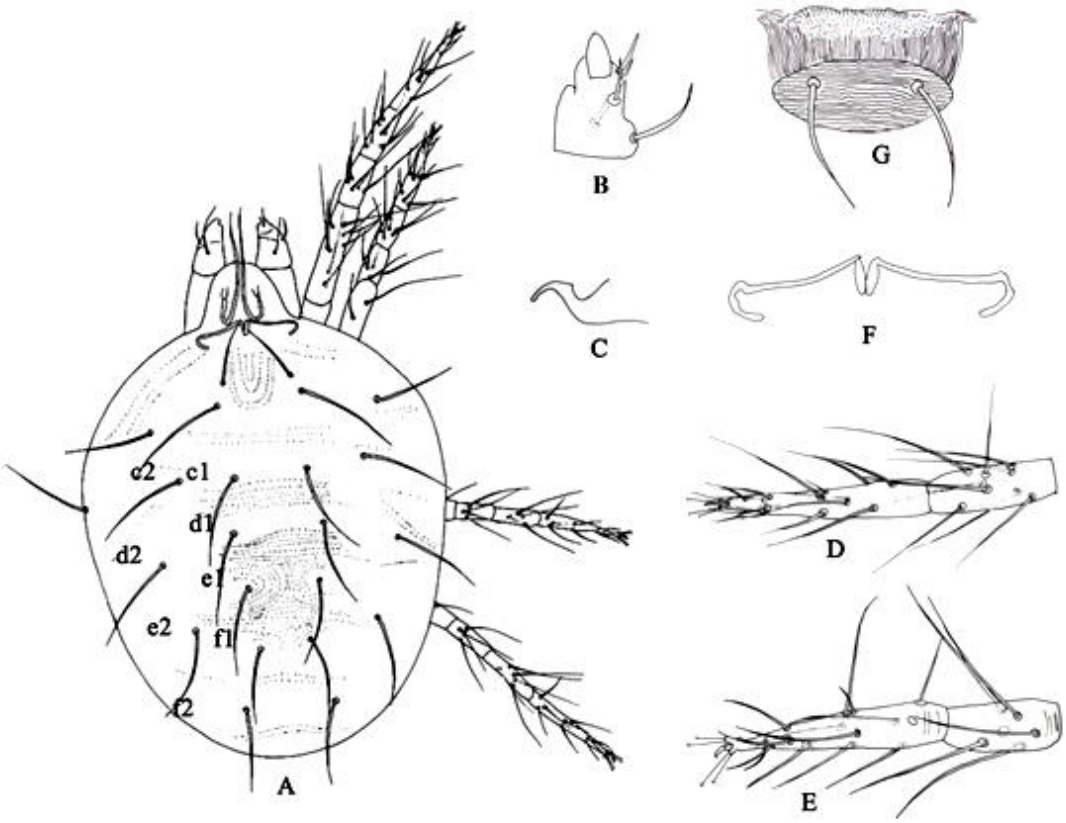



**Figure 5** *Oligonychus biharensis* (Hirst). A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

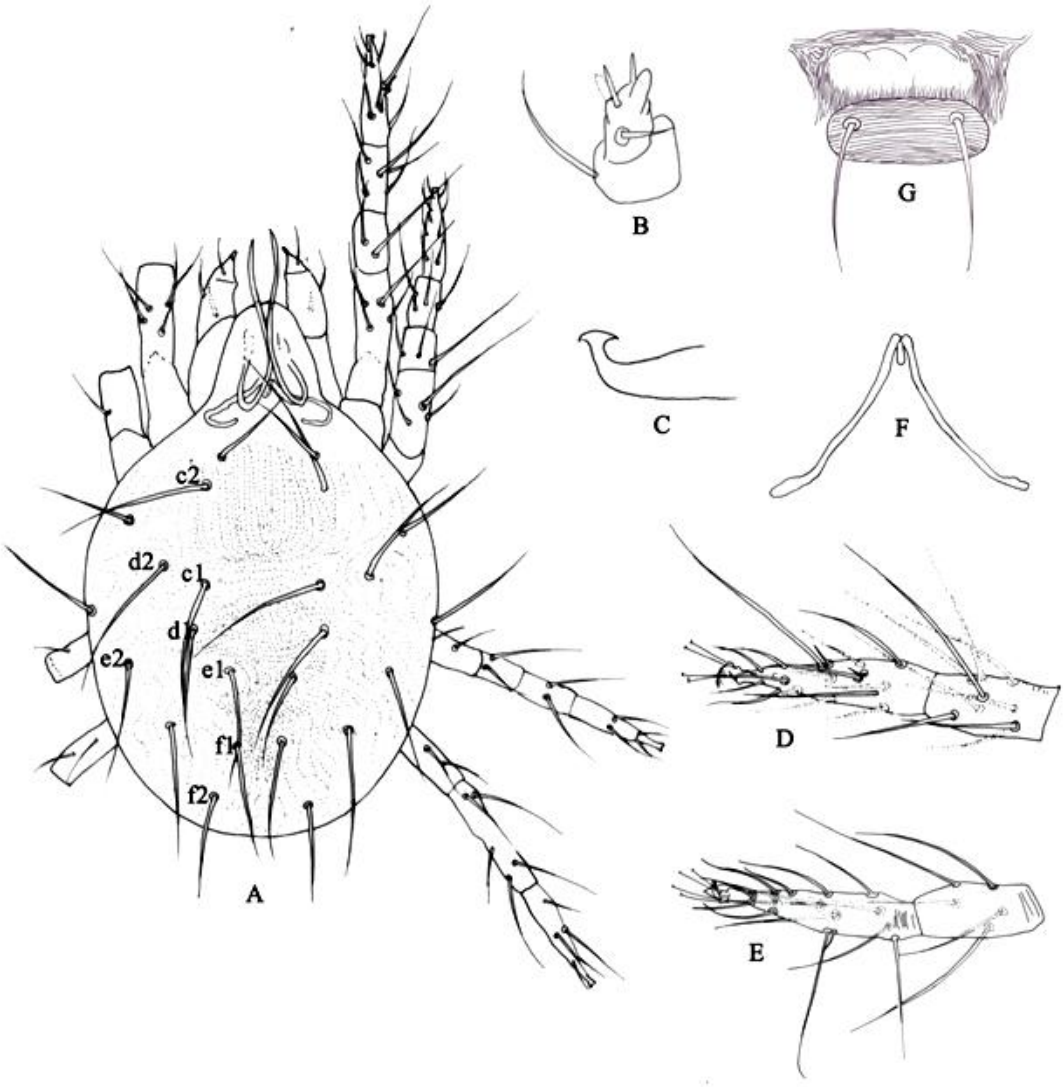



**Figure 6** *Tetranychus kanzawai* Kishida. A=Dorsal view of female, B=distal segmentof palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

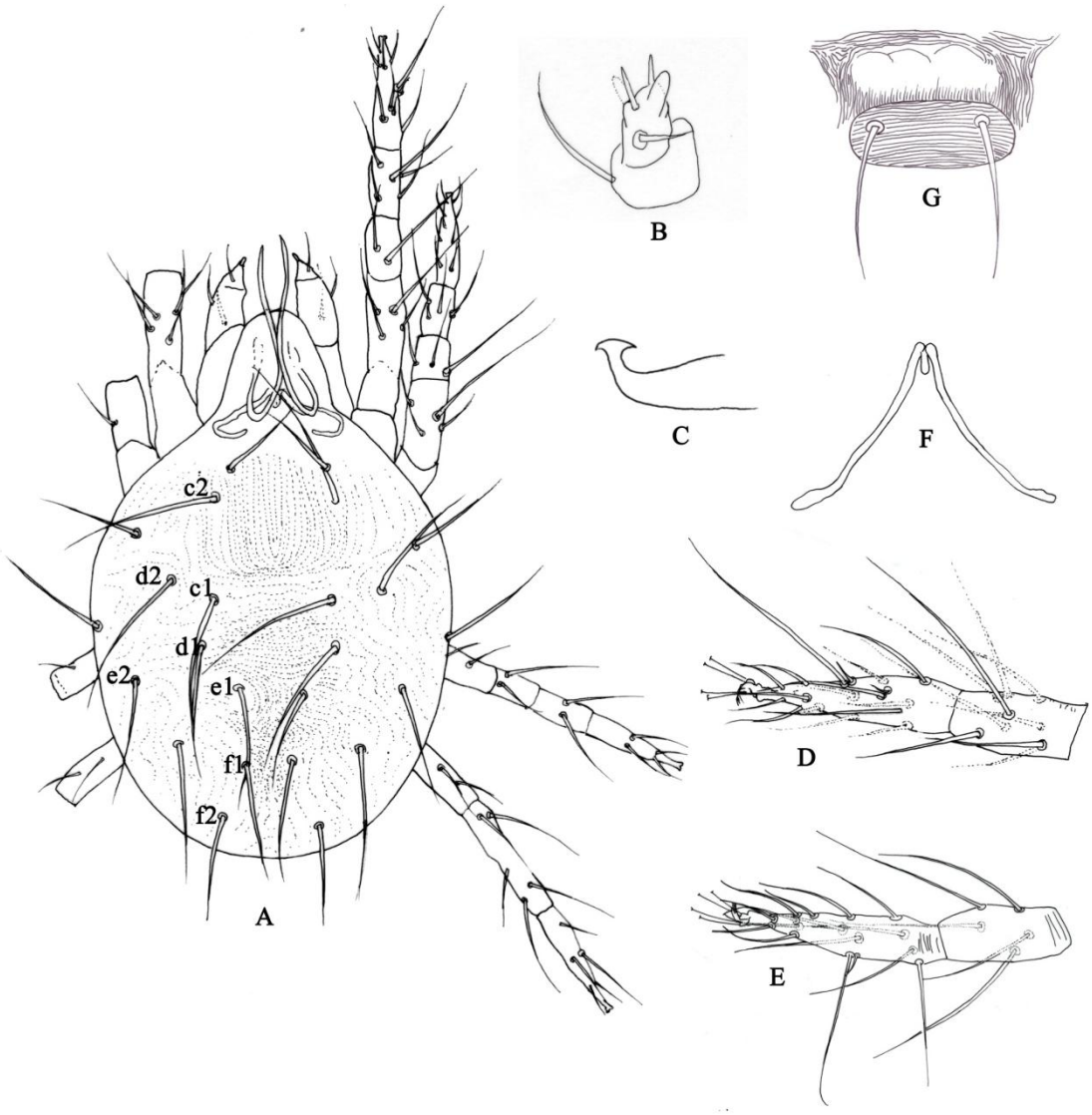



**Figure 7** *Tetranychus marianae* McGregor. A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II,F=peritreme, G=genital area.

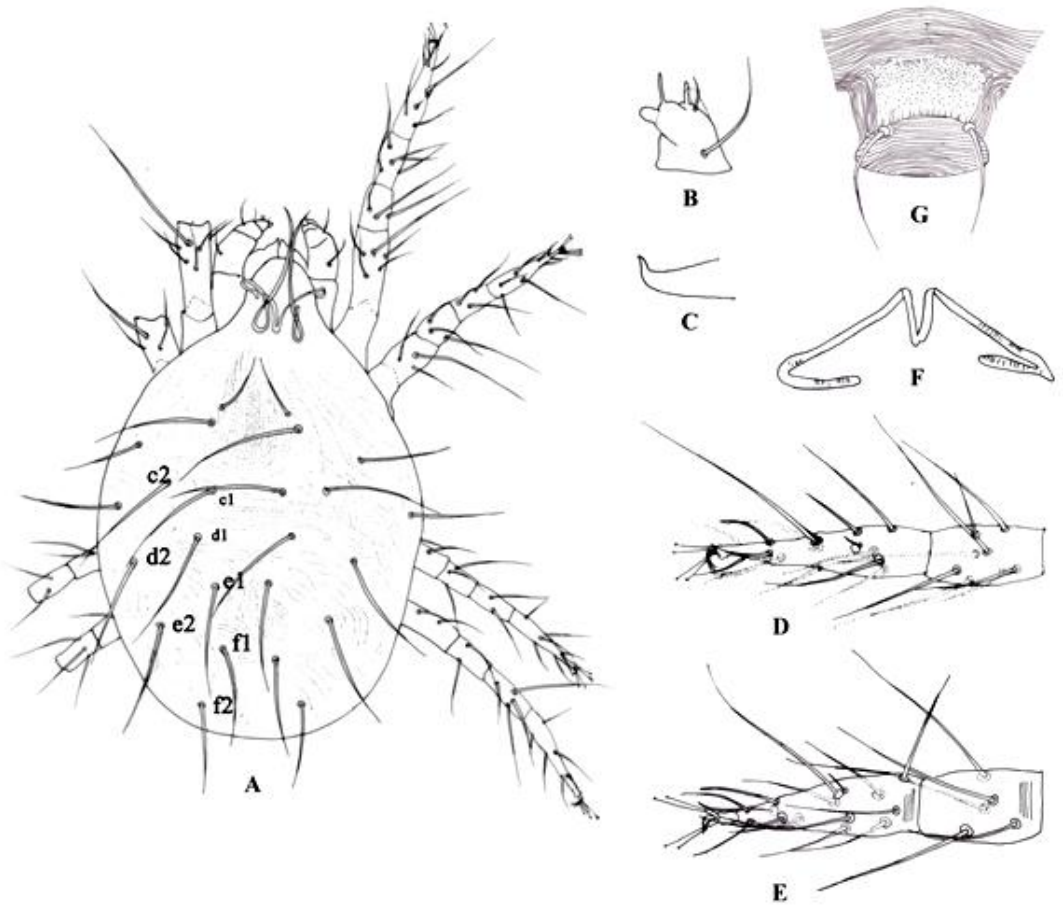



**Figure 8** *Tetranychus piercei* McGregor. A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II,F=peritreme, G=genital area.

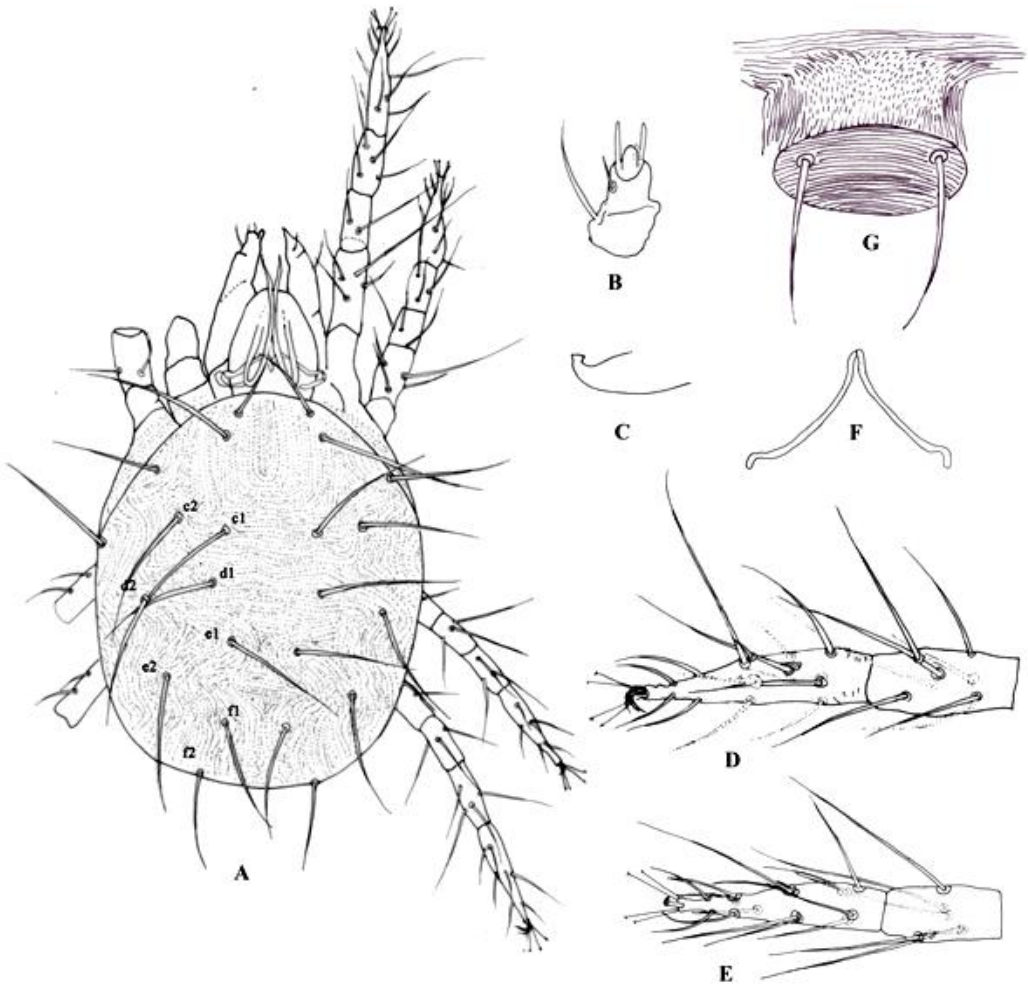



**Figure 9** *Tetranychus truncatus* Ehara. A=Dorsal view of female, B=distal segmentof palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II,F=peritreme, G=genital area.

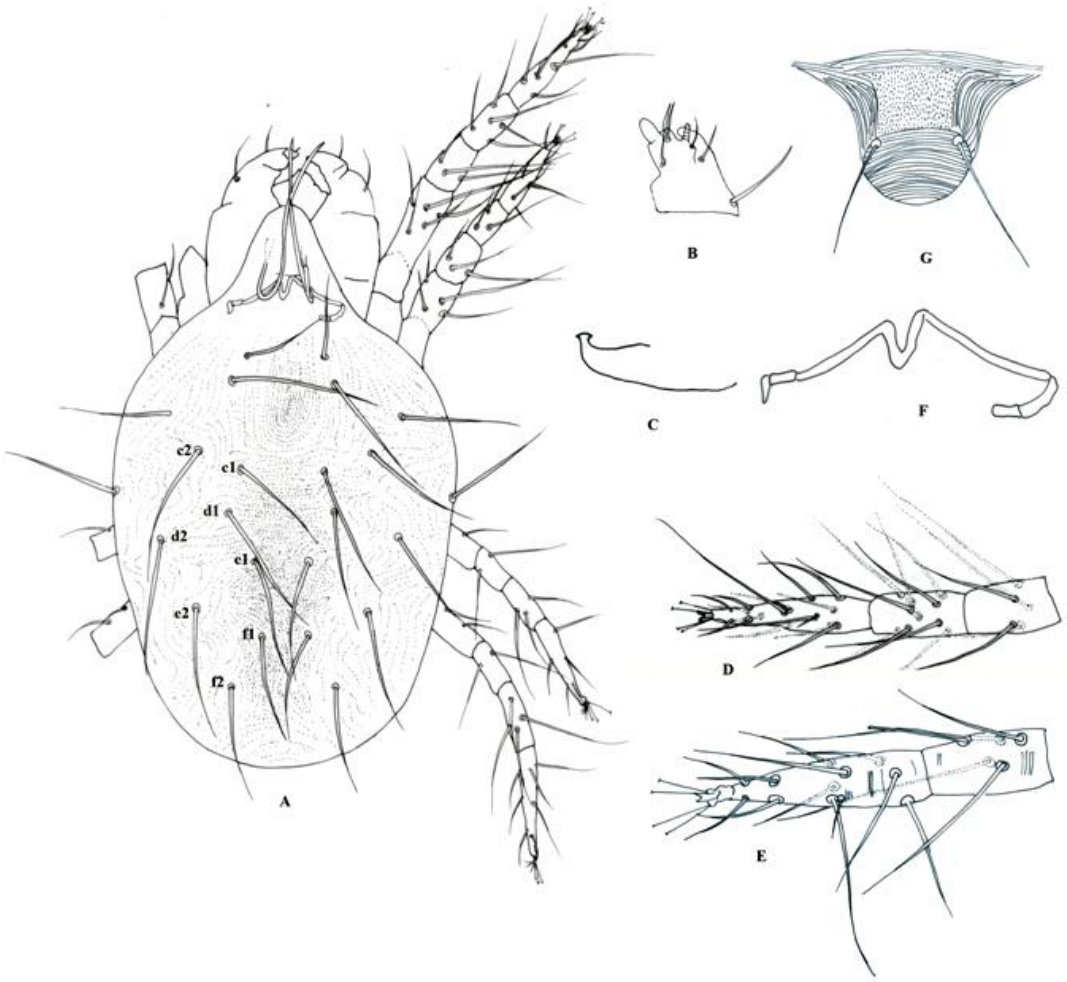



**Figure 10** *Tetranychus urticae* Koch A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

**กิจกรรมย่อยที่ 1.2 การจัดการแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง**

**การทดลองที่ 1.2.4 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบป้องกันกำจัดราแดงใน มันสำปะหลัง**

**Table 1. Average number of Mulberry red mite (*Tetranychus truncatus* Ehara) on cassava leaf treated with acaricides at different intervals at Rayong Field Crop Research Center, Rayong Province (December 2010)**

| | Application rate | Average number of Mulberry red mite (mites/leaflet) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | g.or ml./20.lt water | Before Spray | 7 DAT | 14 DAT | 21 DAT |
| propargite | 30 g. | 249.57 | 14.80 $^{a_/1}$ | 0 | 0 |
| spiromesifen | 6 cc. | 224.57 | 0.27$^{a}$ | 0 | 0 |
| tebufenpyrad | 50 cc. | 268.42 | 8.05 $^{a}$ | 0 | 0 |
| tetradifon | 50 cc. | 246.62 | 1.05 $^{a}$ | 0 | 0 |
| fenbutatin oxide | 10 cc. | 270.57 | 0.17 $^{a}$ | 0 | 0 |
| pyridaben | 10 g. | 221.30 | 20.87 $^{a}$ | 0 | 0 |
| amitraz | 40 cc. | 175.20 | 4.65 $^{a}$ | 0 | 0 |
| sulfur | 100 g. | 156.22 | 18.02 $^{a}$ | 0 | 0 |
| untreated | - | 319.90 | 130.70 $^{b}$ | 0 | 0 |
| CV | | 38.4% | %157.4 | 203.7% | 203.7% |

$^{-/1}$**Mean follow by the common letter in the same column are not significantly different at 5% level by DMRT**

**DAT = Day After Treatment**

**Table 2. Average number of Mulberry red mite (*Tetranychus truncatus* Ehara) on cassava leaf treated with acaricides at different intervals at farmer's field, Supanburi Province (May,2011)**

| | Application rate | Average number of Mulberry red mite (mites/lealet) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | g.or ml./20.lt water | Before Spray | 7 DAT | 14 DAT | 21 DAT |
| propargite | 30 g. | 122.15 | 6.82 a_/1 | 0.25 a_/1 | 0.12 |
| spiromesifen | 6 cc. | 90.50 | 8.20 a | 1.12 a | 0.30 |
| tebufenpyrad | 50 cc. | 121.52 | 0.07 a | 0.75 a | 0.10 |
| tetradifon | 50 cc. | 77.47 | 3.25 a | 0.32 a | 0.60 |
| fenbutatin oxide | 10 cc. | 91.62 | 4.00 a | 0.17 5a | 0.02 |
| pyridaben | 10 g. | 82.45 | 0.02 a | 0.02 a | 0.02 |
| amitraz | 40 cc. | 82.97 | 6.22 a | 1.15 a | 0.27 |
| sulfur | 100 g. | 61.00 | 6.12 a | 1.67 a | 0.52 |
| untreated | - | 85.87 | 76.97 b | 2.90 a | 0.30 |
| CV | | 64.5% | 322.2% | 172.4.2% | 141.7% |

_/1 **Mean follow by the common letter in the same column are not significantly different at 5% level by DMRT**

**DAT = Day After Treatment**

**Table 3. Average number of Mulberry red mite (*Tetranychus truncatus* Ehara) on cassava leaf treated with acaricides at different intervals at Rayong Field Crop Research Center, Rayong Province (December 2012)**

| | Application rate | Average number of Mulberry red mite (mites/leaflet) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | g.or ml./20.lt water | Before Spray | 7 DAT | 14 DAT | 21 DAT |
| propargite | 30 g. | 12.33 | 1.25 $^{a_/1}$ | 0.63 $^{a}$ | 4.33 $^{ab}$ |
| spiromesifen | 6 cc. | 12.8 | 2.28 $^{a}$ | 2.0 $^{a}$ | 1.0 $^{a}$ |
| tebufenpyrad | 50 cc. | 25.5 | 1.05 $^{a}$ | 8.25 $^{a}$ | 2.38 $^{ab}$ |
| tetradifon | 50 cc. | 14.2 | 0.63 $^{a}$ | 0.35 $^{a}$ | 3.68 $^{ab}$ |
| fenbutatin oxide | 10 cc. | 15.98 | 0.08 $^{a}$ | 3.12 $^{a}$ | 0.18 $^{a}$ |
| pyridaben | 10 g. | 17.0 | 4.85 $^{ab}$ | 5.0 $^{a}$ | 6.0 $^{ab}$ |
| amitraz | 40 cc. | 17.75 | 2.9 $^{a}$ | 10.18 $^{a}$ | 6.98 $^{ab}$ |
| sulfur | 100 g. | 12.55 | 3.7 $^{ab}$ | 7.75 $^{a}$ | 5.7 $^{ab}$ |
| untreated | - | 11.55 | 12.43 $^{b}$ | 33.68 $^{b}$ | 9.0 $^{b}$ |
| CV | | 68.9% | 176.0% | 125.6% | 97.6% |

$^{_/1}$**Mean follow by the common letter in the same column are not significantly different at 5% level by DMRT**

**DAT = Day After Treatment**

**แบบสอบถามศึกษาต้นทุนของการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปี 2556 ของเกษตรกรในจังหวัด.....อำเภอ..... ตำบล.....**

ชื่อ – สกุล (ผู้สัมภาษณ์)..... วัน/เดือน/ปี.....

