

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

มะม่วงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศไทย ในปี 2551 ประเทศไทยส่งออกมะม่วงสดไปยังต่างประเทศเป็นมูลค่ากว่า 357.24 ล้านบาท โดยส่งออกมะม่วงสดไปยังประเทศญี่ปุ่น (1,194 ตัน มูลค่า 142.459 ล้านบาท) มาเลเซีย (7,681 ตัน มูลค่า 68.579 ล้านบาท) สาธารณรัฐเกาหลี (365 ตัน มูลค่า 34.499 ล้านบาท) สิงคโปร์ (2,735 ตัน มูลค่า 31.654 ล้านบาท) ลาว (493 ตัน มูลค่า 25.816 ล้านบาท) อินโดนีเซีย (517 ตัน มูลค่า 10.692 ล้านบาท) สาธารณรัฐประชาชนจีน (184 ตัน มูลค่า 7.270 ล้านบาท) ฮองกง (492 ตัน มูลค่า 6.430 ล้านบาท) บรูไน (30 ตัน มูลค่า 1.223 ล้านบาท) และประเทศอื่น ๆ (1,787 ตัน มูลค่า 25.622 ล้านบาท) ตามลำดับ (กรมศุลกากร, 2551) ปัจจุบันมะม่วงสดของไทยส่งออกไปยังญี่ปุ่นได้ 4 พันธุ์คือน้ำดอกไม้ พิมเสน แรด และหนังกกลางวัน ขณะที่มะม่วงแก้ว ยังไม่มีการส่งออกไปยังญี่ปุ่นในรูปแบบมะม่วงสด แต่มีการแปรรูปเป็นน้ำมะม่วงส่งออก พันธุ์ มะม่วง ที่เป็นที่นิยมในตลาดมากที่สุดคือน้ำดอกไม้สีทอง และเนื่องจากความต้องการของตลาดต่างประเทศมีสูงมาก ตลาดไม่ได้จำกัดอยู่ที่ญี่ปุ่นเพียงประเทศเดียว แต่ยังรวมถึง สาธารณรัฐประชาชนจีน เกาหลีใต้ นิวซีแลนด์ และอีกหลายประเทศในยุโรป (มานพ แก้ววงษ์นุกูล, 2551) มะม่วงสดที่ส่งออกไปยังญี่ปุ่นต้องได้รับอนุญาตจากกระทรวงเกษตรและประมงของญี่ปุ่น โดยต้องผ่านขั้นตอนการอบไอน้ำ เพื่อป้องกันเชื้อรา แผลงวันทอง และโรคพืชอื่น ๆ ส่วนมะม่วง สดที่ส่งออกไปยังประเทศอื่น เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ ฮองกง ไม่ต้องผ่านกรรมวิธีการอบไอน้ำ มะม่วงสดที่ส่งออกไปยังสหรัฐฯ ได้รับอนุญาตให้ผ่านกรรมวิธีการฉายรังสีเพื่อป้องกันเชื้อโรคและแมลงได้ (นลินี โหมาควิน, 2545) โดยพันธุ์ที่นิยมมากคือมะม่วงน้ำดอกไม้ซึ่งเป็นที่ ต้องการของตลาดญี่ปุ่น เนื่องจากเมื่อผลสุกผิวของเปลือกสีเหลืองนวลถึงเหลืองทอง เนื้อสีเหลืองมีกลิ่นหอม เนื้อละเอียดมีเส้นค่อนข้างน้อย รสหวานเย็น ทำให้เกษตรกรจำนวนมากให้ความสนใจผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ พันธุ์ที่นิยมปลูกคือ พันธุ์สีทอง และเบอร์ 4 ปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยทำให้สามารถบังคับให้มะม่วงออกดอกในเวลาที่ต้องการ แต่สิ่งที่ยังคงเป็นปัญหาคือมะม่วงมีการติดผลน้อย ในปัญหานี้พบว่า แคลเซียม (Ca) และโบรอน (B) เป็นธาตุอาหารที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยเพิ่มการติดผลของไม้ผลได้ โดย Ca มีบทบาทสำคัญต่อการออกดอกของพืช ช่วย ให้เซลล์เชื่อมติดต่อกัน และจะช่วยเชื่อมผนังเซลล์ให้เป็นรูปร่าง และขนาดให้เป็นไปตามลักษณะของพืชแต่ละชนิด และเป็นตัวช่วยเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสู่ผล

ในขณะที่ธาตุโบรอน (B) เกี่ยวข้องกับกระบวนการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชใช้ธาตุแคลเซียมดีมากขึ้นในการสร้างโครงสร้างผนังเซลล์ และอาจช่วยในกระบวนการเคลื่อนย้ายสารอาหารในพืช มีความจำเป็นต่อการถ่ายละอองเกสร (pollination) และมีผลต่อการเกิดของดอก การติดของผล และการสร้างเมล็ด ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากับกลุ่มพัฒนาการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออก หมู่ที่ 16 บ้านคลองวังเรือ ตำบลพันช าลี อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก อาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของมะม่วงน้ำดอกไม้ในเขตอำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก พบว่าเกิดบาดแผลสีน้ำตาลในเนื้อของผลมะม่วงและเมื่อผลสุกมีอาการเน่าและ สาเหตุของการเกิดการผิดปกติทางสรีรวิทยาภายในผลของมะม่วง (flesh breakdowns) ยังไม่สามารถหาสาเหตุที่แน่นอนได้ อย่างไรก็ตามการขาดแคลเซียมในใบและผลของมะม่วงเป็นสาเหตุส่วนใหญ่ที่ก่อให้เกิดอาการดังกล่าว (Burdon, 1991) ผู้วิจัยจึงได้นำ Ca – B มาใช้เพื่อช่วยลดการผิดปกติทางสรีรวิทยา

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อม และธาตุอาหาร ที่มีผลต่อคุณภาพภายในของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง
2. เพื่อศึกษาผลของแคลเซียม และโบรอนที่มีต่อการลดการผิดปกติทางสรีรวิทยา และการเพิ่มคุณภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง
3. เพื่อศึกษาผลของการห่อผลด้วยถุงคาร์บอนแบบบาง ห่อผลด้วยถุงหนังสือพิมพ์ และไม่ห่อผล ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อคุณภาพของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองในเขตอำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก
2. ศึกษาผลของธาตุอาหารที่มีต่อการ ลดการผิดปกติทางสรีรวิทยา ของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง
3. ศึกษาผลของการห่อผลด้วยถุงคาร์บอนแบบบาง ห่อผลด้วยถุงหนังสือ พิมพ์ และไม่ห่อผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ถิ่นกำเนิดมะม่วง

มะม่วงเป็นไม้ดั้งเดิมแถบเอเชียเขตร้อนทั่วไป เช่น อินเดีย ไทย พม่า พบตามป่าที่ ทั่ว ๆ ไป และปลูกเป็นไม้ผล ตามบ้าน

ลักษณะทั่วไปของมะม่วง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Mangifera indica* Linn. ชื่อวงศ์ ANACARDIACEAE ชื่อสามัญ Mango Tree ชื่อท้องถิ่นทั่วไป เรียก มะม่วงบ้าน มะม่วงสวน กะเหรียง- กาญจนบุรี เรียก ชู โค จันทบุรี เรียก เจาะ ช็อก ช้อก นครราชสีมา เรียก ไตรัง มลยาญ- ภาคใต้ เรียก เปา ละว้า- เชียงใหม่ เรียก แป กะเหรียง-แม่ฮ่องสอน เรียก สะเคาะ ส่าเคาะซ่า เขมร เรียก สะวาย เจี้ยว- ภาคเหนือ เรียก หมักโม่ง จีน เรียก มั่งก้วย ลักษณะทั่วไป มะม่วงเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 10 – 30 เมตร ใบ ใบเดี่ยวสีเขียว ขอบใบเรียบ ฐานใบมน ปลายใบแหลม ดอก เป็นช่อ กลีบดอกมี 5 กลีบ เกสรสีแดงเรื่อ ๆ ดอกออกช่วงเดือนธันวาคมถึง เดือนกุมภาพันธ์ ช่วงฤดูร้อนจะติดผล ผลยาวประมาณ 5 – 20 ซม. กว้าง 4 – 8 ซม. ลูกดิบสีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง หรือเหลืองส้ม มีเมล็ดภายใน 1 เมล็ด การปลูก มะม่วงควรปลูกในหน้าฝนเจริญเติบโตได้ดีในดินอุดมสมบูรณ์ ปลูกกลางแจ้ง การขยายพันธุ์ทำได้โดยการเพาะเมล็ดและการตอนกิ่ง

พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์มะม่วงบางพันธุ์

1. พันธุ์น้ำดอกไม้

ลำต้น ทรงพุ่มปานกลาง

ใบ ทรงใบเป็นทรงรี (elliptical) ปลายใบและฐานใบเรียวแหลมขอบใบเป็นคลื่น (undulate)

ดอก มี 5 กลีบ เกสรตัวเมียและเกสรตัวผู้อยู่ในดอกเดียวกัน เรียกว่า hermaphrodite มีดอกเล็ก ๆ (inflorescences) อยู่ในช่อดอกเดียวกัน

ผล มีลักษณะอ้วนจนเกือบกลม หัวใหญ่ทางปลายแหลม ผลอ่อนผิวสีเขียวนวล มีรสเปรี้ยว เมื่อผลสุกมีสีเหลืองนวล เนื้อสีเหลืองละเอียด กลิ่นหอม รสหวาน เมล็ดลีบ ขนาดผล

โดยเฉลี่ยกว้าง 7.30 ซม. ยาว 14.70 ซม. หนา 8.00 ซม. น้ำหนักโดยเฉลี่ย 280 - 300 กรัม
อายุดอกบานถึงผลแก่จัดประมาณ 90 - 100 วัน

2. พันธุ์กลางวัน (งาหม่น)

ลักษณะเปลือก เปลือกค่อนข้างหนาและเหนียว มีต่อมมองเห็นไม่ค่อยชัด

ผลเมื่อดิบ ผิวเปลือกสีเขียวเข้มเนื้อสีขาวนวล ลักษณะเนื้อละเอียด กรอบ มีเส้น
ค่อนข้างน้อย รสเปรี้ยว เมื่อแก่จัดรสมันอมเปรี้ยว

ผลเมื่อสุก ผิวของเปลือกสีเหลืองทอง สีของเนื้อเหลืองอ่อน ลักษณะเนื้อละเอียดมี
เส้นน้อย รสหอมหวาน

เมล็ด เมื่อเพาะมีต้นอ่อนขึ้นหลายต้นจากเมล็ดเดียว เมล็ดทั้งเปลือกแข็งยาวแบน
มีเนื้อในเมล็ดค่อนข้างเต็ม เส้นติดกับเมล็ดน้อย

หมายเหตุ เป็นพันธุ์ที่ปลูกมากในเขตราชบุรีและเชียงใหม่ ผลเมื่อแก่จัดเก็บไว้ได้
หลายวัน เปลือกหนาทนทานต่อกา รขนส่ง ผลเรียวยาวกลมทำยเร็ว ปลายผลงอนเล็กน้อย
ส่วนหลังค่อนข้างตรง เป็นพันธุ์หนักที่ออกผลดก ต้นพุ่มใหญ่แข็งแรงและโตเร็ว (ประเภทกินสุก)

3. พันธุ์เขียวสวย

ลักษณะเปลือก เปลือกหนาและเหนียว มีต่อมไม่ค่อยชัด

ผลเมื่อดิบ ผิวเปลือกสีเขียวเข้มออกนวลเมื่ อแก่ สีเนื้อขาว เนื้อละเอียด กรอบ เส้น
น้อย เปรี้ยวเมื่ออ่อน แก่จัดรสมัน

ผลเมื่อสุก ผิวเปลือกสีเขียวปนเหลือง เนื้อละเอียด เส้นน้อย รสหวานไม่จัด

เมล็ด เพาะเมล็ดได้ต้นอ่อนหลายต้นจากเมล็ดเดียวเมล็ดทั้งเปลือกค่อนข้างยาวแบน
เนื้อเมล็ดค่อนข้างเต็ม มีเส้นติดกับเมล็ดน้อย

หมายเหตุ เจริญเติบโตค่อนข้างช้า ทรงพุ่มโปร่ง ใบเรียวยาว ฟันใบไม่เรียบ ใบสีเขียว
เข้ม เส้นใบสีขาวเห็นชัด ยอดอ่อนสีนากหรือ ออกแดงเรื่อ ๆ ส่วนหัวใหญ่ หนา เรียวไปหาปลาย
ขนาดผลปานกลาง อายุเริ่มจากออกดอกบานถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 105 วัน (มะม่วงมันกินดิบ)

4. พันธุ์แสด

ลักษณะเปลือก เปลือกค่อนข้างหนาและเหนียว มีต่อมใหญ่ แต่ไม่ค่อยชัดนัก

ผลเมื่อดิบ เปลือกสีเขียวนวลสีของเนื้อขาว หยาบเนื้อกรอบ แก่จัดรสมันอมเปรี้ยว

ผลเมื่อสุก เปลือกสีเขียวอมเหลือง สีของเนื้อเหลือง เนื้อหยาบ เส้นค่อนข้างมาก
รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย

เมล็ด เพราะขึ้นต้นอ่อนหลายต้นจากเมล็ดเดียว เนื้อในเมล็ดค่อนข้างเต็ม เสี้ยนติดเมล็ดมาก

หมายเหตุ ผลดิบเป็นที่นิยมของตลาด เป็นพันธุ์เบา ต้นโตเร็ว พุ่มต้นทึบ ใบไม่เล็กไม่ใหญ่ ใบไม่เรียบ สีเขียวเข้ม ผลกลมหัวใหญ่อ่อน ปลายผลแหลมเล็กน้อย ผิวผลเป็นคลื่นไม่เรียบ มีนอตตรงส่วนบนด้านหลังบางผลไม่มีจากดอกบานถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 93 วัน (มะม่วงมันกินดิบ)

5. พันธุ์ทองคำ

ลักษณะเปลือก เปลือกสีเขียวเข้ม หนาและเหนียว มีต่อม ขนาดปานกลางทั่วผล ผลเมื่อดิบ ผิวเปลือกเขียวเข้มสีของเนื้อขาวปนเหลืองเนื้อละเอียด กรอบ รสเปรี้ยวเมื่ออ่อน แก่จัดรสมันอมเปรี้ยว

ผลเมื่อสุก ผิวผล เหลืองปนเขียว สีเนื้อเหลือง เนื้อละเอียด มีเสี้ยนน้อย รสหวานอมเปรี้ยวนิด ๆ

เมล็ด เพราะขึ้นต้นอ่อนหลายต้นจากเมล็ดเดียว เสี้ยนติดเมล็ดมาก

หมายเหตุ มีพุ่มต้นทึบ ใบเขียวเข้ม ยาว เส้นใบไม่เด่นชัด ผิวใบเรียบเป็นมัน ออกดอกติดผลดี อายุจากดอกบานถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 105 วัน ผลหนาป้อม ๆ ปลายผลแหลม (มะม่วงมันกินดิบ)

6. พันธุ์หนองแขง

ลักษณะเปลือก เปลือกค่อนข้างหนา มีต่อมที่ผิวเปลือกปานกลางกระจายทั่วผล ผลเมื่อดิบ ผิวเปลือกสีเขียวทึบ สีของเนื้อขาว เนื้อค่อนข้างละเอียด มีเสี้ยนน้อย รสมันจัดตั้งแต่ผลเล็ก แก่จัดรสมันกรอบ

ผลเมื่อสุก ผิวเปลือกสีเขียว สีของเนื้อขาว เนื้อละเอียด รสหวานซัด

เมล็ด เมล็ดเพราะขึ้นหลายต้นจากเมล็ดเดียว เมล็ดยาวแบน เนื้อในเมล็ดน้อย

หมายเหตุ ไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง ออกดอกติดผลดี ต้นโตเร็ว พุ่มต้นทึบ ใบใหญ่และสั้น ขอบใบเป็นคลื่นเล็กน้อย การแตกใบเป็นชั้น ๆ คล้ายฉัตร ขนาดผลปานกลาง (มะม่วงมัน กินดิบ)

