



รายงานผลงานวิจัย

เรื่อง

การจัดการ การเขตกรรมและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยง

Cultivation Management and Yield Quality of Makiang

(*Cleistocalyx operculatus* Var. Paniala)

โดย

นพพร บุญปลอด และ ดร.ณิ นภาพรหม

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2559



รายงานผลงานวิจัย

เรื่อง การจัดการ การเขตกรรมและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยง

Cultivation Management and Yield Quality of Makiang (*Cleistocalyx operculatus*
Var. Paniala)

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2558

จำนวน 265,200 บาท

หัวหน้าโครงการ นายนพพร บุญปลอด

ผู้ร่วมโครงการ นางดรุณี นาทรม

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

30 กรกฎาคม 2559

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง การจัดการ การเขตกรรมและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยง (Cultivation Management and Yield Quality of Makiang (*Cleistocalyx operculatus* Var. Paniala) ได้สำเร็จลุล่วง โดยได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปีงบประมาณ 2558 ผู้วิจัยขอขอบคุณ ฟาร์มสาขาไม้ผล (บ้านโป่ง) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ ศูนย์วิจัยสาริตและฝึกอบรมการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่อนุเคราะห์เรื่องสถานที่ในการดำเนินการวิจัยให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการวิจัย	10
วิจารณ์ผลการวิจัย	17
สรุปผลการวิจัย	18
เอกสารอ้างอิง	19

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตทางกิ่งใบหลังให้กรรมวิธีต่างๆ ระยะเวลา 3 เดือน	16

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ต้นกล้ามะเขี๋ยงอายุ 1 สัปดาห์ หลังจากย้ายปลูกลงแปลง	10
2	ต้นตอมะเขี๋ยงอายุ 120 วัน หลังย้ายปลูกและการเลียบยอดพันธุ์ดี	11
3	กิ่งยอดพันธุ์ดีที่เจริญบนต้นตอมะเขี๋ยง	11
4	การจัดทรงต้นมะเขี๋ยงแบบเปิดกลางทรงพุ่มและแบบผ่าซี่หยาบ	12
5	กิ่งกระโดงขนาดเล็กจำนวนมากเกิดขึ้นบนกิ่งหลัก	12
6	การเจริญเติบโตของต้นมะเขี๋ยงที่ไม่ได้จัดทรงต้น	13
7	การคลุมต้นมะเขี๋ยงด้วยตาข่ายพรางแสง	14
8	การตัดใบทิ้ง	14
9	การตัดรากต้นมะเขี๋ยง	15
10	การควั่นต้นมะเขี๋ยง	15
11	การราดสารพาโคลบิวทราโซล	16

การจัดการ การเขตกรรมและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยง

Cultivation Management and Yield Quality of Makiang

นพพร บุญปลอด¹ และ ดร.ณิ นาพรหม²

Nopporn Boonplod¹ and Daruni Naphrom²

¹ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

² คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

บทคัดย่อ

การศึกษากาการจัดการ การเขตกรรมและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยง ทำการตัดแต่งกิ่งและจัดทรงต้นมะเกี๋ยง จากการทดลองสามารถทำได้ภายใน 8 เดือนหลังจากทำการเปลี่ยนยอด โดยจัดทรงต้นมะเกี๋ยงแบบเปิดกลางทรงพุ่มและแบบผ่าซีกหางย พบว่าการจัดทรงต้นทั้ง 2 แบบ มีการเจริญเติบโตของกิ่งกระโดงเกิดขึ้นจำนวนมากบนกิ่งหลักเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่จัดทรงต้น ต้นมะเกี๋ยงที่ได้รับการจัดทรงต้นมีความสูงของต้นไม่เกิน 1.2 เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับการจัดทรงต้นมีความสูงมากกว่า 1.5 เมตร สำหรับกรรมวิธีที่เหมาะสม ในการบังคับการออกดอกของมะเกี๋ยง ทำการทดลองตามกรรมวิธีดังนี้ กรรมวิธีควบคุม , คลุมตาข่ายพลาสติก 80 % , เด็ดใบทิ้งทั้งต้น , การตัดราก , การควั่นโคนต้น และการราดสารพาโคลบิวทาโซลทางดิน อัตรา 0.5, 1.0 และ 1.5 กรัม ของสารออกฤทธิ์ได้ทรงพุ่ม พบว่าทุกกรรมวิธีไม่สามารถกระตุ้นการออกดอกของมะเกี๋ยงได้ แต่การทดลอง การราดสารพาโคลบิวทาโซล อัตรา 1.0 กรัม และ 1.5 กรัม ของสารออกฤทธิ์ได้ทรงพุ่ม ทำให้การเจริญเติบโตของกิ่งใบของต้นมะเกี๋ยงลดลงมากกว่ากรรมวิธีอื่น