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ-สกุล (ผู้ให้สัมภาษณ์).....อายุ.....ปี

โทร.....

ที่อยู่.....

การศึกษา ☐ประถมศึกษา ☐มัธยมศึกษา ☐อาชีวศึกษา/ปวช./ปวส.

☐ปริญญาตรี ☐อื่นๆ ระบุ.....

- รายได้หลักของครอบครัวได้จากการทำการเกษตร

☐ปลูกมันสำปะหลัง

☐ภาคเกษตรอื่นๆ ระบุ.....

☐ภาคธุรกิจอื่นๆ ระบุ.....

- แหล่งเงินที่นำมาใช้ลงทุน ปลูกมันสำปะหลัง

☐เงินทุนของตนเองทั้งหมด

☐เงินกู้ทั้งหมด.....บาท/ปี จากแหล่ง.....

☐เงินทุนตนเอง + เงินกู้ .....บาท/ปี จากแหล่ง.....

- ปลูกมันสำปะหลังมาแล้ว.....ปี

☐พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง.....ไร่

- การถือครองที่ดิน

☐เป็นเจ้าของทั้งหมด

☐เช่าบางส่วน จำนวน.....ไร่ ราคาไร่ละ.....บาท/ปี

☐เช่าทั้งหมด จำนวน.....ไร่ ราคาไร่ละ.....บาท/ปี

☐อื่นๆ ระบุ.....

ก. <u>ข้อมูลการผลิตมันสำปะหลัง</u>

ลักษณะแปลงปลูกมันสำปะหลัง

จำนวนแปลงปลูกมันสำปะหลัง.....แปลง

**รายละเอียดแปลงมันสำปะหลัง**

| **รายการ** | **รายละเอียด** |
|---|---|
| 1. เนื้อที่ปลูก (ไร่-งาน-ตารางวา) | |
| 2. พันธุ์ที่ปลูก | |
| 3. ลักษณะการถือครองของแปลง | |
| 1. เจ้าของ | |
| 2. เช่า | |
| 3. อื่นๆ (ระบุ)..... | |
| 4. สภาพพื้นที่ | |
| 1. พื้นที่ดอน | |
| 2. ที่ลุ่ม ไม่มีน้ำท่วมขัง | |
| 3. ที่ลุ่ม มีน้ำท่วมขัง | |
| 4. อื่นๆ(ระบุ)..... | |
| 5. ลักษณะดิน | |
| 1. ดินร่วน | |
| 2. ดินร่วนเหนียว | |
| 3. ดินร่วนปนทราย | |
| 4. ดินทราย | |
| 5. ดินทรายร่วน | |
| 6. ดินร่วนเหนียวปนทราย | |
| 7. ดินเหนียวปนทราย | |
| 8. ดินเหนียว | |
| 9. อื่นๆ(ระบุ)..... | |

**รายละเอียด (ต่อ)**

| รายการ | รายละเอียด |
|---|---|
| 6. ดินมีปัญหา | |
| 1. ไม่มี | |
| 2. มี | |
| - ดินเปรี้ยว | |
| - ดินเค็ม | |
| - อื่นๆ (ระบุ)..... | |
| 7. ดินมีการระบายน้ำ | |
| 1. ไม่ดี | |
| 2. ดี | |
| 8. สภาพการปลูก | |
| 1. ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน | |
| 2. ปลูกโดยอาศัยน้ำชลประทาน | |
| 3. ปลูกโดยอาศัยแหล่งน้ำตามธรรมชาติ | |
| 4. แหล่งน้ำใต้ดิน | |
| 5. แหล่งน้ำตามธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ คลอง สระน้ำ | |
| 9. มีน้ำท่วมแปลงปลูกหรือไม่ | |

พันธุ์มันสำปะหลัง

1. ระยอง 60
2. ระยอง 90
3. ระยอง 5
4. ระยอง 72
5. ระยอง 7
6. ระยอง 9
7. ระยอง 11
8. เกษตรศาสตร์ 50
9. ห้วยบง 60
10. ห้วยบง 80
11. อื่นๆ (ระบุ).....

**ท่านได้รับคำแนะนำการปลูกมันสำปะหลังจากเจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตรหรือไม่**

☐ได้รับ ☐ไม่ได้รับ

**- หากได้รับคำแนะนำจากกรมวิชาการเกษตร ท่านได้รับในเรื่องใดบ้าง**

☐การเลือกพันธุ์

☐การเตรียมท่อนพันธุ์ก่อนปลูก

☐การใส่ปุ๋ย

☐การให้น้ำ

☐การจัดการศัตรูพืช

☐แมลง ☐โรค ☐วัชพืช

☐อื่นๆ (ระบุ).....

**- ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับคำแนะนำที่ได้รับ**

☑ง่ายต่อการปฏิบัติ

☐ยุ่งยากต่อการปฏิบัติ (ระบุคำแนะนำ).....

.....

.....

☐อื่นๆ (ระบุ).....

.....

.....

**การเตรียมท่อนพันธุ์ก่อนปลูก**

| พันธุ์ที่ปลูก | เหตุผลที่เลือกปลูก (1) | เดือนที่ปลูก | แหล่งที่มา (2) | จำนวนวันที่ตัดท่อนพันธุ์มาแล้ว (วัน) | อายุต้นที่นำมาทำท่อนพันธุ์ (เดือน) | ความยาวท่อนพันธุ์ (3) | ปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ (ลำ/ไร่) | ซื้อท่อนพันธุ์ ราคา (บาท) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

(1) เหตุผลที่เลือกปลูก

1. ต้านทานโรค
2. ต้านทานแมลง
3. ผลผลิตสูง
4. เปอร์เซ็นต์แป้งสูง
5. ท่อนพันธุ์มีความอยู่รอดถึงเก็บเกี่ยวมากกว่า 90%
6. อื่นๆ (ระบุ).....

(2) แหล่งที่มา

1. จากแปลงทำพันธุ์ของตัวเอง
2. คัดเลือกต้นที่สมบูรณ์จากแปลงปลูกของตนเอง
3. ซื้อจากเพื่อนบ้าน
4. ซื้อจากหน่วยงานภาครัฐ (ระบุ).....
5. ซื้อจากโรงงาน (ระบุ).....
6. อื่นๆ (ระบุ).....

(3) ความยาว (ซม.)

น้อยกว่า 20

20-25

25-30

30-35

มากกว่า 35

**การเตรียมแปลงปลูก**

**- มีการบำรุงดินก่อนปลูกมันสำปะหลังหรือไม่**

☐ ไม่ เพราะ.....

☑ มี โดย.....

**- ปลูกพืชบำรุงดิน** (ระบุชนิด).....

อัตราเมล็ดพันธุ์.....กก. / ..... ไร่ ราคา.....บาท/กก.

**ปลูกแบบ**

☑ หว่าน อัตราเมล็ดพันธุ์.....กก. / .....ไร่

ราคา.....บาท/กก.

☐ เรียงเป็นแถว ระยะระหว่างแถว .....อัตราเมล็ดพันธุ์.....

กก. / ..... ไร่ ราคา.....บาท/กก.

ค่าแรงงานในการปลูก.....บาท

**ไถกลบหรือไม่**

☐ ไม่ไถกลบ

☐ ไถกลบ ระยะใด

○ ออกดอก ก่อนปลูกมัน.....เดือน

○ อื่นๆ (ระบุ).....

ค่าแรงงานในการไถ.....บาท

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง.....บาท

- **หว่านปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน.....**กก./.....ไร่ ราคา.....บาท/กก.

หว่านก่อนปลูก.....เดือน

ค่าแรงงานในการหว่าน.....บาท

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง.....บาท

- **หว่านปุ๋ยคอก จำนวน.....**กก. /..... ไร่ ราคา.....บาท/กก.

หว่านก่อนปลูก.....เดือน

ค่าแรงงานในการหว่าน.....บาท

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง.....บาท

- **อื่นๆ (ระบุ).....**

จำนวน.....กก. / .....ไร่ ราคา.....บาท/กก.

หว่านก่อนปลูก.....เดือน

ค่าแรงงานในการปลูก.....บาท

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง.....บาท

**การเตรียมดินแปลงปลูก**

1 = ไถ
2 = ไม่ไถ

1 = ผาล 3
2 = ผาล 7
3 = อื่นๆ (ระบุ).....

1=ตาก
2=ไม่ตาก

1=พรวน
2=ไม่พรวน

1=ผาล 3
2= ผาล 7

1=คราด
2=ไม่คราด
3= อื่นๆ (ระบุ)....

1 =ยก
2= ไม่ยก

1 = ขวางแนวลาดเอียง
2=ขนานแนวลาดเอียง

| แปลง | ไถ | จำนวนครั้งที่ไถ | ครั้งที่ | เครื่องมือที่ใช้ | ความลึกของการไถ | การตากดิน | จำนวนวันที่ตากดิน | มีการพรวนดิน | เครื่องมือที่ใช้พรวน | คราด | มีการยกร่อง | ถ้ายกร่องแนวทางร่อง | ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |

**กิจกรรมที่ 3 วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดวัชพืชมันสำปะหลัง**

**การทดลองที่ 3.1 ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช แบบ pre-emergence ในมันสำปะหลัง**

**ตารางที่ 1** ความเป็นพิษและการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 เมื่อปลูกในกระถางโดยวิธีปักท่อนพันธุ์ก่อนพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช ในสภาพเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรม วิชาการเกษตร ในระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2553

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ความเป็นพิษที่ 15 วัน | จำนวนใบ | ความกว้างแผ่นใบ | ความยาวก้านใบ | จำนวนรากต่อต้น |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor | 384 | 0.2 | 5.3 | 3.5 Bcd[1/] | 8.6 | 67.5 a |
| 2. acetochlor | 400 | 0.1 | 5.0 | 7.4 a | 6.0 | 31.3 bc |
| 3. dimethenamid | 270 | 0.0 | 4.8 | 6.4 ab | 9.4 | 56.0 ab |
| 4. diuron | 640 | 0.0 | 6.0 | 7.5 a | 11.5 | 54.8 ab |
| 5. flufenacet | 30 | 0.0 | 5.5 | 5.1 abcd | 11.0 | 48.0 abc |
| 6. flumioxazin | 10 | 0.0 | 4.5 | 7.6 a | 8.5 | 31.0 bc |
| 7. flazasulfluron | 16 | 2.4 | 3.8 | 2.0 cd | 5.3 | 2.5 d |
| 8. imazapic | 108 | 4.5 | 4.3 | 2.6 cd | 6.1 | 34.5 bc |
| 9. isoxaflutole | 20 | 0.3 | 5.3 | 6.3 ab | 6.9 | 26.3 cd |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 0.2 | 5.5 | 5.5 abc | 10.5 | 52.0 abc |
| 11. pendimehalin | 165 | 0.2 | 4.8 | 7.6 a | 6.9 | 36.3 bc |
| 12. s-metolachlor | 192 | 0.2 | 4.8 | 8.1 a | 9.4 | 53.3 abc |
| 13. tebuthiuron | 150 | 0.0 | 5.3 | 7.5 a | 10.0 | 58.5 ab |
| 14. untreated | - | 0.0 | 5.0 | 7.3 a | 8.5 | 56.5 ab |
| F-test | | - | ns | ** | ns | ** |
| $LSD_{0.05}$ | | - | - | 3.3 | - | 27.5 |
| C.V. (%) | | - | 24.4 | 38.8 | 35.4 | 44.26 |

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดย $LSD_{0.05}$

**ตารางที่ 2** ความเป็นพิษและการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 เมื่อปลูกในกระถางโดยวิธีฝังกลบท่อนพันธุ์ ก่อนพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช ในสภาพเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ในระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2553

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ความเป็นพิษที่ 15 วัน | จำนวนใบ | ความกว้างแผ่นใบ | ความยาวก้านใบ | จำนวนรากต่อต้น |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor | 384 | 1.2 | 3.8 | 6.6 a | 7.4 bc | 21.8 abc |
| 2. acetochlor | 400 | 0.8 | 6.0 | 7.4 a | 9.4 abc | 33.5 ab |
| 3. dimethenamid | 270 | 0.3 | 6.0 | 6.4 a | 8.1 bc | 26.3 abc |
| 4. diuron | 640 | 0.5 | 6.3 | 7.5 a | 9.6 ab | 36.3 ab |
| 5. flufenacet | 30 | 0.3 | 5.0 | 5.1 ab | 7.3 bc | 28.3 ab |
| 6. flumioxazin | 10 | 0.2 | 6.8 | 7.6 a | 9.0 ab | 25.0 abc |
| 7. flazasulfluron | 16 | 2.8 | 2.8 | 2.0 b | 3.0 d | 2.5 d |
| 8. imazapic | 108 | 7.5 | 3.5 | 2.6 b | 3.0 d | 10.8 cd |
| 9. isoxaflutole | 20 | 0.0 | 5.3 | 6.3 a | 8.8 abc | 38.0 a |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 0.8 | 5.3 | 5.5 ab | 7.8 bc | 22.5 abc |
| 11. pendimehalin | 165 | 0.7 | 4.8 | 7.6 a | 10.8 ab | 24.3 abc |
| 12. s-metolachlor | 192 | 0.5 | 6.3 | 8.1 a | 10.9 ab | 24.3 abc |
| 13. tebuthiuron | 150 | 0.2 | 6.8 | 7.5 a | 12.4 a | 25.8 abc |
| 14. untreated | - | 0.0 | 5.3 | 7.3 a | 10.4 ab | 20.3 bc |
| F-test | | - | ns | * | *** | ** |
| $LSD_{0.05}$ | | - | - | 3.2 | 4.2 | 16.4 |
| C.V. (%) | | - | 34.72 | 29.81 | 35.44 | 47.23 |

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดย $LSD_{0.05}$

**ตารางที่ 3** ความหนาแน่นของวัชพืชที่ ระยะ 30 วัน ในแปลงทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ในมันสำปะหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่สถาบันวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2554

| ชื่อสามัญ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | จำนวนต้น/ตรม. | % |
|---|---|---|---|
| *วัชพืชประเภทใบแคบ* | | | |
| หญ้าตีนกา | *Eleucine indica* (L.) Gaertn. | 8 | 4.0 |
| หญ้าโขย่ง | *Rottboellia exaltata* Linn. f. | 2 | 1.0 |
| หญ้าปากควาย | *Dactyloctynium aegyptium* (L.) P.B. | 3 | 1.5 |
| หญ้านกสีชมพู | *Echinochloa colona* L. | 2 | 1.0 |
| หญ้าขจรจบดอกเล็ก | *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult. | 4 | 2.0 |
| หญ้าตีนกาใหญ่ | *Arachne racemosa* Ohwi | 5 | 2.5 |
| หญ้าตีนนก | *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. | 84 | 41.6 |
| หญ้าขนเล็ก | *Brachiaria distachyta* | 2 | 1.0 |
| *วัชพืชประเภทใบกว้าง* | | | |
| หญ้าท่าพระ | *Ricardia braziliensis* Gomez | 28 | 13.9 |
| ผักโขม | *Amaranthus viridis* L. | 13 | 6.4 |
| ผักปราบไร่ | *Commelina benghalensis* Linn. | 5 | 2.5 |
| โทงเทง | *Physalis minima* L. | 2 | 1.0 |
| สาบม่วง | *Praxelis clematidea* | 4 | 2.0 |
| สะอึก | *Ipomoea spp.* | 3 | 1.5 |
| หญ้ายาง | *Euphorbia geniculata* Ort. | 37 | 18.3 |
| ครอบจักรวาล | *Abutilon indicum* Sweet | 2 | 1.0 |
| **รวม** | | **202** | **100.0** |

**ตารางที่ 4** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ที่ระยะ 7 15 และ 30 วัน จากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่ที่สถาบันวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2554

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ (กรัม ai /ไร่) | ความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง* | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 วัน | 15 วัน | 30 วัน |
| 1. alachlor | 384 | 0.3 | 0.1 | 0.0 |
| 2. acetochlor | 400 | 0.2 | 0.1 | 0.0 |
| 3. dimethenamid | 270 | 0.3 | 0.2 | 0.0 |
| 4. diuron | 640 | 0.4 | 0.3 | 0.0 |
| 5. flufenacet | 30 | 0.4 | 0.1 | 0.0 |
| 6. flumioxazin | 10 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| 7. flazasulfluron | 16 | 4.8 | 7.3 | 10.0 |
| 8. imazapic | 108 | 3.2 | 2.0 | 1.0 |
| 9. isoxaflutole | 20 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 11. pendimehalin | 165 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| 12. s-metolachlor | 192 | 0.2 | 0.1 | 0.0 |
| 13. tebuthiuron | 150 | 2.5 | 6.8 | 4.2 |
| 14. untreated | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

*ระดับความเป็นพิษต่อพืชปลูก: 0 =ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9= เป็นพิษมาก 10=พืชปลูกตาย

**ตารางที่ 5** ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน จากการประเมินด้วยสายตา หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่ที่สถาบันวิจัยและพัฒนามันสำปะหลังตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2554

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบแคบ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่น* | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | BRARE | DACAE | ARCRA | BRADI | ROTEX | PENPE | ECHCO | ELEIN | DIGSA | **รวม** |
| 1. alachlor | 384 | 7.8 | 9.1 | 10.0 | 7.5 | 8.4 | 10.0 | 6.8 | 10.0 | 6.8 | **8.5** |
| 2. acetochlor | 400 | 8.5 | 10.0 | 10.0 | 7.5 | 7.5 | 10.0 | 9.3 | 10.0 | 8.0 | **9.0** |
| 3. dimethenamid | 270 | 9.6 | 9.1 | 10.0 | 7.5 | 9.1 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 8.8 | **9.3** |
| 4. diuron | 640 | 9.8 | 10.0 | 7.5 | 7.5 | 8.8 | 10.0 | 7.5 | 10.0 | 7.5 | **8.7** |
| 5. flufenacet | 30 | 6.6 | 8.0 | 4.8 | 8.8 | 10.0 | 7.5 | 3.5 | 10.0 | 6.4 | **7.3** |
| 6. flumioxazin | 10 | 6.1 | 9.4 | 9.6 | 10.0 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 5.3 | 5.0 | **7.5** |
| 7. flazasulfluron | 16 | 7.9 | 9.1 | 9.1 | 10.0 | 8.4 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 5.9 | **8.9** |
| 8. imazapic | 108 | 9.3 | 9.3 | 10.0 | 8.8 | 9.1 | 10.0 | 10.0 | 7.5 | 6.0 | **8.9** |
| 9. isoxaflutole | 20 | 8.9 | 10.0 | 8.8 | 10.0 | 8.8 | 10.0 | 7.5 | 7.5 | 7.9 | **8.8** |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 5.3 | 4.5 | 2.1 | 7.5 | 5.5 | 10.0 | 4.8 | 7.3 | 2.5 | **5.0** |
| 11. pendimehalin | 165 | 8.3 | 8.8 | 8.8 | 5.0 | 7.5 | 10.0 | 7.0 | 10.0 | 3.1 | **7.6** |
| 12. s-metolachlor | 192 | 9.1 | 9.3 | 10.0 | 8.8 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 8.3 | **9.5** |
| 13. tebuthiuron | 150 | 8.9 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 3.4 | **9.1** |
| 14. untreated | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **0.0** |

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : 0 = ไม่สามารถควบคุมได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี 10 = ควบคุมได้ดีมาก

**ชนิดวัชพืชใบแคบ :** หญ้าตีนติด BRAERE =*Brachiaria reptans*; หญ้าปากควาย DACAE = *Dactyloctenium aegyptium*; หญ้าตีนกาใหญ่ ARARA = *Arachne racemosa*; หญ้าขนเล็ก BRADI = *Brachiaria dischyta*; หญ้าโขย่ง ROTEX= *Rottboellia exaltata;* หญ้าขจรจบดอกเล็ก PENPE = *Pennisetum pedicellatum*; หญ้านกสีชมพู ECHCO= Echinochloa colona; หญ้าตีนกา ELEIN = *Eleusine indica*; หญ้าตีนนก DIGSA = *Digitataria sanguinalis*

**ตารางที่ 6** ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้างของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน จากการประเมินด้วยสายตา หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่สถาบันวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2554

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบกว้าง* | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EUPGE | PRACL | AMAVI | RICBR | TRIPO | ABUIN | TRIPO | COMBE | **รวม** |
| 1. alachlor | 384 | 3.0 | 8.8 | 7.6 | 9.8 | 9.1 | 7.5 | 3.0 | 8.4 | **8.0** |
| 2. acetochlor | 400 | 6.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 5.0 | 7.5 | **9.2** |
| 3. dimethenamid | 270 | 3.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 4.0 | 9.1 | **9.0** |
| 4. diuron | 640 | 7.5 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 7.0 | 8.8 | **9.5** |
| 5. flufenacet | 30 | 2.5 | 7.5 | 3.2 | 8.6 | 8.1 | 10.0 | 8.0 | 10.0 | **7.5** |
| 6. flumioxazin | 10 | 4.6 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 7.5 | 8.0 | 7.5 | **8.7** |
| 7. flazasulfluron | 16 | 9.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 8.4 | **9.7** |
| 8. imazapic | 108 | 2.4 | 5.0 | 5.0 | 4.8 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 9.1 | **7.0** |
| 9. isoxaflutole | 20 | 8.4 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 5.0 | 8.8 | **9.6** |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 2.0 | 3.8 | 2.0 | 5.3 | 7.5 | 10.0 | 6.5 | 5.3 | **5.7** |
| 11.pendimehalin | 165 | 2.0 | 5.0 | 5.1 | 5.9 | 8.8 | 10.0 | 5.0 | 7.5 | **6.2** |
| 12.s-metolachlor | 192 | 3.8 | 8.8 | 9.8 | 7.5 | 10.0 | 10.0 | 6.0 | 10.0 | **8.7** |
| 13. tebuthiuron | 150 | 9.0 | 10.0 | 8.1 | 9.9 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | **9.6** |
| 14. untreated | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **0.0** |

