



รายงานผลงานวิจัย

เรื่อง ระบบการปลูก การเจริญเติบโต และการผลิตมะกิ้ง

Study on Planting System, Growth and Development and Production of Ma King
(*Hodgsonia heteroclita* Roxb)

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2559

จำนวน 257,200 บาท

หัวหน้าโครงการ นายสุรัชย์ ทาลิรัตน์

ผู้ร่วมโครงการ นายนพพร บุญปลอด

นางสาวอรพินธุ์ สฤษดีนำ

นายอนุภูต จันทร์แก้ว

สำนักงานวิทยบริการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	
ชนิดเอกสาร	งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์ : 8
	30 กันยายน 2560 : 1
	วันที่

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง ระบบการปลูก การเจริญเติบโต และการผลิตมะกั้ง (Study on planting system, growth and development and Production of Ma King (*Hodgsonia heteroclita* Roxb)) ได้สำเร็จลุล่วง โดยได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปีงบประมาณ 2559 ผู้วิจัยขอขอบคุณ สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่อนุเคราะห์เรื่องสถานที่ในการดำเนินการวิจัยให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์

ผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการวิจัย	16
สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	42
เอกสารอ้างอิง	44



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ลักษณะใบมะกิ้งจากแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน	15
2	อัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นของเถามะกิ้ง	34
3	ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อจำนวนข้อปล้องเฉลี่ยที่เกิดขึ้นใหม่	35
4	ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อความยาวข้อปล้องใหม่เฉลี่ย	35
5	ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ	36
6	ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อพื้นที่ใบ	36
7	สูตรเคมี ชนิดและปริมาณกรดไขมันในเมล็ดมะกิ้ง	39



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	รวบรวมมะกึ่งจากแหล่งปลูก อำเภอแม่แตงและอำเภอสะเมิง	14
2	ลักษณะใบ ความกว้างความยาว จำนวนแฉก	15
3	ลักษณะเนื้อผลมะกึ่ง	16
4	ลักษณะผลมะกึ่งจากแหล่งปลูกอำเภอสะเมิง (ผลแก่)	16
5	ลักษณะผลมะกึ่งจากแหล่งอำเภอแม่แตง (ผลอ่อน)	17
6	ลักษณะของเมล็ดมะกึ่งจากแหล่งอำเภอสะเมิง	17
7	ลักษณะของเมล็ดมะกึ่งจากแหล่งอำเภอแม่แตง	18
8	ลักษณะของผนังด้านในเมล็ดมะกึ่งและเชื้อหุ้มเนื้อในเมล็ด	18
9	ลักษณะและส่วนประกอบของเมล็ดมะกึ่ง	19
10	ลักษณะเนื้อในเมล็ด และ คัพกะ	19
11	การเพาะเมล็ดมะกึ่งแบบมีกะลา(Endocarp)ติดอยู่ ลงวัสดุปลูก	20
12	การเพาะเมล็ดมะกึ่งแบบไม่มีกะลา(Endocarp) ลงวัสดุปลูก	20
13	การงอกของเมล็ด และการเจริญของเถามะกึ่งหลังจากเพาะเมล็ดแล้ว 3 สัปดาห์	21
14	การงอกของเมล็ดมะกึ่งแบบ 2 ลำต้น	21
15	การงอกของเมล็ดมะกึ่งแบบ 1 ลำต้น	22
16	การเจริญเติบโตของรากและลำต้นมะกึ่งแบบ 2 ลำต้น	22
17	การเจริญเติบโตของรากและลำต้นมะกึ่งแบบลำต้นเดียว	23
18	การกระตุ้นเถามะกึ่งให้เกิดรากโดยชำลงในวัสดุปลูก	24
19	การเกิดรากบริเวณข้อของเถามะกึ่งหลังจากชำในวัสดุปลูก	24
20	การแช่เถามะกึ่งในสารกระตุ้นการเกิดรากเพื่อนำไปปักชำและใช้ในการขยายพันธุ์	25
21	การปักชำเถามะกึ่งในวัสดุปลูก	25
22	จำนวนรากของกิ่งชำมะกึ่ง 30 วัน หลังกรรมวิธีต่าง ๆ	26
23	ความยาวรากของกิ่งชำมะกึ่ง 30 วัน หลังกรรมวิธีต่าง ๆ	26
24	การเปลี่ยนยอดมะกึ่งแบบเสียบยอด	27

25	การเปลี่ยนยอดมะกึ่งแบบเสียบข้าง	27
26	การเสียบยอดมะกึ่งแบบผ่านบวบ	28
27	ลักษณะต้นตอมะกึ่งที่เสียบยอดแล้ว	28
28	ลักษณะทอลำเถียงของต้นมะกึ่ง	29
29	การปลูกมะกึ่งที่ได้จากการเพาะเมล็ด	30
30	การปลูกต้นกล้ามะกึ่งโดยจัดเถาขึ้นค้ำแบบตัว T	30
31	การปลูกต้นกล้ามะกึ่งโดยจัดเถาขึ้นค้ำแบบตัว H	31
32	การปลูกโดยปล่อยขึ้นค้ำตามธรรมชาติ	31
33	สารพาโคลบิวทราโซลที่ใช้ในการทดลอง (15% ของสารออกฤทธิ์)	32
34	ทำการคัดเลือกต้นมะกึ่งที่มีความสม่ำเสมอ	32
35	การราดสารพาโคลบิวทราโซลบริเวณโคนต้นมะกึ่ง	33
36	ทำการบันทึกข้อมูล	33
37	ทำการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมะกึ่งโดยใช้เครื่อง SPAD	34
38	ลักษณะใบมะกึ่งในกรรมวิธีราดสารพาโคลบิวทราโซล	37

ระบบการปลูก การเจริญเติบโต และการผลิตมะกิ้ง

Study on Planting System, Growth and Development and Production of Ma King

(*Hodgsonia heteroclita* Roxb)

สุรชัย ศาลิรัศ¹ นพพร บุญปลอด² อรพินธุ์ สฤษดิ์น้ำ² และอนุกุล จันท์แก้ว¹

Surachai Salirat,¹ Nopporn Boonplod² Orapin Saritnum² and Anugun Junkaew³

¹สำนักฟาร์มมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

²คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

³มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จ.แพร่ 54140

บทคัดย่อ

การศึกษาระบบการปลูก การเจริญเติบโต และการผลิตมะกิ้ง โดยเก็บรวบรวมมะกิ้งจากอำเภอสะเมิงและอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ทำการเปรียบเทียบและศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์และลักษณะของใบ ผล และ เมล็ด พบว่าลักษณะวิทยาของมะกิ้งที่ปลูกในแต่ละแหล่งมีความแตกต่างกัน มะกิ้งจากแหล่งอำเภอสะเมิงมีจำนวนแฉกของใบ 0 - 3 แฉก และมะกิ้งจากแหล่งอำเภอแม่แตงมีจำนวนแฉกของใบ 5 แฉก ผลจากทั้งสองแหล่งมีลักษณะกลม ขนาดใหญ่ น้ำหนัก 750 - 1,100 กรัม เนื้อผลมีสีขาวนุ่ม รสขม ภายในผลมีเมล็ดเปลือกแข็ง ขนาดใหญ่ 6 เมล็ด สำหรับการขยายพันธุ์มะกิ้งแบบอาศัยเพศโดยทดลองแกะเปลือกแข็งหุ้มเมล็ดออก เปรียบเทียบกับการไม่แกะเปลือกหุ้มเมล็ด พบว่า เมล็ดที่แกะเปลือกแข็งหุ้มเมล็ดออกสามารถงอกได้ดีกว่าเมล็ดที่มีเปลือกแข็งหุ้ม สามารถงอกได้ภายใน 13 วันหลังจากการเพาะ ส่วนการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ด้วยวิธีการชำข้อ การปักชำเถา การเปลี่ยนยอด และการเสียบข้าง พบว่า การชำข้อเป็นการกระตุ้นให้เกิดรากจากการชำบริเวณข้อเป็นวิธีที่ทำให้เกิดรากได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ นอกจากนี้การจัดทรงต้นขึ้นค้ำแบบตัว H และ ตัว T เปรียบเทียบกับการปล่อยขึ้นค้ำตามธรรมชาติ พบว่าการจัดเถาขึ้นค้ำทำได้ค่อนข้างยาก ไม่สามารถทำได้ แต่พบการแตกยอดใหม่บริเวณโคนต้น ในการศึกษาพันธุกรรมควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นการออกดอกของต้นมะกิ้ง โดยการกระตุ้นให้เกิดตาออกตามกรรมวิธี ดังนี้ ได้แก่ กรรมวิธีควบคุม, ราวสารพาโคลบิวทาโซล 0.5, 1.0 และ 1.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม พบว่าสารพาโคลบิวทาโซลมีแนวโน้มลดการเจริญเติบโตทางกิ่งใบทำให้ความยาวเถา ความยาวปล้อง ปริมาณคลอโรฟิลล์ และพื้นที่ใบลดลง แต่ไม่สามารถกระตุ้นการออกดอกได้ และศึกษาผลของการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการติดผล การเจริญเติบโตของผลและคุณภาพของผลผลิต ไม่สามารถทำตามกรรมวิธี

ได้ เนื่องจากต้นมะกั้งไม่ออกดอก ปริมาณกรดไขมันในเมล็ดมะกั้ง กรดไขมันอิ่มตัว ที่พบมากที่สุด คือ กรดปาล์มมิติก มีปริมาณกรดไขมัน 37.22% และกรดไขมันไม่อิ่มตัว ที่พบมากที่สุด คือ กรดลิโนเลอิก ซึ่งมีปริมาณกรดไขมันอยู่ที่ 41.13%

คำสำคัญ : ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และสัณฐานวิทยาของมะกั้ง การขยายพันธุ์พืช การจัดทรงต้น สารควบคุมการเจริญเติบโต การออกดอก การติดผล ปริมาณกรดไขมัน

Abstract

Study on planting system, growth and development and production of Ma King (*Hodgsonia heteroclita* Roxb). By collecting Ma King from Samoeng and Mae Taeng District, Chiangmai Province comparison and study of botany and morphology of leaves, fruits and seeds was investigated. The results showed that morphology of Ma King each source was different. Ma King from Samoeng District had number of leaf lobes 0-3 lobes while Ma King from Mae Taeng District had a number of leaf lobes 5 lobes. The fruits of both location were resemble a large round snaps, 750-1,100 grams ,fruits weight flesh with white color, soft bitterness inside seed big size 6 seeds and hard seed coat . A sexual plant propagation compared between remove and no remove seed coat found that remove seed coat gave the great germination and used 13 days after treatment. However, asexual plant propagation consisted of compound rooting, cutting, top grafting and side grafting found that the compound rooting was better than other methods. Moreover, training by T and H compare with natural showed that it was hard and did not practice but there was terminal bud break at main stem. The study applied growth regulators to stimulate the flowering of Ma King. By inducing the bud by the process as such process control, pouring substances paclobutrazol 0.5, 1.0 and 1.5 g / ai / m² of canopy. The paclobutrazol tends reduced the growth of leaves and branches to vine length segment chlorophyll content and area of fallen leaves, but could not stimulate flowering and effects of controlling the growth of plants to infection outcome. Fruit growth and quality of output could not follow the process of Ma King not bloom. Fatty acids in the Ma King seed that rolling saturated fatty acid the most common consistent of 37.22% Palmitic acid and unsaturated fatty acid the most common was 41.13%

Linoleic

Key words: Botany and Morphology of Ma King, Plants propagation, Training, plant growth regulator , flowering ,fruit, fatty.