การปลูกมะม่วง

1. ปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกมะม่วง

1.1 ดิน

มะม่วงเป็นพืชที่สามารถปรับตัวเข้ากับดินประเภทต่าง ๆ ได้ดีกว่าไม้ผล ชนิดอื่น ๆ แต่ดินนั้นต้องเป็นดินที่หน้าดินลึก ระบายน้ำได้ดีและเป็นดินร่วน จนถึงดินเลวที่มีแต่หิน กรวดทราย ในแหล่งปลูกบางแห่งที่มีระดับน้ำใต้ดินสูงมากมะม่วงสามารถติดผลได้ดี

ความลึกของหน้าดิน และระดับน้ำในดินจะเป็นสิ่งที่บ่งชี้การเจริญเติบโตของรากและต้นมะม่วง ถ้าระดับความลึกของหน้าดินน้อย มีดินดานอยู่ข้างล่าง หรือดินปลูกมีระดับน้ำใต้ดินตื้น รากมะม่วงหยั่งลึกลงในดินไม่ได้ ทำให้ต้นไม่โตเท่าที่ควร ใ้ นล้มได้ง่าย ส่วนดินที่มีระดับน้ำใต้ดินลึก ๆ ในฤดูแล้งมะม่วงจะเจริญได้ดี เพราะ มะม่วงสามารถหยั่งรากไปในดินลึก ๆ เพื่อหาน้ำได้แต่ต้องเป็นมะม่วงที่ปลูกจากเมล็ดหรือกิ่งที่หาไม่เหมาะสำหรับมะม่วงกิ่งตอน

ความเป็นกรดเป็นด่างเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ดินที่มีหินปูนมากจะทำให้มะม่วงโตช้า ส่วนในดินที่เป็นด่างจัดจะทำให้ต้นอ่อนตายง่าย

ดินที่มะม่วงขึ้นได้ดีที่สุด เจริญ งอกงามและได้ผลเร็ว คือ ดินร่วนปนทราย มีอินทรีย์วัตถุพอสมควร มีหน้าดินลึกอย่างน้อย 2 เมตร มีความอุดมสมบูรณ์ รดน้ำสูง มีธาตุอาหารของพืชเพียงพอ ความเป็นกรด - ด่าง 5.5 - 7.5 มีการระบายน้ำดี และมีระดับน้ำใต้ดิน ต่ำกว่า 1.8 เมตร

1.2 น้ำ

การให้น้ำมะม่วงควรคำนึงถึง การกระจายของราก อายุของต้น โครงสร้างของดิน ความต้องการใช้น้ำของมะม่วงในระยะต่าง ๆ และสภาพดินฟ้าอากาศเข้ามาพิจารณาด้วย มะม่วงที่อายุยังน้อยหรือยังไม่ติดผลต้องการน้ำน้อยกว่ามะม่วงอายุมากหรือติดผลแล้ว เนื่องจากมะม่วงอายุน้อยนั้นรากยังพัฒนาไม่เต็มที่ รากจึงดูดน้ำได้น้อยกว่ามะม่วงอายุมาก

ในแหล่งที่มีระบบน้ำใต้ดินอยู่สูง จำเป็นต้องยกทรงให้สูงขึ้น และควรมีแหล่งน้ำที่ดีพอที่จะเก็บกักน้ำไว้ในช่วงที่จำเป็น เช่น ในช่วงที่มะม่วงออกดอกและติดผล เป็นต้น

1.3 อุณหภูมิ

ปกติมะม่วงชอบอากาศร้อนและทนอากาศร้อนและแห้งแล้งได้ดี ประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงและต่ำแตกต่างกันไป ทำให้มะม่วงมีการออกดอกและผลแตกต่างกันออกไป เช่น มะม่วงที่ปลูกแถบภาคกลางตอนล่าง ในจังหวัดสมุทรสงคราม สมุทรสาคร ราชบุรี เพชรบุรี จะเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนมีนาคม ในขณะที่มะม่วงที่ปลูกแถบภาคเหนือตอน บนในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน จะเก็บเกี่ยวปลายเดือนพฤษภาคม

ในบางฤดูหากมีเมฆหมอกมากจะทำให้ผลร่วง ถ้ามีน้ำค้างมาก หมอกหนา จะทำให้ดอกร่วง ผลเสียหาย เชื้อราจะเจริญเติบโตได้ดี เข้าทำลายผลมะม่วงได้มากขึ้น ในมะม่วงที่ติดผลแล้วจะทำให้ผลร่วง บริเวณที่มีลมพัดแรงอาจจะต้องปลุกต้นไม้บังกระแสลมไว้ด้วย

1.4 ฤดูกาลปลูก

มะม่วงสามารถปลูกได้ทุก ๆ ฤดูกาล แต่ถ้า ปลูกบริเวณป่าเขา ไม่มีแหล่งน้ำ ก็จำเป็นต้องปลุกต้นหรือกลางฤดูฝน ถ้าปลูกในบริเวณที่มีแหล่งน้ำควรปลูกในฤดูแล้ง เพราะจะช่วยให้ทำงานสะดวกและควบคุมปริมาณน้ำได้ ในฤดูแล้งมะม่วงจะเจริญเติบโตได้เร็วกว่าฤดูอื่น การปลูกมะม่วงฤดูฝนทำให้ควบคุมปริมาณน้ำได้ลำบาก เพราะถ้ามีน้ำขังในหลุม หรือระดับน้ำใต้ดินมีมากเกินไป มะม่วงอาจจะตายได้

2. การออกดอกของมะม่วง

มะม่วงเป็นพืชที่ออกตามฤดูแทบทั้งหมด มีเป็นส่วนน้อยที่ออกทะวาย ฤดูออกดอกถึงฤดูหนาวช่วงที่กำลังจะหมดลมหนาวและเริ่มอุ่นขึ้น หรือต้นฤดูร้อน ระหว่างมกราคมถึงต้นกุมภาพันธ์

มะม่วงที่พร้อมออกดอก มีลักษณะดังนี้

2.1 ยอดอื่น คือ ยอดที่เจริญสุดช่วงแล้ว และหยุดนานประมาณเดือนครึ่งขึ้นไป ตาเริ่มจะไปนอก

2.2 ใบแก่สมบูรณ์ เขียวเข้ม ก้าน กรอบ มีลักษณะสะสมอาหารเต็มที่

3. สิ่งที่ทำให้ออกดอก

3.1 ความหนาวและแห้งของหน้าหนาว ถ้าหนาวมาก ๆ หนาวนาน ๆ ทำให้ใบที่มีอายุต่างกันรอออกดอกเมื่อหายหนาวพร้อมกัน

3.2 ความสมบูรณ์ของต้นมะม่วง ได้ปุ๋ยมากถูกสัดส่วน มีใบมากพอ สะสมอาหารมาได้มากพอ ได้รับแร่ธาตุปลีกย่อยอย่างเพียงพอ

3.3 มีการกระตุ้นที่เหมาะสม เช่น การคลายหนาวลงช้า ๆ สม่่าเสมอจนอากาศอุ่นพอ หรือมีการใช้โปแตสเซียมในตรรก

3.4 มีสภาพดินแห้งพอดี ฝนไม่ตก ไม่มีการรับน้ำหนักขับปล้น

3.5 ได้รับแดดเพียงพอ

4. สิ่งที่ทำให้มะม่วงออกดอกไม่ดี

4.1 หนาวไม่พอ

4.2 ฝนหลงฤดู มีฝนตกมากขณะมะม่วงพักตัวจะทำให้มะม่วงแตกใบอ่อน

- 4.3 ดินแฉะรดน้ำมากอยู่เสมอ
- 4.4 ดินมีปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป จนมีอาการเหี่ยวใบ
- 4.5 มะม่วงแตกใบอ่อนของปีก่อนซ้ำเกิน สะสมอาหารไม่พอ
- 4.6 มะม่วงทรุดโทรมจากการเลี้ยงลูกมากในฤดูก่อน
- 4.7 มะม่วงอ่อนแอเพราะโรคแมลงศัตรูรบกวน
- 4.8 มะม่วงได้รับแร่ธาตุปลักน้อยเกินไป
- 4.9 มะม่วงได้รับแดดไม่พอ ปลูกบัง ปลูกเบียดจากสิ่งอื่น
- 4.10 มะม่วงต้นแก่ ปลูกจุกจึ้นทำลายราก เหลือใบที่ลำต้นน้อยเกินไป
- 4.11 ปลูกกระทำด้วยสารเคมีมากเกินไปจนชะงักงัน