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : 0 = ไม่สามารถควบคุมได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี 10 = ควบคุมได้ดีมาก

ชนิดวัชพืชใบกว้าง : หญ้ายาง EUPGE = *Euphorbia geniculata* สาบม่วง PRACL = *Praxelis clematidae* ผักโขม AMAVI = *Amaranthus viridis*; หญ้าท่าพระ RICBR = *Richardia braziliensis*; ผักเบี้ยหิน TRIPO = *Trianthema portulacastrum*; ครอบจักรวาล ABUIN = *Abutilon indicum*; ตีนตุ๊กแก TRIPR = *Tridax procumbens*; ผักปราบไร่ COMBE = *Commelina benghalensis*

**ตารางที่ 7** ผลของสารกำจัดวัชพืช ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง ที่ระยะเก็บเกี่ยวหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่สถาบันวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2554

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม a.i./ ไร่) | จำนวนหัว/ต้น | | ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) | | % แป้ง | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor | 384 | 20.8 | abc | 2,314 | abcd | 32.0 | ab[1/] |
| 2. acetochlor | 400 | 24.5 | abc | 2,969 | a | 33.2 | a |
| 3. dimethenamid | 270 | 25.4 | ab | 3,067 | a | 31.5 | abc |
| 4. diuron | 640 | 27.1 | a | 3,008 | a | 31.5 | abc |
| 5. flufenacet | 30 | 21.0 | abc | 2,331 | abc | 32.2 | ab |
| 6. flumioxazin | 10 | 25.2 | ab | 1,825 | cd | 31.4 | abc |
| 7. flazasulfluron | 16 | 4.1 | d | 321 | abcd | 30.5 | bc |
| 8. imazapic | 108 | 8.1 | bc | 776 | bcd | 32.0 | ab |
| 9. isoxaflutole | 20 | 24.3 | abc | 2,703 | ab | 31.2 | bc |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 18.2 | bc | 1,478 | de | 30.4 | bc |
| 11. pendimehalin | 165 | 21.5 | abc | 2,114 | bcd | 31.5 | abc |
| 12. s-metolachlor | 192 | 22.1 | abc | 2,450 | abc | 31.6 | abc |
| 13. tebuthiuron | 150 | 5.8 | d | 817 | ef | 30.1 | c |
| 14. untreated | - | 4.7 | d | 287 | f | 30.0 | c |
| F test | | *** | | *** | | * | |
| $LSD_{0.05}$ | | 8.9 | | 842.7 | | 1.75 | |
| C.V. (%) | | 34.2 | | 22.7 | | 2.92 | |

[1/]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดย $LSD_{0.05}$

**ตารางที่ 8** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ในมันสำปะหลังของแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 -มีนาคม 2554

| ชนิดวัชพืช | จำนวนวัชพืช (ต้นต่อตารางเมตร) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|
| *ประเภทใบแคบ* | | |
| หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*) | 155 | 98.0 |
| หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) | 0.5 | 0.3 |
| *ประเภทใบกว้าง* | | |
| สะอึก (*Ipomoea gracilis*) | 0.5 | 0.3 |
| หญ้าอีหนาว(*Digeran nuricata*) | 0.5 | 0.3 |
| ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius)* | 0.5 | 0.3 |
| หญ้ากำมะหยี่ (*Lagascea mollis*) | 1.2 | 0.8 |
| รวม | 158.2 | 100.0 |

**ตารางที่ 9** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 จากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 -มีนาคม 2554

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ (กรัม ai /ไร่) | ความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 วัน | 15 วัน | 30 วัน |
| 1. alachlor 48% EC | 320 | 1.3* | 1.0 | 0.0 |
| 2. acetochlor 50% EC | 320 | 1.1 | 1.4 | 0.0 |
| 3. dimethenamid 90% EC | 270 | 1.1 | 2.8 | 0.0 |
| 4. diuron 80% WP | 320 | 1.3 | 2.5 | 0.0 |
| 5. flufenacet 60% EG | 30 | 2.1 | 1.4 | 0.0 |
| 6. flumioxazin 50% WP | 10 | 1.1 | 0.7 | 0.0 |
| 7. clomazone 48% EC | 100 | 1.6 | 1.9 | 0.0 |
| 8. metribuzin 70% WP | 70 | 1.9 | 1.6 | 0.0 |
| 9. isoxaflutole 75% WG | 20 | 1.8 | 1.9 | 0.0 |
| 10. oxyfluorfen 48% EC | 48 | 1.4 | 1.9 | 0.0 |
| 11. pendimethalin 33% EC | 192 | 2.4 | 2.0 | 0.0 |
| 12. s-metolachlor 96% EC | 192 | 1.1 | 0.8 | 0.0 |
| 13. oxadiazon 25% EC | 120 | 1.4 | 1.3 | 0.0 |
| 14. Hand weeding | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15. Untreated check | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

*ระดับความเป็นพิษต่อพืชปลูก: 0 =ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9= เป็นพิษมาก 10=พืชปลูกตาย

**ตารางที่ 10** ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแยกเป็นประเภทของสารกำจัดวัชพืชจากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 -มีนาคม 2554

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ ไร่) | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30 วัน | | | 60 วัน | | |
| | | ใบแคบ | ใบกว้าง | เฉลี่ย | ใบแคบ | ใบกว้าง | เฉลี่ย |
| 1. alachlor | 320 | 6.4* | 9.9 | 8.2 | 5.4 | 8.5 | 7.0 |
| 2. acetochlor | 320 | 9.9 | 7.1 | 8.5 | 9.5 | 5.6 | 7.6 |
| 3. dimethenamid | 270 | 9.3 | 9.7 | 9.5 | 8.5 | 8.8 | 8.7 |
| 4. diuron | 320 | 8.8 | 9.8 | 9.3 | 7.6 | 9.4 | 8.5 |
| 5. flufenacet | 30 | 9.1 | 9.5 | 9.3 | 8.4 | 9.8 | 9.1 |
| 6. flumioxazin | 10 | 9.0 | 9.6 | 9.3 | 8.0 | 8.6 | 8.3 |
| 7. clomazone | 100 | 9.5 | 9.9 | 9.7 | 8.3 | 8.5 | 8.4 |
| 8. metribuzin | 70 | 8.3 | 9.5 | 8.9 | 6.5 | 6.4 | 6.5 |
| 9. isoxaflutole | 20 | 9.9 | 9.0 | 9.5 | 9.5 | 7.6 | 8.6 |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 6.5 | 9.9 | 8.2 | 5.2 | 9.6 | 7.4 |
| 11. pendimethalin | 192 | 9.5 | 9.1 | 9.3 | 8.6 | 9.7 | 9.2 |
| 12. s-metolachlor | 192 | 9.5 | 10 | 9.8 | 8.5 | 9.7 | 9.1 |
| 13. oxadiazon | 120 | 8.3 | 10 | 9.2 | 6.4 | 7.6 | 7.0 |
| 14. Hand weeding | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 15. Untreated check | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : 0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย
4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

**ตารางที่ 11** ผลของสารกำจัดวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืช (ต้นต่อตารางเมตร) ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 -มีนาคม 2554

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ECHCO | BRARE | IPOGR | DIGMU | COROL | LAGMO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor | 320 | 16.8 b[1/] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 b |
| 2. acetochlor | 320 | 5 c | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 b |
| 3. dimethenamid | 270 | 2 c | 0 | 0 | 0.3 | 0.5 | 0 b |
| 4. diuron | 320 | 18 b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 b |
| 5. flufenacet | 30 | 77.3 b | 0 | 0 | 0.5 | 0.3 | 0 b |
| 6. flumioxazin | 10 | 99.8 a | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 a |
| 7. clomazone | 100 | 4.8 c | 0 | 0 | 1.3 | 0 | 0 b |
| 8. metribuzin | 70 | 19.8 b | 0 | 0.3 | 0.3 | 0 | 0 b |
| 9. isoxaflutole | 20 | 2 c | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 | 0 b |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 28.6 b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 b |
| 11. pendimethalin | 192 | 6.8 c | 1.5 | 0 | 0.3 | 0.3 | 0 b |
| 12. s-metolachlor | 192 | 3.3 c | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 b |
| 13. oxadiazon | 120 | 30 b | 0.5 | 0 | 0.8 | 0 | 0 b |
| 14. Hand weeding | - | 0 c | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 b |
| 15. Untreated check | - | 155 a | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1.2 a |
| C.V. (%) | | 62.4 | 0.9 | 0.4 | 0.9 | 0.6 | 2.7 |
| | | | ns[2/] | ns | ns | ns | |

[1/]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ p <0.05 โดยวิธี DMRT

[2/]ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ p <0.05 โดยวิธี DMRT

ชนิดวัชพืช : ECHCO = หญ้านกสีชมพู ( *Echinochloa colona*), BRARE=หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*), IPOGR = สะอึก (*Ipomoea gracilis*) DIGNU = หญ้าอีหนาว (*Digera nuricata*) COROL = ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*) หญ้ากำมะหยี่ = LAGMO (*Lagascea mollis*)

**ตารางที่ 12** ผลของสารกำจัดวัชพืช ต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - มีนาคม 2554

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ECHCO | BRARE | IPOGR | DIGMU | COROL | LAGMO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor | 320 | 0.5 b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. acetochlor | 320 | 0.1 b | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 |
| 3. dimethenamid | 270 | 0.9 b | 0 | 0 | 0.3 | 0.3 | 0 |
| 4. diuron | 320 | 11 a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. flufenacet | 30 | 6.6 b | 0 | 0 | 0.3 | 0.3 | 0 |
| 6. flumioxazin | 10 | 6.4 b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 |
| 7. clomazone | 100 | 0.1 b | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0 |
| 8. metribuzin | 70 | 1.1 b | 0 | 0.1 | 0.5 | 0 | 0 |
| 9. isoxaflutole | 20 | 0.1 b | 0 | 0.5 | 0 | 0.3 | 0 |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 5.8 b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11. pendimethalin | 192 | 0.3 b | 0.8 | 0 | 0.3 | 0.3 | 0 |
| 12. s-metolachlor | 192 | 0.2 b | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13. oxadiazon | 120 | 1.1 b | 0.3 | 0 | 0.3 | 0 | 0 |
| 14. Hand weeding | - | 9.2 b | 0 | 0 | 0.4 | 0.3 | 0.1 |
| 15. Untreated check | - | 19.5 a | 0.1 | 0.8 | 0.5 | 0.1 | 0.5 |
| C.V. (%) | | 9.8 | 0.6 | 0.9 | 0.5 | 0.2 | 0.6 |
| | | | ns | ns | ns | ns | ns |

[1/]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ p <0.05 โดยวิธี DMRT

[2/]ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ p <0.05 โดยวิธี DMRT

ชนิดวัชพืช : ECHCO = หญ้านกสีชมพู ( *Echinochloa colona*), BRARE=หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*), IPOGR = สะอึก (*Ipomoea gracilis*) DIGNU = หญ้าอีหนาว (*Digera nuricata*) COROL = ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*) หญ้ากำมะหยี่ = LAGMO (*Lagascea mollis*)

**ตารางที่ 13** ผลของสารกำจัดวัชพืช ต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 -มีนาคม 2554

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | จำนวนกิ่ง | ความสูง (เซนติเมตร) | ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) |
|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor | 320 | 3.2 abcd | 27.4 ab | 21.5 ab[1/] |
| 2. acetochlor | 320 | 3.6 a | 29.7 a | 24.6 a |
| 3. dimethenamid | 270 | 3.2 abc | 28.7a | 22.4 ab |
| 4. diuron | 320 | 3.3 abc | 30.9 a | 23.3 ab |
| 5. flufenacet | 30 | 2.9 cd | 30.2 a | 23.4 ab |
| 6. flumioxazin | 10 | 2.8 cd | 29.2 a | 22.8 ab |
| 7. clomazone | 100 | 3.4 abc | 28.12 ab | 24.1 a |
| 8. metribuzin | 70 | 3.6 a | 29.2 a | 25.1 a |
| 9. isoxaflutole | 20 | 3.3 abc | 28.9 a | 23.4 ab |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 3.0 bcd | 30.8 a | 25.7 a |
| 11. pendimethalin | 192 | 2.9 cd | 30.8 a | 24.5a |
| 12. s-metolachlor | 192 | 3.6 ab | 27.7 ab | 23.7 ab |
| 13. oxadiazon | 120 | 3.7 a | 30.0 a | 22.7 ab |
| 14. Hand weeding | - | 2.7 d | 22.5 b | 18.4 b |
| 15. Untreated check | - | 1.3 de | 19.5 bc | 10.6 c |
| C.V. (%) | | 11.1 | 14.1 | 14.6 |

[1/]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 14** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง ที่ 30 วันหลังพ่นสาร แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อ. สีคิ้ว จ. นครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| ชนิดวัชพืช | จำนวนวัชพืชต่อตารางเมตร | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|
| วัชพืชประเภทใบแคบ | | |
| หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*) | 42 | 36.8 |
| หญ้าบุ้ง (*Cenchrus echinatus*) | 3 | 2.6 |
| หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) | 6 | 5.2 |
| วัชพืชประเภทใบกว้าง | | |
| ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum*) | 41 | 36 |
| หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla*) | 3 | 2.6 |
| วัชพืชประเภท | | |
| แห้วหมู (*Cyperus rotundus*) | 19 | 16.7 |
| รวม | 114 | 100.0 |

**ตารางที่** 15 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูกจากการประเมินด้วยสายตา หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อ. สีคิ้ว จ.นครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ความเป็นพิษ* | |
|---|---|---|---|
| | | 15 วัน | 30 วัน |
| 1. alachlor 48%EC | 320 | 1.5 | 0.0 |
| 2. acetochlor 50%EC | 320 | 0.0 | 0.0 |
| 3. clomazone 48%EC | 120 | 0.0 | 0.0 |
| 4. dimethenamind 90%EC | 270 | 0.8 | 0.0 |
| 5. diuron 80%WP | 320 | 3.4 | 1.2 |
| 6. flumioxazin 50%WP | 20 | 1.1 | 0.0 |
| 7. isoxaflutole 75%WG | 15 | 0.1 | 0 |
| 8. s-metolachlor 96%EC | 192 | 0.4 | 0.0 |
| 9. metribuzin 70%WP | 100 | 0.8 | 0.0 |
| 10. oxyfluorfen 48%EC | 48 | 0.0 | 0.0 |
| 11. pendimethalin 33%EC | 165 | 0.0 | 0.0 |
| 12. oxadiazon 25%EC | 120 | 1.5 | 0.0 |
| 13. sulfentrazone 48%SC | 100 | 3.6 | 1.2 |
| 14. hand weeding | - | 0.0 | 0.0 |
| 15. UTC | - | 0.0 | 0.0 |

*ระดับความเป็นพิษ 0 = ไม่เป็นพิษ
1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย
4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9 = เป็นพิษมาก
10 = พืชปลูกตาย

**ตารางที่ 16** ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อ. สีคิ้ว จ.นครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนเมษายน 2554 - มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตราการใช้กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ประสิทธิภาพในการ* ควบคุมวัชพืช | |
|---|---|---|---|
| | | 30 วัน | 60 วัน |
| 1.alachlor 48%EC | 320 | 8.1 | 6.4 |
| 2.acetochlor 50%EC | 320 | 9.3 | 8.1 |
| 3.clomazone 48%EC | 120 | 9.2 | 8.1 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 270 | 9.3 | 8.1 |
| 5.diuron 80%WP | 320 | 8.4 | 7.3 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 20 | 8.7 | 7.3 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 15 | 8.9 | 7.3 |
| 8. s-metolachlor 96%EC | 192 | 9.0 | 7.8 |
| 9. metribuzin 70%WP | 100 | 9.1 | 8.2 |
| 10. oxyfluorfen 48%EC | 48 | 7.2 | 4.6 |
| 11. pendimethalin 33%EC | 165 | 8.4 | 6.8 |
| 12. oxadiazon 25%EC | 120 | 8.1 | 6.4 |
| 13. sulfentrazone 48%SC | 100 | 9.8 | 8.1 |
| 14. hand weeding | - | 10.0 | 10.0 |
| 15. UTC | - | 0 | 0 |

*ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช: 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

**ตารางที่ 17** ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชแต่ละชนิด จากการประเมินด้วยสายตาที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อ. สีคิ้ว จ.นครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ กรัม a.i./ไร่ | วัชพืชใบแคบ | | | วัชพืชใบกว้าง | | วัชพืชกก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ECHCO | CENEC | DACAE | TRIPO | EUPHE | CYPRU |
| 1. alachlor | 320 | 4.0* | 8.8 | 8.8 | 5.6 | 10.0 | 0.0 |
| 2. acetochlor | 320 | 7.8 | 10.0 | 9.8 | 8.5 | 10.0 | 0.0 |
| 3. clomazone | 120 | 7.3 | 9.8 | 10.0 | 8.7 | 9.5 | 0.0 |
| 4. dimethenamid | 270 | 7.0 | 10.0 | 10.0 | 8.6 | 10.0 | 0.0 |
| 5. diuron | 320 | 5.0 | 10.0 | 9.0 | 7.1 | 10.0 | 0.0 |
| 6. flumioxazin | 20 | 4.5 | 9.5 | 9.8 | 8.4 | 10.0 | 0.0 |
| 7. isoxaflutole | 15 | 7.8 | 10.0 | 10.0 | 6.7 | 10.0 | 0.0 |
| 8. s-metolachlor | 192 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 8.3 | 10.0 | 0.0 |
| 9. metribuzin | 100 | 9.0 | 10.0 | 10.0 | 9.4 | 10.0 | 0.0 |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 6.0 | 9.5 | 9.5 | 3.1 | 9.5 | 0.0 |
| 11. pendimethalin | 165 | 3.8 | 9.0 | 9.5 | 6.9 | 9.8 | 0.0 |
| 12. oxadiazon | 120 | 3.8 | 9.0 | 9.8 | 5.6 | 10.0 | 0.0 |
| 13. sulfentrazone | 100 | 8.8 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 8.5 |
| 14. hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 15. UTC | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: 0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ชนิดวัชพืช : ECHCO = หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*), CENEC = หญ้าบุ้ง (*Cenchrus echinatus*) DACAE = หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*), TRIPO = ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum*) EUPHE = หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla*), CYPRO = แห้วหมู (*Cyperus rotundus*)

**ตารางที่ 18** ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชแต่ละชนิด จากการประเมินด้วยสายตาที่ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ดำเนินการในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ กรัม a.i./ไร่ | วัชพืชใบแคบ | | | วัชพืชใบกว้าง | | วัชพืชกก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ECHCO | CENEC | DACAE | TRIPO | EUPHE | CYPRU |
| 1. alachlor | 320 | 3.3 | 5 | 7.5 | 4.9 | 10.0 | 9.6 |
| 2. acetochlor | 320 | 4.8 | 6.3 | 9.6 | 7.7 | 10.0 | 9.7 |
| 3. clomazone | 120 | 4.3 | 6 | 9.6 | 7.9 | 9.5 | 9.5 |
| 4. dimethenamid | 270 | 4.0 | 6.3 | 8.0 | 7.8 | 10 | 9.6 |
| 5. diuron | 320 | 2.0 | 6.3 | 8.0 | 6.4 | 10.0 | 8.8 |
| 6. flumioxazin | 20 | 1.5 | 5.8 | 9.6 | 7.7 | 10.0 | 8.3 |
| 7. isoxaflutole | 15 | 4.8 | 6.3 | 9.6 | 6.6 | 10.0 | 9.7 |
| 8. s-metolachlor | 192 | 8.0 | 6.3 | 9.6 | 7.4 | 10.0 | 8.7 |
| 9. metribuzin | 100 | 6.3 | 6.3 | 8.0 | 8.6 | 10.0 | 8.1 |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 4.8 | 5 | 9.5 | 2.8 | 8.6 | 9.2 |
| 11. pendimethalin | 165 | 1.3 | 3.3 | 9.3 | 6.4 | 9.6 | 9.4 |
| 12. oxadiazon | 120 | 1.3 | 4.3 | 9.4 | 5 | 10.0 | 9.4 |
| 13. sulfentrazone | 100 | 6.8 | 6.3 | 9.6 | 9.1 | 10.0 | 9.7 |
| 14. hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 15. UTC | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: 0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี
10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ชนิดวัชพืช : ECHCO = หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*), CENEC = หญ้าบุ้ง (*Cenchrus echinatus*) DACAE = หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*), TRIPO = ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum*) EUPHE = หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla*), CYPRO = แห้วหมู (*Cyperus rotundus*)

**ตารางที่ 19** ผลของสารกำจัดวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืช (ต้นต่อตารางเมตร) เมื่อ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อ. สีคิ้ว จ. นครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ กรัม a.i./ไร่ | ECHCO | CENEC | DACAE | TRIPO | EUPHE | CYPRU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor | 320 | 5.3 a | 0 | 0 | 17.5 bc | 0 | 7.5 |
| 2. acetochlor | 320 | 2.4 a | 0 | 0 | 9.5 bc | 0 | 5.3 |
| 3. clomazone | 120 | 1.5 ab | 0 | 0 | 6.0 a | 1.6 | 10.1 |
| 4. dimethenamid | 270 | 0.8 a | 0 | 0 | 5.0 bc | 0 | 2.4 |
| 5. diuron | 320 | 1.8 ab | 0 | 1.8 | 10.8 bc | 0 | 4.4 |
| 6. flumioxazin | 20 | 12.5 bc | 0 | 0.8 | 5.8 bc | 0 | 16.5 |
| 7. isoxaflutole | 15 | 4.5 a | 0 | 0 | 18.0 bc | 0 | 7.8 |
| 8. s-metolachlor | 192 | 0.0 a | 0 | 0 | 19.3 bc | 0 | 10.5 |
| 9. metribuzin | 100 | 3.1 a | 0 | 0 | 8.0 bc | 0 | 3.3 |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 8.5 ab | 1.5 | 1.3 | 54.8 a | 2.3 | 7.5 |
| 11. pendimethalin | 165 | 15 ab | 0 | 0 | 7.3 bc | 1.4 | 8.5 |
| 12. oxadiazon | 120 | 16.ab | 0.3 | 3 | 17.5 bc | 0.7 | 7.2 |
| 13. sulfentrazone | 100 | 1.8 a | 0.8 | 0 | 0.3 a | 0 | 1.8 |
| 14. hand weeding | - | 0.0 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 a | 0.0 | 0.0 |
| 15. UTC | - | 41.8 c | 3.3 | 6 | 41.5 c | 3.3 | 19.5 |
| F test | | ** | ns | ns | ** | ns | ns |
| C.V. (%) | | 49.7 | 28.4 | 58.4 | 43.5 | 28.4 | 70.9 |

[1/]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ $p<0.05$ โดยวิธี DMRT

[2/]ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$ โดย DMRT

ชนิดวัชพืช : ECHCO = หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*), CENEC = หญ้าบุ้ง (*Cenchrus echinatus*) DACAE = หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*), TRIPO = ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum*) EUPHE = หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla*), CYPRU = แห้วหมู (*Cyperus rotundus*)