คำสำคัญ : มะเกี๋ยง การตัดแต่งกิ่งและจัดทรงต้น พาโคลบิวทาโซล การออกดอก

Abstract

Study on Cultivation Management and Yield Quality of Makiang. The pruning and training Could do within the 8 months after grafting. Training by opened-center shape and flat shape treatments had revealed training 2 types trees had grown up a lot of lateral branches on the main branches. Makiang was manageable on lower 1.2 meters height compared to control treatment gave stem height more than 1.5 meters. The flowering of Makiang the experiment by control, cover mesh and light 80%, pick leaf, cutting roots, stranded branches and soil drenching with paclobutrazol at 0.5, 1.0, and 1.5 g.ai/m² of canopy area. The results showed all treatments couldnot stimulate flowering of Makiang. However, the paclobutrazol at 1.0 and 1.5 g a.i/m² of canopy had lower vegetative growth than other treatment.

Keywords: Makiang, Pruning and Training, Paclobutrazol, Flowering

คำนำ

มะเกี๋ยงจัดเป็นไม้ผลพื้นเมืองที่มีทรงพุ่มขนาดใหญ่มีความสูง 10-15 เมตร ซึ่งพบมากทางภาคเหนือของไทย และมะเกี๋ยงเป็นพืชในภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อุดมลักษณ์ และคณะ, 2540) มะเกี๋ยงจะออกดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม และผลสุกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ลักษณะผลรูปทรงกระบอก-ไข่หัวกลับ เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.9 - 1.2 ซม. ยาว 1.5 - 1.8 ซม. เมื่อสุกมีสีม่วงแดง เนื้อสีขาว (อุดมลักษณ์ และคณะ, 2539) ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยพบว่ามี วิตามินชนิดต่างๆ และกรดอะมิโนหลายชนิดรวมถึงสารที่สามารถต้านอนุมูลอิสระชนิดต่างๆ ที่ทำหน้าที่ในการจับสารที่กระตุ้นการเกิดมะเร็ง และสารฟลาโวนอยด์ (flavonoid) ซึ่งช่วยลดการอุดตันของเส้นเลือด ปัจจุบันมะเกี๋ยงนับเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรมในการแปรรูปได้หลากหลายชนิดเช่น น้ำผลไม้ แยม เนคต้าและไวน์ เนื่องจากมีรสชาติดีและมีสีแดงสวย (อุดมลักษณ์, 2539) นอกจากนี้ยังพบว่ามะเกี๋ยงเป็นไม้พื้นบ้านให้ผลผลิตตามฤดูกาลมีการจัดการดูแลรักษาน้อยจึงทำให้มีความหลากหลายทางด้านลักษณะและคุณภาพผลผลิตเช่น มีขนาดผลไม่สม่ำเสมอ ในช่วงการติดผลจนถึงเก็บเกี่ยวมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลสูงมาก นอกจากนี้ยังมีปัญหาในการเปลี่ยนสีผลและการสุกไม่พร้อมกันในช่วงเดียวกัน นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวผลผลิตยังมีความยุ่งยากเนื่องจากผลแน่นและมีทรงต้นที่สูง การเก็บเกี่ยวมะเกี๋ยงโดยปกติ จะใช้ดาบยาวแทงใต้ทรงต้น แล้วทำการเขย่าต้นให้ผลร่วงลงบนตาข่าย ทำให้ผลผลิตเสียหายเนื่องจากการเก็บเกี่ยวเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีผลต่อคุณภาพผลผลิตทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวและส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านการแปรรูปของผลผลิต ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาทางด้านการจัดการทรงต้นให้มีลักษณะทรงต้นเตี้ยและแผ่ออกด้านข้างเพื่อสะดวกในการจัดการดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวและการจัดการทั้งวิธีเขตกรรมและสารเคมีเพื่อลดการหลุดร่วงของผลมะเกี๋ยงในระยะต่างๆ การเพิ่มขนาดของผลให้ใหญ่ขึ้นรวมถึงควบคุมการเปลี่ยนสีและการสุกไม่พร้อมกันของผลผลิตมะเกี๋ยงตลอดจนเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการดูแลรักษาเพื่อการผลิตมะเกี๋ยงอย่างมีคุณภาพเพื่อการแปรรูปต่อไป และงานวิจัยนี้คาดว่าจะสามารถแก้ปัญหาการผลิตและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยงของคณะทำงาน “การพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชอนุรักษ์” โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ (อพ.สธ.) ได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ของ โครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของตัดแต่งกิ่งและการจัดทรงต้นต่อการออกดอก ติดผล และคุณภาพผลผลิต
2. เพื่อศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการบังคับการออกดอกของมะเงี๋ย⁺
3. เพื่อศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการติดผล การเจริญเติบโตของผลแลคุณภาพผลผลิต
4. เพื่อศึกษาสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ต่อการพัฒนาสีผิวผลมะเงี๋ย⁺และการสุกของผลมะเงี๋ย⁺