5. ระบบปลูกและระยะปลูกมะม่วง

ระยะปลูกมะม่วงที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

5.1 ระยะปลูก 8 x 8 เมตร

ระยะปลูกนี้ปลูกได้ไร่ละ 25 ต้น เหมาะสำหรับสวนที่ไม่ค่อยมีเวลาดูแลรักษา นิยมปลูกมะม่วงกินผลดิบ เนื่องจากมะม่วงประเภทนี้ไม่ค่อยมีปัญ หาเรื่องคุณภาพของผลเหมือน มะม่วงประเภทกินสุก ที่ต้องป้องกันปัญหาจากแมลงวันทองและเชื้อราแอนแทรกโนสเข้าทำลายผล เหมาะสำหรับการปลูกมะม่วงในที่ดอน สภาพดินมีความอุดมสมบูรณ์ดี ไม่ต้องดูแลรักษามากนัก

5.2 ระยะปลูก 6 x 6 เมตร

ระยะปลูกนี้ปลูกได้ไร่ละ 44 ต้น ในสภาพสวนที่ดอน แต่สวนยกร่องในที่ลุ่ม อาจจะได้ไม่น้อยกว่านี้ เพราะสวนในพื้นที่ลุ่มจะต้องเสียพื้นที่ไปสำหรับร่องน้ำ เหมาะสำหรับ สวนยกร่อง เพราะจะได้จำนวนต้นที่ไม่น้อยเกินไป ถ้าปลูกระยะห่างกว่านี้ จะได้จำนวนต่อไร่ลดลง ไปด้วย และมะม่วงพันธุ์เดียวกัน ถ้าปลูกในพื้นที่ดอนโดยใช้ระยะปลูกนี้ ก็ยังเป็นระยะปลูกที่ เหมาะสมกับสวนที่มีพื้นดินเป็นดินทราย ดินลูกรัง หรือสวนที่มีเวลาและเอาใจใส่ได้อย่างใกล้ชิด

5.3 ระยะปลูก 4 x 4 เมตร

ระยะปลูกนี้ปลูกได้ไร่ละ 100 ต้น เป็นระยะปลูกที่นิยมกันมาก เพราะมีการ ปฏิบัติดูแลรักษา ตลอดจนการเก็บเกี่ยวผลสะดวก และสามารถปฏิบัติงานได้ง่าย พันธุ์มะม่วงที่ใช้ ปลูก ได้แก่ น้ำดอกไม้ ฟ้าล้น แต่ไม่เหมาะกับพันธุ์อื่น ๆ เช่น เขียวเสวย ทองดำ หนังกกลางวัน ซึ่งเป็นมะม่วงที่มีทรงพุ่มขนาดใหญ่

5.4 ระยะเวลาปลูก 2.5 x 2.5 เมตร

ระยะเวลาปลูกนี้ปลูกได้ไร่ละ ≈ 256 ต้น เป็นระยะเวลาปลูกที่ชาวสวนกำลังให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เพราะทำให้มะม่วงให้ผลได้เร็ว การดูแลรักษาง่าย ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช ประหยัดแรงงานในการเก็บเกี่ยว - ดูแลรักษา ห่อผลมะม่วงได้ง่ายและทั่วถึงตลอดจนมะม่วงให้ผลเร็วกว่าปกติ เพราะใช้กิ่งตอนหรือกิ่งทาบ หรือกิ่งติดตาที่ยอดแก่ เมื่อปลูกลงดินไปเพียง 3 - 6 เดือนก็ให้ผลได้ ทำให้มีรายได้เร็วกว่าการปลูกจนมีอายุครบ 3 ปี พันธุ์มะม่วงที่แนะนำให้ปลูกในระยะนี้ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 มั่นค่อม มั่นเดือนแก้ว เนื่องจากมีทรงพุ่มเล็ก การเจริญเติบโตและการแตกกิ่งก้านช้า ในอนาคตคาดว่าจะระยะเวลาปลูกนี้จะเป็นที่นิยมมากยิ่งขึ้น

6. ลักษณะการเตรียมพื้นที่

6.1 การปลูกมะม่วงในพื้นที่ลุ่ม

ในสภาพพื้นที่ลุ่มมักจะเป็นพื้นที่ที่น้ำท่วมถึงอยู่เป็นประจำ โดยเฉพาะในระยะฤดูที่มีปริมาณน้ำฝนมากและมีน้ำหลาก เช่น แถบจังหวัดในภาคกลาง หรือจังหวัดใกล้เคียง กรุงเทพมหานคร มักจะพบกับปัญหานี้ ดังนั้นการปลูกมะม่วงในพื้นที่แถบนี้จึงมักกระทำกัน 2 วิธีคือ

6.1.1 ยกโคกปลูกแบบจอมปลวก อาจจะยกโคกปลูกในนาหรือปลูกมะม่วงตามคันนาก่อน เมื่อต้นมะม่วงมีขนาดใหญ่ขึ้นก็เสริมดินบริเวณโคนต้นให้ กว้างขึ้นคล้ายจอมปลวก การเสริมดินมักจะทำกันในช่วงต้นฝนหรือหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว วิธีนี้จะประหยัดต้นทุนในการดำเนินการในระยะแรก แต่ถ้าเสริมดินในภายหลังน้อย จะทำให้ต้นมะม่วงไม่ โตเท่าที่ควร เนื่องจากในช่วงแล้งน้ำไม่พอหล่อเลี้ยงต้น ดินจะเกิดการแตกระแหง รากบริเวณผิวดินมักขาดอยู่เสมอ ต้นจึงมักไม่ค่อยโต นอกจากนี้ถ้าเข้าฤดูน้ำหลากก็จะทำให้น้ำท่วมราก เป็นผลให้มะม่วงตายได้ถ้าน้ำขัง

6.1.2 ยกเป็นแปลงปลูก โดยมีร่องระบายน้ำระหว่างแปลงและมีแนวคันดินป้องกันน้ำท่วม วิธีนี้การลงทุนในช่วงแรกจะสูงและเสียพื้นที่ปลูก ไปบ้าง เพราะต้องเอาพื้นที่มาเป็นร่องน้ำและคันสำหรับกันน้ำท่วม ในเวลาฝนตกต้องคอยกันน้ำเข้า หรือต้องเสริมดินบนคันกันน้ำเสมอ แต่มีข้อดีคือ มีน้ำชลประทานที่เพียงพอตลอดปีตามที่ต้องการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มะม่วงกำลังออกดอกติดผล เพราะฉะนั้น การควบคุมปริมาณน้ำ จึงทำได้ง่ายเป็นผลให้มะม่วงติดผลมากขึ้น

6.1.3 ขนาดร่องแปลงสำหรับการปลูกมะม่วงในที่ลุ่มน้ำเปลี่ยนแปลงปลูก ควรจะกว้างประมาณ 8 เมตร ร่องน้ำกว้างประมาณ 2 เมตร ส่วนคันดินโอบด้านบนควรกว้างประมาณ 4 เมตร เมื่อเวลาน้ำหลากมามากจะได้ใช้ดินจากคันดินด้านในไปเสริมขอบนอก ให้สูงขึ้นได้ และคันดินโอบด้านบนควรให้สูงมากกว่าระดับน้ำสูงสุดที่เคยมีมาอย่างน้อย 25 เซนติเมตร โดยคันดินโอบด้านบน บ้างครั้งก็ทำเป็นถนน และอาจมีประตูน้ำสำหรับระบายน้ำเข้าออกจากสวน หรือใช้สูบน้ำออกในฤดูฝนตกมาก น้ำมามาก กันน้ำท่วม