คำนำ

มะกอลิ่ง (*Hodgsonia heteroclita* Roxb) เป็นพืชป่าในสกุล *Hodgsonia* วงศ์ Cucurbitaceae มี 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Hodgsonia heteroclita* และ *Hodgsonia macrocarpa* ในหนังสือพรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hodgsonia macrocarpa* var. *capniocarpa* (Ridl.) พบมีการกระจายพันธุ์จากอินเดียถึงอินโดนีเซีย พบการเจริญเติบโตเลื้อยขึ้นพุ่มต้นไม้สูง ตามป่าโปร่งและป่าริมห้วย ที่ระดับความสูง 500-1,500 เมตร มะกอลิ่งเป็นไม้เถาอยู่ในวงศ์แตง เลื้อยพันขึ้นคลุมยอดไม้ มีมือจับแข็งแรง ใบ เป็นใบเดี่ยว เนื้อหนาค่อนข้างหนา กว้าง 17-18 ซม. ยาว 12-15 ซม. แผ่นใบหยักลึก แบ่งเป็นสามแฉก ก้านใบยาว 2.5 ซม. ดอก สีขาวครีม ค่อนข้างใหญ่ แยกเพศ ดอกเพศผู้ออกเป็นช่อ มีน้อยดอก กลีบรองดอกเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย กลีบดอกส่วนล่างเชื่อมกันเป็นหลอด ยาว 6-6.5 ซม. ส่วนบนแผ่บานเป็นปากแตร เกสรผู้มี 3 อัน ดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยว มีก้านเกสรเมียยาว ผล เป็นผลสด กลม แบน มีเนื้อ ขนาด 15-18 ซม. ส่วนของผลไม่สามารถรับประทานได้ ผลแก่มีคราบหนวกลีด 6-8 เมล็ด รูปรี ยาว 5 ซม. เนื้อในเมล็ด (kernel) มีปริมาณน้ำมัน (72-77%) และโปรตีนสูง และสามารถรับประทานได้ และยังจัดเป็นพืชให้น้ำมันในชุดดั้งเดิมของประเทศจีน นอกจากนี้ยังมีโปรตีนสูง และสามารถรับประทานได้ เมื่อนำไปปิ้งจะมีรสชาติคล้ายกับเนื้อหมู จึงมีชื่อเรียกว่า pork fat nut นอกจากนี้ยังเป็นพืชที่ให้น้ำมันสูงแล้ว มะกอลิ่งเป็นพืชที่มีสรรพคุณทางยา มีการใช้ใบในการรักษาโรคทางเดินหายใจ และลดไข้ ในส่วนของเนื้อผลใช้ลดการติดเชื้อแบคทีเรียที่ให้น้ำมันจากผลใช้เป็นส่วประกอบทางยา และใช้ชโลมผิวหนังสำหรับหญิงหลังคลอดบุตร นักวิทยาศาสตร์จีนระบุว่า เป็นพืชน้ำมันที่มีแนวโน้มในการผลิตเชิงพาณิชย์ เนื่องจากมีเมล็ดขนาดใหญ่ ให้ปริมาณน้ำมันสูง มะกอลิ่งหนึ่งต้นสามารถให้น้ำมันได้ 2-10 ลิตร อย่างไรก็ตามปัญหาสำคัญในการเพาะปลูกมะกอลิ่งได้แก่ สภาพแวดล้อมในการปลูก การขยายพันธุ์ การออกดอก และความสามารถในการผสมเกสร เนื่องจากเป็นพืชป่าที่ยังไม่ได้รับการศึกษาอย่างละเอียด อีกทั้งยังไม่มีหรือนำมาปลูกในระบบสวน ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สัณฐานวิทยา ระบบการปลูกและการจัดการ การขยายพันธุ์ สรีรวิทยาการเจริญเติบโต การออกดอก ติดผล และคุณภาพผลผลิต เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาพืชสวนชนิดใหม่ ให้เป็นพืชน้ำมัน หรือพืชพลังงานต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และสัณฐานวิทยาของมะกิ้งในเขตภาคเหนือของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาเทคนิคการขยายพันธุ์เพื่อลดช่วงวัยเยาว์ (Juvenile stage)
3. เพื่อศึกษาระบบการปลูก การจัดทรงต้นที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตในสภาพแปลงปลูก
4. เพื่อศึกษาแนวทางในการกระตุ้นการออกดอก และพัฒนาคุณภาพผลผลิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สัณฐานวิทยา ระบบการปลูกและการจัดการการขยายพันธุ์ สรีรวิทยาการเจริญเติบโต การออกดอก ติดผล และคุณภาพผลผลิต จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาการปลูกและการผลิตเชิงการค้า และพัฒนาศักยภาพการผลิตวัตถุดิบเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางอาหาร และยา หรือพลังงานทดแทนต่อไป

การตรวจเอกสาร

มะกั้งจัดอยู่ใน Family Cucurbitaceae มีอยู่ 2 species คือ *Hodgsonia heteroclita* (Roxb.) Hook.f. & Thomson และ *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn. มีการกระจายตัวอย่างกว้างขวางพบตั้งแต่ภูฏาน สิบิม อินเดีย จีนตอนใต้ พม่า และแถบอินโดจีน ในประเทศไทยพบมีการเจริญเติบโตทั่วทุกภาค ในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 500-800 เมตร เป็นไม้เถาเนื้อแข็ง ลำต้นสูงได้ถึง 30 เมตร เป็นพืชที่แยกต้นเพศผู้ และเพศเมีย (Dioecious) เมื่อกอกจากเมล็ดจะออกดอกเมื่ออายุ 1-3 ปี ดอกมีสีขาวครีม ค่อนข้างใหญ่ แยกเพศ ดอกเพศผู้ออกเป็นช่อ มีน้อยดอก กลีบรองดอกเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย กลีบดอกส่วนล่างเชื่อมกันเป็นหลอด ยาว 6-6.5 ซม. ส่วนบนแผ่บานเป็นปากแตร เกสรผู้มี 3 อัน ดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยว มีก้านเกสรเมีย ยาว ผลรูปร่างกลมขนาดใหญ่ ขนาด 15-18 ซม. ภายในผลมีเมล็ดเปลือกแข็งขนาดใหญ่ 1-3 เมล็ด เป็นเมล็ดคู่ เนื้อในเมล็ดมีปริมาณน้ำมันสูง มีรายงานว่าฤดูกลาด และสภาพแวดล้อมมีผลอย่างยิ่งต่อการออกดอกและติดผลของมะกั้ง โดยเฉพาะอุณหภูมิต่ำ ดอกบานในช่วงกลางคืน โดยต้องอาศัยแมลงช่วยผสมเกสร ในสภาพธรรมชาติความสามารถในการผสมเกสรเกิดขึ้นได้ต่ำ การช่วยผสมจะทำการผสมเกสรได้มากขึ้น

นอกจากนี้มีการทดสอบการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ พบว่าการตอนกิ่ง (Air layering) ให้ผลดีกว่าการปักชำ (Cutting) (Schreiter et al., 2007) ส่วนในระบบการปลูกในสภาพสวน การกระตุ้นการออกดอก และพัฒนาคุณภาพผล ยังไม่มีการศึกษา อย่างไรก็ตามในพืชเถาชนิดอื่น เช่นองุ่น มีการศึกษาการตัดแต่ง และจัดทรงต้นในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดทรงต้นแบบตัว H และ แบบตัว T โดยทรงต้นทั้งสองแบบทำให้ต้นองุ่นแข็งแรง และให้ผลผลิตดี ส่วนการขยายพันธุ์ทำได้โดยการตอนกิ่ง การติดตาพันธุ์ดี และการเปลี่ยนยอด (วิรัตน์, 2552) ในพืชวงศ์แตงมีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ในการกระตุ้นการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิต เช่นมีการใช้ IBA ความเข้มข้น 100 มก/ลิตร GA_3 ความเข้มข้น 25 มก/ลิตร และ Ethyphon ความเข้มข้น 200 มก/ลิตร โดยการแช่เมล็ด และพ่นให้กับต้นกล้าฟักทองในระยะ 4 ใบ ผลการทดลองพบว่า สารควบคุมการเจริญเติบโตดังกล่าวโดยเฉพาะ GA_3 25 มก/ลิตร สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโต จำนวนดอกเพศผู้ และเพศเมีย และเพิ่มปริมาณผลผลิตได้ ชูชาติและคณะ (2552) ได้ทดสอบการใช้ GA_3 ความเข้มข้น 25 มก/ลิตร. Brassin ความเข้มข้น 0.25 มก/ลิตร นิโคตัมส้มโอทุกๆ 2 สัปดาห์ทำให้น้ำหนักของผลและขนาดของส้มโอเพิ่มขึ้น เป็นต้น

ความหมายของการขยายพันธุ์

จิรนนท์และพาวิณ (2553) กล่าวว่า ไร่ว่า การขยายพันธุ์พืช (Plant propagation) หมายถึง การเพิ่มหรือทวีจำนวนต้นพืชให้มีมากขึ้นหรือหมายถึงการเพิ่มจำนวนพืชจากที่มีอยู่แต่ไม่รวมถึงการเพิ่มจำนวนต้นพืชด้วยวิธีนำมาจากที่อื่นการขยายพันธุ์พืชแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือการขยายพันธุ์พืชโดยอาศัยเพศ (Sexual propagation) และการขยายพันธุ์พืชโดยไม่อาศัยเพศ หรือใช้ส่วนต่างๆ ของพืช (Asexual propagation)

การขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ด

การขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ดโดยปกติมักจะทำไปพร้อมกับกับการปลูกพืชไปในตัวหรือพูดว่าการปลูกพืชโดยใช้เมล็ดก็คือการขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ดนั่นเอง เช่น การปลูกข้าวซึ่งเมล็ดข้าว 1 เมล็ด เจริญเป็นต้นข้าวได้ 1 ต้นและต้นข้าว ที่ได้เมื่อโตขึ้นก็จะแตกออกเป็นหลายต้นแต่แต่ละต้นก็จะออกรวงเกิดเป็นเมล็ดข้าวได้หลายเมล็ดซึ่งเมื่อนำเมล็ดข้าวเหล่านี้ไปปลูกก็จะเจริญเป็นต้นข้าวได้หลายต้นในทำนองเดียวกันการปลูกข้าวโพด ถั่วต่างๆ ฝ้าย ละหุ่ง ฯลฯ ก็เป็นไปแบบเดียวกันกับการปลูกข้าว จึงเห็นได้ว่า การปลูกพืชจากเมล็ดก็คือ การขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ดนั่นเอง

วิธีการขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ด

ในการขยายพันธุ์พืชหรือปลูกพืชโดยใช้เมล็ดโดยทั่วไปมักจัดทำกันอยู่ ๓ แบบ คือ

1. เพาะเมล็ดในแปลงเพาะหรือในภาชนะเพาะ
2. เพาะหรือปลูกเมล็ดในแปลงปลูกโดยตรง
3. เพาะหรือปลูกเมล็ดในภาชนะเดี่ยว

การขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการตอน

(จิรนนท์และพาวิณ, 2553) กล่าวว่า ไร่ว่า การตอนกิ่ง คือ การทำให้ส่วนของพืชเกิดรากในขนาดที่ยังติดอยู่กับต้นแม่ คือ ทำให้เกิดรากพิเศษ (adventitious roots) เมื่อกิ่งออกรากดีแล้วก็ตัดไปปลูก ต้นพืชที่ปลูกและตั้งตัวได้ดีแล้ว จะกลายเป็นต้นพืชต้นใหม่ต่อไป สำหรับการตอนกิ่งเป็นวิธีการขยายพันธุ์ไม้ผลวิธีการหนึ่งที่นิยมทำการมากเพราะสามารถกระทำได้ง่าย สะดวก และใช้อุปกรณ์น้อย

1. การตอนกิ่งโดยวิธีการฝังยอด (Tip layering) คือ การโน้มปลายกิ่งที่มลงไปในดินกลบปลายดินให้มิด พอรากและยอดแตกดีแล้วก็นำไปปลูก ตัวอย่างพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการนี้ได้แก่ ราสเบอร์รี่ ดิวเบอร์รี่ และแบลคเบอร์รี่

2. การตอนกิ่งโดยวิธีง่ายๆ หรือแบบให้ยอดโผล่ (Simple layering) คือ การโน้มยอดเอาดินกลบแต่ให้ยอดโผล่ขึ้นมาจากดิน ส่วนที่ถูกดินกลบอาจจะบาก แล้วหาเศษไม้ค้ำเพื่อให้รอยแผลอ้าซึ่งจะทำให้ออ

กรากได้เร็วขึ้น ถ้าเป็นกิ่งที่โน้มยากอาจใช้ไม้ตรงไว้พ้อออกกรากดีแล้วก็นำไปปลูกได้เลย อาจใช้กับไม้ผล เช่น ฝรั่ง

3. การตอนกิ่งแบบซับซ้อน หรือแบบงูเลื้อย (Compound or Serpentine layering) วิธีนี้คล้ายๆกับแบบที่ 2 คือ แทนที่จะบาดเฉพาะตรงข้อใดข้อหนึ่งเพียงข้อเดียว กลับบากเว้นข้อสลับกันไปใกล้โคนไปหาปลายยอดกิ่งหลายๆ แห่ง โนมกิ่งแล้วเอาดินทับพร้อมกับตรงที่บากไว้ระยะๆ ส่วนข้อใดที่ไม่ได้บากก็ปล่อยให้งอเหนือผิวดิน วิธีนี้เหมาะสำหรับไม้เถาซึ่งมีกิ่งอ่อนที่อาจโค้งได้ตามต้องการ พอรากแตกออกตรงรอยบากดีแล้วก็ตัดจากต้นแม่ไปปลูกได้

4. การตอนกิ่งแบบคูหรือขุดร่อง (Trench layering) เป็นการ โนมกิ่งลงในดินให้กิ่งขนานรากไปกับคูหรือร่องที่ขุดไว้ แล้วกลบด้วยดินทุกข้อ บากตรงบริเวณข้อด้านล่าง หรือบริเวณที่ต้องการให้เกิดราก รากจะเกิดตรงรอยบากที่ฝังอยู่ในดิน ส่วนตาที่อยู่บนกิ่งก็จะเจริญไปเป็นต้นต่อไป วิธีนี้มักใช้กับ การขยายพันธุ์ต้นของแอปเปิล พลับ สาลี่ และเชอร์รี่

5. การตอนกิ่งแบบตุ่มโคน (Mound or stool layering) เป็นการขยายพันธุ์โดยการตัดลำต้นที่เหลือโคนอยู่เหนือดินเพียงเล็กน้อย แล้วปล่อยให้แตกกิ่งใหม่ขึ้นมาแทน เมื่อกิ่งใหม่อายุได้ 2-3 เดือน ก็กลบดินทับโคนกิ่งที่เหลือแต่ส่วนยอดไว้ และรากจะแตกออกจากทุกๆ กิ่ง ในกรณีของพืชที่ออกรากยากโดยเฉพาะไม้เมืองร้อน ได้แก่ มะม่วง ฝรั่ง อาจขยายพันธุ์โดยวิธีนี้ได้เช่นกัน แต่ต้องใช้สารเร่งราก เช่น IBA เข้าช่วยด้วยวิธีการควั่นรอบๆ กิ่ง แล้วชุคเนื้อเยื่อเจริญออก ทาด้วยสาร IBA ความเข้มข้น 5,000 ส่วนต่อล้านผสมกับลาโนลินทาบริเวณรอยควั่นด้านบน