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีการตัดแต่งกิ่งและการจัดการทรงต้นที่เหมาะสมต่อการติดผลและคุณภาพผลผลิต
2. ได้วิธีที่เหมาะสมในการบังคับการออกดอกของมะเงี๋ย⁺
3. สามารถลดการหลุดร่วงของผลมะเงี๋ย⁺ในแต่ละระยะการเจริญของผลและพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเงี๋ย⁺

การตรวจเอกสาร

มะเกี๋ยงเป็นไม้ผลที่สามารถออกดอกและติดผลได้เองตามสภาพแวดล้อมของภาคเหนือ โดยพบว่า ผลผลิตมะเกี๋ยงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงเช่น วิตามินและกรดอะมิโนหลากหลายชนิด และมีสารต้านอนุมูลอิสระจำนวนมาก มีรายงานวิจัยว่า มะเกี๋ยงสามารถต้านมะเร็งตับและพัฒนาในการใช้เป็นเครื่องสำอาง ซึ่งถือเป็นผลไม้พื้นบ้านของภาคเหนือที่มีผลดีต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตาม การปลูกและการจัดการสวนมะเกี๋ยงเชิงการค้า ยังมีไม่มากนัก ดังนั้นการศึกษา การจัดการ การเขตกรรมและพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยง จะนำไปสู่การพัฒนาการผลิตและคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยงเพื่ออุตสาหกรรมต่อไปในอนาคต

มะเกี๋ยงเป็นไม้ผลยืนต้นซึ่งอยู่ในตระกูลเดียวกับหว่า ชมพู่และฝรั่ง (อุดมลักษณ์ และคณะ, 2540; Nakasone and Paull, 1999) ซึ่งพบมากในเขตภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง และแม่ฮ่องสอน (ทวีพรม 2530) ปัจจุบันได้มีการคัดเลือกสายพันธุ์มะเกี๋ยงที่มีลักษณะดีจำนวน 19 สายพันธุ์โดยสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตลำปางภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี โดยได้คัดเลือกสายพันธุ์ดีมาปลูกอย่างเป็นระบบและควบคุมทรงต้นโดยพบว่าการตัดแต่งแบบปกติที่ทำให้มีการเจริญทั้งทางด้านความสูงและด้านข้างจะมีจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด (สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง, 2544) โดยจะออกดอก 88 ดอก/ข้อ และเมื่อบานจะเหลือเพียง 5 - 6 ดอก/ข้อ ซึ่งจะติดผล/ข้อน้อย เนื่องจากการผสมไม่ติด (อุดมลักษณ์ และคณะ, 2540) และในช่วงการเจริญเติบโตของผลจนถึงสุกพบว่าการร่วงของผลจำนวนมากเมื่อผลสุกจะเหลือประมาณ 29 % ของการติดผล ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับการลดการหลุดร่วงของดอกและผลรวมถึงการพัฒนาคุณภาพของผลผลิตมะเกี๋ยงยังมีน้อย แต่มีการศึกษาในพืชตระกูลเดียวกับมะเกี๋ยงเกี่ยวกับการกระตุ้นการออกดอกของชมพู่ในประเทศได้หวั่นให้มีการออกดอกโดยการควั่นโคนกิ่ง การคลุมดินโดยใช้ตาข่ายดำพราวแสง การตัดราก และการเค็ดใบทั้งต้น และได้มีการศึกษาใช้ NAA ความเข้มข้น 10 - 20 ppm. เพื่อป้องกันการหลุดร่วงของผล แอปเปิ้ล มะม่วง และโกโก้ (สุทาธิพย์, 2545) ได้มีการนำ H_2BO_3 ในการลดการหลุดร่วงของผลมะม่วงที่มีการบังคับให้ออกดอกโดยการราดสารพาโคลบิวทราโซลอัตรา 0.5 g/ai/ต้น (ชูชาติ และคณะ, 2009) ได้ทดสอบการใช้ GA_3 ความเข้มข้น 25 ppm, NAA ความเข้มข้น 20 ppm และ Brassin ความเข้มข้น 0.25 cc/l ฉีดพ่นส้มโอทุกๆ 2 สัปดาห์ทำให้น้ำหนักของผลและขนาดของส้มโอเพิ่มขึ้น (Morris and Cawthow, 1982) ได้ฉีดพ่น Ethephon ความเข้มข้น 100 - 200 ppm เมื่อผลอ่อนเริ่มเปลี่ยนสี 5 - 15% โดยทำการฉีดพ่นบริเวณใบและช่ออ่อน สามารถทำให้อ่อนมีการเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลได้ดีขึ้น นอกจากนี้จากรายงานของ (Hiratsuka et al, 2001) ABA มีผลต่อการสังเคราะห์ Anthocyanin ซึ่งเป็นเม็ดสีที่ทำให้อ่อนมีสีแดง สีม่วง โดย ABA จะเป็นตัวส่งสัญญาณให้ยีนที่สร้างเม็ดสีทำงาน (Rook et al, 2006) ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นจะนำมาใช้การจัดการ การเขตกรรม และการพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยง

อุปกรณ์และวิธีวิจัย

สถานที่ทำวิจัย

1. สาขาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
2. ศูนย์วิจัย สาธิต และฝึกอบรมการเกษตรแม่เหิยะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการตัดแต่งกิ่ง และการจัดทรงต้นต่อการออกดอก ติดผล และคุณภาพผลผลิต
วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 กรรมวิธี ๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง

กรรมวิธีที่ 2 การจัดทรงต้นแบบเปิดกลาง (Open center)

กรรมวิธีที่ 3 การจัดการแบบเปิดทรงฟächer

การดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกต้นมะเงี้ยวที่สม่ำเสมอในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธี 10 ต้น รวม 30 ต้น
2. จัดทรงต้นตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2558
3. ทำการจัดทรงต้นแบบเปิดกลาง (Open center) ทำการเลือกกิ่งแขนงที่อยู่ใต้อายุตัดลงมา 3-4 กิ่ง (เป็นกิ่งที่มีมุมกิ่งกว้างและกิ่งไม่บังซ้อนกัน) ให้ช่วงระหว่างกิ่งอยู่ในระยะที่ค่อนข้างชิดกันและพยายามเลี้ยวให้กิ่งมีขนาดใกล้เคียงกัน คอยตัดกิ่งแขนงที่แตกตรงกลางลำต้นที่จะเจริญขึ้นมาแทนกิ่งยอดที่ถูกตัด และจัดทรงต้นแบบเปิดทรงฟächer ให้น้ำทุกวันและใส่ปุ๋ยรอบๆ ทรงต้นห่างจากโคนต้นประมาณ 1-1.5 เมตร ให้ใส่ทุกๆ เดือนเพื่อเป็นการบำรุงต้นมะเงี้ยว

การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ ทำการสุ่มกิ่ง จำนวน 10 กิ่งต่อซ้ำ ทำการวัดความยาวของกิ่งโดยใช้ไม้บรรทัด
2. บันทึกการออกดอกและติดผล ทำการสุ่มช่อดอกที่บ้านแล้วจำนวน 10 ช่อต่อซ้ำ เพื่อนับจำนวนดอกและจำนวนผลที่ติดต่อช่อ นำไปหาเปอร์เซ็นต์การติดผล
3. บันทึกผลผลิตต่อต้น
4. บันทึกคุณภาพของผลผลิต

การทดลองที่ 2 ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสม ในการบังคับการออกดอกของมะเงี๋ยง

วางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 ซ้ำๆละ 1 ต้น โดยมีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีควบคุม (control)

กรรมวิธีที่ 2 คลุมตาข่ายพลาสติกแสง 80 %

กรรมวิธีที่ 3 เค็ดใบทิ้งทั้งต้น

กรรมวิธีที่ 4 การตัดราก

กรรมวิธีที่ 5 การควั่นโคนต้น

กรรมวิธีที่ 6 ราคสารพาโคลบิวทาโซล 0.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม

กรรมวิธีที่ 7 ราคสารพาโคลบิวทาโซล 1.0 g / ai / m² ของทรงพุ่ม

กรรมวิธีที่ 8 ราคสารพาโคลบิวทาโซล 1.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม

การดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกต้นมะเงี๋ยงที่มีความสม่ำเสมอกัน รวม 24 ต้น
2. ทำการทดลองโดยการกระตุ้นให้เกิดดอกตามกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่การคลุมต้นด้วยตาข่ายพลาสติกแสง 80% สีดำ การตัดใบทิ้งทั้งต้น การตัดราก โดยขุดรอบโคนต้นห่างจากโคนต้นประมาณ 1 เมตร ลึก 1.20 ซม. การควั่นโคนต้น โดยใช้คีมควั่นกิ่ง ควั่นลำต้นสูงจากพื้นประมาณ 1 ม. ควั่นลึก 1 ซม. และการราคสารพาโคลบิวทาโซลทางดิน เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2558
3. ให้น้ำทุกวันและใส่ปุ๋ยรอบๆทรงต้นห่างจากโคนต้นประมาณ 1-1.5 เมตร ให้ใส่ทุกๆเดือนเพื่อเป็นการบำรุงต้นมะเงี๋ยง

การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกร้อยละของการออกดอก ทำการสุ่มชั่งดอกที่บานแล้วจำนวน 10 ช่อต่อซ้ำ เพื่อบันทึกจำนวนดอกและจำนวนผลที่ติดต่อช่อ นำไปหาเปอร์เซ็นต์การติดผล
2. บันทึกอัตราการร่วงของผลในแต่ละระยะการพัฒนาผล
2. บันทึกผลผลิตต่อต้น
3. บันทึกคุณภาพผลผลิต

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการติดผล การเจริญเติบโตของผลและคุณภาพของผลผลิต

วางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น โดยมีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 Control

กรรมวิธีที่ 2 พ่น NAA 10 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 3 พ่น NAA 20 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 4 พ่น โบรอน 10 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 5 พ่น โบรอน 20 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 6 พ่น GA_3 25 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 7 พ่น GA_3 10 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 8 พ่น Brassin 0.5 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 9 พ่น Brassin 1 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

การดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกต้นที่มีขนาดทรงพุ่มและมีการออกดอกที่ใกล้เคียงกัน
2. เลือกช่อดอกในต้นเดียวกันจำนวน 2 ช่อ/กรรมวิธี
3. พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละกรรมวิธี
4. จัดการดูแลรักษาให้น้ำเหมือนกันทุกกรรมวิธี
- 5.

การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกอัตราการร่วงของผลในแต่ละระยะการพัฒนาผล
2. บันทึกผลผลิตต่อต้น
3. บันทึกคุณภาพผลผลิต

การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการพัฒนาสีผิวของผลและการสุกของมะเขือ

วางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น โดยมีกรรมวิธีดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 Control

กรรมวิธีที่ 2 พ่น ABA ความเข้มข้น 5 ppm

กรรมวิธีที่ 3 พ่น ABA ความเข้มข้น 10 ppm

กรรมวิธีที่ 4 พ่น ABA ความเข้มข้น 15 ppm

กรรมวิธีที่ 5 พ่น Ethephon ความเข้มข้น 5 ppm

กรรมวิธีที่ 6 พ่น Ethephon ความเข้มข้น 10 ppm

กรรมวิธีที่ 7 พ่น Ethephon ความเข้มข้น 15 ppm

การดำเนินการวิจัย

1. สุ่มคัดเลือกต้นที่มีผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน
2. เลือกข้อผลในต้นเดียวกันจำนวน 2 ข้อ/กรรมวิธี
3. ทำการฉีดพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต ตามกรรมวิธีต่างๆ 2 และ 4 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต
4. การจัดการดูแลรักษาและให้น้ำเหมือนกับทุกกรรมวิธี

การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกเปอร์เซ็นต์การติดผลก่อนและหลังการทดลอง
2. บันทึกอัตราการร่วงของผลในแต่ละระยะการพัฒนาผลก่อนและหลังการทดลอง
3. บันทึกผลผลิตต่อต้น
4. บันทึกขนาดของผลหลังการเก็บเกี่ยว
5. บันทึกการเปลี่ยนสีของผลมะเขีงโดยประเมินการเปลี่ยนสีจากเครื่องดิจิตอล คัลเลอร์ชาร์ต (L-A-b)

ผลการวิจัย

1. ศึกษาผลของการตัดแต่งกิ่ง และการจัดทรงต้นต่อการออกดอก ติดผล และคุณภาพผลผลิต

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 กรรมวิธี ๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น โดยมีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง

กรรมวิธีที่ 2 การจัดทรงต้นแบบ แบบเปิดกลาง (Open center)

กรรมวิธีที่ 3 การจัดการแบบเปิดทรงพาลิหัง

ผลการดำเนินงาน

ย้ายต้นกล้ามะเกี๋ยงอายุ 6 สัปดาห์ ปลูกลงแปลง ระยะระหว่างต้น และระหว่างแถวเท่ากับ 4x4 เมตร จำนวนทั้งหมด 115 ต้น ติดตั้งระบบน้ำแบบมินิสปริงเกอร์ในแต่ละต้น (ภาพที่ 1) เมื่อต้นกล้ามะเกี๋ยงอายุ 120 วันหลังจากย้ายปลูก ทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ดีของมะเกี๋ยง 3 พันธุ์ คือ 1. ต.4054 2. ต.1185 3. ต.1098 พันธุ์ละ 40 ต้น โดยการตัดยอดต้นตอที่นำยอดพันธุ์ดีเสียบแบบเสียบข้าง (Side grafting) พันเทปพลาสติกให้แนบกับต้นตอ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 ต้นกล้ามะเกี๋ยงอายุ 1 สัปดาห์ หลังจากย้ายปลูกลงแปลง



ภาพที่ 2 ต้นตอมะเกี๋ยงอายุ 120 วัน หลังย้ายปลูก (ซ้าย) และการเสียบยอดพันธุ์ดี (ขวา)