6.2 การปลูกมะม่วงในที่ดอน

การทำสวนแบบนี้จะมีการลงทุนในระยะแรกต่ำ แต่ถ้าไม่มีน้ำชลประทานให้จะทำให้คุณภาพและผลผลิตของมะม่วงต่ำ ถ้าสามารถเลือกที่ดินแต่สามารถใช้น้ำชลประทานได้จะเป็นการดียิ่ง การทำสวนมะม่วงในที่ดอนจะดีกว่าในที่ลุ่ม เนื่องจากดินมีการระบายน้ำดีกว่า นอกจากนี้แล้วการออกดอกจะง่ายกว่าที่ลุ่ม และยังสามารถใช้เครื่องมือหรือเครื่องทุ่นแรงช่วยการปฏิบัติงานในการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว เป็นไปได้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. การเตรียมหลุมปลูก

การเตรียมหลุมสำหรับการปลูกมะม่วงนั้น นับว่ามีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของมะม่วงมาก ดังนั้น หลุมปลูกมะม่วงจึงควรมีความกว้างและลึกพอสมควร เพื่อให้เก็บความชุ่มชื้นเอาไว้กับต้นมะม่วงได้ดี รากก็เจริญได้ดี จะทำให้มีจำนวนต้นรอดตายสูง ไม่ต้องเสียเวลามาปลูกซ่อมใหม่ และจะให้ผลได้อย่างสม่ำเสมอเป็นการประหยัดต้นทุนในการปลูก

โดยปกติขนาดของหลุมปลูกมะม่วง นั้นจะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของดิน ในสภาพดินร่วนปนทราย ควรใช้ขนาดหลุมกว้าง ยาว ลึก 50 x 50 x 50 เซนติเมตร แต่ถ้าสภาพดินเป็นดินเลวหรือดินดาน ขนาดของหลุมควรใช้ขนาด 1 x 1 เมตร แต่ขนาดหลุมดังกล่าวนี้เมื่อยิ่งลึกลงไปก็ยิ่งขุดยากมากขึ้น ดังนั้นสภาพของหลุมจึงอาจจะมีลักษณะสอบลง โดยให้พื้นที่ก้นหลุมมีขนาดกว้างและยาวลดลง หรือให้ยาวด้านละประมาณ 80 เซนติเมตร ถ้าหากมีความจำเป็นรีบด่วนหรือหากสภาพพื้นที่ไม่อำนวยให้ขนาดของหลุมอาจจะลดลงมาได้ตามความเหมาะสม โดยอาจเหลือด้านละ 80 เซนติเมตร แต่อย่างน้อยที่สุดไม่ควรให้เล็กกว่าด้านละ 50 เซนติเมตร

ในการขุดหลุมนั้น ใช้จอบขุดดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมก็ได้ โดยให้แบ่งชั้นของดินเป็นดินชั้นบน ซึ่งอยู่ในระดับความลึก 1 ฟุต ให้แยกออกต่างหาก และแบ่งออกเป็น 2 กอง ส่วนดินชั้นล่างก็ให้เอาขึ้นมาไว้ข้างบนแยกต่างหาก เมื่อขุดหลุมเสร็จ แล้วจะมีดินอยู่ 3 กอง การแยกชั้นดินออกจากกันนั้นสังเกตจากชั้นของดินมีสีแตกต่างกัน โดยดินชั้นบนที่อื่นที่เรียก วัตถุปะปนอยู่สูง จะมีสีดำหรือเข้มกว่าดินชั้นล่าง ซึ่งจะมีสีจางหรือสีออกไปทางแดงหรือขาว หลังจากขุดหลุมเสร็จแล้วให้

ใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งอาจจะเป็นมูลวัว ควาย ไก่ หรือหมูก็ได้ แต่ต้องเป็นมูลสัตว์ที่เก่าแล้ว คือผ่านการหมักจนหมดสภาพที่จะหมักอีกต่อไป อย่าใช้มูลสัตว์สด ๆ เพราะจะยังคงหมักต่อและปล่อยความร้อนออกมา จะเป็นอันตรายต่อระบบรากของมะม่วงได้

หากไม่มีปุ๋ยคอกอาจใช้ปุ๋ยหมักแทนก็ได้ โดยใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกจำนวนครึ่งหนึ่งของเนื้อที่หลุม โดยนำมาคลุกเคล้ากับดินชั้นบนจนเข้ากันดี แล้วใส่ลงไปทีบริเวณก้นหลุม หากปริมาณของดินผสมและปุ๋ยคอกส่วนนี้เพียงพอ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ดินชั้นล่างที่มีอยู่ แต่ถ้าไม่พอ ให้เอาดินชั้นล่างที่มีอยู่นั้นใส่ลงไปตอนบนของหลุม โดยให้ชั้นดินนี้สูงจากขอบหลุมขึ้นมาประมาณ 5-6 นิ้ว เพื่อดินในหลุมยุบตัวในภายหลัง

การขุดและปรุงแต่งดินในลักษณะเช่นนี้ มีจุดประสงค์เพื่อปรับสภาพของดินภายในหลุมให้มีความเหมาะสม ร่วนซุยสะดวกต่อการชอนไชของรากมะม่วงในขณะที่ยังเล็กอยู่ เพื่อให้สามารถเจริญเติบโตได้เร็วขึ้น

8. วิธีการปลูก

โดยทั่วไปแล้วกิ่งพันธุ์มะม่วงที่จะนำมาปลูกนิยมปลูกจากกิ่งทาบ ดังนั้นการปลูกก็ควรให้รอยทาบอยู่ในระดับผิวดิน ข้อควรระวังสำหรับการปลูกด้วยกิ่งทาบคือ พลาสติกที่พันรอยทาบอยู่นั้นอย่าปล่อยให้แห้ง เมื่อต้นมะม่วงเริ่มมีการขยายตัวของกิ่ง ฟ้ำพลา สติกนี้จะจมหายไป เนื้อไม้ และมักพบเสมอว่าต้นมะม่วงจะแห้งตายไปเฉย ๆ เนื่องจากระบบการส่งอาหารไปเลี้ยงส่วนรากถูกขัดขวางโดยฟ้ำพลา สติกที่รัดเข้าไปนี้ ทำให้รากไม่ได้รับสารอาหารอย่างเพียงพอ จนเซลล์ของรากตายไป มะม่วงจะแสดงอาการออกมาในลักษณะยืนต้นแห้งคล้ายขาดน้ำ ลี ที่ต้องระมัดระวังอีกอย่างคือ ตรงบริเวณรอยทาบจะเป็นจุดที่อ่อนแอมากจุดหนึ่ง เนื่องจากรอยที่ทาบเอาไว้นี้เนื้อไม้เพิ่งจะเริ่มประสานกันเท่านั้น ความกลมกลืนของเนื้อไม้จึงยังมีไม่มากนัก และหากสิ่งใดมากระทบ อาจจะทำให้รอยทาบแยกออกจากกันได้ ทำให้กิ่งพันธุ์นี้หมดสภาพที่จะใช้ปลูกได้ทันที

การนำกิ่งพันธุ์มะม่วงมาปลูก หากกิ่งพันธุ์อยู่ในถุงพลาสติกแล้ว ให้ยกทั้งถุงลงตั้งในหลุมก่อน กรีดแกะถุงพลาสติกเพื่อป้องกันรากของกิ่งพันธุ์กระเทือน แต่ถ้าเป็นกิ่งพันธุ์ในกระถางก็ให้นำกระถางไปแช่น้ำสักครู่หนึ่งแล้วจึงยกกระถางเอียงขึ้น ใช้นิ้วหัวแม่มือดันตรงรูที่กระถางกระถางจะร่อนออกมาเอง แล้วจึงค่อย ๆ ยกลงปลูกในหลุม ในการวางกิ่งพันธุ์หลุมปลูกนั้นควรให้ส่วนโคนรากอยู่ในระดับผิวดินเช่นเดียวกันกับเมื่ออยู่ในถุงพลาสติก หรือในกระถาง อย่าให้ลึกหรือตื้นจนเกินไป ต้นมะม่วงที่ปลูกในระดับพอ ดีจะมีการเจริญเติบโตแข็งแรงดีกว่าต้นที่ปลูกลึกหรือตื้นกว่าระดับปกติ เมื่อวางกิ่งพันธุ์ลงไปหลุมแล้ว ให้ใช้มือกดบริเวณโคนต้นให้ดินกระชับราก