**ตารางที่ 20** การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ที่ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อ. สีคิ้ว จ. นครราชสีมา ดำเนินการในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ กรัม a.i./ไร่ | จำนวนกิ่ง | ความสูงต้น (ซม.) | ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.) |
|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor | 320 | 1.8 | 44.1 | 44.3 |
| 2. acetochlor | 320 | 2.5 | 75.6 | 80.9 |
| 3. clomazone | 120 | 2.5 | 81.4 | 75.4 |
| 4. dimethenamid | 270 | 2.2 | 70.4 | 72.8 |
| 5. diuron | 320 | 1.8 | 51.9 | 51.6 |
| 6. flumioxazin | 20 | 1.5 | 46.4 | 47.0 |
| 7. isoxaflutole | 15 | 2.2 | 61.4 | 64.7 |
| 8. s-metolachlor | 192 | 2.2 | 58.6 | 61.7 |
| 9. metribuzin | 100 | 2.3 | 69.0 | 75.3 |
| 10. oxyfluorfen | 48 | 2.1 | 50.1 | 46.4 |
| 11. pendimethalin | 165 | 1.8 | 63.8 | 60.9 |
| 12. oxadiazon | 120 | 2.1 | 47.9 | 48.4 |
| 13. sulfentrazone | 100 | 2.0 | 65.5 | 75.4 |
| 14. hand weeding | - | 2.1 | 56.6 | 64.2 |
| 15. UTC | - | 1.7 | 43.9 | 32.6 |
| % c.v. | | 19.2 | 21.7 | 13.0 |

**ตารางที่ 21** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช single ใน มันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ ที่ 30 วันหลังพ่นสาร อ.สีคิ้ว จ. นครราชสีมา

| ชนิดวัชพืช | จำนวนวัชพืชต่อตารางเมตร | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|
| วัชพืชประเภทใบแคบ | | |
| หญ้าบุ้ง (*Cenchrus echinatus*) | 4 | 9.5 |
| หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*) | 12 | 28.6 |
| หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) | 2 | 4.8 |
| หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) | 2 | 4.8 |
| หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) | 3 | 7.1 |
| วัชพืชประเภทใบกว้าง | | |
| หญ้ายาง (*Euphobia heterrophylla*) | 9 | 21.4 |
| ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbene*) | 2 | 4.8 |
| ตดหมูตดหมา (*Paederia foetida*) | 5 | 11.9 |
| สะอึก (*Ipomoea gracilis*) | 1 | 2.4 |
| ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*) | 2 | 4.8 |
| รวม | 42 | 100 |

**ตารางที่ 22** ความเป็นพิษของสารกำจดวัชพืช single ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรา กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนวันหลังพ่นสาร | |
|---|---|---|---|
| | | 15 | 30 |
| 1.alachlor 48%EC | 320 | 0.5 | 0.0 |
| 2.acetochlor 50%EC | 320 | 1.5 | 0.5 |
| 3.clomazone 48%EC | 120 | 2.5 | 1.0 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 270 | 1.0 | 0.3 |
| 5.diuron 80%WP | 320 | 2.8 | 1.0 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 20 | 1.3 | 0.3 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 15 | 1 | 0.3 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 192 | 1.5 | 0.5 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 20 | 0.8 | 0.0 |
| 10.metribuzin 70%WP | 100 | 1.0 | 0.3 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 48 | 1.3 | 0.5 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 165 | 0.8 | 0.0 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 120 | 0.8 | 0.0 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 100 | 4.0 | 2.0 |
| 15.hand weeding | - | 0.0 | 0.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 |

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้

1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย

4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

**ตารางที่ 23** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ จากการประเมินด้วยสายตา แยกเป็น ประเภทของวัชพืช ในมัน สำปะหลัง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนวันหลังพ่นสาร | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30 วัน | | | 60 วัน | | |
| | | การควบคุมโดยรวม | ใบแคบ | ใบกว้าง | การควบคุมโดยรวม | ใบแคบ | ใบกว้าง |
| 1.alachlor 48%EC | 320 | 8.3 | 9.0 | 6.8 | 3.3 | 5.2 | 4.8 |
| 2.acetochlor 50%EC | 320 | 9.0 | 9.0 | 8.3 | 4.0 | 6.0 | 5.3 |
| 3.clomazone 48%EC | 120 | 8.1 | 9.0 | 6.4 | 5.1 | 4.9 | 4.4 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 270 | 9.0 | 9.0 | 8.0 | 4.0 | 6.0 | 5.0 |
| 5.diuron 80%WP | 320 | 9.6 | 9.5 | 9.2 | 5.6 | 6.6 | 5.2 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 20 | 9.4 | 9.5 | 8.8 | 6.4 | 6.5 | 5.8 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 15 | 9.0 | 9.5 | 8.0 | 6.0 | 6.3 | 5.0 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 192 | 9.2 | 9.5 | 8.5 | 5.2 | 6.5 | 5.5 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 20 | 9.5 | 9.8 | 9.0 | 5.5 | 6.5 | 6.0 |
| 10.metribuzin 70%WP | 100 | 9.1 | 9.0 | 8.3 | 6.1 | 6.5 | 5.3 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 48 | 8.4 | 8.3 | 7.0 | 6.4 | 5.5 | 5.0 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 165 | 8.2 | 9.0 | 6.4 | 4.2 | 5.2 | 4.4 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 120 | 9.4 | 9.5 | 8.6 | 6.0 | 7.4 | 5.6 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 100 | 9.7 | 9.7 | 9.4 | 6.0 | 6.7 | 6.4 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 8.0 | 10.0 |
| 16.UTC | - | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้
1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย
4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี
10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ชนิดวัชพืช : หญ้าบุ้ง (*Cenchrus echinatus*), หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*), หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*), หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*), หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*), หญ้ายาง (*Euphobia heterrophylla*), ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbene*), ตดหมูตดหมา (*Paederia foetida*), สะอึก (*Ipomoea gracilis*), ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*)

**ตารางที่ 24** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single แยกเป็นชนิดของวัชพืช ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ จากการประเมินด้วยสายตาที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชหลัง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | .ใบแคบ | | | | | ใบกว้าง | | | | |
| | | หญ้าบุ้ง | หญ้านกสีชมพู | หญ้าแพรก | หญ้าปากควาย | หญ้าตีนติด | หญ้ายาง | ตีนตุ๊กแก | ตดหมูตดหมา | สะอึก | ปอวัชพืช |
| 1.alachlor 48%EC | 320 | 9.0 | 9.0 | 8.0 | 9.0 | 9.0 | 8.0 | 8.5 | 7.5 | 7.0 | 8.0 |
| 2.acetochlor 50%EC | 320 | 9.5 | 9.0 | 8.5 | 9.0 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 7.0 | 7.5 | 8.0 |
| 3.clomazone 48%EC | 120 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 8.5 | 8.5 | 9.0 | 8.5 | 9.0 | 9.0 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 270 | 8.5 | 9.0 | 8.0 | 8.5 | 8 | 7.5 | 8.0 | 7.0 | 7.5 | 8.0 |
| 5.diuron 80%WP | 320 | 8 | 8 | 7.5 | 8.5 | 8.5 | 9.0 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 9.0 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 20 | 8.5 | 9.0 | 8.0 | 8.5 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.5 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 15 | 8.5 | 9.0 | 8.0 | 9.0 | 9.0 | 8.5 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 9.0 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 192 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 9.5 | 9.5 | 8.0 | 8.5 | 8.0 | 8.5 | 8.5 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 20 | 9.0 | 9.5 | 8.0 | 9.5 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 8.0 | 8.5 | 9.5 |
| 10.metribuzin 70%WP | 100 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 8.0 | 8.5 | 8.0 | 8.0 | 8.5 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 48 | 8.0 | 8.5 | 7.5 | 8.0 | 8.0 | 9.5 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 9.5 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 165 | 9.0 | 9.5 | 8.0 | 8.5 | 9.0 | 8.0 | 8.5 | 7.5 | 8.0 | 8.0 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 120 | 9.0 | 9.5 | 8.0 | 8.5 | 8.5 | 8,5 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 9.0 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 100 | 9.5 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.5 | 8.5 | 8.5 | 9.0 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

**ตารางที่ 25** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single แยกเป็นชนิดของวัชพืช ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ จากการประเมินด้วยสายตาที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | การควบคุมโดยรวม | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .ใบแคบ | | | | | ใบกว้าง | | | | |
| | | | หญ้าบุ้ง | หญ้านกสีชมพู | หญ้าแพรก | หญ้าปากควาย | หญ้าตีนติด | หญ้ายาง | ตีนตุ๊กแก | ตดหมูตดหมา | สะอีก | ปอวัชพืช |
| 1.alachlor 48%EC | 320 | 5.3 | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 5.5 | 4.5 | 4.0 | 5.0 |
| 2.acetochlor 50%EC | 320 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 5.5 | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 4.5 | 5.0 |
| 3.clomazone 48%EC | 120 | 5.1 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 5.5 | 5.5 | 6.0 | 5.5 | 6.0 | 6.0 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 270 | 6.0 | 5.5 | 6.0 | 5.0 | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 5.0 | 4.0 | 4.5 | 5.0 |
| 5.diuron 80%WP | 320 | 6.6 | 5.0 | 5.0 | 4.5 | 5.5 | 5.5 | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 5.0 | 6.0 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 20 | 6.4 | 5.5 | 6.0 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.5 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 15 | 6.0 | 5.5 | 6.0 | 5.0 | 6.0 | 6.0 | 5.5 | 6.0 | 5.0 | 5.0 | 6.0 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 192 | 6.2 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 5.0 | 5.5 | 5.0 | 5.5 | 5.5 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 20 | 6.5 | 6.0 | 6.5 | 5.0 | 6.5 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 5.5 | 6.5 |
| 10.metribuzin 70%WP | 100 | 6.1 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 5.0 | 5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.5 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 48 | 5.4 | 5.0 | 5.5 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 6.5 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 6.5 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 165 | 5.2 | 6.0 | 6.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 5.0 | 5.5 | 4.5 | 5.0 | 5.0 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 120 | 6.4 | 6.0 | 6.5 | 5.0 | 5.5 | 5.5 | 8.5 | 6.0 | 5.0 | 5.0 | 6.0 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 100 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 5.5 | 5.5 | 6.0 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

**ตารางที่ 26** การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ single

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ความสูงต้น | ความกว้างทรงพุ่ม | จำนวนกิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC | 320 | 29.1 | 22.3 | 1.3 |
| 2.acetochlor 50%EC | 320 | 60.6 | 58.9 | 2.0 |
| 3.clomazone 48%EC | 120 | 66.4 | 53.4 | 2.0 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 270 | 55.4 | 50.8 | 1.7 |
| 5.diuron 80%WP | 320 | 36.9 | 29.6 | 1.3 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 20 | 31.4 | 25 | 1.0 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 15 | 46.4 | 40.8 | 1.7 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 192 | 43.6 | 39.7 | 1.7 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 20 | 44.9 | 42.7 | 1.7 |
| 10.metribuzin 70%WP | 100 | 54.0 | 53.3 | 1.8 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 48 | 35.1 | 24.4 | 1.6 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 165 | 48.8 | 38.9 | 1.3 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 120 | 32.9 | 26.4 | 1.6 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 100 | 30.5 | 33.4 | 1.5 |
| 15.hand weeding | - | 41.6 | 42.2 | 1.6 |
| 16.UTC | - | 28.9 | 10.6 | 1.2 |
| F-test | | ns | ns | ns |
| $LSD_{0.05}$ | | 18.5 | 11.7 | 0.6 |
| C.V. (%) | | 15.4 | 14.3 | 9.0 |

*ไม่ได้เก็บเกี่ยวผลผล

**ตารางที่ 27** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช single ใน มันสำปะหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่ 30 วันหลังพ่นสาร อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| ชนิดวัชพืช | จำนวนวัชพืชต่อตารางเมตร | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|
| วัชพืชประเภทใบแคบ | | |
| หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) | 2 | 3.9 |
| หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens*) | 2 | 3.9 |
| หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) | 13 | 25.5 |
| วัชพืชประเภทใบกว้าง | | |
| หญ้าสาบม่วง (*Praxelis clematidea*) | 8 | 15.7 |
| ครามขน (*Indigofera hirsuta*) | 7 | 13.7 |
| หญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis* | 2 | 3.9 |
| สะอึก (*Ipomoea gracilis*) | 2 | 3.9 |
| วัชพืชประเภทกก | | |
| แห้วหมู (*Cyperus rutandus*) | 15 | 29.4 |
| รวม | 51 | 100.0 |

**ตารางที่ 28** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single ในมันสำปะหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรา กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนวันหลังพ่นสาร | |
|---|---|---|---|
| | | 30 | 60 |
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 1.5 | 0.5 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 2 | 0.5 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 3 | 0.5 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 1 | 0 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 1 | 0.3 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 1 | 0.3 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 0.5 | 0.9 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 2 | 1 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 0.5 | 0.2 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 1 | 0.5 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 0.5 | 0 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 0.8 | 0.3 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 0.8 | 0.5 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 6.5 | 4 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 0.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 |

0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9 = เป็นพิษมาก 10 = พืชปลูกตาย

**ตารางที่ 29** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single แยกเป็นประเภทของวัชพืช จากการประเมินด้วยสายตา อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนวันหลังพ่นสาร | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30 วัน | | | | 60 วัน | | | |
| | | การควบคุมโดยรวม | ใบแคบ | ใบกว้าง | กก | การควบคุมโดยรวม | ใบแคบ | ใบกว้าง | กก |
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 8 | 9 | 6 | 7 | 5.5 | 6 | 3.5 | 4 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 8 | 9 | 7 | 6 | 5.5 | 6 | 4.5 | 3 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 8.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5.5 | 4 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 8 | 9 | 7 | 7 | 5.5 | 6 | 4.5 | 4 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 8 | 8 | 9 | 6 | 5.5 | 5 | 6.5 | 3 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 8.5 | 8 | 9 | 8 | 6 | 5 | 6.5 | 5 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 8.5 | 9 | 8.5 | 8 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 9 | 9 | 8.5 | 8 | 6.5 | 6 | 6 | 5 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 9 | 8 | 9 | 8 | 6.5 | 5 | 6.5 | 5 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 8.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5.5 | 4 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 8.5 | 8 | 9 | 7 | 6 | 5 | 6.5 | 4 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 8 | 9 | 7 | 8 | 5.5 | 6 | 4.5 | 5 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 8 | 8 | 8 | 8 | 5.5 | 5 | 5.5 | 5 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 9 | 9 | 9 | 9 | 6.5 | 6 | 6.5 | 6 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ชนิดวัชพืช : หญ้าสาบม่วง (*Praxelis clematidea*), ครามขน (*Indigofera hirsuta*), หญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis*), สะอึก (*Ipomoea gracilis*), แห้วหมู (*Cyperus rutandus*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*), หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens*), หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*), ผักเสี้ยนผี (*Cleome rutidosperma*)

**ตารางที่ 30** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single แยกเป็นชนิดของวัชพืช จากการประเมินด้วยสายตาที่ 30 วันหลังพ่นสารแปลงปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ใบแคบ | | | ใบกว้าง | | | | | กก |
| | | หญ้าปากควาย | หญ้าตีนนก | หญ้าแพรก | หญ้าสาบม่วง | ครามขน | หญ้าท่าพระ | ผักเสี้ยนผี | สะอึก | แห้วหมู |
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7.5 | 7 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 8.5 | 9 | 8.5 | 7.5 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 8 | 9 | 8.5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8.5 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 8 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8 | 8.5 | 8 | 8 | 8 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 8 | 8 | 7.5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8.5 | 7 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 8 | 8 | 7 | 9 | 9 | 9.5 | 9.5 | 9 | 8 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8.5 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 9 | 9.5 | 9 | 8 | 8.5 | 8 | 8.5 | 8 | 8 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 9.5 | 9 | 9 | 8.5 | 8.5 | 8 | 8.5 | 8 | 8 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 8.5 | 9 | 8 | 8.5 | 8 | 8.5 | 8 | 8 | 7 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9.5 | 8.5 | 8 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 8.5 | 9 | 8.5 | 8 | 7 | 8 | 8 | 7.5 | 7 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 8.5 | 9 | 8.5 | 8 | 8.5 | 8 | 8.5 | 8 | 8 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 9 | 9 | 8.5 | 9 | 8.5 | 8.5 | 9 | 8.5 | 9 |
| 15.hand weeding | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 16.UTC | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**ตารางที่ 31** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single แยกเป็นชนิดของวัชพืช จากการประเมินด้วยสายตาที่ 60 วันหลังพ่นสารแปลงปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ใบแคบ | | | ใบกว้าง | | | | | กก |
| | | หญ้าปากควาย | หญ้าตีนนก | หญ้าแพรก | หญ้าสาบม่วง | ครามขน | หญ้าท่าพระ | ผักเสี้ยนผี | สะอึก | แห้วหมู |
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6.5 | 5 | 6 | 5.5 | 5.5 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 6.5 | 6 | 5.5 | 5.5 | 6.5 | 5 | 6 | 5 | 6.5 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 6 | 6 | 5.5 | 6 | 6.5 | 5 | 6 | 5 | 7 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 6 | 5.5 | 5.5 | 6.5 | 6.5 | 5.5 | 6 | 6 | 6.5 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 6 | 5 | 4.5 | 7 | 7.5 | 6 | 7 | 6.5 | 5.5 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 6 | 5 | 4 | 7 | 7.5 | 6.5 | 7.5 | 7 | 6.5 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6.5 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 7 | 6.5 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6.5 | 6 | 6.5 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 7.5 | 6 | 6 | 6.5 | 7 | 5 | 6.5 | 6 | 6.5 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 6.5 | 6 | 5 | 6.5 | 6.5 | 5.5 | 6 | 6 | 5.5 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 6 | 5 | 5 | 7 | 7.5 | 6 | 7.5 | 6.5 | 6.5 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 6.5 | 6 | 5.5 | 6 | 5.5 | 5 | 6 | 5.5 | 5.5 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 6.5 | 6 | 5.5 | 6 | 7 | 5 | 6.5 | 6 | 6.5 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 7 | 6 | 5.5 | 7 | 7 | 5.5 | 7 | 6.5 | 7.5 |
| 15.hand weeding | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 8.5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 16.UTC | - | 0 | 0 | 0 | 0 | -1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**ตารางที่ 32** การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช single แยกเป็นประเภทของวัชพืช อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ความสูงต้น | ความกว้างทรงพุ่ม | จำนวนกิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 37.6 | 59.5 ab | 2.1 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 36.8 | 61.7 ab | 1.9 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 39.6 | 62.7 ab | 2.1 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 39.7 | 64.0 a | 1.9 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 36.2 | 55.1 ab | 1.6 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 39.9 | 61.2 ab | 2.0 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 42.8 | 65.7 a | 1.8 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 32.4 | 45.3 b | 2.1 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 40.4 | 59.9 ab | 2.2 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 35.4 | 57.1 ab | 1.9 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 29.4 | 38.4 b | 1.3 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 35.6 | 41.3 b | 1.7 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 43.2 | 63.2 ab | 2.1 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 39.0 | 41.7 b | 2.2 |
| 15.hand weeding | - | 34.6 | 44.2 b | 1.7 |
| 16.UTC | - | 23.5 | 39.2 c | 1.72 |
| F-test | | ns | * | ns |
| $LSD_{0.05}$ | | 12.4 | 17.7 | 0.6 |
| C.V. (%) | | 23.3 | 24.0 | 25.1 |

**ตารางที่ 33** ผลผลิตมันสำปะหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่ 13 เดือนหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ single อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ความสูงต้น | ความกว้างทรงพุ่ม | จำนวนกิ่งทำพันธุ์ | เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น | น้ำหนักหัว ตัน/ไร่ | เปอร์เซ็นต์แป้ง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 162.1 | 54.04 | 2.5 | 3.1 | 2.4 b | 25.8 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 151 | 50.3 | 2.03 | 2.8 | 3.2 ab | 21.8 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 149.3 | 49.7 | 2.0 | 2.5 | 3.8 ab | 19.0 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 168.9 | 56.3 | 2.4 | 2.5 | 4.6 a | 20.4 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 151.7 | 50.5 | 2.4 | 3.1 | 4.2 ab | 20.3 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 155.4 | 51.8 | 2.2 | 2.9 | 2.8 ab | 19.0 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 164.1 | 54.7 | 2.26 | 3.1 | 2.8 ab | 21.9 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 184.2 | 61.4 | 2.8 | 3.1 | 3.4 ab | 21.4 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 178.7 | 59.5 | 2.7 | 3.2 | 3.6 ab | 23.1 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 165.6 | 55.2 | 2.7 | 3.2 | 4 ab | 22.3 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 163.1 | 54.3 | 2.4 | 2.7 | 2.2 b | 22.4 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 180.3 | 60.1 | 2.7 | 3.2 | 3.2 ab | 22.9 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 170.2 | 56.7 | 2.3 | 2.5 | 2.8 ab | 17.0 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 169.3 | 56.4 | 2.4 | 3 | 3.6 ab | 23.8 |
| 15.hand weeding | - | 162.9 | 54.3 | 2.3 | 2.7 | 4.6 a | 19.2 |
| 16.UTC | - | 149.8 | 49.9 | 2.0 | 2.5 | 0.4 b | 17.3 |
| F-test | | ns | ns | ns | ns | * | ns |
| $LSD_{0.05}$ | | 33.8 | 11.2 | 0.8 | 0.6 | 2 | 6.2 |
| C.V. (%) | | 14.5 | 14.5 | 23.5 | 14.8 | 43.5 | 20.8 |

**ตารางที่ 34** เปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชกับราคาหัวมันสดที่ได้ของแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | น้ำหักหัว ตัน ต่อไร่ | ราคา บาทต่อไร่ | ราคาหัวมันสด [1/] (บาท) |
|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 2.4 | 79.99 | 5,880 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 3.2 | 89.6 | 7,840 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 3.8 | 232 | 9,310 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 4.6 | 60 | 11,270 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 4.2 | 102.4 | 10,290 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 2.8 | 102.4 | 6,860 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 2.8 | 160 | 6,860 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 3.4 | 92 | 8,330 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 3.6 | 213.28 | 8,820 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 4 | 164.56 | 9,800 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 2.2 | 64 | 5,390 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 3.2 | 104 | 7,840 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 2.8 | 215.04 | 6,860 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 3.6 | 253.32 | 8,820 |
| 15.hand weeding | - | 4.6 | 600 | 11,270 |
| 16.UTC | - | 0.4 | 0 | 980 |

[1/]ราคาหัวมันสดคิดที่ 2.45 บาทต่อกิโลกรัม

**ตารางที่ 35** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัด วัชพืช single ใน มันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ ที่ 30 วันหลังพ่นสาร อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| ชนิดวัชพืช | จำนวนวัชพืชต่อตารางเมตร | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|
| วัชพืชประเภทใบแคบ | | |
| หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) | 4 | 8.7 |
| หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens*) | 4 | 8.7 |
| หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) | 11 | 23.9 |
| หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachyta*) | 3 | 6.5 |
| วัชพืชประเภทใบกว้าง | | |
| หญ้าสาบม่วง (*Praxelis clematidea*) | 10 | 21.7 |
| ครามขน (*Indigofera hirsuta*) | 3 | 6.5 |
| หญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis*) | 4 | 8.7 |
| สะอึก (*Ipomoea gracilis*) | 2 | 4.3 |
| วัชพืชประเภท | | |
| แห้วหมู (*Cyperus rutandus*) | 5 | 10.8 |
| รวม | 46 | 100.0 |

**ตารางที่ 36** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช single ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรา กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนวันหลังพ่นสาร | |
|---|---|---|---|
| | | 15 | 30 |
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 2.5 | 1 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 3 | 1 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 3 | 1 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 2 | 0.5 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 2.5 | 1 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 2.5 | 1 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 1.5 | 1 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 2.5 | 1 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 2.5 | 1.5 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 1.5 | 1 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 1 | 0.3 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 1.5 | 1 |

| กรรมวิธี | อัตรา กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนวันหลังพ่นสาร | |
|---|---|---|---|
| | | 15 | 30 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 1 | 0.5 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 8 | 6 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 0.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 |