6. การตอนบนอากาศ (Air layering) เป็นการตอนกิ่งที่อยู่เหนือพื้นดินหรืออยู่บนอากาศ แบ่งการตอนบนอากาศได้ 3 วิธีคือ

6.1 การกรีดกิ่ง ปกติใช้กับกิ่งพืชที่ยังเป็นกิ่งอ่อน โดยทำการกรีดกิ่งตรงบริเวณที่ต้องการเกิดราก จากนั้นหุ้มด้วยกากมะพร้าว หรือ ขุยมะพร้าวที่หุ้มชื้น

6.2 การมัดกิ่ง เป็นการเชือกกิ่งทางด้านล่างของกิ่งให้เข้าไปในเนื้อไม้เล็กน้อย ความยาวของรอยเชือกประมาณ 2.5-5 เซนติเมตร (1-2 นิ้ว) จากนั้นใช้เศษไม้หรือฟิวลวดไฟฟ้าคั่นไว้หุ้มด้วยกากมะพร้าวหรือขุยมะพร้าววิธีนี้ใช้ได้ในมะละกอ ชมพู และฝรั่ง

6.3 การควั่นกิ่ง ปกติเป็นวิธีที่นิยมทำกันมากในปัจจุบัน ไม้ผลที่นิยมตอนกิ่งแบบควั่นได้แก่ ลำไย ลิ้นจี่ ส้ม และชมพู เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดรากของกิ่งตอน

จิรพันธ์และพาวิณ (2553) กล่าวว่า การออกรากของกิ่งตอนนั้นจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ในการควบคุมการออกราก ถ้าปัจจัยต่างๆ อยู่ในสภาพที่ส่งเสริมการออกรากแล้ว ความสำเร็จในการตอนก็ยิ่งมาก ในทางตรงกันข้ามหากปัจจัยต่างๆ อยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมแล้วความสำเร็จในการตอนก็ย่อมลดลง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดรากของกิ่งตอน มีดังนี้

1. ความชื้นของวัสดุที่ใช้ตองกิ่ง ความชื้นที่น้อยหรือมากเกินไปจะทำให้การเกิดรากลดลง จากประสบการณ์ในการตองกิ่งลำไย พบว่าวัสดุหุ้มรอยควั่นมีผลทำให้การเกิดรากเร็ว-ช้าต่างกัน เช่น ในลำไย ถ้าตองกิ่งในฤดูฝนการใช้กาบมะพร้าวหุ้มรอยควั่นจะออกรากเร็วและมากกว่าการใช้ขุยมะพร้าวหุ้มรอยควั่น อาจเนื่องจากฤดูฝนมีความชื้นมากทำให้น้ำฝนซึมเข้าในขุยมะพร้าวที่อุ้มน้ำได้มากทำให้การเกิดรากช้ากว่าการใช้กาบมะพร้าว แต่ถ้าเป็นฤดูหนาวความชื้นในอากาศมีน้อยการใช้กาบมะพร้าวหุ้มรอยควั่นจะออกรากน้อยเนื่องจากน้ำในวัสดุแห้งก่อนที่กิ่งตองจะเกิดรากการใช้ ขุยมะพร้าวหุ้มจะเกิดรากได้ดีกว่ากาบมะพร้าว ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุจึงควรคำนึงฤดูกาลด้วย

2. ความชื้นในอากาศ การเพิ่มความชื้นในอากาศจะช่วยลดการคายน้ำของพืช นั่นคือ ถ้าความชื้นในอากาศมีน้อยจะส่งผลถึงการระเหยของน้ำจากวัสดุหุ้มกิ่ง

3. อัตราส่วนระหว่างคาร์โบไฮเดรตกับไนโตรเจน (C/N ratio) หมายถึง อัตราส่วนของการสะสมคาร์โบไฮเดรต และสารประกอบของไนโตรเจนในกิ่งตอง ถ้า C/N ratio มีค่าสูงกิ่งตองจะเกิดรากได้ดี และเร็วกว่ากิ่งที่มี C/N ratio ต่ำ อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนที่สูงที่มีผลต่อการเกิดรากอาจเนื่องจากมีระดับไนโตรเจนที่ต่ำ การจัดการต้นแม่พันธุ์ให้มีอัตราส่วนคาร์โบไฮเดรตสูงต่อไนโตรเจนต่ำถึงปานกลางซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเกิดรากโดยการลดการให้น้ำไนโตรเจนเพื่อลดการเจริญเติบโตเพื่อให้ต้นแม่พันธุ์สะสมอาหาร

4. เอททีโอเลชัน (Etiolation) เป็นการให้ความมืดแก่กิ่งตอง จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์หลายคนพบว่า กิ่งตองที่ทำการให้ความมืดแล้วจะทำให้มีการออกรากเร็วกว่ากิ่งที่ไม่ผ่านการให้ความมืด นอกจากนี้ถ้ามีการใช้สารหรือพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตด้วยแล้ว จะทำให้การออกรากเร็วกว่าการให้ความมืดเพียงอย่างเดียว

5. อุณหภูมิ พืชทั่วไปต้องการอุณหภูมิสำหรับออกราก คือ อุณหภูมิกลางวัน ประมาณ 21 – 27 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิกกลางคืนประมาณ 17 – 21 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปจะมีผลทำให้การหายใจมากเกินไป ใช้อาหารมากโดยเฉพาะอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ซึ่งมีผลทำให้ค่าของ C/N ratio ต่ำลง ทำให้ปริมาณการออกรากน้อย นอกจากนี้ยังมีผลทำให้เกิดการสูญเสียของน้ำจากใบ และจากวัสดุหุ้มรอยควั่นมีมากขึ้น

6. ขนาดของกิ่ง หมายถึง เส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่ง กิ่งที่มีขนาดเล็กจะรับน้ำหนักไม่ค่อยได้จะเกิดการหัก ถ้ากิ่งใหญ่เกินไปถึงแม้จะออกรากก็ตาม แต่เมื่อตัดลงไปปลูกในแปลงแล้วโอกาสที่จะตายมีมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามการเลือกขนาดของกิ่งนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่จะทำการตอง เช่น ในลิ้นจี่ขนาดของกิ่งที่ใช้ในการตองที่เหมาะสมคือขนาด 1.5 เซนติเมตร ในขณะที่การตองกิ่งฝรั่งขนาดของกิ่งจะเล็กกว่า ปกติจะตองกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร

7. ความเข้มข้นของแสง และตำแหน่งที่ทำการตอง กิ่งที่ได้รับแสงเต็มที่ซึ่งหมายถึงกิ่งที่อยู่รอบๆ ทรงพุ่ม จะทำให้การออกรากได้ดี และเร็วกว่ากิ่งที่อยู่ในทรงพุ่ม

8. การตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วงของโลก การออกกรากตามปกติ รากจะแทงหรือ เจริญเข้าหาแรงโน้มถ่วงของโลก (positive geotropism) การตั้งตรงของกิ่งตอาก็มีผลต่อการออกกรากด้วย กิ่งที่อยู่ในลักษณะขนานกับพื้นโลก การออกกรากจะเกิดเฉพาะทางด้านล่างของกิ่งเท่านั้น อ้างโดย กรรมสิทธิ์ (2542) ซึ่งจะมีผลให้จำนวนของรากมีน้อยไปด้วย ส่วนกิ่งที่ตั้งตรงการออกกรากจะออกรอบๆ กิ่ง และมีจำนวนรากมากด้วย

9. สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช หมายถึงสารเคมีต่างๆ ที่ช่วยเร่งและเพิ่มการเกิดรากให้มากขึ้น ได้แก่ สาร IAA (Indole-butyric acid) IBA (Indole-3-butyric acid) NAA (Naphthalene acetic acid) 2, 4-D (Dichlorophenoxy acetic acid) เป็นต้น

นันทิยา (2553) กล่าวว่า ฤดูกาลก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ควรคำนึงถึงเช่นกัน ซึ่งควรตอนในฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ถ้าตอนกิ่งในฤดูร้อนก็ทำได้แต่ต้องรดน้ำให้ความชื้นสม่ำเสมอ สำหรับฤดูหนาวไม่แนะนำให้ตอนกิ่ง (กรรมสิทธิ์, 2542) ได้ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตอนกิ่งลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า การตอนกิ่งลำไยเดือนพฤษภาคม เมษายน มิถุนายน กรกฎาคม และเดือนธันวาคม เป็นช่วงที่ใช้ระยะเวลาในการตอนกิ่งจนถึงตัดกิ่งตอนได้เร็วที่สุด เช่นเดียวกับ(อุไรวรรณ, 2542) ที่ได้ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตอนกิ่งลิ้นจี่พันธุ์สองฮวย พบว่า การตอนกิ่งลิ้นจี่ในเดือนพฤษภาคม เมษายน มีนาคม กุมภาพันธ์ ตุลาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน เป็นช่วงเดือนที่ใช้ระยะเวลาในการตอนกิ่งจนสามารถตัดกิ่งตอนได้เร็วที่สุด และ(มนัส, 2542) ได้ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตอนกิ่งส้มโอพันธุ์ทองดี พบว่าการตอนในเดือนสิงหาคม กรกฎาคม กันยายน และมิถุนายน ใช้ระยะเวลาในการตอนจนถึงสามารถตัดกิ่งได้เร็วที่สุด

สารควบคุมการเจริญเติบโต (plant growth regulation chemicals : PGRC)

สารควบคุมการเจริญเติบโต หมายถึง สารอินทรีย์ซึ่งไม่จำกัดว่าพืชจะสร้างขึ้นเองหรือมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น และใช้ในปริมาณเพียงเล็กน้อยก็สามารถกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยาของพืชได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้ 7 กลุ่มด้วยกัน คือ ออกซิน (auxins), จิบเบอเรลลิน (gibberellins), ไซโตไคนิน (cytokinins), เอทิลีน(ethylene), สารชะลอการเจริญเติบโตของพืช (plant growth retardants), สารยับยั้งการเจริญเติบโต (plant growth inhibitors) และสารอื่นๆ (miscellaneous) (พีรเดช, 2529)

ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต

1. ชนิดของพืช พืชแต่ละชนิดมีระบบกลไกปฏิกิริยาตอบสนองต่างกัน การที่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเป็นการทำให้กลไกภายในเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นพืชชนิดหนึ่งอาจตอบสนองต่อการใช้สารได้ดีถ้าสารควบคุมการเจริญเติบโตสามารถเข้าไปควบคุมกลไกนั้นๆได้ ในขณะที่สารชนิดเดียวกันนี้อาจใช้ไม่ได้ผลกับพืชอีกชนิดหนึ่ง หรือแม้กระทั่งพืชชนิดเดียวกันแต่แตกต่างกันเพียงแค่พันธุ์ ก็อาจตอบสนองได้ไม่เหมือนกัน

2. ชนิดของสาร สารแต่ละชนิดมีความจำเพาะเจาะจงต่อพืชไม่เหมือนกัน บางชนิดใช้ได้ผลแต่บางชนิดไม่ได้ผล

3. สภาพแวดล้อม มีผลต่อการดูดซึมสาร การสลายตัว และการแสดงผลของสารต่อพืช โดยปกติแล้ว ในสภาพที่อุณหภูมิสูง ความชื้นในอากาศสูง จะทำให้การดูดซึมสารเป็นไปได้ดี และพืชจะตอบสนองต่อสารได้มากขึ้น ซึ่งการใช้สารบางชนิดอาจต้องลดความเข้มข้นลงจากปกติเมื่อใช้สารในขณะที่มีอากาศร้อนจัด เนื่องจากว่าถ้าให้โดยความเข้มข้นปกติอาจก่อให้เกิดพิษขึ้นได้

4. ความสมบูรณ์ของต้นพืช ต้นพืชที่มีความสมบูรณ์สูงย่อมตอบสนองต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชที่อ่อนแอ การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตให้ได้ผลดีจึงควรใช้กับต้นที่มีความสมบูรณ์สูง และอยู่ในสภาพพร้อมที่จะตอบสนองต่อสาร

5. ช่วงอายุของพืชหรือช่วงเวลาของการใช้สาร เรื่องนี้มีความสำคัญมาก และเป็นเรื่องยากที่จะกำหนดแน่นอนลงไปว่าเมื่อใดควรให้สาร

6. วิธีการให้สาร การให้สารแก่พืชทำได้หลายวิธี เช่น การพ่น ทา จุ่ม หรือแช่ การที่จะใช้วิธีใดนั้นจะต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ที่ต้องการ ชนิดของสาร และความเข้มข้นของสารเป็นสำคัญ เหตุที่ต้องคำนึงถึงวิธีการให้สาร เนื่องจากสารแต่ละชนิดมีการดูดซึมและเคลื่อนย้ายภายในต้นพืชต่างกันสารควบคุมการเจริญเติบโตจะแสดงผลต่อพืชได้ก็ต่อเมื่อมีการเคลื่อนที่จากจุดที่ให้สาร ไปยังจุดที่จะแสดงผล (พีรเดช, 2529)