แต่ไม่ต้องแน่นมาก อาจจำเป็นต้องปักหลักใกล้ ๆ ต้นมะม่วง แล้วผูกต้นมะม่วงยึดติดกับหลัก เพื่อป้องกันลมโยก จากนั้นจึง งดน้ำให้ชุ่ม และควรคลุมหน้าดินบริเวณโคนด้วยต้นหญ้าหรือใบไม้แห้ง เพื่อช่วยรักษาความชื้น

การปลูกมะม่วงควรทำในช่วงต้นฤดูฝน เพราะต้นจะมีเวลาเจริญเติบโตได้นานพอกว่าจะถึงฤดูแล้ง การปลูกมะม่วงนี้แม้ในระยะฤดูฝน หากฝนทิ้งช่วงนานควรให้น้ำ โดยเฉพาะช่วงแล้ง หลังฤดูฝนจนถึงต้นฤดูฝนใหม่ ควรมีการให้น้ำทุก 7 - 14 วัน เมื่อฝนช่วงแล้งปีแรกไปแล้ว ปีต่อไปมะม่วงก็สามารถช่วยตัวเองได้ (ภูวนาถ นนทรีย์, 2545)

การดูแลรักษาต้นมะม่วง

1. การเตรียมความพร้อมต้นมะม่วง

1.1 มะม่วงเริ่มปลูกถึงก่อนให้ผลผลิต

1.1.1 กำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่ม ใส่ปุ๋ยและให้น้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดปี

1.1.2 ตัดแต่งกิ่ง และจัดโครงสร้างต้น ให้เหมาะสมกับระยะปลูก

1.1.3 ป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้มะม่วงมีกิ่งแข็งแรงมีใบสมบูรณ์

1.2 มะม่วงระยะเจริญทางกิ่งใบ

1.2.1 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จแล้วทำการตัดแต่งกิ่งและใส่ ปุ๋ยทางดินทันที พร้อมกับการให้น้ำ อย่างเพียงพอ เพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโต และสร้างความสมบูรณ์ของต้น

1.2.2 มะม่วงแตกใบใหม่อย่างน้อย 2 รุ่นในรอบปี ดูแลรักษาให้ต้น และใบมะม่วงสมบูรณ์เต็มที่

2. การเตรียมความพร้อมสำหรับการสร้างตาดอก

ปลายฤดูฝนได้ต้นมะม่วง ที่แข็งแรงสมบูรณ์ ควบคุมให้ต้นพักตัวและสะสมอาหาร มะม่วงจะสร้างตาดอก ในระยะนี้ โดยงดการให้น้ำก่อนฤดูออกดอกอย่างน้อย 2 เดือน และไถพรวนรอบนอกทรงพุ่ม เป็นการตัดรากมะม่วงบางส่วนและกำจัดวัชพืชพร้อมกัน ในกรณีที่มีฝนหลงฤดูตกลงมา ควรพ่นปุ๋ยทางใบ เช่น สูตร 2 - 52 - 34 อัตรา 100 - 150 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อช่วยให้มะม่วงไม่แตกใบอ่อนและ ยังคงมีการสะสมอาหารต่อไป

3. การเพิ่มปริมาณและปรับปรุงคุณภาพผลผลิต

3.1 พัฒนาการของตาดอก มะม่วงจะพักตัวระยะหนึ่งแล้วจะเริ่มแทงช่อดอก ในระยะนี้ควรเริ่มให้น้ำปริมาณน้อย ๆ แล้วค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของช่อดอก ทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

3.2 การเพิ่มการติดผล หลังจากมะม่วงเริ่มติดผลแล้วควรเพิ่มปริมาณการให้น้ำขึ้น โดยในระยะ 7 - 10 วัน หลังการติดผล เพิ่มปริมาณการให้น้ำมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนถึงระดับที่ มะม่วงต้องการอย่างเต็มที่

3.3 การส่งเสริมการพัฒนาของผล โดยการให้น้ำไปตลอด และหยุดการให้น้ำก่อน การเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 10 - 15 วัน ใ้ปุ๋ย ตามพัฒนาการของผล

4. การป้องกันผลผลิตเสียหาย โดยการห่อผล ห่อเมื่อผลอายุ 45 - 60 วัน จะทำให้ มะม่วงมีคุณภาพดี เช่น ผิวผ ลสวย ลดการร่วงของผล ลดหรือป้องกันการเข้าทำลายของโรคและ แมลง บางชนิด

5. การให้ปุ๋ย ต้องกำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่มก่อนใ้ปุ๋ยทุกครั้ง

5.1 มะม่วงอายุ 1 - 2 ปี ใ้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1 - 2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใ้ 2 ครั้งเท่ากันในช่วงต้นและปลายฤดูฝน ใ้รอบโคนต้นแล้วพรวนดินกลบ

5.2 มะม่วงที่ให้ผลผลิตแล้วหรือต้นอายุ 3 ปีขึ้นไป มีการใ้ปุ๋ยเป็นระยะตาม พัฒนาการหรือความต้องการดังนี้

5.3 ระยะบำรุงต้น หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่งแล้วใ้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 20-10-10 หรือ 30-10-10 อัตรา 1 - 2 กิโลกรัมต่อ ต้นต่อครั้ง ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 10 - 20 กิโลกรัมต่อต้นต่อครั้ง โดยใ้รอบทรงพุ่มแล้วพรวนดินกลบ ใ้ปุ๋ยอีกครั้งเมื่อมะม่วงเริ่มแตกใบ ชุดที่ 2 โดยใช้สูตรปุ๋ย และอัตราเดิม

5.4 ระยะเร่งสร้างตาดอก ก่อนมะม่วงออกดอก 2 - 3 เดือน ใ้ปุ๋ย 12-24-12 หรือ 8-24-24 อัตรา 1 - 2 กิโล กรัมต่อต้น สำหรับต้นอายุ 2 - 4 ปี อัตรา 2 - 4 กิโลกรัมต่อต้น สำหรับต้น อายุ 5 - 7 ปี และ 4 - 6 กิโลกรัม ต่อต้น เมื่อต้นอายุ 8 ปีขึ้นไป

5.5 ระยะบำรุงผล หลังดอกบาน 1 เดือน ใ้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1 - 2 กิโลกรัม ต่อต้น

5.6 ระยะปรับปรุงคุณภาพผลผลิต ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 1 เดือน ใ้ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 1 - 2 กิโลกรัม ต่อต้น และอาจพ่นปุ๋ยทางใบร่วมในระยะนี้ด้วย

หมายเหตุ : อัตราการใ้ปุ๋ย ควรปรับใช้ตามขนาดต้น อายุพืช และความอุดมสมบูรณ์ ของดิน ใช้ตามค่าการ วิเคราะห์ดินและพืช

6. การให้น้ำ

6.1 วิธีการให้น้ำ

6.1.1 ระบบให้น้ำแบบหัวเหวี่ยงเล็ก การปฏิบัติงานทำได้สะดวก ประหยัดแรงงานและพืชได้น้ำสม่ำเสมอ

6.1.2 การให้น้ำแบบสายยางรดหรือแบบปล่อยตามร่องขนาดเล็ก มีต้นทุนต่ำกว่าระบบแรก แต่ควบคุม ปริมาณน้ำที่ให้พืชได้ยาก ไม่สม่ำเสมอ ใช้น้ำ แรงงาน และเวลามากกว่าระบบหัวเหวี่ยงเล็ก