0 = ไม่เป็นพิษ
1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย
4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9 = เป็นพิษมาก
10 = พืชปลูกตาย

**ตารางที่ 37** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single จากการประเมินด้วยสายตา แยกเป็นประเภทของวัชพืช ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนวันหลังพ่นสาร | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30 วัน | | | | 60 วัน | | | |
| | | การควบคุมโดยรวม | ใบแคบ | ใบกว้าง | กก | การควบคุมโดยรวม | ใบแคบ | ใบกว้าง | กก |
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 8.5 | 9 | 7 | 7 | 6.5 | 7 | 4 | 5.5 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 7.5 | 8 | 7 | 6 | 5.5 | 6 | 4 | 4.5 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6.5 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 9 | 9 | 9 | 7.5 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 8.5 | 8 | 9 | 8 | 6.5 | 6 | 6 | 6.5 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 8.5 | 8 | 9.5 | 8 | 6.5 | 6 | 6.5 | 6.5 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6.5 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6.5 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 9.5 | 9.5 | 9 | 8 | 7.5 | 7.5 | 6 | 6.5 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 9 | 9 | 9 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5.5 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 8.5 | 8 | 9 | 8 | 6.5 | 6 | 6 | 6.5 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 8 | 9 | 7 | 7 | 6 | 7 | 4 | 5.5 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 8.5 | 9 | 8 | 8 | 6.5 | 7 | 5 | 6.5 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 9 | 8 | 9.5 | 9.5 | 7 | 6 | 6.5 | 8 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ชนิดวัชพืช : หญ้าสาบม่วง (*Praxelis clematidea*), ครามขน (*Indigofera hirsuta*), หญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis*), สะอึก (*Ipomoea gracilis*), แห้วหมู (*Cyperus rutandus*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*), หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens*), หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*),หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachyta*), ผักเสี้ยนผี (*Cleome rutidosperma*)

**ตารางที่ 38** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single จากการประเมินด้วยสายตาแยกเป็นชนิดของวัชพืชที่ 30 วัน หลังพ่นสารในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ใบแคบ | | | | ใบกว้าง | | | | | กก |
| | | หญ้าปากควาย | หญ้าตีนนก | หญ้าแพรก | หญ้าขนเล็ก | หญ้าสาบม่วง | ครามขน | หญ้าท่าพระ | ผักเสี้ยนผี | สะอึก | แห้วหมู |
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7.5 | 7 | 7 | 7 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 8 | 9 | 8.5 | 9 | 7 | 8 | 7.5 | 7 | 6 | 6 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 9 | 8.5 | 9 | 8.5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 9 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8.5 | 8 | 7.5 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 8 | 8 | 7 | 7 | 9 | 8.5 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 8 | 8 | 7.5 | 7.5 | 9.5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8.5 | 8 | 8 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 9 | 9 | 9 | 8.5 | 9 | 8.5 | 8.5 | 9 | 8 | 8 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 9.5 | 9 | 9.5 | 9 | 9 | 9 | 8.5 | 8.5 | 9 | 8 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 9 | 9 | 8 | 8.5 | 9 | 85 | 9 | 9 | 8.5 | 7 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 8 | 8 | 7.5 | 8.5 | 9 | 9 | 9.5 | 9.5 | 9 | 8 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 9 | 9 | 9 | 9 | 7 | 7.5 | 8 | 8 | 7.5 | 7 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 9 | 9 | 8.5 | 8.5 | 8 | 8 | 8.5 | 8.8 | 8 | 8 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 8 | 9 | 8.5 | 8.5 | 9.5 | 9 | 9 | 9 | 85 | 9.5 |
| 15.hand weeding | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 16.UTC | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**ตารางที่ 39** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช single จากการประเมินด้วยสายตาแยกเป็นชนิดของวัชพืชที่ 60 วันหลังพ่นสารในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ใบแคบ | | | | ใบกว้าง | | | | | กก |
| | | หญ้าปากควาย | หญ้าตีนนก | หญ้าแพรก | หญ้าขนเล็ก | หญ้าสาบม่วง | ครามขน | หญ้าท่าพระ | ผักเสี้ยนผี | สะอึก | แห้วหมู |
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 7 | 7 | 4 | 4.5 | 5 | 5 | 4.5 | 4.5 | 4 | 5 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 6 | 7 | 4.5 | 5.5 | 5 | 6 | 4.5 | 4.5 | 3 | 4 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 7 | 6.5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6.5 | 6 | 6 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 7 | 7 | 4 | 5.5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5.5 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 6 | 6 | 3 | 3.5 | 7 | 6.5 | 6 | 6.5 | 6 | 6 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 6 | 6 | 3.5 | 4 | 7.5 | 7 | 6 | 6.5 | 6 | 6 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 7 | 7 | 5 | 5.5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 6.5 | 5.5 | 6.5 | 5 | 6 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 7.5 | 7 | 5.5 | 5.5 | 7 | 7 | 5.5 | 6 | 6 | 6 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 7 | 7 | 4 | 5 | 7 | 83 | 6 | 6.5 | 5.5 | 5 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 6 | 6 | 3.5 | 5 | 7 | 7 | 6.5 | 7 | 6 | 6 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 7 | 7 | 5 | 5.5 | 5 | 5.5 | 5 | 5.5 | 4.5 | 5 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 7 | 7 | 4.5 | 5 | 6 | 6 | 5.5 | 6.3 | 5 | 6 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 6 | 7 | 4.5 | 5 | 7.5 | 7 | 6 | 6.5 | 82 | 7.5 |
| 15.hand weeding | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 16.UTC | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**ตารางที่ 40** การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช single อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ความสูงต้น | ความกว้างทรงพุ่ม | จำนวนกิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 26.8 b | 46.6 ab | 2 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 19.7 b | 43.6 b | 1.8 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 25.7 b | 42.6 b | 1.8 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 33.6 ab | 46.1 ab | 1.9 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 33.4 ab | 58.7 a | 2.6 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 35.0 a | 55 ab | 2.1 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 36.1 a | 56.4 a | 1.8 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 34.4 ab | 54.5 a | 2.0 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 36.7 a | 56.0 a | 2.2 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 32.4 ab | 49.4 | 2.1 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 33.4 ab | 56.8 a | 2.5 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 35.8 a | 50.0 ab | 2.1 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 36.7 a | 55.4 ab | 2.2 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 26.1 b | 35.4 b | 1.7 |
| 15.hand weeding | - | 35.8 a | 55.0 ab | 1.6 |
| 16.UTC | - | 18.4 b | 22.7 c | 1.2 |
| F-test | | * | * | ns |
| $LSD_{0.05}$ | | 7.9 | 12.6 | 0.5 |
| C.V. (%) | | 17.8 | 18.6 | 19.8 |

**ตารางที่ 41** ผลผลิตมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ ที่ 13 เดือนหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ single อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ความสูงต้น | ความกว้างทรงพุ่ม | จำนวนกิ่งทำพันธุ์ | เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น | น้ำหนักหัว ตัน/ไร่ | เปอร์เซ็นต์แป้ง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 149.3 | 62.2 | 1.7 | 3.3 | 2.4 b | 25.6 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 138.1 | 58.5 | 1.2 | 3.0 | 3.2 ab | 21.6 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 136.3 | 58.0 | 1.2 | 3.4 | 3.6 ab | 18.7 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 155.9 | 64.5 | 1.6 | 3.3 | 4 ab | 20.2 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 138.7 | 58.8 | 1.6 | 3.2 | 4.2 ab | 20.0 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 142.5 | 60.0 | 1.4 | 3.0 | 2.6 b | 18.7 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 151.3 | 62.9 | 1.5 | 3.0 | 3 ab | 21.7 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 171.4 | 69.6 | 2.0 | 3.6 | 3.4 ab | 21.1 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 165.7 | 67.8 | 1.9 | 3.5 | 3.4 ab | 22.8 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 152.7 | 63.4 | 1.9 | 3.5 | 3.8 ab | 22.1 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 150.3 | 62.6 | 1.6 | 3.2 | 2.2 b | 22.1 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 167.5 | 68.3 | 1.9 | 3.5 | 3 ab | 22.6 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 157.2 | 64.9 | 1.6 | 3.1 | 2.6 b | 16.7 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 156.1 | 64.6 | 1.7 | 3.2 | 2.0 b | 23.6 |
| 15.hand weeding | - | 149.7 | 62.5 | 1.5 | 3.3 | 4.8 a | 18.9 |
| 16.UTC | - | 136.7 | 58.1 | 1.2 | 2.8 | 0.6 c | 17.1 |
| F-test | | ns | ns | ns | ns | * | ns |
| $LSD_{0.05}$ | | 33.8 | 11.2 | 0.8 | 0.6 | 0.9 | 6.2 |
| C.V. (%) | | 15.7 | 12.6 | 34.2 | 14.8 | 43.0 | 21.1 |

**ตารางที่ 42** เปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชกับราคาหัวมันสดที่ได้ของแต่ละกรรมวิธีที่พ่น สารกำจัดวัชพืช

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | น้ำหักหัวตันต่อไร่ | ราคาบาทต่อไร่ | ราคาหัวมันสด[1/] (บาท) |
|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC | 256 | 2.4 | 79.99 | 5880 |
| 2.acetochlor 50%EC | 256 | 3.2 | 89.6 | 7840 |
| 3.clomazone 48%EC | 96 | 3.6 | 232 | 8820 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 216 | 4 | 60 | 9800 |
| 5.diuron 80%WP | 256 | 4.2 | 102.4 | 10290 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 16 | 2.6 | 102.4 | 6370 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 12 | 3 | 160 | 7350 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 153.6 | 3.4 | 92 | 8330 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 16 | 3.4 | 213.28 | 8330 |
| 10.metribuzin 70%WP | 80 | 3.8 | 164.56 | 9310 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 38.4 | 2.2 | 64 | 5390 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 132 | 3 | 104 | 7350 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 96 | 2.6 | 215.04 | 6370 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 80 | 2.0 | 166.66 | 4900 |
| 15.hand weeding | - | 4.8 | 600 | 11760 |
| 16.UTC | - | 0.6 | 0 | 1470 |

[1/]ราคาหัวมันสดคิดที่ 2.45 บาทต่อกิโลกรัม

**การทดลองที่ 3.2 การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบ tank-mixture**

**ตารางที่ 1** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ในมันสำปะหลัง สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนเมษายน 2553 -มีนาคม 2554

| ชื่อสามัญ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | จำนวนต้น/ตรม. | % |
|---|---|---|---|
| *วัชพืชประเภทใบแคบ* | | | |
| หญ้าตีนกา | *Eleucine indica* (L.) Gaertn. | 4 | 2.3 |
| หญ้าตีนกาใหญ่ | *Arachne racemosa* Ohwi | 2 | 1.1 |
| หญ้าโขย่ง | *Rottboellia exaltata* Linn. f. | 24 | 13.8 |
| หญ้าตีนนก | *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. | 88 | 50.6 |
| หญ้าขนเล็ก | *Brachiaria distachyta* L. | 16 | 9.2 |
| *วัชพืชประเภทใบกว้าง* | | | |
| โสนขน | *Aeschynomene americana* L. | 3 | 1.7 |
| สาบม่วง | *Praxelis clematidea* (Griseb.) R. M. King & H. Rob. | 2 | 1.1 |
| หญ้าท่าพระ | *Ricardia braziliensis* Gomez | 4 | 2.3 |
| ผักปราบไร่ | *Commelina benghalensis* Linn. | 2 | 1.1 |
| ผักโขม | *Amaranthus viridis* L. | 5 | 2.9 |
| สะอึกดอกสีขาว | *Ipomoea* spp. | 2 | 1.1 |
| ตีนตุ๊กแก | *Tridax procumbens* Linn. | 4 | 2.3 |
| ปอวัชพืช | *Corchorus olitorius* L. | 4 | 2.3 |
| ขยุ้มตีนหมา | *Ipomoea pes-tigridis* L. | 4 | 2.3 |
| กระถิน | *Leucaena leucocephala* | 3 | 1.7 |
| หญ้ายาง | *Euphorbia geniculata* Ort. | 4 | 2.3 |
| ถั่วลิสงนา | *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC. | 3 | 1.7 |
| รวม | | 174 | 100.0 |

**ตารางที่ 2** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 จากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองสถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนเมษายน 2553 -มีนาคม 2554

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ (กรัม ai /ไร่) | ความเป็นพิษต่อพืช | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 15 วัน | 30 วัน | 60 วัน |
| 1. alachlor + diuron | 240+240 | 0.4 | 0.0 | 0.0 |
| 2. acetochlor + diuron | 240+240 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| 3. flufenacet + diuron | 40+240 | 0.3 | 0.1 | 0.0 |
| 4. s-metolachlor + diuron | 192+240 | 0.5 | 0.2 | 0.0 |
| 5. flumioxazin + clomazone | 10+108 | 0.5 | 0.2 | 0.0 |
| 6. flumioxazin + s-metolachlor | 10+192 | 0.4 | 0.1 | 0.0 |
| 7. flazasulfuron + s-metolachlor | 16+192 | 1.3 | 2.8 | 0.0 |
| 8. tebuthiuron + oxyfluorfen | 150+24 | 1.3 | 2.8 | 0.0 |
| 9. tebuthiuron + acetochlor | 150+240 | 0.9 | 2.2 | 0.0 |
| 10. dimethenamid + clomazone | 270+108 | 0.4 | 0.8 | 0.0 |
| 11. pendimethalin + tebuthiuron | 165+150 | 0.8 | 2.1 | 0.0 |
| 12. pendimethalin + oxyfluorfen | 165+24 | 0.4 | 0.6 | 0.0 |
| 13.h weeding 3 ครั้งที่ระยะ 30, 60 และ 90 วัน | - | 0.0 | 0.2 | 0.0 |
| 14. ไม่กำจัดวัชพืชตลอดฤดูปลูก | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

*ระดับความเป็นพิษต่อพืชปลูก: 0 =ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9 = เป็นพิษมาก 10=พืชปลูกตาย

**ตารางที่ 3** ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแยกเป็นประเภทของสารกำจัดวัชพืช จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนเมษายน 2553 -มีนาคม 2554

| **กรรมวิธี** | อัตรา | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช | | |
|---|---|---|---|---|
| | (กรัม ai/ไร่) | ใบกว้าง | ใบแคบ | รวม |
| 1. alachlor + diuron | 240+240 | 8.9 | 9.6 | 9.3 |
| 2. acetochlor + diuron | 240+240 | 9.5 | 9.8 | 9.7 |
| 3. flufenacet + diuron | 40+240 | 9.6 | 9.7 | 9.6 |
| 4. s-metolachlor + diuron | 192+240 | 9.7 | 9.7 | 9.7 |
| 5. flumioxazin + clomazone | 10+108 | 9.5 | 9.3 | 9.4 |
| 6. flumioxazin + s-metolachlor | 10+192 | 9.7 | 9.9 | 9.8 |
| 7. flazasulfuron + s-metolachlor | 16+192 | 9.7 | 9.4 | 9.6 |
| 8. tebuthiuron + oxyfluorfen | 150+24 | 10.0 | 9.7 | 9.8 |
| 9. tebuthiuron + acetochlor | 150+240 | 9.8 | 9.4 | 9.6 |
| 10. dimethenamid + clomazone | 270+108 | 8.6 | 9.4 | 9.0 |
| 11. pendimethalin + tebuthiuron | 165+150 | 10.0 | 9.5 | 9.8 |
| 12. pendimethalin + oxyfluorfen | 165+24 | 8.4 | 9.0 | 8.7 |
| 13.h weeding 3 ครั้งที่ระยะ 30, 60 และ 90 วัน | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 14. ไม่กำจัดวัชพืชตลอดฤดูปลูก | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

**ตารางที่ 4** ผลผลิตมันสำปะหลังที่อายุเก็บเกี่ยว 8 เดือน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ สถาบันวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนเมษายน 2553 -มีนาคม 2554

| **กรรมวิธี** | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | จำนวนหัว/ต้น | | ผลผลิต (กก./ไร่) | | % แป้ง | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor + diuron | 240+240 | 30.3 | abc | 3,361 | abc | 30.0 | c[1/] |
| 2. acetochlor + diuron | 240+240 | 30.2 | abc | 3,350 | abc | 30.5 | bc |
| 3. flufenacet + diuron | 40+240 | 28.0 | abcd | 3,114 | abcd | 30.7 | abc |
| 4. s-metolachlor + diuron | 192+240 | 34.8 | a | 3,867 | a | 32.0 | a |
| 5. flumioxazin + clomazone | 10+108 | 31.9 | ab | 3,544 | ab | 31.8 | ab |
| 6. flumioxazin + s-metolachlor | 10+192 | 31.3 | ab | 3,475 | ab | 30.1 | c |
| 7. flazasulfuron + s-metolachlor | 16+192 | 6.6 | fg | 733 | fg | 28.1 | d |
| 8. tebuthiuron + oxyfluorfen | 150+24 | 12.0 | efg | 1,331 | efg | 29.9 | c |
| 9. tebuthiuron + acetochlor | 150+240 | 12.4 | efg | 1,381 | efg | 28.1 | d |
| 10. dimethenamid + clomazone | 270+108 | 28.9 | abc | 3,206 | abc | 30.7 | abc |
| 11. pendimethalin + tebuthiuron | 165+150 | 17.4 | def | 1,933 | def | 31.8 | ab |
| 12. pendimethalin + oxyfluorfen | 165+24 | 22.8 | bcde | 2,536 | bcd | 31.3 | abc |
| 13.h weeding 3 ครั้งที่ระยะ 30, 60 และ 90 วัน | - | 19.8 | Cde | 2,203 | Cde | 30.3 | Bc |
| 14. ไม่กำจัดวัชพืชตลอดฤดูปลูก | - | 4.0 | g | 447 | g | 30.6 | abc |
| F test | | *** | | *** | | *** | |
| $LSD_{0.05}$ | | 11.1 | | 1,238.8 | | 1.5 | |
| C.V. (%) | | 35.17 | | 35 | | 3.44 | |

[1/]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดย $LSD_{0.05}$

**ตารางที่ 5** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ในมันสำปะหลัง แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมาในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| ชนิดวัชพืช | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ความหนาแน่น (ต้นต่อตารางเมตร) | % |
|---|---|---|---|
| *วัชพืชประเภทใบแคบ* | | | |
| หญ้านกสีชมพู | *Echinochloa colona* | 254.8 | 98.3 |
| หญ้าตีนติด | *Brachiaria reptans* | 1 | 0.4 |
| *วัชพืชประเภทใบกว้าง* | | | |
| สะอึก | *Ipomoea spp.* | 1 | 0.4 |
| หญ้าอีหนาว | *Digera nuricata* | 1.8 | 0.7 |
| ปอวัชพืช | *Corchorus olitorius* | 0.5 | 0.2 |
| รวม | | 259.1 | 100.0 |

**ตารางที่ 6** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 จากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมาในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตราการใช้ (กรัม ai /ไร่) | ความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 วัน | 15 วัน | 30 วัน |
| 1. alachlor + diuron | 240+240 | 1.3* | 0.9 | 0.0 |
| 2. isoxaflutole + diuron | 15+240 | 1.1 | 1.4 | 0.0 |
| 3. clomazone + oxyfluorfen | 100+24 | 1.1 | 1.8 | 0.0 |
| 4. oxadiazon + metribuzin | 240+55 | 1.3 | 1.5 | 0.0 |
| 5. flumioxazin + pendimethalin | 10+165 | 2.1 | 1.4 | 0.0 |
| 6. flumioxazin + S-metolachlor | 10+180 | 1.1 | 1.3 | 0.0 |
| 7. acetochlor + diuron | 240+240 | 1.6 | 1.9 | 0.0 |
| 8. metribuzin + diuron | 50+240 | 1.9 | 1.6 | 0.0 |
| 9. s-metolachlor + diuron | 180+240 | 1.5 | 1.9 | 0.0 |
| 10. acetochlor + s-metolachlor | 240+180 | 1.4 | 1.9 | 0.0 |
| 11. pendimethalin + diuron | 165+240 | 2.4 | 2.0 | 0.0 |
| 12. acetochlor+ diuron | 240+240 | 1.8 | 2.0 | 0.0 |
| 13. flufenacet + diuron | 10+240 | 1.4 | 1.3 | 0.0 |
| 14. Hand weeding | - | 0 | 0 | 0.0 |
| 15. Untreated check | - | 0 | 0 | 0.0 |

*ระดับความเป็นพิษต่อพืชปลูก: 0 =ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง

7-9= เป็นพิษมาก 10=พืชปลูกตาย

**ตารางที่ 7** ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแยกเป็นประเภทของสารกำจัดวัชพืชจากการประเมินด้วยสายตา หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมาในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30 วัน | | | 60 วัน | | |
| | | ใบแคบ | ใบกว้าง | เฉลี่ย | ใบแคบ | ใบกว้าง | เฉลี่ย |
| 1. alachlor + diuron | 240+240 | 8.4 | 9.9 | 9.1 | 7.4 | 9.5 | 8.4 |
| 2. isoxaflutole + diuron | 15+240 | 9.9 | 10.0 | 9.9 | 9.5 | 9.6 | 9.6 |
| 3. clomazone + oxyfluorfen | 100+24 | 9.3 | 9.7 | 9.5 | 8.5 | 8.8 | 8.6 |
| 4. oxadiazon + metribuzin | 240+55 | 8.8 | 9.8 | 9.3 | 7.6 | 9.4 | 8.5 |
| 5. flumioxazin + pendimethalin | 10+165 | 9.1 | 10.0 | 9.6 | 8.4 | 10.0 | 9.2 |
| 6. flumioxazin + S-metolachlor | 10+180 | 9.0 | 9.6 | 9.3 | 8.0 | 8.6 | 8.3 |
| 7. acetochlor + diuron | 240+240 | 9.5 | 9.9 | 9.7 | 8.3 | 9.5 | 8.9 |
| 8. metribuzin + diuron | 50+240 | 9.3 | 9.5 | 9.4 | 7.9 | 9.4 | 8.6 |
| 9. s-metolachlor + diuron | 180+240 | 9.0 | 9.9 | 9.4 | 8.0 | 9.6 | 8.8 |
| 10. acetochlor + s-metolachlor | 240+180 | 9.7 | 9.9 | 9.8 | 9.2 | 9.6 | 9.4 |
| 11. pendimethalin + diuron | 165+240 | 9.3 | 9.9 | 9.6 | 8.6 | 9.7 | 9.2 |
| 12. acetochlor+ diuron | 240+240 | 9.5 | 10.0 | 9.7 | 8.5 | 9.7 | 9.1 |
| 13. flufenacet + diuron | 10+240 | 8.3 | 10.0 | 9.1 | 7.4 | 9.6 | 8.4 |
| 14. Hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 15. Untreated check | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : 0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย
4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

**ตารางที่ 8** ผลของสารกำจัดวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืช (ต้นต่อตารางเมตร) ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมาในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ECHCO | BRARE | IPOSP | DIGMU | COROL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor + diuron | 240+240 | 13.3 b[1/] | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2. isoxaflutole + diuron | 15+240 | 1.1 c | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3. clomazone + oxyfluorfen | 100+24 | 10.5 c | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.0 |
| 4. oxadiazon + metribuzin | 240+55 | 15.23 b | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 |
| 5. flumioxazin + pendimethalin | 10+165 | 10.3 c | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6. flumioxazin + s-metolachlor | 10+180 | 9.3 c | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7. acetochlor + diuron | 240+240 | 5.8 c | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8. metribuzin + diuron | 50+240 | 7 c | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9. s-metolachlor + diuron | 180+240 | 2.5 c | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 |
| 10. acetochlor + s-metolachlor | 240+180 | 3 c | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11. pendimethalin + diuron | 165+240 | 12.5 b | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12. acetochlor+ diuron | 240+240 | 5 c | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13. flufenacet + diuron | 10+240 | 38.8 b | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14. Hand weeding | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15. Untreated check | - | 254.8 a | 1 | 1 | 1.8 | 0.5 |
| F-test | | * | ns2/ | ns | ns | ns |