ชนิดของสารควบคุมการเจริญเติบโต

โดยทั่วไปแล้วฮอร์โมนพืชถูกแบ่งออกเป็น 5 ชนิดใหญ่ ๆ โดยชนิดจะถูกจำแนกโดยความคล้ายคลึงกันทางโครงสร้างเคมีและผลทางชีวภาพต่อต้นพืช โดยฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดไม่สามารถถูกจัดเข้ากลุ่มเหล่านี้ได้ง่าย ๆ ซึ่งสารเคมีเหล่านั้นรวมถึงสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตหรือสารที่รบกวนระบบชีวภาพของพืช ได้แก่

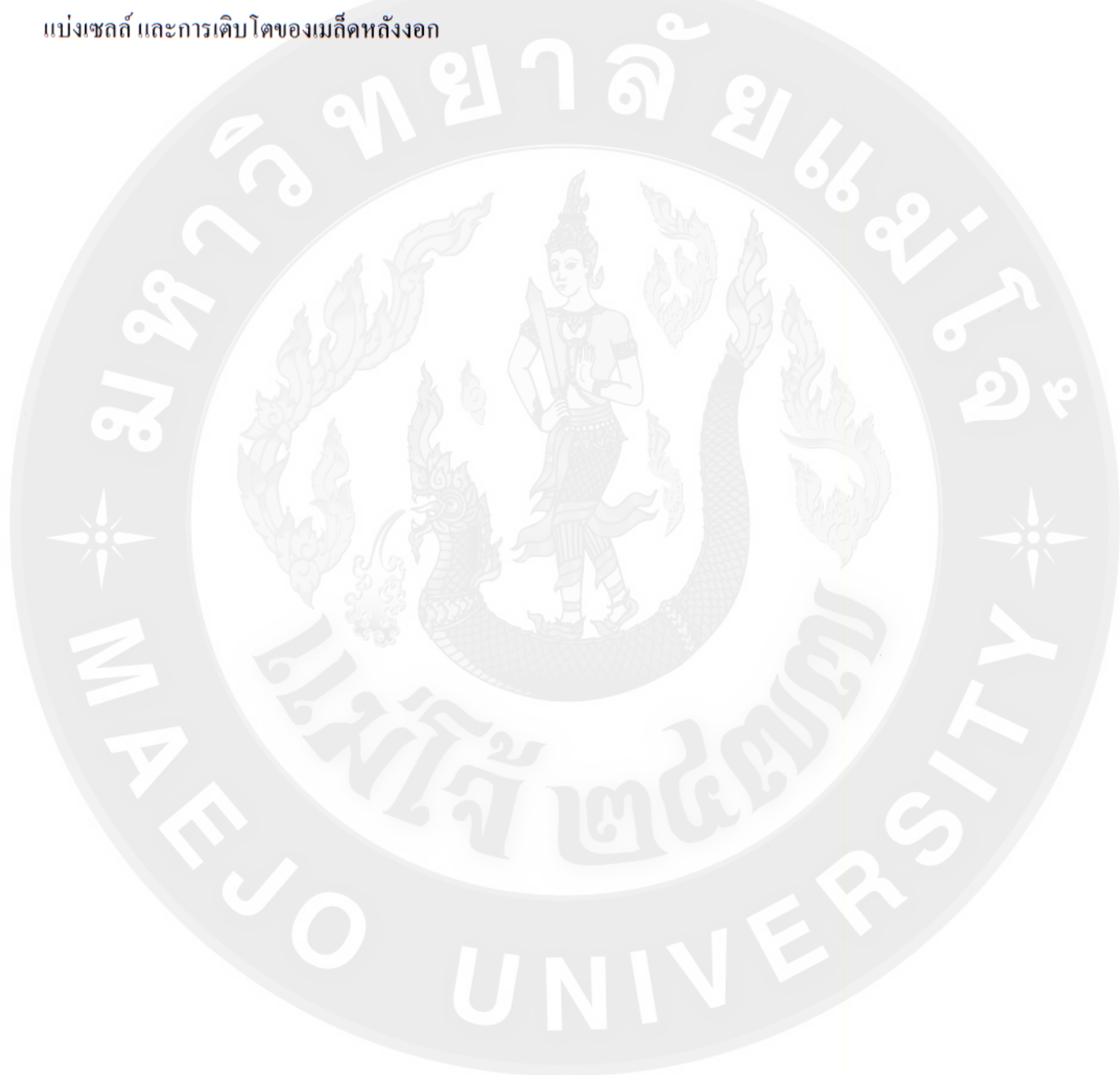
1. กรดแอบไซซิก (Abscisic acid) เป็นสารที่ประกอบด้วยสารเคมีที่ปกติผลิตจากคลอโรพลาสต์ที่ใบพืช โดยเฉพาะเมื่อพืชอยู่ภายใต้ภาวะเครียด โดยทั่วไปแล้วกรดแอบไซซิกจะออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชทนต่อสภาวะเครียดต่างๆ ได้ดี และมีบทบาทในการเจริญพัฒนาของเอ็มบริโอซึ่งรวมไปถึงการพักตัวของเมล็ดและของตาพืช

2. ออกซิน (Auxin) เป็นสารเคมีที่มีผลส่งเสริมกระบวนการแบ่งเซลล์ การยึดตัวของเซลล์ การแตกหน่อ และการสร้างราก ออกซินยังส่งเสริมการสร้างฮอร์โมนชนิดอื่นและทำงานร่วมกับไซโตไคนินในการควบคุมการเจริญเติบโตของกิ่งก้าน ราก ผล และดอก สารสังเคราะห์ที่จัดอยู่ในกลุ่มออกซิน ได้แก่ 4-ซีพีเอ (4-CPA หรือ 4-Chlorophenoxyacetic acid) และ 2,4-ดี

3. ไซโตไคนิน (Cytokinin) เป็นสารเคมีที่มีผลกับการแบ่งเซลล์และการแตกหน่อ ซึ่งไซโตไคนินยังช่วยชะลอการแก่ตัวของเนื้อเยื่อและช่วยในการเคลื่อนย้ายออกซินภายในพืชด้วย

4.เอทิลีน (Ethylene) เป็นสารเคมีที่มีสภาพเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้อง เอทิลีนช่วยควบคุมกระบวนการเติบโตที่เกี่ยวข้องกับความชรา การหลุดร่วงของใบ ดอก ผล และควบคุมการเจริญของพืชเมื่ออยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม

5.จิบเบอเรลลิน (Gibberellin) เป็นสารเคมีที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการงอกของเมล็ด การสร้างเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายอาหาร และการเจริญของเซลล์ใหม่ ซึ่งจิบเบอเรลลินจะช่วยส่งเสริมการออกดอก การแบ่งเซลล์ และการเติบโตของเมล็ดหลังงอก



อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ทำวิจัย

1. สาขาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการทางพืชสวนของสาขาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
3. ห้องปฏิบัติการทางพืชสวนตึกพืชศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

การทดลองที่ 1 เก็บรวบรวมมะกั้งจากแหล่งต่างๆ ในจังหวัดเชียงใหม่และศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และสัณฐานวิทยา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เก็บรวบรวมตัวอย่างใบ และผลมะกั้ง จากอำเภอแม่แตงและอำเภอสะเมิง
2. เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และสัณฐานของใบ ดอก และผล ของมะกั้ง จากอำเภอแม่แตงและอำเภอสะเมิง

การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกลักษณะใบ ความกว้างความยาว จำนวนแฉก
2. บันทึกลักษณะดอกเพศผู้ และเพศเมีย
3. บันทึกลักษณะผล ขนาด และน้ำหนัก
4. บันทึกลักษณะเมล็ด ขนาด น้ำหนัก จำนวนเมล็ด ปริมาณเนื้อในเมล็ด

การทดลองที่ 2 ศึกษาเทคนิคการขยายพันธุ์มะกั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมเมล็ดมะกั้ง เพาะเมล็ดลงในวัสดุปลูก
2. เลือกเอามะกั้งจากต้นเพศผู้และเพศเมียปักชำลงในวัสดุปักชำโดยการใช้สารกระตุ้นการเจริญเติบโตของราก
3. เลือกเอามะกั้งจากต้นเพศผู้และเพศเมียที่แข็งแรงและทำการตอนกิ่ง
4. ทดสอบเปลี่ยนยอดมะกั้งที่เคยให้ผลผลิตแล้วมาเปลี่ยนยอดบนต้นต่อที่ได้จากการเพาะเมล็ด

การบันทึกผลการทดลอง

1. การงอกของเมล็ดมะกึ่ง วันทิ้งอก เปอร์เซ็นต์การงอก จำนวนต้นต่อเมล็ด
2. วันที่ออกรากของกิ่งชำ เปอร์เซ็นต์การออกราก จำนวนราก และความยาวราก
3. วันที่กิ่งตอนออกราก
4. การเชื่อมติดกันของเนื้อเยื่อในการเปลี่ยนยอด การแตกตา และการเจริญเติบโต

การทดลองที่ 3 ศึกษากระบวนการปลูก และการจัดทรงต้นมะกึ่งในสภาพแปลงปลูก

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกต้นกล้ามะกึ่งหลังจากงอกจากเมล็ด
2. ปลูกต้นกล้ามะกึ่งใน 3 ระบบปลูก
 - 2.1 ปลูกโดยจัดเถาขึ้นค้ำแบบตัว H
 - 2.2 ปลูกโดยจัดเถาขึ้นค้ำแบบตัว T
 - 2.3 ปลูกโดยปล่องขึ้นค้ำตามธรรมชาติ
3. สังเกตการเจริญเติบโตของต้นมะกึ่ง

การบันทึกผลการทดลอง

1. วัดการเจริญเติบโต ได้แก่ความสูงของต้น การแตกกิ่ง เป็นต้น
2. บันทึกวันที่ออกดอก และ การติดผล
3. บันทึกการเจริญเติบโตของผล

การทดลองที่ 4 ศึกษาวิธีการกระตุ้นการออกดอก และพัฒนาคุณภาพผลผลิต

4.1 ทดลองพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นการออกดอกของต้นมะกึ่ง

วางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 ซ้ำๆละ 1 ต้น โดยมี 4 กรรมวิธีดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 วิธีควบคุม (control)
- กรรมวิธีที่ 2 ราคสารพาคิบิวทาโซล 0.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม
- กรรมวิธีที่ 3 ราคสารพาคิบิวทาโซล 1.0 g / ai / m² ของทรงพุ่ม
- กรรมวิธีที่ 4 ราคสารพาคิบิวทาโซล 1.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม

การดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกต้นมะกึ่งที่มีความสม่ำเสมอ รวม 300 ต้น
2. ทำการทดลองโดยการกระตุ้นให้เกิดดอกตามกรรมวิธีต่างๆ
3. จัดการดูแลรักษาให้น้ำทุกๆวันและใส่ปุ๋ยรอบๆทรงต้นห่างจากโคนต้นประมาณ 1-1.5 เมตร ให้ใส่ทุกๆเดือนเพื่อเป็นการบำรุงต้นมะกึ่ง

การบันทึกผลการทดลอง

1. วันที่ออกดอก เปรี่เซ็นต์การออกดอก
2. บันทึกผลผลิตต่อต้น
3. วัดคุณภาพผลผลิต ได้แก่ จำนวน ขนาด น้ำหนัก ผล และเมล็ด

4.2 ศึกษาผลของการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการติดผล การเจริญเติบโตของผลและคุณภาพของผลผลิต

วางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำๆละ 1 ต้น โดยมี 5 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 Control

กรรมวิธีที่ 2 ฟัน GA_3 10 ppm ทว่าทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 3 ฟัน GA_3 25 ppm ทว่าทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 4 ฟัน Brassin 0.5 ppm ทว่าทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 5 ฟัน Brassin 1 ppm ทว่าทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

การดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกต้นที่มีทรงต้นและทรงพุ่มที่ใกล้เคียงและมีอัตราการติดดอกที่ใกล้เคียงกัน
2. ทำการทดสอบสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละกรรมวิธี
3. จัดการดูแลรักษาให้น้ำทุกๆวัน

การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกอัตราการร่วงของผลในแต่ละระยะการพัฒนาผล
2. บันทึกผลผลิตต่อต้น
3. บันทึกคุณภาพผลผลิต

3.1 ปริมาณน้ำมันในเมล็ดมะกิ้ง

หาปริมาณน้ำมันโดยนำเมล็ดมะกิ้งที่ผ่านอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง มาชั่งน้ำหนักบนเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง ซึ่งชั่งเมล็ดมะกิ้งแห้งประมาณ 10 กรัม แล้วนำไปใส่ Thimble (หลอดใส่ตัวอย่าง) จากนั้นเติม Hexane ประมาณ 150 ml เป็นตัวทำละลาย โดยสกัดด้วย Soxhlet extraction apparatus จากนั้นนำสารละลายที่ได้ไประเหย แล้วชั่งน้ำหนักน้ำมันที่ได้ ทำซ้ำหลายรอบ จนกว่าน้ำหนักที่ชั่งได้คงที่ เพื่อให้ Hexane ระเหยออกหมด แล้วนำไปคำนวณหาปริมาณน้ำมัน (ดัดแปลงจากนิธิยา, 2548) ดังนี้

$$\% \text{ น้ำมัน} = \frac{\text{น้ำหนักน้ำมันที่สกัดได้(กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักของตัวอย่างแห้งที่ใช้ (กรัม)}}$$