6.2 ปริมาณน้ำ

6.2.1 มะม่วงระยะบำรุงต้น มีความต้องการน้ำประมาณ 0.5 เท่าของอัตราการระเหยน้ำ กล่าวคือ ถ้าสภาพ อากาศมีอัตราการระเหยน้ำ 5 มิลลิเมตรต่อวัน (การระเหย 1 มิลลิเมตรเทียบเท่ากับน้ำ 1 ลิตรต่อ ตารางเมตร) ต้นมะม่วงที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 3 เมตร จะต้องให้น้ำประมาณ 22.5 ลิตรต่อต้น ต่อวัน

6.2.2 มะม่วงหลังการติดผล ถือเป็นระยะวิกฤตที่มะม่วงต้องการใช้น้ำมากที่สุด ประมาณ 0.7 - 0.8 เท่าของ อัตราการระเหยน้ำ กล่าวคือ ถ้าสภาพอากาศมีอัตราการระเหยน้ำ 5 มิลลิเมตรต่อวัน ต้นมะม่วงที่มี เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 5 เมตร จะต้องให้น้ำประมาณ 87.5 - 100 ลิตรต่อต้นต่อวัน

6.3 ความถี่ของการให้น้ำ

ขึ้นกับเนื้อดินและสภาพอากาศ ดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายให้น้ำ 2 - 3 วันต่อครั้ง เนื้อดินเป็นดินเหนียวให้น้ำ 4 - 5 วันต่อครั้ง อย่างไรก็ตามอาจใช้วิธีสังเกตจากความชื้นดิน และสภาพของใบมะม่วง ประกอบการวางแผนให้น้ำก็ได้ผลดียิ่งขึ้น จากตัวอย่างที่ยกมาจากข้างบน ปริมาณการให้น้ำมะม่วง ระยะบำรุงต้นพืชต้องการน้ำ 22.5 ลิตรต่อต้นต่อวัน ถ้าต้องการให้น้ำ 4 วันต่อครั้งดังนั้นต้องให้น้ำ เท่ากับ 90 ลิตรต่อครั้ง

6.4 การรดน้ำ

ในช่วงก่อนมะม่วงออกดอก จะต้องรดให้น้ำจนกว่ามะม่วงเริ่มแทงช่อดอกแล้วจึงจะเริ่มให้น้ำอีก

7. การตัดแต่งกิ่ง ในการจัดทรงหรือสร้างทรงพุ่มมะม่วง เลือกลำต้นหลัก 1 ลำต้น ความสูง 75 - 100 เซนติเมตร ทำลายตายอด ทำให้ ตาข้างงอกเกิดเป็นกิ่งแขนง คัดเลือกกิ่งไว้ในทิศทางที่ต้องการ 3 - 5 กิ่ง และเลือกกิ่งไว้ ไปอีก 2 - 3 ครั้ง ตามขนาดทรงพุ่มที่ต้องการ ขนาดพุ่มต้นควรคำนึงถึงความสะดวกในการทำงานรวมถึงความปลอดภัยและเหมาะสมกับเครื่องมือที่มีอยู่

7.1 วิธีการตัดแต่งกิ่ง

7.1.1 การตัดแต่งกิ่งแบบบางเบา เป็นการบังคับ และเลือกกิ่งให้เจริญเติบโตไปในทิศทางที่ต้องการตัดแต่งกิ่งที่ไม่ต้องการออก เช่น กิ่งที่โรคและแมลงทำลาย กิ่งกระโดง กิ่งไข้ว กิ่งไม่สมบูรณ์ กิ่งที่ผลิบริเวณ ปลายกิ่งที่แน่นมากเกินไปออก

7.1.2 การตัดแต่งแบบปานกลาง เมื่อพุ่ม ต้นใกล้เคียงกัน ตัดกิ่งรอบนอกทรงพุ่มทั้งหมดจากปลายยอดลึกเข้าหาศูนย์กลางต้นยาวประมาณ 50 - 100 เซนติเมตร มะม่วงจะผลิตา แตกกิ่ง - ใบใหม่มาทดแทน คัดเลือกกิ่งและตัดแต่งกิ่งอย่างบางเบา หลังการตัดแต่งแบบปานกลางอีก 1 - 2 ครั้ง

7.1.3 การตัดแต่งกิ่งแบบหนัก เมื่อต้นอายุมาก ต้นถูกโรคและแมลงทำลาย หรือต้นทรุดโทรม สร้างโครงสร้างต้นมะม่วงใหม่ โดยตัดแต่งกิ่งเปิดกลางทรงพุ่มให้มีความสูง 1.5 - 3.0 เมตร ปริมาตรทรงพุ่ม ตัดออกไปประมาณครึ่งหนึ่ง กิ่งที่ถูกตัดเป็นแผลขนาดใหญ่ควรทาแผลด้วยยาป้องกันกำจัดเชื้อรา หรือสีน้ำมันจากนั้น กิ่งจะผลิตาให้กิ่ง แขนงใหม่ ทำการคัดเลือกและตัดแต่งกิ่งอย่างบางเบา 1 - 2 ครั้ง เมื่อกิ่งแขนงใหม่บริเวณกลางทรงพุ่ม มีโครงสร้างเจริญเติบโตแข็งแรง มาทดแทนกิ่งเดิม และคาดการณ์ จะสามารถให้ผลผลิตในปีต่อไปได้ ให้ตัดแต่งกิ่งโครงสร้างเก่าที่อยู่รอบนอกของ โครงสร้างใหม่ ม่อกอ มีความยาวใกล้เคียงกับการตัดแต่งกิ่งเปิดกลางทรงพุ่ม คัดเลือกกิ่งและตัดแต่งกิ่งแบบบางเบา 1 - 2 ครั้ง ผลผลิตจะลดลงบ้างประมาณ 20 - 40 เปอร์เซ็นต์ สามารถให้ผลผลิตได้เต็มที่ในปีที่ 3 หลังจากเริ่มตัดแต่ง กิ่งอย่างหนัก

หมายเหตุ : หลังจากตัดแต่งกิ่งทุกครั้ง ควรบำรุงต้นมะม่วงทันที ด้วยการใส่ปุ๋ย และให้น้ำ เพื่อเร่งการผลิตาสร้างกิ่ง และใบใหม่ที่สมบูรณ์มาทดแทนได้อย่างรวดเร็ว ป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกครั้งที่มีกิ่ง - ใบอ่อน ผลิมาใหม่

โรคแมลงศัตรูและการป้องกันกำจัด

1. กล้ามะม่วงที่ใช้สำหรับเพาะทำต้นตอ อาจมีเชื้อรา และเพลี้ยทำลายยอดอ่อน รวมทั้งแมลงกัดกินใบอ่อนที่โผล่ขึ้นมา จึงจำเป็นต้องพ่นสารเคมีฆ่าเชื้อราและ เพลี้ยกันไว้ สารเคมีที่ใช้กันแพร่หลาย ได้แก่ คุปราวิท ป้องกันเชื้อรา และเซฟวิน ป้องกันแมลงกัดกินใบ รวมทั้งพาราไธออน หรือมาลาไธออน กันเพลี้ยหรือแมลงดูดน้ำเลี้ยง

2. มะม่วงต้นใหญ่ ศัตรูที่สำคัญ ได้แก่

2.1 แมลง

2.1.1 เพลี้ยจักจั่นมะม่วง (Mango hopper: *Idiocerus* spp) จะเข้าทำลายมะม่วงตั้งแต่เริ่มออกดอก โดยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากดอกและช่อดอก ทำให้ดอกร่วงหล่น ถ้าดูดน้ำ

เลี้ยงที่ผลอ่อนก็จะทำให้ผลอ่อนร่วงหล่น มะม่วงไม่ ค่อยติดผล เพ็ลี่ยจักจั่นมะม่วงยังถ่ายมูลที่มีลักษณะเป็นน้ำหวานออกมาติดอยู่ตามใบ เป็นอาหารของราดำ ทำให้ราดำระบาดจับอยู่ตามใบ มะม่วง ทำให้ใบมะม่วงสังเคราะห์อาหารได้น้อยลง