[1/]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ p <0.05 โดยวิธี DMRT

[2/]ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ p <0.05 โดยวิธี DMRT

**ชนิดวัชพืช** : ECHCO = หญ้านกสีชมพู ( *Echinochloa colona*), BRARE=หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*), IPOGR = สะอึก ( *Ipomoea spp.*) DIGNU = หญ้าอีหนาว (*Digera nuricata*) COROL = ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*)

**ตารางที่ 9** ผลของสารกำจัดวัชพืช ต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมาในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | ECHCO | BRARE | IPOSP | DIGMU | COROL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor + diuron | 240+240 | 2.5 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2. isoxaflutole + diuron | 15+240 | 0.1 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3. clomazone + oxyfluorfen | 100+24 | 0.3 a | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| 4. oxadiazon + metribuzin | 240+55 | 1.4 a | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 |
| 5. flumioxazin + pendimethalin | 10+165 | 0.4 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6. flumioxazin + S-metolachlor | 10+180 | 0.6 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7. acetochlor + diuron | 240+240 | 0.5 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8. metribuzin + diuron | 50+240 | 0.5 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9. s-metolachlor + diuron | 180+240 | 0.3 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10. acetochlor + s-metolachlor | 240+180 | 0.2 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11. pendimethalin + diuron | 165+240 | 0.9 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12. acetochlor+ diuron | 240+240 | 0.4 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13. flufenacet + diuron | 10+240 | 1.7 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14. Hand weeding | - | 0.0 a | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15. Untreated check | - | 65.1b | 0.5 | 0.4 | 0.6 | 0.3 |
| C.V. (%) | | 100.5 | 101 | 132.5 | 159.6 | 146.5 |
| F-test | | * | ns | ns | ns | ns |

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ p <0.05 โดยวิธี DMRT

[2/] ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ p <0.05 โดยวิธี DMRT

ชนิดวัชพืช : ECHCO = หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona*), BRARE=หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*), IPOGR = สะอึก (*Ipomoea spp.*) DIGNU = หญ้าอีหนาว (*Digera nuricata*) COROL = ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius*) หญ้ากำมะหยี่ = LAGMO (*Lagascea mollis*)

**ตารางที่ 10** ผลของสารกำจัดวัชพืช ต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ทันทีหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมาในระหว่างเดือนเมษายน 2554 -มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตรา (กรัม ai/ไร่) | จำนวนกิ่ง | ความสูง (เซนติเมตร) | ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) |
|---|---|---|---|---|
| 1. alachlor + diuron | 240+240 | 2 bc | 32.4 bc | 30.1 e |
| 2. isoxaflutole + diuron | 15+240 | 2.3 ab | 39.5 a | 42.3 a |
| 3. clomazone + oxyfluorfen | 100+24 | 2.2 bc | 37.2 ab | 34.7 bcde |
| 4. oxadiazon + metribuzin | 240+55 | 2.31 ab | 37.7 ab | 36.9 abcd |
| 5. flumioxazin + pendimethalin | 10+165 | 2.33 ab | 40.7 a | 40.9 ab |
| 6. flumioxazin + S-metolachlor | 10+180 | 1.9 bc | 35.9 ab | 32.4 cde |
| 7. acetochlor + diuron | 240+240 | 2.3 ab | 36.9 ab | 35.8 abcde |
| 8. metribuzin + diuron | 50+240 | 2.4 ab | 38.5 ab | 37.5 abcd |
| 9. s-metolachlor + diuron | 180+240 | 2.3 abc | 37.9 ab | 35.1 bcde |
| 10. acetochlor + s-metolachlor | 240+180 | 2.3 ab | 40.1 a | 40.3 ab |
| 11. pendimethalin + diuron | 165+240 | 2.4 ab | 40.3 a | 39 abc |
| 12. acetochlor+ diuron | 240+240 | 2 bc | 35 abc | 35.2 bcde |
| 13. flufenacet + diuron | 10+240 | 2.8 a | 36.3 ab | 32.3 de |
| 14. Hand weeding | - | 1.7 c | 23.1 d | 17.5 f |
| 15. Untreated check | - | 1.9 bc | 28.6 cd | 21.4 f |
| C.V. (%) | | 17.4 | 12.8 | 13.7 |

[1/]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 11** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช tank-mix ใน มันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ ที่ 30 วันหลังพ่นสาร อ.สีคิ้ว จ. นครราชสีมา

| ชนิดวัชพืช | จำนวนวัชพืชต่อตารางเมตร | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|
| วัชพืชประเภทใบแคบ | | |
| หญ้าบุ้ง (*Cenchrus echinatus*) | 11 | 40.0 |
| หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) | 4 | 11.4 |
| หญ้าตีนกา (*Eleusine indica*) | 3 | 8.6 |
| วัชพืชประเภทใบกว้าง | | |
| หญ้ายาง (*Euphobia heterrophylla*) | 8 | 22.9 |
| ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbene*) | 3 | 8.6 |
| ตดหมูตดหมา (*Paederia foetida*) | 3 | 8.6 |
| รวม | 35 | 100 |

**ตารางที่ 12** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช tank-mix ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรา กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนวันหลังพ่นสาร | |
|---|---|---|---|
| | | 15 | 30 |
| 1.alachlor 48%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 3.0 | 1.5 |
| 2.acetochlor 50%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 3.3 | 1.0 |
| 3.clomazone 48%EC+diuron 80%WP | 100+240 | 1.8 | 0.3 |
| 4.pendimethalin 33%EC+dimethenamind 90%EC | 132+270 | 1.8 | 0.5 |
| 5. metribuzin 70%WP+isoxaflutole 75%WG | 70+10 | 3.0 | 1.5 |
| 6. pendimethalin 33%EC+diuron 80%WP | 132+240 | 1.8 | 0.3 |
| 7.flumioxazin 50%WP+s-metrolachlor 96%EC | 10+144 | 1.3 | 0.0 |
| 8. isoxaflutole 75%WG+ diuron 80%WP | 10+320 | 0.8 | 0.0 |
| 9. clomazone 48%EC+ flumioxazin 50%WP | 120+10 | 3.0 | 1.5 |
| 10. alachlor 48%EC+metribuzin 70%WP | 240+70 | 1.8 | 0.3 |
| 11. oxadiazon 25%EC+ alachlor 48%EC | 80+240 | 2.0 | 0.5 |
| 12.pendimethalin 33%EC+ clomazone 48%EC | 132+120 | 2.8 | 1.3 |
| 13. clomazone 48%EC+oxyfluorfen 48%EC | 120+48 | 2.3 | 0.8 |
| 14. oxadiazon 25%EC +sulfentrazone 48%SC | 80+70 | 5.0 | 3.5 |
| 15.hand weeding | - | 0.0 | 0.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 |

1 = ไม่เป็นพิษ
1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย
4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9 = เป็นพิษมาก
10 = พืชปลูกตาย

**ตารางที่ 13** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช tank-mix ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ จากการประเมินด้วยสายตา แยกเป็นประเภทของวัชพืช ในมันสำปะหลัง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนวันหลังพ่นสาร | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30 วัน | | | 60 วัน | | |
| | | การควบคุมโดยรวม | ใบแคบ | ใบกว้าง | การควบคุมโดยรวม | ใบแคบ | ใบกว้าง |
| 1.alachlor 48%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 9.1 | 8.3 | 8.1 | 6.6 | 5.3 | 5.3 |
| 2.acetochlor 50%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 9.6 | 8.9 | 8.3 | 6.1 | 6 | 5.9 |
| 3.clomazone 48%EC+diuron 80%WP | 100+240 | 9.6 | 8.3 | 8 | 6.1 | 5.1 | 5.3 |
| 4.pendimethalin33%EC+dimethenamind 90%EC | 132+270 | 9.5 | 8.3 | 8.8 | 6.0 | 6 | 5.3 |
| 5. metribuzin 70%WP+isoxaflutole 75%WG | 70+10 | 9.5 | 8.3 | 9.5 | 7.2 | 6.6 | 5.3 |
| 6. pendimethalin 33%EC+diuron 80%WP | 132+240 | 9.3 | 8.3 | 9.2 | 6.0 | 6.4 | 5.3 |
| 7.flumioxazin 50%WP+s-metrolachlor 96%EC | 10+144 | 9.7 | 8.3 | 8.9 | 7.2 | 6 | 5.3 |
| 8. isoxaflutole 75%WG+diuron 80%WP | 10+320 | 9.7 | 8.3 | 9.1 | 7.2 | 6.2 | 5.3 |
| 9. clomazone 48%EC+ flumioxazin 50%WP | 120+10 | 9.7 | 9 | 9.4 | 7.2 | 6.5 | 6 |
| 10. alachlor 48%EC+metribuzin 70%WP | 240+70 | 9.7 | 8.3 | 9.1 | 7.2 | 6.1 | 5.3 |
| 11. oxadiazon 25%EC+ alachlor 48%EC | 80+240 | 9.5 | 8 | 8.3 | 6.5 | 5.4 | 5 |
| 12.pendimethalin 33%EC+ clomazone 48%EC | 132+120 | 9.4 | 8.5 | 8 | 6.5 | 6 | 5.5 |
| 13. clomazone 48%EC+oxyfluorfen 48%EC | 120+48 | 8.7 | 8.1 | 9.1 | 7.5 | 6.4 | 5.1 |
| 14. oxadiazon 25%EC +sulfentrazone 48%SC | 80+70 | 9.3 | 8.2 | 9.5 | 7 | 6.7 | 5.2 |
| 15.hand weeding | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 16.UTC | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ชนิดวัชพืช : หญ้าบุ้ง (*Cenchrus echinatus*), หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptan*), หญ้าตีนกา (*Eleusine indica*), หญ้ายาง (*Euphorbia heterrophylla*), ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*), ตดหมูตดหมา (*paederia foetida*)

**ตารางที่ 14** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช tank-mix แยกเป็นชนิดของวัชพืช ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ จากการประเมินด้วยสายตาที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชหลัง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | .ใบแคบ | | | ใบกว้าง | | |
| | | หญ้าบุ้ง | หญ้าตีนติด | หญ้าตีนกา | หญ้ายาง | ตีนตุ๊กแก | ตดหมูตดหมา |
| 1.alachlor 48%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 9.5 | 8.5 |
| 2.acetochlor 50%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 9.7 | 9.0 | 9.0 | 9.5 | 9.5 | 8.0 |
| 3.clomazone 48%EC+diuron 80%WP | 100+240 | 9.5 | 9.0 | 9.5 | 9.7 | 9.5 | 9.0 |
| 4.pendimethalin33%EC+dimethenamind 90%EC | 132+270 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 9.5 | 9.5 | 8.5 |
| 5. metribuzin 70%WP+isoxaflutole 75%WG | 70+10 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 8.5 |
| 6. pendimethalin 33%EC+diuron 80%WP | 132+240 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.5 | 8.5 |
| 7.flumioxazin 50%WP+s-metrolachlor 96%EC | 10+144 | 9.7 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 8.5 |
| 8. isoxaflutole 75%WG+diuron 80%WP | 10+320 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.0 | 9.5 | 9.0 |
| 9. clomazone 48%EC+ flumioxazin 50%WP | 120+10 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.7 | 9.5 | 9.0 |
| 10. alachlor 48%EC+metribuzin 70%WP | 240+70 | 9.0 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.7 |
| 11. oxadiazon 25%EC+ alachlor 48%EC | 80+240 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 9.5 | 8.0 |
| 12.pendimethalin 33%EC+ clomazone 48%EC | 132+120 | 9.0 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 8.0 |
| 13. clomazone 48%EC+oxyfluorfen 48%EC | 120+48 | 9.0 | 9.5 | 9.5 | 9.7 | 9.7 | 8.0 |
| 14. oxadiazon 25%EC +sulfentrazone 48%SC | 80+70 | 9.0 | 9.5 | 9.5 | 9.7 | 9.7 | 8.0 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

**ตารางที่ 15** ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช tank-mix แยกเป็นชนิดของวัชพืช ในมันสำปะหลังปลูกแบบฝังท่อนพันธุ์ จากการประเมินด้วยสายตาที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชหลัง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | .ใบแคบ | | | ใบกว้าง | | |
| | | หญ้าบุ้ง | หญ้าตีนติด | หญ้าตีนกา | หญ้ายาง | ตีนตุ๊กแก | ตดหมูตดหมา |
| 1.alachlor 48%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 5.5 |
| 2.acetochlor 50%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 6.7 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 5.0 |
| 3.clomazone 48%EC+diuron 80%WP | 100+240 | 6.5 | 6.0 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.0 |
| 4.pendimethalin33%EC+dimethenamind 90%EC | 132+270 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 5.5 |
| 5. metribuzin 70%WP+isoxaflutole 75%WG | 70+10 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 5.5 |
| 6. pendimethalin 33%EC+diuron 80%WP | 132+240 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 5.5 |
| 7.flumioxazin 50%WP+s-metrolachlor 96%EC | 10+144 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 5.5 |
| 8. isoxaflutole 75%WG+diuron 80%WP | 10+320 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.0 | 6.5 | 6.0 |
| 9. clomazone 48%EC+ flumioxazin 50%WP | 120+10 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.0 |
| 10. alachlor 48%EC+metribuzin 70%WP | 240+70 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.7 |
| 11. oxadiazon 25%EC+ alachlor 48%EC | 80+240 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 5.0 |
| 12.pendimethalin 33%EC+ clomazone 48%EC | 132+120 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 5.0 |
| 13. clomazone 48%EC+oxyfluorfen 48%EC | 120+48 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.0 |
| 14. oxadiazon 25%EC +sulfentrazone 48%SC | 80+70 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.0 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| 16.UTC | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

**ตารางที่ 16** การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช tank-mix อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ความสูงต้น | ความกว้างทรงพุ่ม | จำนวนกิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 68.5 ab | 73.8 | 2 |
| 2.acetochlor 50%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 68 ab | 72.2 | 1.8 |
| 3.clomazone 48%EC+diuron 80%WP | 100+240 | 76.6 ab | 82.1 | 1.9 |
| 4.pendimethalin33%EC+dimethenamind 90%EC | 132+270 | 54 cd | 48.6 | 1.3 |
| 5. metribuzin 70%WP+isoxaflutole 75%WG | 70+10 | 71.2 ab | 79.9 | 2 |
| 6. pendimethalin 33%EC+diuron 80%WP | 132+240 | 58.9 bc | 55.6 | 1.5 |
| 7.flumioxazin 50%WP+s-metrolachlor 96%EC | 10+144 | 57.1 bcd | 65.8 | 1.5 |
| 8. isoxaflutole 75%WG+diuron 80%WP | 10+320 | 52.6 cd | 59.4 | 1.8 |
| 9. clomazone 48%EC+ flumioxazin 50%WP | 120+10 | 81.9 a | 82.3 | 1.6 |
| 10. alachlor 48%EC+metribuzin 70%WP | 240+70 | 77.7 ab | 76 | 1.9 |
| 11. oxadiazon 25%EC+ alachlor 48%EC | 80+240 | 51.6 cd | 61.1 | 1.8 |
| 12.pendimethalin 33%EC+ clomazone 48%EC | 132+120 | 47.4 cd | 58 | 1.3 |
| 13. clomazone 48%EC+oxyfluorfen 48%EC | 120+48 | 64 ab | 62.7 | 1.7 |
| 14. oxadiazon 25%EC +sulfentrazone 48%SC | 80+70 | 63.3 abc | 78.8 | 1.7 |
| 15.hand weeding | - | 48.4 cd | 65.9 | 1.6 |
| 16.UTC | - | 35.7 d | 20.7 | 1.1 |
| F-test | | * | ns | ns |
| $LSD_{0.05}$ | | 22.3 | 18.8 | 0.5 |
| C.V. (%) | | 16.8 | 14.3 | 8.0 |

**ตารางที่ 17** ผลผลิตมันสำปะหลังปลูกแบบปักท่อนพันธุ์ ที่ 13 เดือนหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank-mix อ.สีคิ้ว จ. นครราชสีมา

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ความสูงต้น | ความกว้างทรงพุ่ม | จำนวนกิ่งทำพันธุ์ | เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น | น้ำหนักหัว ตัน/ไร่ | % แป้ง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC+ diuron 80%WP | 240+240 | 151.5 | 72 | 2.5 a | 2.5 | 4.4 abc | 10 |
| 2.acetochlor 50%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 184 | 62 | 2.7 a | 2.7 | 3.0 cd | 12.9 |
| 3.clomazone 48%EC+ diuron 80%WP | 100+240 | 189 | 58.2 | 2.2 ab | 2.2 | 2.6 d | 13.1 |
| 4.pendimethalin33%EC+ dimethenamind 90%EC | 132+270 | 179 | 72 | 2.7 a | 2.7 | 3.0 cd | 9.6 |
| 5. metribuzin 70%WP+ isoxaflutole 75%WG | 70+10 | 161 | 57 | 1.7 bc | 1.7 | 2.6 d | 11.9 |
| 6. pendimethalin 33%EC+ diuron 80%WP | 132+240 | 146 | 49.5 | 2.5 a | 2.5 | 4.0 abcd | 15 |
| 7.flumioxazin 50%WP+ s-metrolachlor 96%EC | 10+144 | 171 | 68.2 | 2.2 ab | 2.25 | 4.8 ab | 16.6 |
| 8. isoxaflutole 75%WG+ diuron 80%WP | 10+320 | 159 | 83.2 | 2.5 a | 2.5 | 3.6 bcd | 12.8 |
| 9. clomazone 48%EC+ flumioxazin 50%WP | 120+10 | 175 | 54.5 | 2.2 ab | 2.25 | 3.0 cd | 11.7 |
| 10. alachlor 48%EC+ metribuzin 70%WP | 240+70 | 196.5 | 74.5 | 2.2 ab | 2.25 | 3.6 bcd | 11.4 |
| 11. oxadiazon 25%EC+ alachlor 48%EC | 80+240 | 151.7 | 68.2 | 2.2 ab | 2.25 | 5.2 a | 10.5 |
| 12.pendimethalin 33%EC+ clomazone 48%EC | 132+120 | 167 | 67 | 2.5 a | 2.5 | 4.0 abcd | 9.6 |
| 13. clomazone 48%EC+ oxyfluorfen 48%EC | 120+48 | 162.7 | 77 | 2.2 ab | 2.25 | 3.8 abcd | 12.8 |
| 14. oxadiazon 25%EC + sulfentrazone 48%SC | 80+70 | 177.7 | 87 | 2.2 ab | 2.25 | 3.0 cd | 11 |

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ความสูงต้น | ความกว้างทรงพุ่ม | จำนวนกิ่งทำพันธุ์ | เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น | น้ำหนักหัว ตัน/ไร่ | % แป้ง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15.hand weeding | - | 160.2 | 79.5 | 1.7 bc | 1.75 | 2.6 d | 11.7 |
| 16.UTC | - | 121.5 | 47 | 1.2 c | 1.25 | 0.6 e | 6.2 |
| F-test | | ns | ns | * | ns | * | ns |
| $LSD_{0.05}$ | | 42.34 | 33.89 | 0.61 | 0.25 | 0.87 | 6.15 |
| C.V. (%) | | 17.9 | 35.4 | 19.3 | 7.8 | 52.3 | 37.6 |

**ตารางที่ 18** ราคาสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในงานทดลอง

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | อัตรากรัมสารผลิตภัณฑ์ต่อไร่ | ราคาสารผลิตภัณฑ์ | ราคา (บาท/ไร่) |
|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC | 320 | 666.66 | 1 ลิตร 150 บาท | 99.99 |
| 2.acetochlor 50%EC | 320 | 640 | 1 ลิตร 175 บาท | 112 |
| 3.clomazone 48%EC | 120 | 250 | 500 ซีซี 580 บาท | 290 |
| 4.dimethenamind 90%EC | 270 | 300 | 1 ลิตร 250 บาท | 75 |
| 5.diuron 80%WP | 320 | 400 | 1 กิโลกรัม 320 บาท | 128 |
| 6.flumioxazin 50%WP | 20 | 40 | 100 กรัม 320 บาท | 128 |
| 7.isoxaflutole 75%WG | 15 | 20 | 20 กรัม 200 บาท | 200 |
| 8.s-metolachlor 96%EC | 192 | 200 | 1 ลิตร 600 บาท | 120 |
| 9.isoxaflutole 75%WG | 20 | 26.66 | 20 กรัม 200 บาท | 266.6 |
| 10.metribuzin 70%WP | 100 | 142.85 | 250 กรัม 360 บาท | 205.7 |
| 11.oxyfluorfen 48%EC | 48 | 100 | 1 ลิตร 800 บาท | 80 |
| 12.pendimethalin 33%EC | 165 | 500 | 1 ลิตร 260 บาท | 130 |
| 13.oxadiazon 25%EC | 120 | 480 | 1 ลิตร 560 บาท | 268.8 |
| 14.sulfentrazone 48%SC | 100 | 208.33 | 250 ซีซี 380 บาท | 316.66 |
| 15.การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน จำนวน 3 ครั้ง | - | - | - | 600 |

**ตารางที่ 19** เปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชกับราคาหัวมันสดที่ได้ของแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | น้ำหนักหัวตัน/ไร่ | ราคาบาท/ไร่ | ราคาหัวมันสด[1/] (บาท) |
|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor 48%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 4.4 | 170.99 | 10,780 |
| 2.acetochlor 50%EC+diuron 80%WP | 240+240 | 3 | 180 | 7,350 |
| 3.clomazone 48%EC+diuron 80%WP | 100+240 | 2.6 | 337.66 | 6,370 |
| 4.pendimethalin33%EC+dimethenamind 90%EC | 132+270 | 3 | 179 | 7,350 |
| 5. metribuzin 70%WP+isoxaflutole 75%WG | 70+10 | 2.6 | 277.32 | 6,370 |
| 6. pendimethalin 33%EC+diuron 80%WP | 132+240 | 4 | 200 | 9,800 |
| 7.flumioxazin 50%WP+s-metrolachlor 96%EC | 10+144 | 4.8 | 154 | 11,760 |
| 8. isoxaflutole 75%WG+diuron 80%WP | 10+320 | 3.6 | 243.98 | 8,820 |
| 9. clomazone 48%EC+ flumioxazin 50%WP | 120+10 | 3 | 354 | 7,350 |
| 10. alachlor 48%EC+metribuzin 70%WP | 240+70 | 3.6 | 218.98 | 8,820 |
| 11. oxadiazon 25%EC+ alachlor 48%EC | 80+240 | 5.2 | 254.19 | 12,740 |
| 12.pendimethalin 33%EC+ clomazone 48%EC | 132+120 | 4 | 394 | 9,800 |
| 13. clomazone 48%EC+oxyfluorfen 48%EC | 120+48 | 3.8 | 370 | 9,310 |
| 14. oxadiazon 25%EC +sulfentrazone 48%SC | 80+70 | 3 | 400.86 | 7,350 |
| 15.hand weeding | - | 5.6 | 600 | 13,720 |
| 16.UTC | - | 0.6 | 0 | 1,470 |