4.8 เปรอร์เซ็นต์และชนิดของกรดไขมัน

นำน้ำมันจากเมล็ดมะกิ้งที่สกัดได้จากข้อ 4.7 มาทำให้อยู่ในรูปของเมทิลเอสเทอร์ เพื่อนำส่งตรวจวิเคราะห์หาส่วนประกอบของกรดไขมันไขมัน ด้วยเครื่องแก๊ส Gas Chromatograph-Mass Spectrometer (GCMS)

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 เก็บรวบรวมมะกั้งจากแหล่งต่างๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ และศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางพันธุศาสตร์

1.1 เก็บตัวอย่างใบ และผลมะกั้งได้จาก 2 แหล่ง ได้แก่ อำเภอสะเมิง และอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งต้นมะกั้งในสภาพธรรมชาติจะเจริญเติบโตสูงขึ้นบนต้นไม้สูง และมักอยู่ใกล้ลำห้วย (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 รวบรวมมะกั้งจากแหล่งปลูก อำเภอแม่แตง (บน) และอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ (ล่าง)

2. ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะของใบ ผล และเมล็ด

2.1 ลักษณะของใบ

ใบมะกั้งจากทั้ง 2 แหล่งปลูกมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว เป็นรูปแฉกหรือเว้าเป็นพู ตั้งแต่ 0-5 พู ด้านบนของใบเป็นสีเขียวอ่อนในใบอ่อน และสีเขียวเข้มในใบแก่ ด้านหลังใบเป็นสีเขียวซีด ใบมะกั้งจากแหล่งปลูกอำเภอแม่แตง มีลักษณะแตกต่างจากแหล่งปลูกที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ คือใบจะเว้าลึก มี 5 พู ด้านหลังของใบสังเกตเห็นเส้นท่อน้ำตาลเป็นสีน้ำตาลอ่อนชัดเจน และมีความหนาของใบมากกว่า (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

ตารางที่ 1 ลักษณะใบมะกึ่งจากแหล่งปลูกที่ต่างกัน

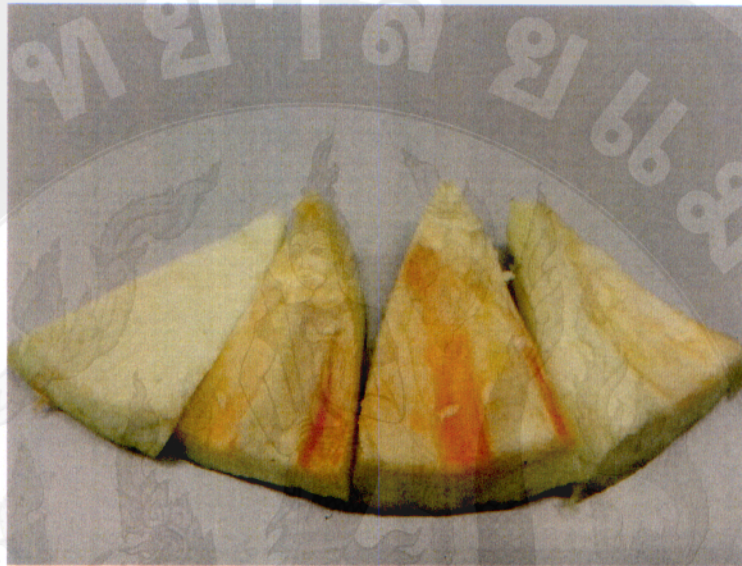
แหล่งปลูก	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	จำนวนแฉก (พู)	การหยักเว้า	เส้นใบ	ความหนา
สะเมิง	15-18	11-15	0-3	เว้าคั่น	สีเขียว	บางและอ่อน
แม่แตง	13-17	10-15	5	เว้าลึก	สีน้ำตาลอ่อน	หนาและแข็ง



ภาพที่ 2 ลักษณะใบ ความกว้างความยาว จำนวนแฉก

2.2 ลักษณะของผล

ผลมะกลิ้งจากทั้งสองแหล่งมีลักษณะกลม เปลือกบางแข็ง คล้ายผลแตงโม แต่มีขนาดเล็กกว่า ผลอ่อนมีสีเขียวเข้ม ผลแก่สีผลมีสีเขียวอ่อนปนเหลือง ความกว้างของผล 17-20 ซม. ความสูงของผล 8-12 ซม. ผลมีน้ำหนัก 750-1,100 กรัม เนื้อผลมีสีขาวคล้ายฟองน้ำ (ภาพที่ 3) มีรสขม ความหนาของเนื้อผลในแต่ละแหล่งจะแตกต่างกัน ในเนื้อผลมีเมล็ดขนาดใหญ่ฝังอยู่จำนวน 6 เมล็ด (ภาพที่ 4 และ 5)



ภาพที่ 3 ลักษณะเนื้อผลมะกลิ้ง



ภาพที่ 4 ลักษณะผลมะกลิ้งจากแหล่งปลูกอำเภอสะเมิง (ผลแก่)



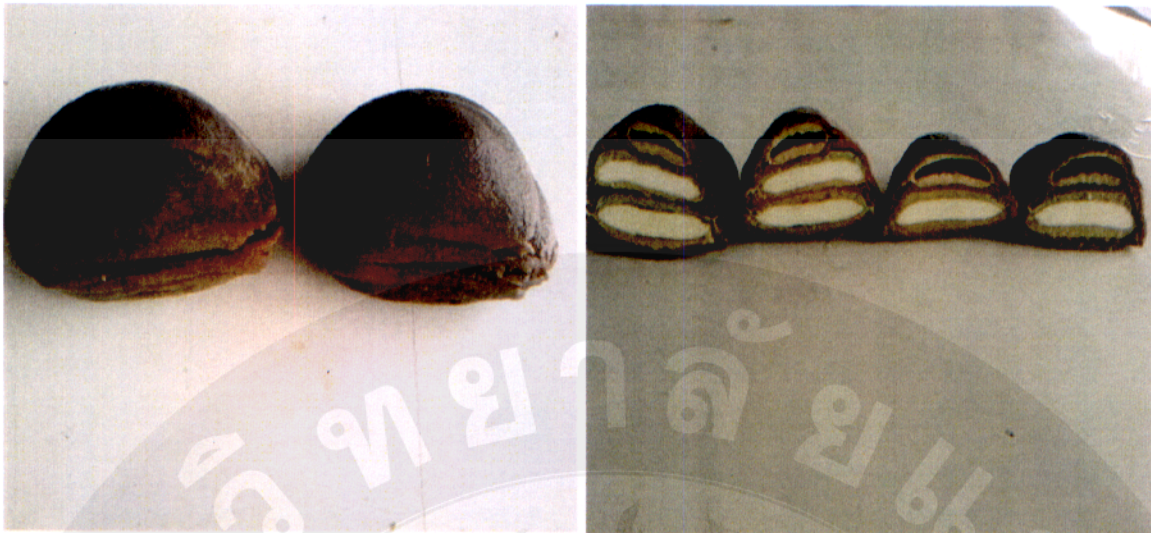
ภาพที่ 5 ลักษณะผลมะกั้งจากแหล่งอำเภอแม่แตง (ผลอ่อน)

2.3 ลักษณะของเมล็ด

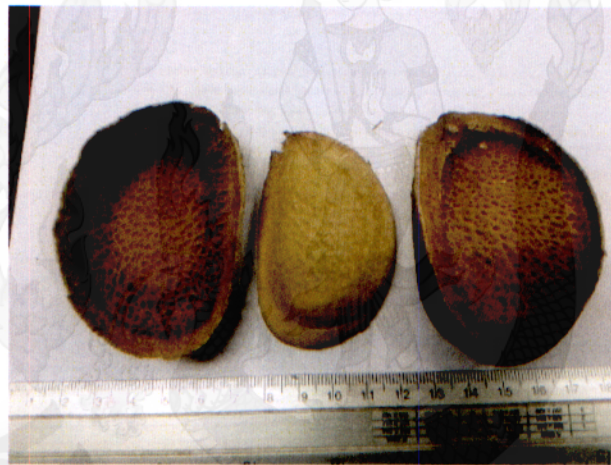
เมล็ดมะกั้งจากทั้งสองแหล่งปลูกมีลักษณะเป็นรูปไข่รีขนาดใหญ่ มีเปลือกแข็งสีน้ำตาล (Pyrene) (ภาพที่ 6) ขนาดความกว้าง 4-5 ซม. ความยาว 6-7 ซม. ภายในเมล็ดมี 2-3 ชั้น แต่มักมีเนื้อในเมล็ด (Endosperm) ที่สมบูรณ์ 1-2 ชั้น (ภาพที่ 7) ผงกั้นด้านในแต่ละชั้นมีลักษณะเป็นรูพรุน เนื้อในเมล็ดมีสีขาว มีเยื่อหุ้มสีครีม (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 6 ลักษณะของเมล็ดมะกั้งจากแหล่งอำเภอสะเมิง

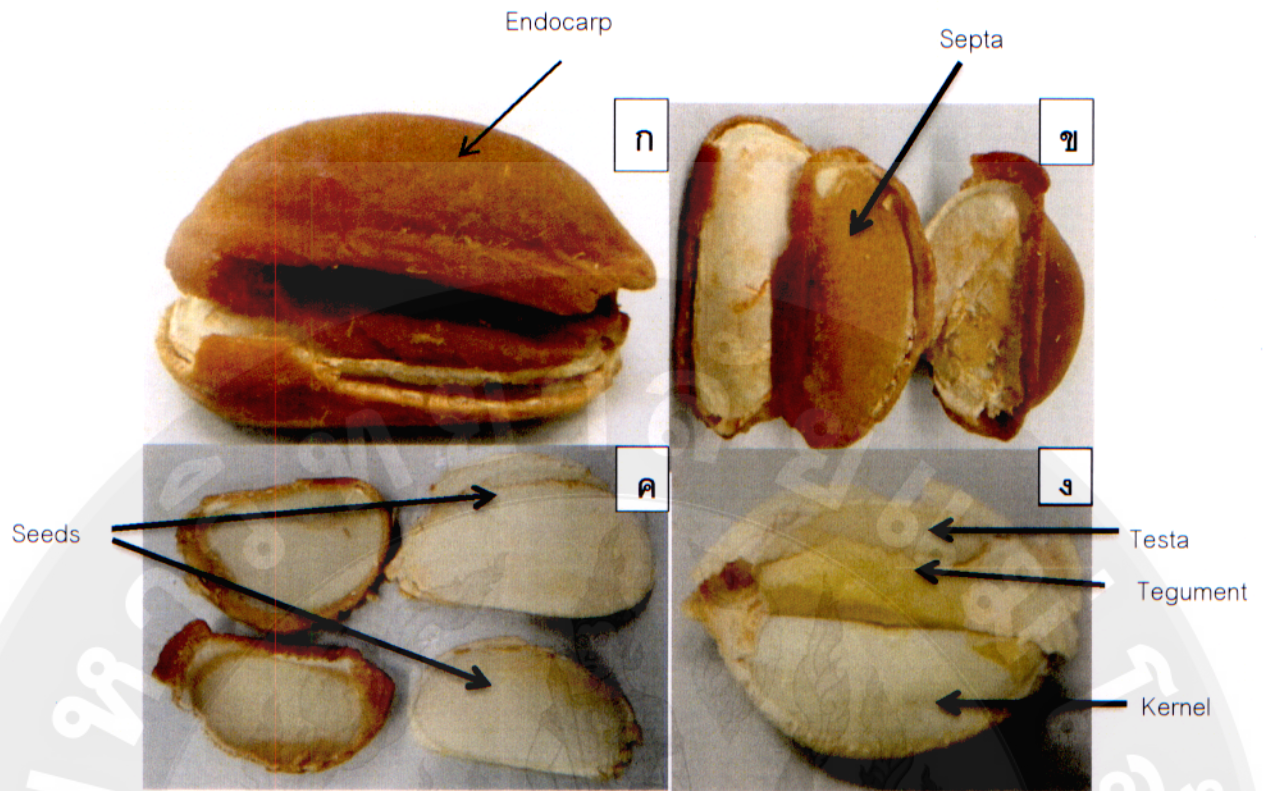


ภาพที่ 7 ลักษณะของเมล็ดมะกึ่งจากแหล่งอำเภอแม่แตง

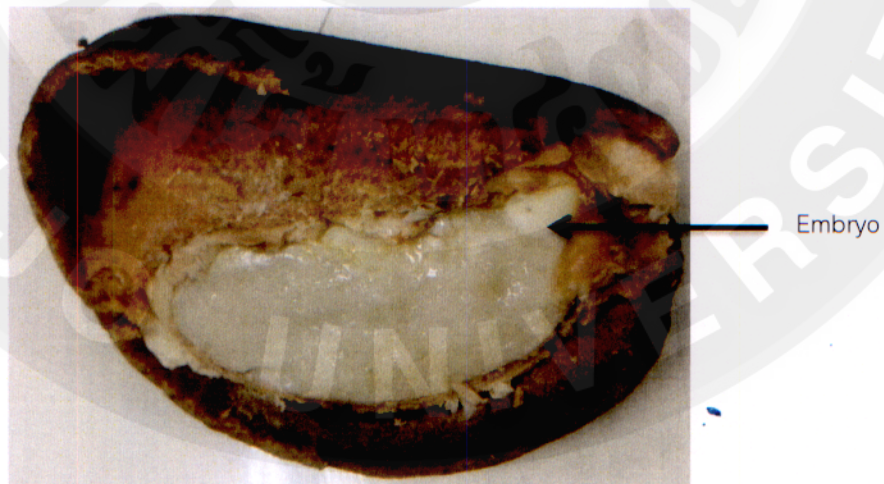


ภาพที่ 8 ลักษณะของผนังด้านในเมล็ดมะกึ่งและเชื้อหุ้มเนื้อในเมล็ด

เมล็ดมีกะลาแข็ง (Endocarp) สีนํ้าตาลหุ้มเมล็ด เมล็ดประกอบด้วย 2 พู (Carpels) มีผนังสีนํ้าตาล (Septa) มีรูพรุนกั้นระหว่าง 2 พู แต่ละเมล็ดมีเชื้อหุ้มเมล็ด 2 ชั้น ผนังชั้นนอกสีขาว (Testa) ผนังด้านในสีเหลือง (Tegument) ลักษณะเนื้อในเมล็ด (Kernel) เป็นสีขาวมีปริมาณน้ำมัน และมีคัพพะ (embryo) ฝังอยู่ (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 ลักษณะและส่วนประกอบของเมล็ดมะกั้ง ก) เมล็ดมี 2 พู ประกบกัน ข) มีผนังกันระหว่าง 2 พู ค) เชื้อหุ้มเมล็ดชั้นนอกสีขาว ง) เชื้อหุ้มเมล็ดด้านในสีเหลือง