หลังการเสียบยอดแล้ว 4 สัปดาห์ พบว่าเนื้อเยื่อของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีทั้งสามสายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตเชื่อมกันได้ดีและตาจากกิ่งพันธุ์ดีจะเจริญเป็นยอดใหม่ เลี้ยงกิ่งยอดใหม่ประมาณ 3-5 กิ่ง (ภาพที่ 3) เมื่อกิ่งมะเกี๋ยงมีอายุ 6 เดือน เริ่มจัดทรงต้นตามกรรมวิธีต่าง ๆ ได้แก่ แบบเปิดกลางทรงพุ่ม และแบบผ่าซี่หยาบ โดยการตัดแต่งกิ่งและการใช้เชือกผูกโน้มกิ่ง (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 กิ่งยอดพันธุ์ดีที่เจริญบนต้นตอมะเกี๋ยง



ภาพที่ 4 การจัดทรงต้นมะเกี๋ยงแบบเปิดกลางทรงพุ่ม (ก) และแบบผ่าซีกหางย (ข)

การจัดทรงต้นทั้ง 2 แบบ ทำให้มีการเจริญเติบโตของกิ่งกระโดงเกิดขึ้นจำนวนมากบนกิ่งหลัก (ภาพที่ 5) เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้จัดทรงต้น เนื่องจากองศาของกิ่งที่มีการจัดทรงพุ่มจะอยู่ในแนวระนาบมากกว่า ซึ่งกิ่งกระโดงเหล่านี้จะต้องถูกตัดแต่งออก การจัดทรงต้นทั้ง 2 แบบ จะมีการไว้กิ่งหลัก 4-6 กิ่ง ความสูงของต้นเท่ากับ 1.2 เมตร ในขณะที่ต้นที่ไม่มีการจัดทรงต้นไม่มีการตัดแต่งกิ่ง มีการเจริญเติบโตตามธรรมชาติซึ่งกิ่งจะเจริญทำมุมแหลมกับลำต้น ซึ่งหลังการเปลี่ยนยอดแล้ว 8 เดือน จะมีจำนวนกิ่ง 15-20 กิ่ง ความสูงของต้นเท่ากับ 1.8 เมตร (ภาพที่ 6)

ในปี 2559 ต้นมะเกี๋ยงที่ได้รับการเปลี่ยนยอด และมีการจัดทรงต้นทั้ง 2 แบบ ยังไม่มีการออกดอก แต่มีการเจริญเติบโตทางกิ่งใบโดยมีการแตกใบอ่อน



ภาพที่ 5 กิ่งกระโดงขนาดเล็กจำนวนมากเกิดขึ้นบนกิ่งหลัก



ภาพที่ 6 การเจริญเติบโตของต้นมะเกี๋ยงที่ไม่ได้จัดทรงต้น

การทดลองที่ 2 ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสม ในการบังคับการออกดอกของมะเกี๋ยง

วางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 ซ้ำๆละ 1 ต้น โดยมีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีควบคุม (control)

กรรมวิธีที่ 2 คลุมตาข่ายพรางแสง 80 %

กรรมวิธีที่ 3 เค็ดใบทิ้งทั้งต้น

กรรมวิธีที่ 4 การตัดราก

กรรมวิธีที่ 5 การควั่นโคนต้น

กรรมวิธีที่ 6 ราคสารพาโคบิวทาโซล 0.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม

กรรมวิธีที่ 7 ราคสารพาโคบิวทาโซล 1.0 g / ai / m² ของทรงพุ่ม

กรรมวิธีที่ 8 ราคสารพาโคบิวทาโซล 1.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม

ผลการดำเนินงาน

เลือกต้นมะเกี๋ยงอายุ 5 ปี ณ แปลงปลูกมะเกี๋ยง ศูนย์วิจัย สาธิตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 24 ต้น ทำการทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ในวันที่ 15 ธันวาคม 2558 ได้แก่การคลุมต้นด้วยตาข่ายพรางแสง 80% สีดำ (ภาพที่ 7) การตัดใบทิ้งทั้งต้น (ภาพที่ 8) การตัดราก

โดยขุดรอบโคนต้นห่างจากโคนต้นประมาณ 1 เมตร ลึก 1.20 ซม. (ภาพที่ 9) การควั่นโคนต้น โดยใช้สิมควั่นกิ่ง ควั่นลำต้นสูงจากพื้นประมาณ 1 ม. ควั่นลึก 1 ซม. (ภาพที่ 10) และการราดสารพาโคลบิวทราโซลทางดิน (ภาพที่ 11) ผลการทดลองพบว่าหลังทำการทดลองแล้ว 3 เดือน ทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อการกระตุ้นการออกดอกของมะเกี๋ยง แต่ต้นมะเกี๋ยงทุกกรรมวิธียกเว้นการพรางแสง มีการเจริญเติบโตทางกิ่งใบโดยมีการแตกใบอ่อน การตัดใบทิ้งจะทำให้มีการแตกใบอ่อนใหม่ภายใน 3 สัปดาห์ เช่นเดียวกับการตัดรากที่กระตุ้นให้ต้นมะเกี๋ยงมีการแตกใบอ่อนเร็วกว่ากรรมวิธีควบคุมประมาณ 2 สัปดาห์