[1/]ราคาหัวมันสดคิดที่ 2.45 บาทต่อกิโลกรัม

**ตารางที่ 20** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture ในมันสำปะหลังที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์ ดำเนินการในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2554-มีนาคม 2555

| ชื่อสามัญ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | จำนวนต้น/ตรม. | % |
|---|---|---|---|
| *ประเภทใบแคบ* | | | |
| หญ้าปากควาย | | | |
| | *Dactyloctenium aegyptium* L. (P.) Beauv. | 5 | 2.3 |
| หญ้าตีนนก | *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. | 10 | 4.7 |
| หญ้าขนเล็ก | *Brachiaria distachyta* L. | 6 | 2.8 |
| หญ้าแพรก | *Cynodon dactylon* L. | 2 | 0.9 |
| *ประเภทใบกว้าง* | | | |
| สาบม่วง | *P7.0raxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. | 40 | 18.8 |
| หญ้าท่าพระ | *Ricardia braziliensis* Gomez | 15 | 7.0 |
| สะอึกดอกสีขาว | *Ipomoea* spp. | 5 | 2.3 |
| คราม | *Indigofera hirsuta* L. | 98 | 46.0 |
| กระเพราผี | *Hyptis suaveolens* Poit. | 23 | 10.7 |
| *ประเภทกก* | | | |
| แห้วหมู | *Cyperus rotundus* L. | 9 | 4.2 |
| รวม | | | 100.0 |

**ตารางที่ 21** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูกจากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์ ดำเนินการในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2554-มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตรา กรัม a.i/ไร่ | ความเป็นพิษ* | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 15 วัน | 30วัน | 60 วัน |
| 1.alachlor + diuron | 192+192 | 3.3 | 0.8 | 0.0 |
| 2.acetochlor + diuron | 192+192 | 3.3 | 0.6 | 0.0 |
| 3.clomazone+ diuron | 80+192 | 5.3 | 0.4 | 0.0 |
| 4.pendimethalin+dimethenamid | 105.6+216 | 0.5 | 0.3 | 0.0 |
| 5.Metribuzin+ isoxaflutole | 56+8 | 0.5 | 1.0 | 0.0 |
| 6.pendimethalin + diuron | 105.6+192 | 2.0 | 0.9 | 0.0 |
| 7.flumioxazin + s-metolachlor | 8+115.2 | 0.3 | 0.9 | 0.0 |
| 8.isoxaflutole+ diuron | 8+256 | 2.3 | 1.9 | 0.0 |
| 9.clomazone + flumioxazin | 96+8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 |
| 10.alachlor+ metribuzin | 192+56 | 1.5 | 0.5 | 0.0 |
| 11.oxadiazon+ alachlor | 64+192 | 0.5 | 0.8 | 0.0 |
| 12.pendimethalin+ clomazone | 105.6+94 | 0.0 | 1.3 | 0.0 |
| 13.clomazone+oxyfluorfen | 96+38.4 | 0.8 | 0.6 | 0.0 |
| 14.oxadiazon + sulfentrazone | 64+56 | 7.3 | 3.0 | 0.0 |
| 15.hand weeding | - | 10.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16. UTC | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

*ระดับความเป็นพิษ : 0=ไม่เป็นพิษ 1-3 =เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 =เป็นพิษปานกลาง
7-9=เป็นพิษมาก 10 =พืชปลูกตาย

**ตารางที่ 22** ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแยกเป็นประเภทของสารกำจัดวัชพืช จากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture 30 และ 60 วัน แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์ ดำเนินการในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2554-มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช* | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30 วัน | | | | 60 วัน | | | |
| | | รวม | ใบแคบ | ใบกว้าง | กก | รวม | ใบแคบ | ใบกว้าง | กก |
| 1.alachlor + diuron | 192+192 | 8.4 | 9.8 | 9.7 | 5.8 | 6.2 | 7.5 | 8.5 | 2.5 |
| 2.acetochlor + diuron | 192+192 | 8.4 | 9.8 | 10 | 5.5 | 6.2 | 8.2 | 7.2 | 3.2 |
| 3.clomazone+ diuron | 80+192 | 8.7 | 9.9 | 9.9 | 6.2 | 6.1 | 6.7 | 7 | 4.5 |
| 4.pendimethalin+dimethenamid | 105.6+216 | 7.9 | 9.9 | 8.3 | 5.5 | 7.2 | 9.7 | 7.8 | 4.2 |
| 5.Metribuzin+ isoxaflutole | 56+8 | 8.7 | 9.8 | 9.9 | 6.3 | 6.4 | 8.3 | 5.2 | 5.8 |
| 6.pendimethalin + diuron | 105.6+192 | 8.2 | 9.9 | 8.9 | 5.7 | 7.0 | 7.8 | 8.8 | 4.5 |
| 7.flumioxazin + s-metolachlor | 8+115.2 | 8.2 | 9.7 | 10 | 5 | 7.9 | 8.2 | 8.9 | 6.5 |
| 8.isoxaflutole+ diuron | 8+256 | 9.6 | 9.9 | 10 | 8.8 | 5.8 | 6.5 | 6.3 | 4.6 |
| 9.clomazone + flumioxazin | 96+8 | 9.5 | 9.8 | 9.9 | 8.9 | 6.8 | 6.9 | 7.8 | 5.6 |
| 10.alachlor+ metribuzin | 192+56 | 8.0 | 9.9 | 9.7 | 4.5 | 6.1 | 7.5 | 7.5 | 3.2 |
| 11.oxadiazon+ alachlor | 64+192 | 8.3 | 9.9 | 9.6 | 5.5 | 6.2 | 9.9 | 6.8 | 1.8 |
| 12.pendimethalin+ clomazone | 105.6+94 | 7.4 | 9.9 | 7.3 | 5 | 6.7 | 9.9 | 7.5 | 2.6 |
| 13.clomazone+oxyfluorfen | 96+38.4 | 7.9 | 9.7 | 9.1 | 4.8 | 6.5 | 8.5 | 7.6 | 3.5 |
| 14.oxadiazon + sulfentrazone | 64+56 | 8.6 | 9.9 | 10 | 5.8 | 8.4 | 8.5 | 7.8 | 9.0 |
| 15.hand weeding | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 16. UTC | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช : 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี 10 = ควบคุมได้ดีมาก

ชนิดวัชพืช : หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) หญ้าตีนนก ( *Digitaria sanguinalis*), หญ้าขนเล็ก ( *Brachiaria distachya*) หญ้าแพรก ( *Cynodon dactylon*) ผักเสี้ยนขน ( *Cleome rutidosperma*) สาบม่วง ( *Praxelis clematidea*) กะเพราผี ( *Hyptis suaveolens*) หญ้าท่าพระ ( *Richardia brasiliensis*) สะอึก ( *Ipomoea spp.*) แห้วหมู (*Cyperus rotundus*)

**ตารางที่ 23** การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ tank mixture แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์ ดำเนินการในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2554 - มีนาคม 2555

| กรรมวิธี | อัตรากรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ | จำนวนกิ่ง | ความสูง | ความกว้างทรงพุ่ม |
|---|---|---|---|---|
| 1.alachlor + diuron | 192+192 | 2.4 | 42.2 b | 39.2 c[1/] |
| 2.acetochlor + diuron | 192+192 | 2.5 | 44.8 b | 46.4 a |
| 3.clomazone+ diuron | 80+192 | 2.6 | 47.7 a | 50.4 a |
| 4.pendimethalin+dimethenamid | 105.6+216 | 2.8 | 47.7 a | 41.6 b |
| 5.Metribuzin+ isoxaflutole | 56+8 | 2.7 | 41.9 b | 33.4 c |
| 6.pendimethalin + diuron | 105.6+192 | 2.5 | 46.9 a | 37.3 c |
| 7.flumioxazin + s-metolachlor | 8+115.2 | 2.6 | 51 a | 48.3 a |
| 8.isoxaflutole+ diuron | 8+256 | 2.6 | 45.7 b | 40.4 b |
| 9.clomazone + flumioxazin | 96+8 | 2.7 | 49.8 a | 52.5 a |
| 10.alachlor+ metribuzin | 192+56 | 2.4 | 38.7 c | 34.9 c |
| 11.oxadiazon+ alachlor | 64+192 | 2.1 | 43.7 b | 45.2 b |
| 12.pendimethalin+ clomazone | 105.6+94 | 2.8 | 39.4 c | 53 a |
| 13.clomazone+oxyfluorfen | 96+38.4 | 2.6 | 42.1 b | 40.7 b |
| 14.oxadiazon + sulfentrazone | 64+56 | 2.5 | 34.1 c | 41.7 b |
| 15.hand weeding | - | 2.8 | 43.7 b | 53.2 a |
| 16. UTC | - | 2 | 30.3 d | 30.6 d |
| F test | | ns | * | * |
| C.V. (%) | | 8.8 | 6 | 9.3 |

[1/]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยวิธี DMRT

**การทดลองที่ 3.3 การทดสอบเทคโนโลยีแบบผสมผสานในการกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง**

Table1. Dominant weed species found in famers' fields

| Dominant weed species | Density of weeds (%) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kalasin | Maha Sarakam | Nakorn Ratchasima | Roi Et | Amnatcharoen | chaiyaphom | Chainat |
| Grass weeds | | | | | | | |
| *Eleucine indica* (Linn.) Gaertn. | 16 | 42 | 20 | 2 | 0 | 5 | 2 |
| *Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv | 5 | 7 | 6 | 2 | 10 | 15 | 35 |
| *Digitaria ciliaris*(Retz.) Koel. | 8 | 2 | 4 | 3 | 0 | 4 | **5** |
| *Oryza sativa* L. | 2 | 0 | 0 | 61 | 0 | 0 | 0 |
| *Panicum repens* (Linn.) Gard & Hubb. | 9 | 3 | 9 | 9 | 3 | 3 | 2 |
| *Pennisetum polystrachyon* (L.) Schult. | 3 | 2 | 4 | 4 | | 0 | 3 |
| *Echinochloa colona* (L.) Link | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 |
| Broadleaved weeds | | | | | | | |
| *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & | 33 | 10 | 17 | 2 | 31 | 53 | 51 |

| Dominant weed species | Density of weeds (%) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kalasin | Maha Sarakam | Nakorn Ratchasima | Roi Et | Amnatcharoen | chaiyaphom | Chainat |
| H.Rob. | | | | | | | |
| *Borreria latifolia* (Aubl.) K.Sch. | 0 | 0 | 0 | 0 | 47 | 2 | 0 |
| *Euphorbia geniculata* Ortega. | 8 | 12 | 8 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| *Ricardia braziliensis* Gomez | 4 | 2 | 10 | 3 | 9 | 1 | 0 |
| *Indigofera hirsuta* L. | 8 | 9 | 18 | 5 | 0 | 3 | 0 |
| *Commelina benghalensis L.* | 1 | 8 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| *Paederia linearis* Hook.f. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Table 2. Dominant weed species on untreated method in 7 province

| Province | Dominant weed species | |
|---|---|---|
| | Narrowleaf weed | broadleaved weed |
| **Nakhon Ratchasima** | *Eragrostis tenella* (Vahl) Pers. | *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. |
| **Amnatcharoen** | *Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv | *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. |
| **Mahasarakham** | *Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv | *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. |
| **Roi Et** | *Oryza* L. | - |
| **Kalasin** | *Cynodon dactylon* (L.) Pers. | *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. |
| **Chaiyaphum** | - | *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. |
| **Chainat** | *Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv | *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. |

Table 3. Phytotoxicity of herbicides at 15 and 30 days after application

| Treatment | 15 DAA[1/] | | | | | | | 30 DAA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1[2/] | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **alachlor + diuron** | 0[3/] | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **isoxaflutole + diuron** | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **clomazone + oxyfluorfen** | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **alachlor + metribuzin** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **s-metolachlor + flumioxazin** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Farmer practices** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[1/] DAA = days after application

[2/] Province : 1 = Nakhon Ratchasima , 2= Amnatcharoen, 3= Mahasarakham, 4 = Roi Et, 5= Kalasin, 6= Chaiyaphom , 7=Chainat

[3/] Phytotoxicity : 0=normal 1-3=slightly toxic 4-6=moderately toxic 7-9= severely toxic 10= plant death

| Treatment | 30 DAA[1/] | | | | | | | 60 DAA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1[2/] | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **alachlor + diuron** | 8.5[3/] | 8.0 | 8.7 | 9.8 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 7.7 | 6.0 | 7.9 | 8.4 | 8.5 | 8.0 | 8.5 |
| **isoxaflutole + diuron** | 8.3 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 9.0 | 9.0 | 9.5 | 7.6 | 7.5 | 7.7 | 7.3 | 8.1 | 8.0 | 8.5 |

Table 4. Herbicide efficiency at 30 and 60 days after application

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **clomazone + oxyfluorfen** | 8.1 | 7.5 | 8.3 | 9.7 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 7.2 | 7.0 | 7.0 | 8.4 | 7.9 | 7.0 | 8.0 |
| **alachlor + metribuzin** | 9.0 | 8.5 | 7.9 | 9.8 | 9.5 | 9.0 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 6.9 | 8.3 | 8.5 | 7.0 | 8.0 |
| **s-metolachlor + flumioxazin** | 9.8 | 9.5 | 9.8 | 9.9 | 9.9 | 9.0 | 9.5 | 9.0 | 9 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 8 | 9.0 |
| **Farmer practices** | 0 | 0 | 0 | 09.5 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |

[1/] DAA = days after application

[2/] Province : 1 = Nakhon Ratchasima , 2= Amnatcharoen, 3= Mahasarakham, 4 = Roi Et, 5= Kalasin, 6= Chaiyaphom , 7=Chainat

[3/]Herbicide efficiency: 0=no control 1-3= slightly control 4-6= moderately control 7-9= good control 10= completely control

Table 5. Dry weight of weeds at 30 days after herbicide application in seven provinces.

| Treatment | Rate (g ai/rai) | Dry weight (g/$m^2$) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1[1/] | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. alachlor+diuron | 240+160 | 2.5ab* | 21.5b | 12.3b | 0.7a | 1.3a | 1.8a | 0.9a |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. isoxaflutole+diuron | 10+160 | 4.6b | 25.5b | 19.7c | 1.9ab | 8b | 2a | 0.8a |

| Treatment | Rate | Yield (Kg/rai) | | | | % starch | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. clomazone+oxyfluorfen | 100+24 | 5.3b | 27.9bc | 17.3bc | 0.6a | 7.4b | 5ab | 1.1a |
| 4. alachlor+metribuzin | 240+50 | 1.9a | 34.0c | 4.5a | 0.7a | 0.9a | 6.5ab | 1a |
| 5. s-metolachlor+flumioxazin | 160+10 | 0.5a | 1.7a | 0.7a | 0.5a | 1a | 6ab | 1.2a |
| 6. farmer practices | - | 49.5 c | 72.9d | 65.9d | 52.5c | 46.7c | 57c | 33.2b |
| C.V. (%) | | 5.51 | 7.01 | 9.32 | 8.51 | 7.4 | 9.5 | 1.7 |

[1/]Provinces: 1=Kalasin, 2= Mahasarakam, 3= Nakorn ratchasima, 4= Roi Et 5= Kalasin, 6= Chaiyaphom , 7=Chainat

*Means followed by the same letter in the same column are not significantly different by DMRT at p <0.05

Table 6. Yield and percent of starch (Tank mix ’57) in 7 province

| | | Location | | | | | | | | Location | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1[1/] | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Aver | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **alachlor + diuron** | 240+160 | 5.92 | 2.03 | 4.69 | 4.50 | 3.14 | 3.60 | 4.00 | 3.98 | 22.0 | 20.5 | 25.1 | 21.7 | 27.5 | 19.5 | 23.4 |
| **isoxaflutole + diuron** | 10+160 | 5.71 | 2.29 | 5.33 | 4.90 | 2.49 | 3.90 | 4.00 | 4.09 | 20.5 | 21.5 | 24.7 | 26 | 19.7 | 19.8 | 21.4 |
| **clomazone+oxyfluorfen** | 100+24 | 5.73 | 2.25 | 6.28 | 3.10 | 3.54 | 2.17 | 4.50 | 3.94 | 21.9 | 21.7 | 27.2 | 20.3 | 26.9 | 18 | 22 |
| **alachlor+ metribuzin** | 240+50 | 5.81 | 1.75 | 6.56 | 3.50 | 2.50 | 172 | 4.00 | 28.02 | 20.2 | 23.3 | 27.5 | 24 | 19.4 | 21.4 | 22.3 |
| **s-metolachlor+flumioxazin** | 160+10 | 5.49 | 2.14 | 5.51 | 4.60 | 2.88 | 3.80 | 5.20 | 4.23 | 21.5 | 20.7 | 27.9 | 26 | 21.3 | 20.0 | 23 |
| **Farmer practices** | - | 5.97 | 2.08 | 4.41 | 3.50 | 2.75 | 1.40 | 3.50 | 3.37 | 21.6 | 23.1 | 25.4 | 22.8 | 20.2 | 0 | 22 |

[1/] Province : 1 = Nakhon Ratchasima , 2= Amnatcharoen, 3= Mahasarakham, 4 = Roi Et, 5= Kalasin, 6= Chaiyaphom , 7=Chainat

*Means followed by the same letter in the same column are not significantly different by DMRT at $p < 0.05$

Table 7**.** Summary of weed control cost (baht/rai) in seven provinces of Thailand

| Treatment | Rate | Cost of weed control (baht/rai) | | | | | | | Average | Ratio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (g ai/rai) | 1[1/] | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| **1. alachlor+diuron** | 240+160 | 490 | 390 | 640 | 390 | 390 | 390 | 390 | 440 | 5.4 |
| **2. isoxaflutole+diuron** | 10+160 | 530 | 430 | 680 | 430 | 430 | 430 | 430 | 480 | 4.9 |
| **3. clomazone+oxyfluorfen** | 100+24 | 755 | 655 | 905 | 655 | 655 | 655 | 655 | 705 | 3.3 |
| **4. alachlor+metribuzin** | 240+50 | 535 | 435 | 685 | 435 | 435 | 435 | 435 | 485 | 4.9 |
| **5. s-metolachlor+flumioxazin** | 160+10 | 593 | 493 | 744 | 493 | 493 | 493 | 493 | 543 | 4.3 |
| **6. farmer practices** | - | 2,250 | 2,250 | 3,000 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,357 | 1 |

[1/]Provinces: 1=Kalasin, 2= Mahasarakam, 3= Nakorn ratchasima, 4= Roi Et 5= Amnatcharoen,6= Chaiyaphom , 7=Chainat

[2/] Percentage of reduction cost when compared with farmer practices using hoe weeding at 30 60 and 90 days after planting

Table.8 Farmers' perception on integrated weed control methods in cassava. Perception level was evaluated after farmers' field day in eight provinces.

| Satisfactory level | Number of farmers | | | | | | | | | % | | | | | | | | mean |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1[1/] | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total | 1[1/] | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| **1. High** | 55 | 40 | 39 | 40 | 50 | 48 | 84 | 40 | 396 | 100.0 | 95.3 | 88.6 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 98.0 |
| **2. Moderate** | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0.0 | 4.7 | 9.1 | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 1.7 |
| **3. Low** | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.3 |
| **Total** | 55 | 42 | 44 | 40 | 50 | 48 | 84 | 40 | 403 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

[1/]Provinces: 1=Kalasin, 2= Mahasarakam, 3= Nakorn Ratchasima, 4= Roi Et , 5= Amnatcharoen 6=Chaiyaphum, 7= Surin, 8= Chainat

**รายชื่อผู้เข้าร่วมฝึกอบรม จังหวัดมหาสารคาม**

| ลำดับที่ | ชื่อ - สกุล | ที่อยู่ |
|---|---|---|
| 1 | นายจำเนียร นนทเวช | 83 หมู่4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 2 | นายสุชาติ กาหลง | 79 หมู่4 ต.ห้วยเตย อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 3 | นายอุไร ปุริสา | 31 หมู่8 ต.สำโรง อ.นาเชือก จ.มหาสารคาม |
| 4 | นายศักดิ์ ทิ้งแสน | 64 หมู่5 ต.โนนราษี อ.บรบือ จ.มหาสารคาม |
| 5 | นายบรรจง ลาดโฮม | 83 หมู่3 ต.วังไชย อ.บรบือ จ.มหาสารคาม |
| 6 | นายสมเกียรติ เกตศิลา | 30/1 หมู่5 ต.โนนราษี อ.บรบือ จ.มหาสารคาม |
| 7 | นายบุญเฑียร สิงคโต | 58 หมู่2 ต.แพง อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 8 | นางณัชยา ครนาม | 45 หมู่3 ต.แพง อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 9 | นางละออง ถายวน | 132 หมู่3 ต.แพง อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 10 | คุณประนอม ดีชาพา | 69 หมู่12 ต.แพง อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 11 | นางเทียม อันสีละ | 83 หมู่3 ต.แพง อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 12 | นายสมาน สีสาร | 42 หมู่16 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 13 | นายจักรพงษ์ มีเทียน | 62 หมู่10 ต.สำโรง อ.นาเชือก จ.มหาสารคาม |
| 14 | นางเสาร์ มุ่งชู | 32 หมู่10 ต.สำโรง อ.นาเชือก จ.มหาสารคาม |
| 15 | นายเจษฎา มุ่งชัยสงค์ | 26 หมู่10 ต.สำโรง อ.นาเชือก จ.มหาสารคาม |
| 16 | นายมงคล มุ่งชู | 16 หมู่10 ต.สำโรง อ.นาเชือก จ.มหาสารคาม |
| 17 | นายสพัฒน์ สังแก้ว | 84 หมู่2 ต.เลิงแฝก อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 18 | นางรัศมี พรมกัน | 47 หมู่2 ต.เลิงแฝก อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 19 | นายมงคล หมื่นสา | 41 หมู่2 ต.เลิงแฝก อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 20 | นายหำ แสนศรี | 27 หมู่2 ต.เลิงแฝก อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 21 | นางอาจ บุตรคำโชติ | 38 หมู่4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 22 | นายบุญเลี้ยง แก้วหานาม | 37 หมู่4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 23 | นายทองใส แก้วหานาม | 2 หมู่16 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 24 | น.ส.บัณฑิตา พวงทองหลาง | 129 หมู่12 ต.แพง อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 25 | นางอมร แสนศิลา | 96 หมู่15 ต.แพง อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 26 | นางทองไสว ทันสี | 19 หมู่4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 27 | นายสุพล คำสิงห์ | 84 หมู่16 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |

| ลำดับที่ | ชื่อ - สกุล | ที่อยู่ |
|---|---|---|
| 28 | นางตวงทอง วาปีสา | 45 หมู่10 ต.สำโรง อ.นาเชือก จ.มหาสารคาม |
| 29 | นางศรีอำพร สีสัน | 36 หมู่2 ต.เลิงแฝก อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 30 | นายสมรักษ์ สมนาม | 113 หมู่2 ต.เลิงแฝก อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 31 | นางสมพร ฝ่ายสิงห์ | 86 หมู่2 ต.เลิงแฝก อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 32 | น.ส.บุญเลี้ยง บุดดีหงษ์ | 62 หมู2 ต.เลิงแฝก อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 33 | นายวิโรจน์ พรมกัน | 47 หมู2 ต.เลิงแฝก อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 34 | นางอ่อนศรี ขานไชย | 58 หมู่16 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 35 | นายบุญสวย บุปผาลุน | 104 หมู่4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 36 | นายเรืองฤทธิ์ แก้วศิริ | 107 หมู่4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 37 | นายกุลนาท ศรีบุญรอด | 54 หมู่1 ต.หนองเหล็ก อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 38 | นางน้ำฝน ศรีบุญรอด | 54 หมู่1 ต.หนองเหล็ก อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 39 | นางสมบูรณ์ แสงชา | 54 หมู่1 ต.หนองเหล็ก อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม |
| 40 | นายชัยณรงค์ สีสาร | 59 หมู่16 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 41 | นางฉวีวรรณ วรรณมี | 70 หมู17 ต.นาโพธิ์ อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 42 | นางสงวน ปะภาเส | 73 หมู่17 ต.นาโพธิ์ อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 43 | นางบัวทอง เทียบแสง | 23 หมู่17 ต.นาโพธิ์ อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 44 | นายสมใจ จันทะคาม | 164 หมู่5 ต.โนนราษี อ.บรบือ จ.มหาสารคาม |
| 45 | นายดนัย ภูมิภักดิ์ | 52 หมู่4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม |
| 46 | นายเดือน อินอุนโชติ | 21 หมู่17 ต.นาโพธิ์ อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |
| 47 | นายสโสรส วิลัยทิศ | 17 หมู่17 ต.นาโพธิ์ อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม |

**รายชื่อผู้เข้าร่วมฝึกอบรม จังหวัดร้อยเอ็ด**

| ลำดับที่ | ชื่อ - สกุล | | ที่อยู่ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
| 1 | นางจำนงค์ | บุญชัยมิ่ง | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 2 | นางวิลัย | เสฐมาตย์ | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 3 | นายสกล | กันจันทร์ | อุ่มเม่า | โพนทอง | ร้อยเอ็ด |
| 4 | นางสะอาด | ประดับศิลป์ | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 5 | นายคำภู | ประชานอก | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 6 | นางบุญมี | ประชานอก | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 7 | นางทิภาพร | ประทุมชาติ | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 8 | นายอุดม | ประชาชิต | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 9 | นายสมพงษ์ | จันทะ | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 10 | นายบัญชา | เมืองศรีมาศ | นาอุดม | โพนทอง | ร้อยเอ็ด |
| 11 | นางกัญญา | ประชานอก | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 12 | นายสม | ทะนาสินธ์ | โพธิ์ศรี | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 13 | นางมณฑา | พลเยี่ยม | อุ่มเม่า | โพนทอง | ร้อยเอ็ด |
| 14 | นายปรัชญา | เครือวัลย์ | สวายจีก | เมือง | บุรีรัมย์ |
| 15 | นายศักดิ์ชัย | เรืองเดช | บ้านกว่าง | พิษณุโลก | ร้อยเอ็ด |
| 16 | นายวงศาริศ | เจนสระคู | ดอกไม้ | สุวรรณภูมิ | ร้อยเอ็ด |
| 17 | นางแพรคำ | จันทะแดง | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 18 | นางจูญรัตน์ | ทศคำไส | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 19 | นางพิมพา | มัดหา | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 20 | นายประจวบ | นิจก | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 21 | นายสมบัติ | เจ็งสืบสันต์ | หนองใหญ่ | โพนทอง | ร้อยเอ็ด |
| 22 | นางหนูเพียร | สายทา | คำพอุง | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 23 | นายณัฐวุฒิ | ประดับพร | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 24 | นางลุนนี | มัดหา | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 25 | นางจันทร์ทิพย์ | เสรมาตย์ | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 26 | นางเกษร | มูลชัยสุข | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 27 | นางสาวประดิษฐ | ดอนลาดลี | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 28 | นายสมนึก | สินธุแสง | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 29 | นายยุทธเวท | พรมไชยา | นาอุดม | โพนทอง | ร้อยเอ็ด |
| 30 | นายเรืองวิทย์ | ชุศรีพัฒน์ | นาอุดม | โพนทอง | ร้อยเอ็ด |
| 31 | นายประยวร | พลเยี่ยม | อุ่มเม่า | โพนทอง | ร้อยเอ็ด |
| 32 | นางสาวไพรบูณร์ | ประดับพร | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 33 | นางไพรวรรณ์ | ประชาชิต | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 34 | นายพรวิทย์ | ธนาไชย | อุ่มเม่า | โพนทอง | ร้อยเอ็ด |
| 35 | นายมนูญ | ขามทอง | อุ่มเม่า | โพนทอง | ร้อยเอ็ด |
| 36 | นายเสรี | จรบุรมณ์ | บัวคำ | โพธิ์ชัย | ร้อยเอ็ด |
| 37 | นางสุธาทิพย์ | สุดาภารี | เหนือเมือง | เมือง | ร้อยเอ็ด |
| 38 | นายปรีดา | เรืองบุญ | เหนือเมือง | เมือง | ร้อยเอ็ด |
| 39 | นายสากล | จันทะวงศ์ | เหนือเมือง | เมือง | ร้อยเอ็ด |
| 40 | นายสันติ | อุ่นเจริญ | เหนือเมือง | เมือง | ร้อยเอ็ด |

**รายชื่อผู้เข้าร่วมฝึกอบรม จังหวัดกาฬสินธุ์**

| ลำดับที่ | ชื่อ | สกุล | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | นางคำเผือ | ภูฉายา | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 2 | นางทองมาก | เสนาธง | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 3 | นางบุญเหลือ | พลโคกก่อง | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 4 | นางงามนิจ | ภูเผ่น | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 5 | นางสุทักษ์ | ทิพย์เนตร | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 6 | นายสมร | ภูแสงศรี | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 7 | นายประหยัด | ปัสวาส | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 8 | นายสมชาย | ทานาสี | สหัสขันธ์ | สหัสขันธ์ | กาฬสินธุ์ |
| 9 | นายคำ | มุธิตา | สหัสขันธ์ | สหัสขันธ์ | กาฬสินธุ์ |
| 10 | นายสุรชัย | สอนบุญตา | สหัสขันธ์ | สหัสขันธ์ | กาฬสินธุ์ |
| 11 | นางกิ่ง | ผลผาด | สหัสขันธ์ | สหัสขันธ์ | กาฬสินธุ์ |
| 12 | นายคำใหม่ | ฉายรัศมี | สหัสขันธ์ | สหัสขันธ์ | กาฬสินธุ์ |
| 13 | นางอุบล | ภูล้อมทาง | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 14 | นางวันดี | รักษาภักดี | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 15 | นางหน่าน | มูลเทียนทอง | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 16 | นายบุญจัด | ดงรังศรี | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 17 | นางสมบูรณ์ | หารอาษา | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |

| ลำดับที่ | ชื่อ | สกุล | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 | นายมงคล | ภูกองไชย | อิตื้อ | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 19 | นายสมพาน | นุสีวอ | อิตื้อ | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 20 | นายวันชัย | เหมกุล | อิตื้อ | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 21 | นายวัฒนา | แสนตรี | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 22 | นางบังอร | หุมแพง | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 23 | น.ส.อุไรวรรณ | กระมูลคร | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 24 | นางราตรี | ภูนาหา | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 25 | นางจุระมณี | ภูฉายา | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 26 | นางประสพสุข | ภูฉายา | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 27 | นางขจร | พราหมลอย | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 28 | นางผ่องศรี | ภูล้นแก้ว | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 29 | นางจันทะจร | เหล่าแสง | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 30 | นายบุญนำ | สายเนตร | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 31 | นางแสงตะวัน | สุวรรณสิงห์ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 32 | นางวิระพล | ภูนาแสง | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 33 | นางสุนันทา | โทนคำ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 34 | นางสมร | จำเริญเจือ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 35 | นายภูษิต | ชาวกงจักร์ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 36 | นายบุสกร | ศรีรักษ์ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 37 | นายรังสรรค์ | จำเริญพูล | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 38 | นายสุบรรณ | การถวิล | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 39 | นางบุญรื่น | อุตมาตย์ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 40 | นางฐิตินันท์ | ภูไทกัมปนาท ภิญญา | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 41 | นางทองสอน | ขันธบูรณ์ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 42 | น.ส.นงลักษณ์ | ภูจิตนาค | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 43 | นางอ้วน | ตาลประดิษฐ์ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 44 | นางซ่อนกลิ่น | คำเสนาะ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 45 | นางสุมาลี | จำเริญสัตย์ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 46 | นายอัครเดช | ภูจิตนาค | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 47 | นางสุขสม | การประสพ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |

| ลำดับที่ | ชื่อ | สกุล | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
|---|---|---|---|---|---|
| 48 | นายชาญไชย | พันธุ์ศิริ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 49 | นางมณีรัตน์ | พันธุ์ศิริ | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |
| 50 | นางดอกรัก | ภูนาหา | เขาพระนอน | ยางตลาด | กาฬสินธุ์ |

**รายชื่อผู้เข้าร่วมฝึกอบรม จังหวัดชัยภูมิ**

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล | | ที่อยู่ |
|---|---|---|---|
| 1 | นางสาว | ศิริพร เหล็กเอี้ยง | 148 หมู่ 2 ต.กุดน้ำใส อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 2 | นาง | ดวงจันทร์ เหล็กเอี้ยง | 151 หมู่ 2 ต.กุดน้ำใส อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 3 | นาง | สมบูรณ์ ก้องเมือง | 92 หมู่ 5 ต.กุดน้ำใส อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 4 | นาง | สมจิตร เหล็กเอี้ยง | 148 หมู่ 2 ต.กุดน้ำใส อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 5 | นาง | สุพรรณ ชัยศรี | 165 หมู่ 2 ต.กุดน้ำใส อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 6 | นาย | นอง ตอนสันเทียะ | 86 หมู่ 8 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ |
| 7 | นาย | อุทัย ชินขุนทด | 302 หมู่ 8 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ |
| 8 | นาย | แจ้ง ศิลปชัย | 176 หมู่ 8 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ |
| 9 | นาย | อุดม เหยียดขุนทด | 351 หมู่ 8 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ |
| 10 | นาย | วิน โพยขุนทด | 161 หมู่ 8 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ |
| 11 | นาง | คำพัน เกตุสุวงษ์ | 26 หมู่ 5 ต.บ้านขาม อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 12 | นาย | สวรรค์ ปัญญาแจ้ง | 13 หมู่ 5 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 13 | นาย | สังวรณ์ เตยกุญขร | 4 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 14 | นาง | แวว ปัญญาแจ้ง | 12 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 15 | นาง | หนูปิ่น นัยสุนทร | 63 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 16 | นาง | แดง เทียมขุนทด | 82 หมู่ 15 ต.บ้านชวน อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ |
| 17 | นาย | บุญเหลือ ปัญญาแจ้ง | 12 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 18 | นาย | สุชาติ สุโนนทอง | 96/3 หมู่ 2 ต.กุดน้ำใส อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 19 | นาย | ลำพึง เทียมขุนทด | 12 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 20 | นาย | สมบัติ ชัยศรี | 165 หมู่ 2 ต.กุดน้ำใส อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 21 | นาย | ประมวล ชัยรอด | 10 หมู่ 5 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 22 | นาย | แดง ทวยขุนทด | 78 หมู่ 8 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ |
| 23 | นาย | บุญมี ชินขุนทด | 65 หมู่ 8 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 24 | นาย | ระพิน ฮวบขุนทด | 82/1 หมู่ 8 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ |
| 25 | นาย | อาจ ขันการไร่ | 3/176 ซ.พหลโยธิน 54/1 แยก4-14 (ม.จิตภาวรรณ) แขวงคลองถนน เขตสายไหม กทม. |
| 26 | นาย | บุญส่ง ตาดี | 59 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 27 | นาย | ทวิน ประดับวงษ์ | 29 หมู่ 5 ต.บ้านขาม อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 28 | นาย | ไพฑูรย์ นิดรมย์ | 52 หมู่ 5 ต.บ้านขาม อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 29 | นาย | สวาด ตาดี | 59 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 30 | นาย | ณัฐชัย แอบบัว | 14 หมู่ 7 ต.บ้านกอก อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 31 | น.ส. | นรา รวยลาภ | 17/1 หมู่ 7 ต.บ้านกอก อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 32 | นาย | สุริยา สีทา | 61 หมู่6 ต.กุดน้ำใส อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 33 | นางสาว | เพ็ญนภา สอนพิละ | 160 หมู่ 11 ต.โพนทอง อ.เมือง จ.ชัยภูมิ |
| 34 | นาย | วิจิตร ยศม้าว | 120 หมู่9 ต.ห้วยต้อน อ.เมือง จ.ชัยภูมิ |
| 35 | นาย | เฉลียว พงษ์ปลัด | 9 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 36 | นาง | บุญโฮม เหนือแก้ว | 85 หมู่ 7 ต.บ้านกอก อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 37 | นาง | นพวรรณ แอบบัว | 14 หมู่ 7 ต.บ้านกอก อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 38 | นาง | นกแก้ว เชยขุนทด | 33 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 39 | นาย | ประเสริฐ ปรีดารัตน์ | 19 หมู่ 9 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 40 | นาง | วิชดา ปราภาสโนบล | 110 หมู่ 7 ต.ตะโกทอง อ.ซับใหญ่ จ.ชัยภูมิ |
| 41 | นาย | เกษม เรียงจาน | 163 หมู่ 8 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ |
| 42 | นาง | บุญเฮียง พงษ์ปลัด | 114/2 ม.5 ต.บ้านขาม อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ |
| 43 | นาย | นรินทร์ หาญชัย | 6 ม.9 ต.ห้วยต้อน อ.เมือง จ.ชัยภูมิ |
| 44 | นาง | สมัย ยศม้าว | 120 ม.9 ต.ห้วยต้อน อ.เมือง จ.ชัยภูมิ |

**รายชื่อผู้เข้าร่วมฝึกอบรม จังหวัดอำนาจเจริญ**

| ลำดับ | ชื่อ-นามสกุล | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
|---|---|---|---|---|
| 1 | นายลำพอง กองสิน | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 2 | นางหนูนา มุสาทาวงศ์ | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 3 | นางบัวลา ศรีวะสุทธิ์ | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 4 | นายสุนทร สุดยอด | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 5 | นางอุดร สายจันดี | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 6 | นายสุรศักดิ์ สุขส่ง | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 7 | นายแหลม ศรีสาร | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 8 | นายสงกา ชุมาลา | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 9 | นางหนูสอน สุขสาย | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 10 | นายสมัคร รอบโลก | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 11 | นายเวียง ลุนพันธุ์ | โนนโพธิ์ | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 12 | นายจรูญศักดิ์ โฉมเฉลา | โนนโพธิ์ | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 13 | นายธีระศักดิ์ สารชิมา | โนนโพธิ์ | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 14 | นายแสวง แก่นทาง | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 15 | นางศิรินุตร สุขส่ง | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 16 | นายคำดี แก่นกาว | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 17 | นายสุชาติ ศรีสา | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 18 | นายจำปี วนนณวงศ์ | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 19 | นายทองมูล อุดมพันธ์ | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 20 | นายวิเชียร จรูญกูล | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 21 | นายพิบูล จำปา | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 22 | นายบรลุ พรสุรัตน์ | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 23 | นายณรงค์ ฉายกระกระโทก | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 24 | นางดนตรี พระสุรัตน์ | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 25 | นส.ไพรรัตนา แสงจันทร์ | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 26 | นายทองโปร่ง สีหาสาร | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 27 | นางประยอม จรูญกุล | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 28 | นายหนูเวียง โสดี | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 29 | นางทุมมา โทพิลา | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 30 | นางสันต์ โคตุพันธ์ | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 31 | นายคำสุน ศรีสาร | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 32 | นายวิชัย อุดมพันธุ์ | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 33 | นายอำนาจ พันธพรม | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 34 | นายสุรชัย ทองน้อย | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 35 | นายไพฑูรย์ บุตรพรม | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 36 | นางบุญมี โทพิลา | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 37 | นางลำใย ฉวยกระโทก | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 38 | นายสุข จรูญกูล | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 39 | นายประหยัด จรูญกูล | นายม | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 40 | นางจันทร์ฉาย ผิวจันทร์ | โนนโพธิ์ | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 41 | นางสาวสุธรรม ธรรมรีย์ | โนนโพธิ์ | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 42 | นางศรีวรรณ ศรีวันทวงษ์ | โนนโพธิ์ | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 43 | นางบางเย็น รากวงศ์ | นิคมแปลง6 | ชานุมาน | อำนาจเจริญ |
| 44 | นายจำเริญ จาซอง | นิคมแปลง6 | ชานุมาน | อำนาจเจริญ |
| 45 | นางสาวกาญจนี วงค์เข้ม | นิคมแปลง6 | ชานุมาน | อำนาจเจริญ |
| 46 | นางสาวจิตรา หลิมแก้ว | นิคมแปลง6 | ชานุมาน | อำนาจเจริญ |
| 47 | นางสาวรุ้งระวี สิทธิ | นิคมแปลง6 | ชานุมาน | อำนาจเจริญ |
| 48 | นายสัญธิพงษ์ รางวงค์ | นิคมแปลง6 | ชานุมาน | อำนาจเจริญ |
| 49 | นายทองม้วน บุตรี | นาเยีย | เมือง | อำนาจเจริญ |
| 50 | นายสมพงษ์ ผิวจันทร์ | โนนโพธิ์ | เมือง | อำนาจเจริญ |

**รายชื่อผู้เข้าร่วมฝึกอบรม จังหวัดสุรินทร์**

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
|---|---|---|---|---|
| 1 | นางสุปราณีย์ จบหล้า | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 2 | กัญญพัช ศรีแก้ว | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 3 | นางสมหมาย จุฬา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 4 | นายสุมิตร์ จุฬา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 5 | นางรัตนา อุไร | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 6 | นายห่ม หอมเทียม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 7 | นายประดิษฐ์ สมประสงค์ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 8 | นส.ศรีสมาน จันทร์ดี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 9 | นางนพรัตน์ สารคิด | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 10 | นายเขียน ทรงชาติ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 11 | เดชา หอมเนียม | แสงทอง | สังขะ | สุรินทร์ |
| 12 | เยียน กาศรัมย์ | แสงทอง | สังขะ | สุรินทร์ |
| 13 | เทียมสบรูม | แสงทอง | สังขะ | สุรินทร์ |
| 14 | นายสาทร จำรัสเลิศ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 15 | นายจรูญ สุขเสาร์ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 16 | นายสิงห์ ศาลาสม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 17 | นายสมยศ ศาลางาม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 18 | นายวิเชียร ใจลา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 19 | นายเสาร์ ค่าลางาม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 20 | นส.ชลธิชา บุตรตรี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 21 | นางสมหมาย สุกัญญา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 22 | นางทัศนีย์ สุกัญญา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 23 | นายจินดา สังเกตกิจ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 24 | นายสมาน พันธุ์ดี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 25 | นางสมคิด ค่าสำราญ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 26 | นายแสงจันทร์ อินสำราญ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 27 | นางจำปา ยามดี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 28 | นายแสวง สังเกตุกจ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 29 | นางจันทรา ศาลางาม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 30 | นายอนุชา รุ่งเรือง | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
|---|---|---|---|---|
| 31 | นางวัญเพ็ญ อุ่นคา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 32 | นายเสาร์ศาลางาม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 33 | นางเจน อบอุ่น | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 34 | นางสาวนวล พันธุ์ดี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 35 | นางเย็น สำราญใจ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 36 | นายทรงวุฒิ ศรีพรมแสน | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 37 | นางพงษ์ ธาระดิศ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 38 | นางเสา ยินดี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 39 | นางเสถียร วงศ์เมือง | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 40 | นายบุญเลิศ วงเวียน | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 41 | นส.สุดาภรณ์ ภิรมรื่น | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 42 | นส.รจนา ภิรมรื่น | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 43 | นางพจน์ ดีออม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 44 | นส.ภาวัลย์ บุญทา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 45 | นางกิจ ศรีษะดี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 46 | นางอุดม ผมน้อย | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 47 | นางรวม วันดี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 48 | นายญาติ ศาลา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 49 | นางเอียม สารคิด | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 50 | นางการุณ ตรีเหลา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 51 | นายขุมทรัพย์ สารัมย์ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 52 | นายสวน ยินดี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 53 | นายจุมพล พรมลี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 54 | นางสุรินทร์ ศักดิ์เดิม | ตาแอก | สังขะ | สุรินทร์ |
| 55 | นางเสียน สมประสงค์ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 56 | นางบัวเรียง อมเนียม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 57 | นส.จันตรี สาระคิด | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 58 | นายจอม ตรีวิเศษ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 59 | นางบัวขาว สาระคิด | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 60 | นางนริศรา แก้วรักษา | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 61 | นางบัวไล ทวีเกด | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
|---|---|---|---|---|
| 62 | นางหวาย ศาลางาม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 63 | นางประจวบ ยอดแก้ว | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 64 | นางปัญญา สมรัมย์ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 65 | นางนิตยา อ้วนล้ำ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 66 | นางอร สมวัลย์ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 67 | นายพงพันต์ ทองเหลื่อม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 68 | นส.มณี ปานงาม | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 69 | นามธรรมเนียม พรหมบุตร | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 70 | นางเพีย เสนาสงฆ์ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 71 | นางสำราญ วงศ์เมือง | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 72 | นางจำรัส พรหมบุตร | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 73 | นางอำภัย สมรูป | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 74 | นายสน ทรงชาติ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 75 | นางวัญญา พรมอุ่น | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 76 | นางอ้อน ภู่เรื่องหล้ำ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 77 | นางอุทัย สมคิด | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 78 | นางอุทุมพร พรมลี | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 79 | นางพูนศรี วงหล้า | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 80 | นายโชย สมรูป | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 81 | นส.พลอย จบหล้า | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 82 | นายทองใส  สาละ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 83 | นส.เสรี สนานใจ | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |
| 84 | นายประทิน จบหล้า | บ้านจารย์ | สังขะ | สุรินทร์ |

**รายชื่อผู้เข้าร่วมฝึกอบรม จังหวัดนครราชสีมา**

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
|---|---|---|---|---|
| 1 | นายนครไทย ซึมครบุรี | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 2 | นางสังวาล ขาบกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 3 | นางละมัย ชุบกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 4 | นางสำรวย ครสระน้อย | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 5 | นางจำเนียร เสียงกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 6 | แสวง ศิริกำเนิด | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 7 | ไพศาล ไข่กระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 8 | นิรัน สายกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 9 | สาง หุ่มกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 10 | แสวง พลอยกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 11 | กรรณิการ์ เศียรกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 12 | ดารุณีน์ แผวครบุรี | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 13 | ปรางค์ทิพย์ ปลอดกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 14 | ดวงเดือน ฉัตรกุล | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 15 | อุบลวรรณ สุดกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 16 | สำรวย กริ่งกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 17 | บุญส่ง แย้มกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 18 | ทองย้อย ล้วงประดิษฐ์ | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 19 | บัวทอเรือน เรือมกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 20 | สีนวล แสดกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 21 | ประทีป สดกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 22 | กุหลาบ พิโมพีกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 23 | สมทบ เสี่ยมกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 24 | สิรินทร จันทร์พิทักษ์ | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 25 | สมพงษ์ แสกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 26 | จันทร์ ฤทธิ์กระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 27 | โอติ ซิมครบุรี | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 28 | อุดร แป้นกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 29 | สมเพชร นามเกษม | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 30 | สมควร กูบสนิท | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล | ตำบล | อำเภอ | จังหวัด |
|---|---|---|---|---|
| 31 | นารถ สิงกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 32 | นันทพร เกษตรวัชรสิกร | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 33 | ฉัตร นามเกษม | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 34 | นิคม ศรีพลกร | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 35 | ชาญเดช ประดับ | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 36 | สนืท เชยครบุรี | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 37 | มณีรัตน์ นามเกษม | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 38 | รำเพย นามเกษม | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 39 | ประจักร ห้องกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 40 | ประไม โสกครบุรี | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 41 | นางสำเภา เลือยกระโทก | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 42 | ประทวน ไสวครบุรี | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 43 | วิภา บุญทัน | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |
| 44 | ปอง จันเรือง | อรพิมพ์ | ครบุรี | นครราชสีมา |