ภาพที่ 10 ลักษณะเนื้อในเมล็ด และ คัพภะ

การทดลองที่ 2 ศึกษาเทคนิคการขยายพันธุ์มะกั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ

1. ขยายพันธุ์มะกั้งแบบอาศัยเพศ

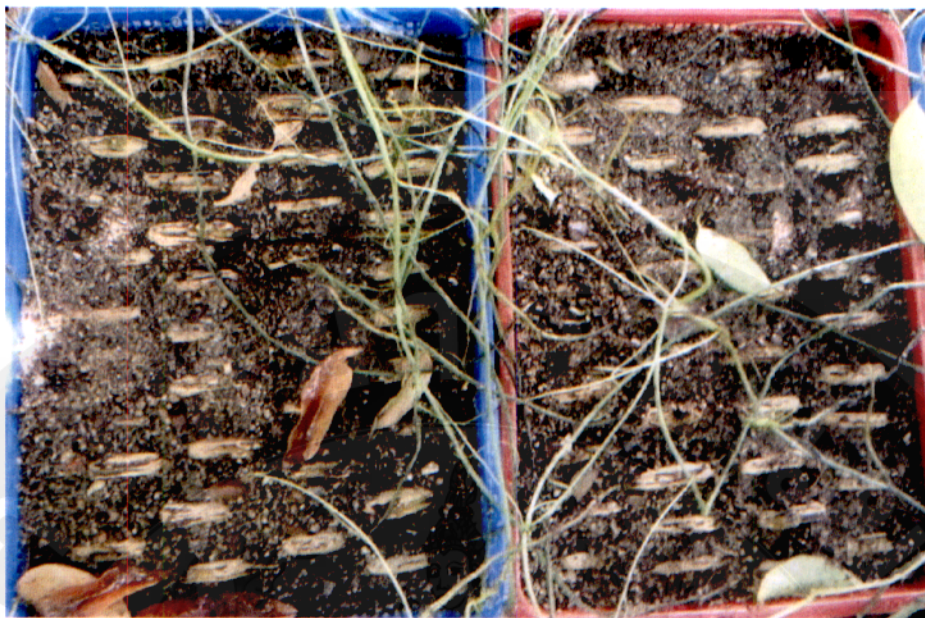
รวบรวมเมล็ดมะกั้ง เพาะเมล็ดลงในวัสดุปลูกคือขี้เถ้าแกลบผสมทรายในอัตราส่วน 1:1 (ภาพที่ 11) โดยทดลองเพาะแบบมีกะลา (Endocarp) ติดอยู่ และเพาะแบบไม่มีกะลา การเพาะแบบมีกะลาติดอยู่เมล็ดจึงเริ่มงอก โดยต้นอ่อนจะเจริญทะลุผ่านรูเปิดบริเวณปลายเมล็ด และรอยแตกด้านข้างของเมล็ด บางเมล็ดเจริญเติบโตได้ 1 ต้น บางเมล็ดเจริญเติบโตได้ 2 ต้น เปลือกแข็งของเมล็ดไม่ใช่อุปสรรคในการงอกของเมล็ดมะกั้ง



ภาพที่ 11 การเพาะเมล็ดมะกั้งแบบมีกะลา (Endocarp) ติดอยู่ ลงวัสดุปลูก



ภาพที่ 12 การเพาะเมล็ดมะกั้งแบบไม่มีกะลา (Endocarp) ลงวัสดุปลูก



ภาพที่ 13 การงอกของเมล็ด และการเจริญของเถามะกิ้งหลังจากเพาะเมล็ดแล้ว 3 สัปดาห์



ภาพที่ 14 การงอกของเมล็ดมะกิ้งแบบ 2 ลำต้น



ภาพที่ 15 การงอกของเมล็ดมะกึ่งแบบ 1 ลำต้น

เมื่อนำต้นกล้ามะกึ่งปลูกลงดิน ราก และลำต้นมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว และแข็งแรง (ภาพที่ 16 และ 17)



ภาพที่ 16 การเจริญเติบโตของรากและลำต้นมะกึ่งแบบ 2 ลำต้น

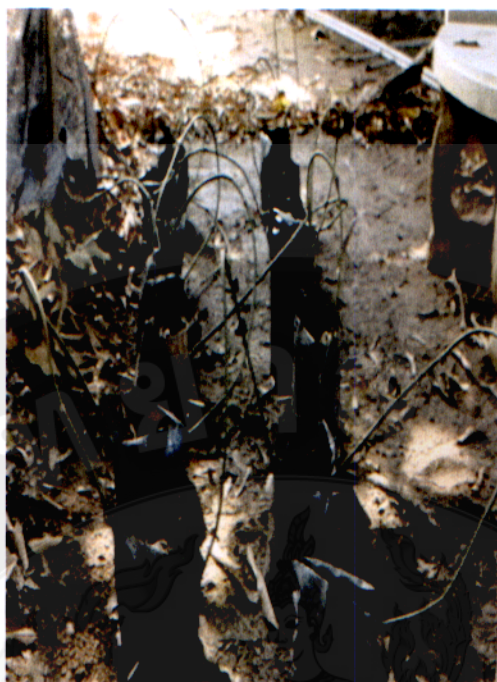


ภาพที่ 17 การเจริญเติบโตของรากและลำต้นมะกึ่งแบบลำต้นเดี่ยว

2. ขยายพันธุ์มะกึ่งแบบไม่อาศัยเพศ

2.1 การตอนกิ่งแบบงูเลื้อยหรือซับซ้อน (Compound layering)

เลือกเถามะกึ่งที่งอกจากการเพาะเมล็ดโดยจะเลือกเถามะกึ่งจากต้นที่แข็งแรงนำมาทดลอง กระตุ้นให้เกิดรากโดยชำบริเวณข้อแต่ละข้อลงในวัสดุปลูก (ภาพที่ 18) หลังจากชำ 1 วัน พบว่าในแต่ละข้อมีการเจริญเติบโตของรากเกิดขึ้น โดยมีรากหลักขนาดใหญ่เกิดขึ้นก่อนและมีรากแขนงขนาดเล็กจำนวนมาก เจริญออกจากรากหลัก (ภาพที่ 19) เมื่อตัดเถาและย้ายปลูกมีอัตราการรอดสูง สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้



ภาพที่ 18 การกระตุ้นเถาเมะกลิ้งให้เกิดรากโดยชำข้อในวัสดุปลูก



ภาพที่ 19 การเกิดรากบริเวณข้อของเถาเมะกลิ้งหลังจากชำในวัสดุปลูก

2.2 การปักชำเถา (Cutting)

นำเถาเมะกลิ้งที่ได้จากการตัดแต่งมาแช่ในสารกระตุ้นการเกิดราก 2 ชนิดคือ NAA ความเข้มข้น 300, 500 และ 1,000 ppm และ IBA ความเข้มข้น 500, 1,000 และ 1,500 ppm แล้วนำไปปักชำเพื่อใช้ในการขยายพันธุ์นั้น (ภาพที่ 20 และ 21) พบว่า NAA และ IBA สามารถกระตุ้นการเกิดรากในกิ่งชำเมะกลิ้งได้โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น NAA 500 ppm และ IBA 1500 ppm ซึ่งมีจำนวนรากมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ อย่างไรก็ตามจำนวนรากที่เกิดขึ้นยังมีไม่มากนัก (ภาพที่ 22) และ IBA 1,000 ppm และ 1,500 ppm ให้ความยาวราก

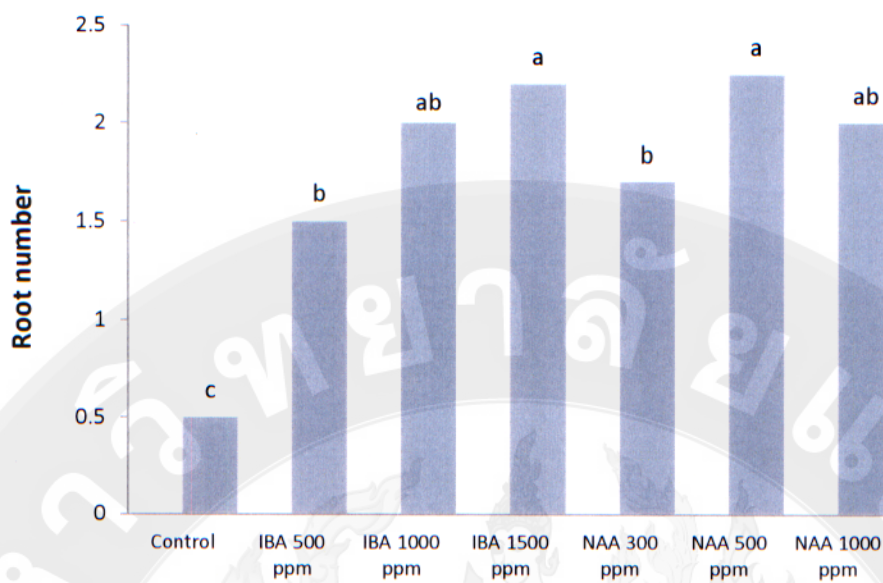
มากกว่ากรรมวิธีอื่น (ภาพที่ 23) อย่างไรก็ตามเมื่อนำกิ่งชำไปทดลองปลูกในถุงปลูกพบว่ารากไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ และไม่มีการแตกตาของกิ่งชำ



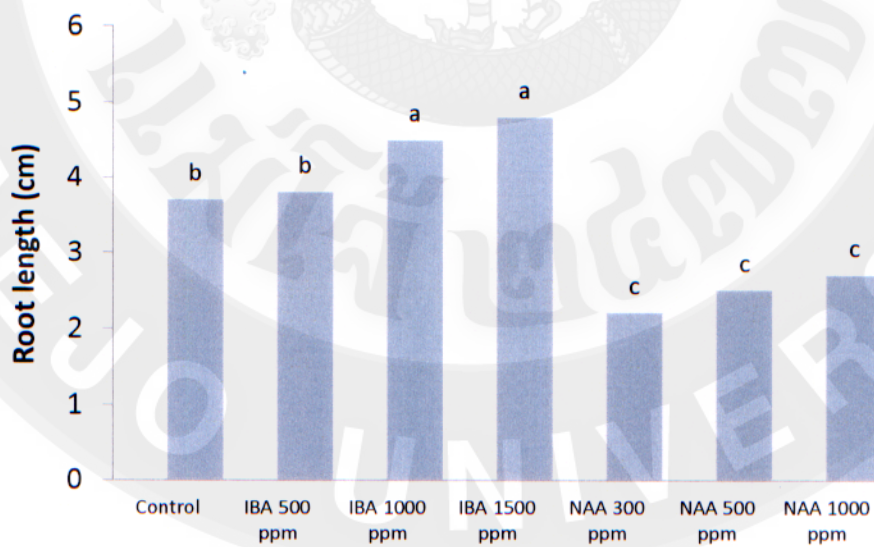
ภาพที่ 20 การแช่แถมะกลิ้งในสารกระตุ้นการเกิดราก เพื่อนำไปปักชำและใช้ในการขยายพันธุ์



ภาพที่ 21 การปักชำแถมะกลิ้งในวัสดุปลูก



ภาพที่ 22 จำนวนรากของกิ่งชำมะกอกถึง 30 วัน หลังกรรมวิธีต่างๆ



ภาพที่ 23 ความยาวรากของกิ่งชำมะกอกถึง 30 วัน หลังกรรมวิธีต่างๆ

1.3 การเปลี่ยนยอด (Top grafting)

เลือกต้นมะกึ่งจากการเพาะเมล็ดที่มีเถาแข็งแรง ทำการเปลี่ยนยอดโดยนำเถามะกึ่งจากต้นที่มีการออกดอกติดผล (Scion) แล้วมาเสียบลงบนเถาด้านคอของต้นที่เพาะจากเมล็ด (Stock) พันด้วยเทปพลาสติกใส และคลุมด้วยถุงกระดาษ (ภาพที่ 24) ผลการทดลองพบว่าเนื้อเยื่อของ Scion และ Stock ไม่สามารถเจริญเชื่อมกันได้