ภาพที่ 7 การคลุมต้นมะเกี๋ยงด้วยตาข่ายพรางแสง



ภาพที่ 8 การตัดใบทิ้ง



ภาพที่ 9 การตัดรากต้นมะเกี๋ยง



ภาพที่ 10 การควั่นต้นมะเกี๋ยง



ภาพที่ 11 การราดสารพาคโลบิวทราโซล

นอกจากนี้ยังพบว่า การราดสารพาคโลบิวทราโซลอัตรา 1.0 และ 1.5 กรัม ทำให้ความยาวยอด ความยาวปล้อง ความยาวก้านใบ ความกว้าง และความยาวของใบ ของยอดที่แตกใหม่หลังการราดสารมีค่าน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ในขณะที่การราดสารพาคโลบิวทราโซลในอัตรา 0.5 กรัม ให้ผลไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีอื่น ๆ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตทางกิ่งใบ ทดลองในช่วง ระยะเวลา 3 เดือน

กรรมวิธี	ความยาวยอด (ซม)	ความยาวปล้อง (ซม)	ความยาวก้านใบ (ซม)	ความกว้างใบ (ซม)	ความยาวใบ (ซม)
ควบคุม	40.5 a	5.3 a	2.9 a	8.2 a	20.0 a
การพรางแสง	38.6 a	4.8 a	3.0 a	8.7 a	20.6 a
การตัดราก	42.1 a	5.6 a	2.8 a	8.5 a	18.5 a
การควั่นต้น	39.8 a	5.1 a	3.1 a	9.0 a	21.0 a
PBZ 0.5 กรัม	35.7 a	3.9 ab	2.5 ab	8.0 a	19.8 a
PBZ 1.0 กรัม	26.8 b	3.0 b	1.9 b	7.5 b	17.4 b
PBZ 1.5 กรัม	25.2 b	2.9 b	1.8 b	7.3 b	16.2 b

สำหรับการทดลองที่ 3 และ 4 ยังไม่ได้ดำเนินการ เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อน แล้งทำให้ต้นมะเขือออกดอกน้อย ดอกร่วง และไม่ติดผล

วิจารณ์ผล

การจัดทรงต้นมะเขือหลังการเปลี่ยนยอดสามารถทำได้ แต่จำเป็นต้องมีการจัดการอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมะเขือจัดเป็นที่มีการเจริญเติบโตเร็ว ส่วนการให้ผลผลิตจากการจัดทรงต้นรูปแบบต่าง ๆ ยังต้องมีการศึกษาต่อเนื่องในระยะยาว สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอายุของกิ่งที่ให้ผลผลิต มีรายงานว่ามะเขือจะออกดอกติดผลบนกิ่งแก่อายุ 2 ปี (สถาบันวิจัยและฝึกอบรมเกษตรลำปาง, 2544) ดังนั้นการตัดแต่งกิ่งจะมีผลต่อการออกดอกของมะเขือ จึงต้องศึกษาในรายละเอียดต่อไป

สำหรับการออกดอกยังไม่มีกรรมวิธีใดกระตุ้นการออกดอกได้ โดยธรรมชาติของไม้ผล การเจริญเติบโตทางกิ่งใบ (Vegetative growth) จะหยุดชะงักเมื่อถึงระยะออกดอก (Reproductive) กรรมวิธีต่าง ๆ ในการศึกษาครั้งนี้ อาจไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตทางกิ่งใบได้ อย่างไรก็ตามการราดสารพาโคลบิวทราโซล อัตรา 1.0 และ 1.5 กรัม สามารถลดการเจริญเติบโตทางกิ่งใบได้มากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ เนื่องจากพาโคลบิวทราโซลเป็นสารชะลอการเจริญเติบโต (Growth retardant) กลไกการทำงานของสารชนิดนี้คือ จะยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์ฮอร์โมนจิบเบอเรลลินในพืช โดยเข้าไปขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ Cytochrome P450-dependent monooxygenase ยับยั้งกระบวนการออกซิเดชันกระบวนการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ทำให้ ent-Kaurene ไม่สามารถเปลี่ยนไปเป็น ent-Kaurenoic acid (Rademacher, 2000) ซึ่งจิบเบอเรลลินในพืชมีบทบาทในการกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์ (Cell elongation) ดังนั้นเมื่อการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินลดลง การแบ่งเซลล์บริเวณใต้ปลายยอดจึงลดลง มีผลทำให้การยืดตัวของยอด ความยาวปล้อง ความยาวก้านใบ และขนาดของใบลดลงตามไปด้วย แต่ยังไม่มียังผลต่อการออกดอกของมะเขือ จึงอาจต้องศึกษาอัตราที่เหมาะสมต่อไป