ภาพที่ 24 การเปลี่ยนยอดมะกึ่งแบบเสียบยอด

1.4 การเสียบข้าง (Side grafting)

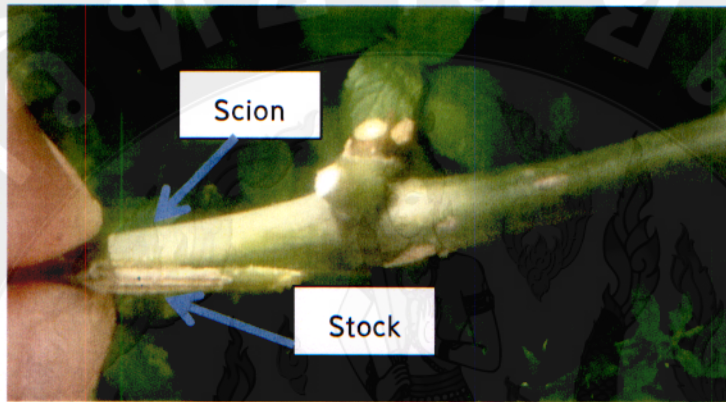
เลือกเถามะกึ่งที่แข็งแรงจากการเพาะเมล็ด ทำการเสียบข้างโดยนำเถามะกึ่งจากต้นที่มีการออกดอกติดผล (Scion) แล้วมาเสียบเข้าด้านข้างของเถาที่เพาะจากเมล็ด (Stock) พันด้วยเทปพลาสติกใส (ภาพที่ 25) ผลการทดลองพบว่าเนื้อเยื่อของ scion และ stock ไม่สามารถเจริญเชื่อมกันได้



ภาพที่ 25 การเปลี่ยนยอดมะกึ่งแบบเสียบข้าง

2.5 การต่อกิ่งแบบฝานบวบ

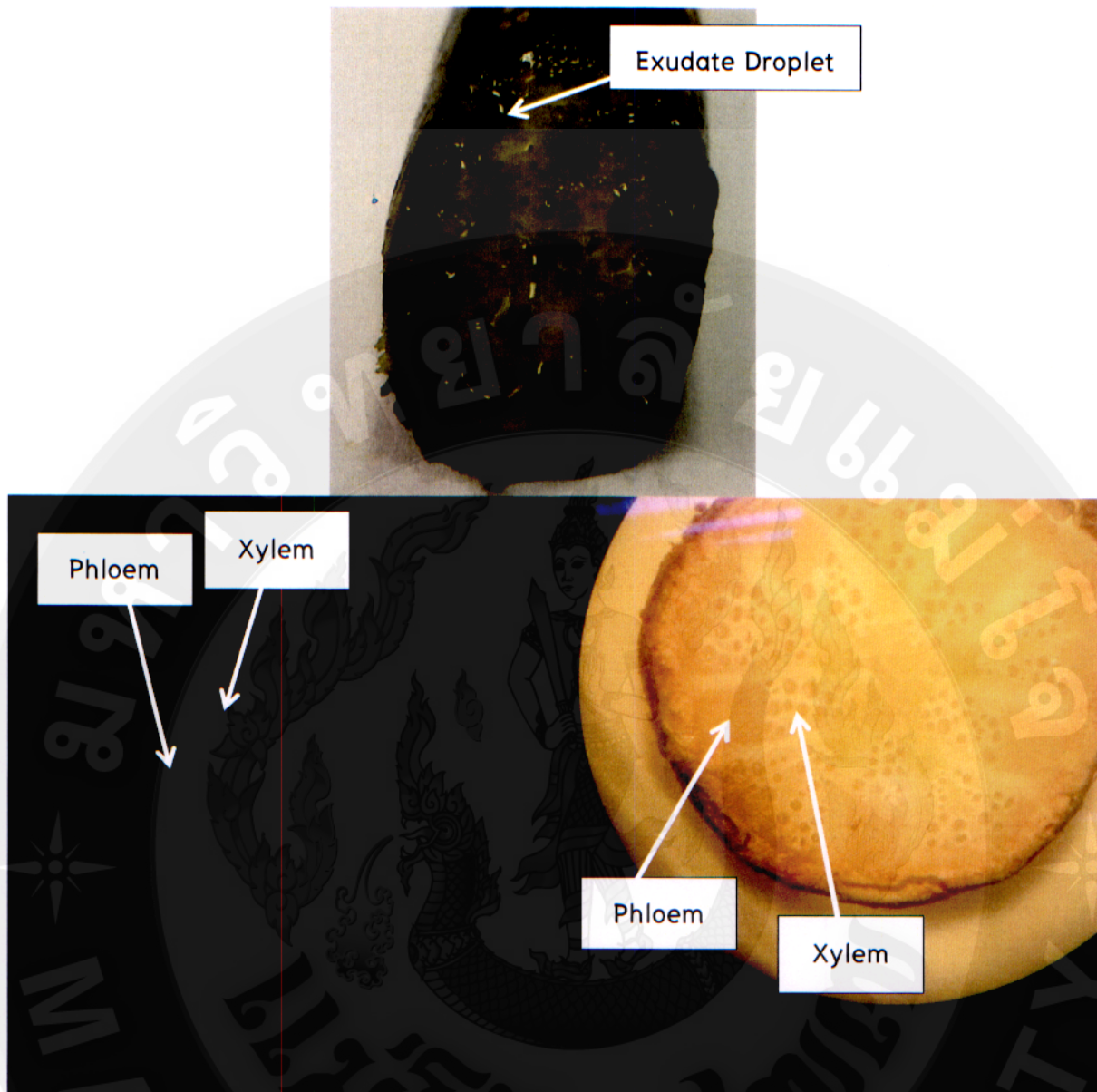
ส่วนการทดลองการขยายพันธุ์แบบเสียบกิ่ง (วิธีฝานบวบ) ทำโดยตัดเถามะกิ้งในแปลงให้เหลือเป็นต้นตอ (Stock) และนำเอายอดพันธุ์ดี (Scion) จากต้นที่เคยออกดอกแล้วมาเสียบโดยเฉือนแผลให้เรียบทั้งส่วนของ Stock และ Scion แล้วทาบกันตามรอยแผลให้สนิท (ภาพที่ 26) จากนั้นพันด้วยพลาสติกใสให้แน่นครอบด้วยถุงพลาสติกป้องกันฝน (ภาพที่ 27) ทำการทดลองเสียบยอดมะกิ้งทั้งหมด 10 ยอด ผลการทดลองการพบว่าเนื้อเยื่อบริเวณแผลของ Stock และ Scion ยังไม่สามารถเจริญประสานกันได้



ภาพที่ 26 การเสียบยอดมะกิ้งแบบฝานบวบ



ภาพที่ 27 ลักษณะต้นตอมะกิ้งที่เสียบยอดแล้ว



ภาพที่ 28 ลักษณะท่อลำเลียงของต้นมะกอก

การทดลองที่ 3 ศึกษากระบวนการปลูก และการจัดทรงต้นมะกึ่งในสภาพแปลงปลูก

คัดเลือกต้นกล้ามะกึ่งหลังจากงอกจากเมล็ดแล้วนำมาย้ายปลูกลงแปลง (ภาพที่ 29) โดยระยะปลูกอยู่ที่ 4 เมตร ซึ่งจะปลูกได้จำนวน 13 ต้น ทดลองจัดเถาขึ้นค้างแบบตัว H และ ตัว T (ภาพที่ 30,31) โดยใช้ลวดลึงลึงคึงด้วยเทปพลาสติก เปรียบเทียบกับการปล่อยขึ้นค้างตามธรรมชาติ (ภาพที่ 32) ผลการศึกษาพบว่าการจัดเถาขึ้นค้างทำได้ค่อนข้างลำบาก เนื่องจากนิสัยการเจริญของเถามะกึ่งจะเจริญเป็นยอดเดี่ยวและการตัดยอดเพื่อให้ตาข้างในซ้อถัดไปแตกยอดใหม่ ไม่สามารถทำได้ แต่พบการแตกยอดใหม่บริเวณโคนต้น และบางต้นจะมีอาการแห้งตายหากตัดปลายเถาเข้ามาใกล้เกินไป อย่างไรก็ตามยังอยู่ระหว่างศึกษาต่อไป ในขณะที่ต้นที่ปล่อยให้เถาขึ้นต้นไม่ใหญ่ตามธรรมชาติมีการเจริญเติบโตดี



ภาพที่ 29 การปลูกมะกึ่งที่ได้จากการเพาะเมล็ด



ภาพที่ 30 การปลูกต้นกล้ามะกึ่งโดยจัดเถาขึ้นค้างแบบตัว T



ภาพที่ 31 การปลูกต้นกล้วยมะกลิ้งโดยจัดเถาขึ้นค้ำแบบตัว H



ภาพที่ 32 การปลูกโดยปล่อยขึ้นค้ำตามธรรมชาติ

การทดลองที่ 4 ศึกษาวิธีการกระตุ้นการออกดอก และพัฒนาคุณภาพผลผลิต

4.1 ทดลองพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นการออกดอกของต้นมะกิ้ง

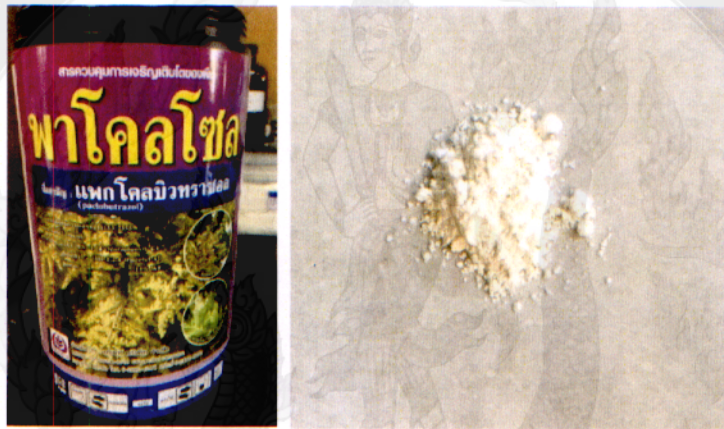
วางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น โดยมี 4 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีควบคุม (control)

กรรมวิธีที่ 2 ราดสารพาโคลบิวทาโซล 0.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม

กรรมวิธีที่ 3 ราดสารพาโคลบิวทาโซล 1.0 g / ai / m² ของทรงพุ่ม

กรรมวิธีที่ 4 ราดสารพาโคลบิวทาโซล 1.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม



ภาพที่ 33 สารพาโคลบิวทาโซลที่ใช้ในการทดลอง (15% ของสารออกฤทธิ์)

วิธีการทดลอง

1. คัดเลือกต้นมะกิ้งที่มีความสม่ำเสมอ



ภาพที่ 34 ทำการคัดเลือกต้นมะกิ้งที่มีความสม่ำเสมอ

2. ทำการทดลองโดยการกระตุ้นให้เกิดตาดอกตามกรรมวิธี ดังนี้ ได้แก่ กรรมวิธีควบคุม, ไรตสารพาโคบิวทาโซล 0.5, 1.0 และ 1.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม



ภาพที่ 35 การไรตสารพาโคบิวทราโซลบริเวณโคนต้นมะกั้ง

3. ทำการบันทึก อัตราการเจริญเติบโตของเถามะกั้ง ความยาวข้อปล้อง ปริมาณคลอโรฟิลล์ และพื้นที่ใบ



ภาพที่ 36 ทำการบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 37 ทำการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมะกั้งโดยใช้เครื่อง SPAD

ศึกษาการใช้สารพลาโคลบิวทราโซล ซึ่งเป็นชะลอการเจริญเติบโตของพืชที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการลดการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ (Vegetative growth) ลดระยะเขาวัววัยของพืช และกระตุ้นการออกดอกใน พืชหลายชนิด โดยเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ใช้สาร ผลการศึกษาพบว่าหลังการราดสารพลาโคลบิวทราโซล 135 วัน ต้นมะกั้งยังไม่มีการออกดอก และพบว่าความยาวของเถามะกั้ง และอัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการราดสารพลาโคลบิวทราโซล อย่างไรก็ตามต้นที่ราดสารมี แนวโน้มทำให้ความยาวของเถามะกั้งน้อยกว่าต้นที่ไม่ราดสาร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นของเถามะกั้ง

กรรมวิธี	ความยาวเถา (%)						
	จำนวนวันหลังราดสาร						
	0	15	30	45	60	75	135
ไม่ราดสาร	100	50.2	100.5	148.2	175.7	205.2	242.3
PBZ 0.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	100	48.7	92.3	130.2	180.2	210.5	250.1
PBZ 1.0 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	100	45.3	90.1	125.1	179.5	201.3	229.8
PBZ 1.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	100	39.5	85.7	119.3	171.4	190.7	220.3
Significant	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับจำนวนปล้องและความยาวปล้องของยอดใหม่พบว่าระหว่างกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามต้นที่โรคสารมีแนวโน้มทำให้จำนวนปล้องและความยาวปล้องของยอดใหม่น้อยกว่าต้นที่ไม่โรคสาร (ตารางที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 3 ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อจำนวนข้อปล้องเฉลี่ยที่เกิดขึ้นใหม่