สำหรับการออกดอกติดผลของมะเขือในพื้นที่ต่างๆ ในภาพรวมปีนี้พบว่าการออกดอกติดผลน้อยมาก เนื่องจากช่วงออกดอกในเดือนมีนาคม-เมษายน มีอุณหภูมิสูงมาก (40-42 องศาเซลเซียส) และมีช่วงแล้งต่อเนื่อง ทำให้ดอกและผลมะเขือร่วงไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ดังนั้นการศึกษาเรื่องการให้น้ำ และการลดอุณหภูมิในสวน จึงเป็นสิ่งที่ควรศึกษาต่อไป

สรุปผลการวิจัย

การตัดแต่งและการจัดทรงพุ่มต้นมะเกี๋ยงสามารถทำได้ภายใน 8 เดือนหลังจากเปลี่ยนยอด และมีการเจริญเติบโตของกิ่งใหม่ ซึ่งจะไว้กิ่งหลัก 3-4 กิ่ง และควบคุมความสูงของต้นได้สูงไม่เกิน 1.2 เมตร เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้มีการจัดทรงพุ่มซึ่งมีความสูงมากกว่า 1.5 เมตร สำหรับการทดลองกระตุ้นการออกดอกพบว่าทุกกรรมวิธีไม่สามารถกระตุ้นการออกดอกของต้นมะเกี๋ยงได้ แต่การราดสารพาโคลบิวทราโซล 1.0 และ 1.5 กรัม ทำให้การเจริญเติบโตทางกิ่งใบของต้นมะเกี๋ยงลดลงมากกว่ากรรมวิธีอื่น

เอกสารอ้างอิง

- ชูชาติ สันทรทรัพย์ และคณะ. 2552. การศึกษารูปแบบการผลิตส้มโอในพื้นที่ภาคเหนือและการพัฒนาคุณภาพเพื่อการส่งออก. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทวีพร อุณจักร. 2530. การวิเคราะห์ลูกมะเกี๋ยงสุก (*Eugenie paniala* Roxb.) วิทยาศาสตร์บัณฑิต. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่
- สถาบันวิจัยและฝึกอบรมเกษตรลำปาง. 2544. มะเกี๋ยง. พืชในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช. ลำปาง. 20 น.
- สุภาทิพย์ อุ่มคำ. 2545. อิทธิพลของแคลเซียม โบรอน และซอร์บิทอลต่อการงอกของละอองเกสร การปฏิสนธิ และการติดผลของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายในการผลิตนอกและก่อนฤดู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- อุดมลักษณ์ มัจฉาชีพ. 2539. มะเกี๋ยง. วิทยาศาสตร์เกษตร. 29 (1-3): 45-48.
- อุดมลักษณ์ มัจฉาชีพ สุรัชย์ มัจฉาชีพ มนัส จูมิ วีระพัฒน์ กรุยรุ่งโรจน์ และ สุขุมวัฒน์ พิระพันธุ์. 2540. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของมะเกี๋ยง. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก. น.392-398
- อุดมลักษณ์ มัจฉาชีพ สุรัชย์ มัจฉาชีพ มนัส จูมิ วีระพัฒน์ กรุยรุ่งโรจน์ และ สุขุมวัฒน์ พิระพันธุ์ สมชาติ หาญวงษาและกฤษฎา กาวีวงศ์. 2539. รายการผลการวิจัยโครงการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์พืชมะเกี๋ยงประจำปี 2538-2539. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก. พิษณุโลก.
- Hiratsuka, S., Onodera, H., Kawai, Y., Kubo, T., Itoh, H., and Wada, R. (2001). ABA and sugar effects on anthocyanin formation in grape berry cultures in vitro. *Sci Hort*. Vol 90: 121-130.
- Morris, J. R. and Cawthon, D. L. (1982). Ethephon as a harvesting aid for concord grape. *Arkansas farm research*. Vol. 31 (1): 15.
- Nakasone, H.Y. and R.E. Paull. 1999. *Tropical Fruits*. Biddles Ltd, Guildford and King's Lynn. UK. 455p.
- Rademacher, W. 2000. Growth retardants: Effect on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 2000. 51:501-31.
- Rook, F., Hadingham, S. A., Yunhaili., and Bevan, M. W. (2006). Sugar and ABA response pathways and the control of gene expression. *Plant, Cell and Environment*. Vol 29 : 426-434.