กรรมวิธี	ข้อปล้องเฉลี่ยที่เกิดขึ้นใหม่ (ปล้อง)					
	จำนวนวันหลังโรคสาร					
	15	30	45	60	75	125
ไม่โรคสาร	8.50	12.21	8.80	9.18	6.19	7.48
PBZ 0.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	12.5	13.75	14.75	15.73	9.53	10.12
PBZ 1.0 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	15.21	16.8	17.2	17.81	15.72	16.73
PBZ 1.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	18.75	18.90	19.01	20.53	19.33	20.58
Significant	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อความยาวข้อปล้องใหม่เฉลี่ย

กรรมวิธี	ความยาวปล้องใหม่เฉลี่ย (เซนติเมตร)					
	จำนวนวันหลังโรคสาร					
	15	30	45	60	75	125
ไม่โรคสาร	8.25	13.10	7.73	6.01	6.12	6.87
PBZ 0.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	10.12	12.97	12.53	11.25	10.25	9.22
PBZ 1.0 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	12.53	13.01	12.75	10.78	9.38	8.78
PBZ 1.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	14.87	13.12	12.09	9.32	9.25	8.21
Significant	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมะกั้ง มีแนวโน้มลดลงหลังการราดสารพาคโลบิวทราโซล และในวันที่ 125 หลังการราดสารปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมะกั้งน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) นอกจากนี้การราดสารพาคโลบิวทราโซลทำให้พื้นที่ใบลดลง (ตารางที่ 6) ในขณะที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมะกั้ง และพื้นที่ใบ ไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 5 ผลของพาคโลบิวทราโซลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

กรรมวิธี	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD value)				
	จำนวนวันหลังราดสาร				
	30	45	60	75	125
ไม่ราดสาร	45.02	47.23	69.32	54.27	65.74
PBZ 0.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	58.97	57.30	77.64	60.48	68.25
PBZ 1.0 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	60.02	62.17	79.32	65.31	70.11
PBZ 1.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	65.33	68.32	80.14	71.82	72.32
Significant	ns	ns	ns	ns	ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 6 ผลของพาคโลบิวทราโซลต่อพื้นที่ใบ

กรรมวิธี	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)
ไม่ราดสาร	120.20
PBZ 0.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	130.17
PBZ 1.0 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	139.45
PBZ 1.5 g / ai / m ² ของทรงพุ่ม	145.74
Significant	ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 38 ลักษณะใบมะกั้งในกรรมวิธีราดสารพาโคลบิวทราโซด



4.2 ศึกษาผลของการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการติดผล การเจริญเติบโตของผลและคุณภาพของผลผลิต

วางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำๆละ 1 ต้น โดยมี 5 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 Control

กรรมวิธีที่ 2 พ่น GA₃ 10 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 3 พ่น GA₃ 25 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 4 พ่น Brassin 0.5 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

กรรมวิธีที่ 5 พ่น Brassin 1 ppm ทิ้งทรงพุ่มในระยะที่กลีบดอกร่วง

ไม่สามารถทำตามกรรมวิธีได้ เนื่องจากในการศึกษาพันธุ์สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นการออกดอกของต้นมะกั้งพบว่าสารพาโคลบิวทราโซลมีแนวโน้มลดการเจริญเติบโตทางกิ่งใบทำให้ความยาวเถา ความยาวปล้อง ปริมาณคลอโรฟิลล์ และพื้นที่ใบลดลง แต่ไม่สามารถกระตุ้นการออกดอกได้ จึงทำให้ต้นมะกั้งไม่ออกดอก และไม่สามารถทำได้ในต้นมะกั้งที่มีการเจริญเติบโตบนต้นไม้ใหญ่ในสภาพธรรมชาติเนื่องจากความสูงของต้นไม้ใหญ่

ปริมาณกรดไขมันในเมล็ดมะกั้ง

นำตัวอย่างผลมะกั้งจากแหล่งอำเภอมะเข่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยนำมาสกัดด้วย Soxhlet extraction apparatus โดยมี Hexane เป็นตัวทำละลาย ปริมาณกรดไขมันในเมล็ดมะกั้ง กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid) ที่พบมากที่สุด คือกรดปาล์มมิก (Palmitic acid) มีปริมาณกรดไขมัน 37.22% และกรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsaturated fatty acid) ที่พบมากที่สุด คือ กรดลิโนเลอิก (Linoleic) ซึ่งมีปริมาณกรดไขมันอยู่ที่ 41.13% (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 สูตรเคมี ชนิดและปริมาณกรดไขมันในเมล็ดมะกอก

สูตรเคมี	ชนิดกรดไขมัน	ปริมาณกรดไขมัน (% oil/100 g DW)
	Saturated fatty acid	
C14: 0	Myristic acid	0.06
C16: 0	Palmitic acid	37.22
C18: 0	Stearic acid	8.00
	Unsaturated fatty acid	
C18: 1 (cis-9)	Oleic acid	11.17
C18: 2 (cis-9-12)	Linoleic	41.13
C18: 3 (cis-9-12-5)	Linolenic	0.25
	ไขมันชนิดอื่นๆ	2.17

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

ลักษณะของมะกั่งที่ปลูกในแต่ละแหล่งมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะของซึ่งมะกั่งจากแหล่งอำเภอสะเมิงมีจำนวนผลของใบ 0-3 ผล ซึ่งอาจเป็นมะกั่งในกลุ่ม *H. macrocarpa* ซึ่งใบมักจะมี 3 ผล ส่วนมะกั่งจากแหล่งอำเภอแม่แตงอาจจะอยู่ในกลุ่ม *H. heteroclita* เนื่องจากมะกั่งในกลุ่มนี้มักจะมีรูปแบบของใบเป็น 5 ผล ผลของมะกั่งมีลักษณะกลมขนาดใหญ่ น้ำหนัก 750-1,100 กรัม ผลอ่อนผิวมีสีเขียวเข้มไปจนถึงสีเขียวอมเหลืองเมื่อผลแก่ เนื้อผลมีสีขาวนุ่ม มีรสขม ภายในผลมีเมล็ดเปลือกแข็ง (Pyrene) ขนาดใหญ่ 6 เมล็ด สามารถงอกได้ทั้งการเพาะเมล็ดแบบแกะเปลือกหุ้มเมล็ด และไม่แกะเปลือกหุ้มเมล็ด โดยการแกะเปลือกหุ้มเมล็ดจะงอกได้เร็วกว่า เนื่องจากคูดน้ำและออกซิเจนเข้าสู่เมล็ดได้เร็วกว่า อย่างไรก็ตามเปลือกหุ้มเมล็ดที่แข็งไม่เป็นอุปสรรคต่อการงอก 1 เมล็ด สามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้ 1-2 ต้น เนื่องจากเมล็ดมะกั่งจัดเป็นเมล็ดคู่อย่างก็ตามลักษณะในเมล็ดที่เล็กกว่ามักจะแท้ง (Abortion) (DE Wilde and Duyfjes, 2001) การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศพบว่าการกระตุ้นให้เกิดรากจากการชำบริเวณข้อ โดยที่ไม่ตัดออกจากต้นแม่จะเป็นวิธีที่ทำให้เกิดรากได้ดีกว่าการตัดชำ ส่วนการเสียบยอด (Grafting) ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากเนื้อเยื่อของทั้งสองส่วน (Stock และ Scion) ไม่สามารถเจริญเชื่อมกันได้เลย อาจเนื่องมาจากเมื่อตัดระบบท่อลำเลียงจะมีเมือกใสเหนียว (Phloem exudate) ไหลออกมาจากรอยตัดทำให้เป็นอุปสรรคในการเจริญเชื่อมกันของเนื้อเยื่อ อีกประการหนึ่งซึ่งทำให้การเชื่อมของเนื้อเยื่อไม่สำเร็จอาจเป็นเพราะการจัดเรียงตัวเป็นกลุ่มของ Phloem และ Xylem ภายในเถาของมะกั่ง อาจจะทำให้เป็นอุปสรรคในการเชื่อมต่อกันของ Scion และ Stock การศึกษาเทคนิคในการเสียบยอดควรมีการศึกษาในรายละเอียดต่อไป สำหรับการศึกษากการจัดทรงต้นขึ้นค้างแบบตัว H และ ตัว T ทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากลักษณะนิสัยการเจริญของเถา เป็นการเจริญแบบเถาเดี่ยวและพุ่งขึ้นที่สูง (ต้นไม้ใหญ่) การบังคับขึ้นค้างในระบบแปลงปลูกจึงทำได้ยาก อีกทั้งการตัดยอดไม่สามารถบังคับให้ค้างข้างข้อถัดลงไปแตกเป็นยอดใหม่ได้ แต่จะมีการแตกเถาใหม่บริเวณโคนต้น อย่างไรก็ตามจะได้มีการศึกษานิสัยการเจริญเติบโตของเถามะกั่งต่อไป การทดลองพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นการออกดอกของต้นมะกั่ง โดยทำการคัดเลือกต้นมะกั่งโดยเลือกต้นที่มีความสม่ำเสมอ โดยการกระตุ้นให้เกิดตาดอกตามกรรมวิธี ดังนี้ ได้แก่ กรรมวิธีควบคุม, ราคสารพาคีบิวทาโซล 0.5, 1.0 และ 1.5 g / ai / m² ของทรงพุ่ม พบว่าสารพาคีบิวทาโซลมีแนวโน้มลดการเจริญเติบโตทางกิ่งใบทำให้ความยาวเถา ความยาวปล้อง ปริมาณคลอโรฟิลล์ และพื้นที่ใบลดลง แต่ไม่สามารถกระตุ้นการออกดอกได้ เนื่องจากพาคีบิวทาโซลมีคุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลิน โดยเข้าไปขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ cytochrome P450-dependent monooxygenase ทำให้ยับยั้งกระบวนการออกซิเดชันกระบวนการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ไม่ให้ ent-Kaurene เปลี่ยนไปเป็น ent-Kaurenoic acid (Rademacher, 2000) การแบ่งเซลล์บริเวณใต้ปลายยอดจึงลดลง มีผลทำให้การยืดตัวของยอดและความสูงของต้นพืชลดลง อย่างไรก็ตามการทดลองนี้ไม่สามารถกระตุ้นให้มะกั่งออกดอกได้ อาจเนื่องมาจากความเข้มข้นที่ใช้ยังไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ

ได้เด่นชัด การทดลองในการใช้สารการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการติดผล การเจริญเติบโตของผล และคุณภาพของผลผลิตไม่สามารถทำตามกรรมวิธีได้ เนื่องจากต้นมะกั้งไม่ออกดอก ดังนั้นควรมี การศึกษาการใช้ความเข้มข้นที่มากขึ้นเพื่อสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตทางกิ่งใบได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถกระตุ้นการออกดอกในมะกั้งได้ต่อไป



เอกสารอ้างอิง

- กรรมสิทธิ์ วงศ์กระตั้นธุ์. 2542. การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตอนกิ่งลำไยพันธุ์สีชมพู. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- จิรนนท์ เสนานาญ และ พาวิน มะโนชัย. 2553. เทคนิคการขยายพันธุ์ไม้ผล. พิมพ์ครั้งที่ 1. วนิศาการพิมพ์. เชียงใหม่. 147 หน้า.
- ชูชาติ สันทรทรัพย์ และคณะ. 2552. การศึกษารูปแบบการผลิตส้มโอในพื้นที่ภาคเหนือและการพัฒนาคุณภาพเพื่อการส่งออก. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่
- นันทิยา สมานนท์. 2553. การขยายพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพมหานคร. 196 หน้า.
- พีระเดช ทองอำไพ. 2529. สอร์โอมันพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร, 196 หน้า.
- มนัส มีจินดา. 2542. การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตอนกิ่งส้มโอพันธุ์ทองดี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- วิรัตน์ ปราบทุกข์. 2552. การปลูกองุ่น ระบบใหม่ของโครงการหลวง. บริษัท ตรีโอ แอดเวอร์ตีซิ่งแอนด์มีเดีย จำกัด. เชียงใหม่. 72 น.
- ศูนย์ข้อมูลพืช สำนักวิชาการ-วิจัย องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2554. มะกิ้ง [Online] http://www.qsbg.org/database/botanic_book%20full%20option/search_detail.asp?Botanic_ID=1002 (27 สิงหาคม 2558)
- DE Wilde, W.J.J.O. and Duyfjes, B.E.E. 2001. Taxonomy of *Hodgsonia* (Cucurbitaceae), with a note on the ovules and seeds .BLUMEA 46: 169-179 [Online] <http://repository.naturalis.nl/document/566382> (25 July 2016)
- Hodgsonia. [Online] <http://en.wikipedia.org/wiki/Hodgsonia> (14 July 2016)
- Hodgsoia macrocarpa Pork fat nut [Online] <http://www.natureproducts.net/Crops/Hodgsonia.html> (3 August 2016)
- Rademacher, W. 2000. Growth retardants: Effect on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 2000. 51:501–31.
- Schreitera, J., Langenberger, G., Hellera, J. and Margraf, J. 2007. *Hodgsonia heteroclita* (Roxb.) Hook.f. & Thomson (Cucurbitaceae) – a neglected oil plant in Southwest China. University of Kassel-Witzenhausen and University of Göttingen, October 9-11, 2007 Conference on International Agricultural Research for Development

Sure, S., Arooie, H and Azizt, M. 2012. Influence of Plant Growth Regulators (PGRs) and Planting Method on Growth and Yield in Oil Pumpkin (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*). Not Sci Biol. 4(2): 101-107 [Online] [www. NotulaeBiologicae.ro](http://www.NotulaeBiologicae.ro) (30 August 2016)