การป้องกันและกำจัด ให้พ่นสารเคมี เช่น เซฟวินทุก 7 วัน โดยเริ่มต้นเมื่อ มะม่วงเริ่มแตกช่อดอก แต่งเว้นการพ่นสารเคมีเมื่อดอกมะม่วงกำลังบาน และเมื่อเห็นว่ามะม่วง ติดผลดีแล้ว นอกจากวิธีที่กล่าวแล้ว ยังอาจไล่ให้เพ็ลี่ยจักจั่นหนีไปได้ โดยการสูมควันที่โคนต้น มะม่วงให้มีควันมาก ๆ ส่วนการกำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลงนั้น ให้ทำก่อนที่จะระบาดมาก หรือทำใน ระยะที่ยังเป็นตัวอ่อน จะสามารถกำจัดได้ง่าย ถ้าปล่อยไว้จนเป็นตัวแก่จะมีปีกบินหนีไปยังต้นอื่น เมื่อคนเดินเข้าไปใกล้ หรือเมื่อพ่นยาฆ่าแมลง ซึ่งจะทำให้การกำจัดไม่ค่อยได้ผล

2.1.2 เพ็ลี่ยไฟ นอกจากเพ็ลี่ยจักจั่นมะม่วงแล้ว ในระยะที่มะม่วงออกดอกนี้ อาจมีเพ็ลี่ยไฟเข้าทำลายช่อดอกด้วย โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงที่ดอก ทำให้ดอกร่วง เช่นกัน เพ็ลี่ยไฟ ทำลายพืชบริเวณใบอ่อน ยอดอ่อน ช่อดอกมะม่วง ทำให้เป็นแผลจุดสีดำ ถ้าระบาดรุนแรงผล มะม่วงจะเป็นสีดำเกือบทั้งหมด ถ้าเป็นระยะดอกจะทำให้ช่อดอกหงิกงอ ดอกร่วง ไม่ติดผลหรือติด ผลน้อย ซึ่งจะระบาดเมื่อ อากาศร้อนและแห้งแล้ง อย่างไรก็ตามมีการพบเห็นเพ็ลี่ยไฟหลังจากฝน ตกบ้าง

การป้องกันและกำจัด ถ้าพบไม่มากให้ตัดทำลาย เผาทิ้ง ถ้าพบมากควร ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงพ่น Cyhalothrim หรือ โมโนโครโตฟอส หรือคาร์บาริล ฉีดพ่นอย่าง น้อย 2 ครั้งเมื่อเริ่มแทงช่อดอก และช่วงมะม่วงติดผลขนาด 0.5 - 1 ซม. หรือเท่ามะเขือพวง

2.1.3 หนอนเจาะลำต้น เป็นหนอนของด้วงปีกแข็ง หนวดยาว ตัวสีน้ำตาล โดยตัวแม่วางไข่ตามรอยแตกของเปลือกต้นมะม่วง แล้วตัวหนอนจะกัดกินเนื้อไม้เข้าไปในต้นหรือ กิ่ง และจะสร้างขุขี้ที่มันเจาะเข้าไป ถ้าระบาดมาก ๆ ต้น หรือกิ่งจะตายได้

การป้องกันและกำจัด ป้องกันไม่ให้ด้วงชนิดนี้มาวางไข่ที่เปลือกของ ลำต้น โดยการทำความสะอาดสวนอยู่เสมอ โดยเฉพาะบริเวณโคนต้นและลำต้น อย่าให้ลำต้นมี รอยแผล ไม่ให้เป็นที่อยู่อาศัยของแมลง การฉีดยาฆ่าแมลงอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ด้วงไม่มีโอกาส วางไข่ โดยฉีดตามรอยแตกของเปลือกไม้ พ่นสารชนิดที่มีกลิ่นและดูดซึมเคลือบเปลือกลำต้นเป็น ครั้งคราว หากพบว่ามีตัวหนอนกัดกินเข้าไปข้างในแล้ว และสร้างขุขี้ปิดปากรูอยู่ ให้รีบทำลายตัว หนอนทันที โดยหาเหล็กแหลมเขี่ยเอาตัวหนอนออกมา หรือฆ่าตัวหนอนเสีย แต่ถ้าตัวหนอนเข้าไป ลึกแล้ว ให้ ใช้ยาฉีดยุงแบบสเปรย์ฉีดเข้าไปในรู แล้วอุดรูด้วยดินเหนียวหรือดินน้ำมัน หรือเคมีชนิด

ฟุ้งกระจาย เช่น พุ่มแก๊ส พ่นเข้าไปตามรูเพื่อให้สารเคมีระเหยไปฆ่าตัวหนอน จะทำให้ตัวหนอนตาย

2.1.4 ดั้วมะม่วง เป็นดั้วปีกแข็ง มีวงยาว ตัวแก่จะวางไข่ที่ผลอ่อน แล้วตัวหนอนจะเจริญอยู่ในเมล็ด พอเป็นตัวแก่ก็จะกัดกินเนื้อออกมา

การป้องกันและกำจัด เมื่อตัวหนอนเข้าไปอยู่ข้างในแล้ว กำจัดได้ยาก และผลมะม่วงมักเสียหายไปแล้ว การฉีดยาฆ่าแมลงประเภทดูดซึมจะช่วยให้บ้าง การดูแล หมั่นทำความสะอาดสวนอยู่เสมอ ไม่ให้เป็นที่อยู่อาศัยของดั้วและแมลงต่าง ๆ จะช่วยป้องกันการระบาดของดั้วมะม่วงได้

2.1.5 แมลงวันผลไม้ทำลายผลมะม่วง แมลงวันผลไม้ตัวเมียจะวางไข่ได้ผิวของผลมะม่วง เมื่อไข่เจริญเป็นตัวหนอน หนอนจะไชซอนกินเนื้อมะม่วงเป็นอาหาร ทำให้ผลมะม่วงเน่าเสียหายร่วงหล่นได้

การป้องกัน และกำจัด ทำได้หลายวิธี ห่อผลมะม่วงด้วยกระดาษหรือใบตองแห้ง, ทำลายดักแด้โดยการไถพรวนดินบริเวณโคนต้น หรือใช้สารเคมีฆ่าแมลงพ่นลงดินเพื่อฆ่าดักแด้ เช่น ดีลตริน คลอเดน, เก็บผลมะม่วงที่ถูกทำลายโดยแมลงวันผลไม้ที่หล่นโคนต้นทำลายเสีย

2.2 โรค โรคต่าง ๆ ของมะม่วงไม่ค่อยพบว่าระบาดรุนแรง มากนัก ที่พบเสมอได้แก่โรคแอนแทรกโนส (anthracnose : Colletotrichum gleosporiodes, Penz) ซึ่งทำอันตรายกับทุกส่วนของต้น อาการบนใบจะเห็นเป็นจุด ๆ สีน้ำตาลดำ และขยายตัวออกเป็นแผลแห้ง ๆ ขอบแผลมีสีเข้ม ที่ใบ กิ่ง ช่อดอก และผล ทำให้ใบเป็นรูพรุนทั่วไป ถ้าเป็นกับใบอ่อนหรือยอดอ่อน จะทำให้ใบบิดเบี้ยวและยอดแห้ง ถ้าเกิดที่ดอกจะทำให้ดอกร่วง ถ้าเกิดกับผลอ่อนจะทำให้ผลนั้นแคะแกร็น ไม่เจริญเติบโต ส่วนผลที่มีขนาดเล็ก ถ้าเป็นโรคนี้อาจร่วงไปเลย

การป้องกันและกำจัด

1. ตัด ทำลาย และเผาไฟเสีย
2. พ่นสารกันเชื้อรา เช่น ไซเนบ (Zinep), แมนเซทดี (Manzate-D), หรือเบนเลท 50 จำนวน 10 - 12 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก ๆ 7 - 10 วัน โดยเฉพาะในระยะที่มีอากาศชุ่มชื้นมาก เช่น ในฤดูฝนนอกจากโรคแอนแทรกโนสแล้ว อาจมีโรคราแป้ง หรือโรคราขี้เถ้า ทำลายใบและดอกให้ร่วงหล่น แต่ไม่ค่อยพบว่าระบาดรุนแรงนัก นอกจากสวนที่ปล่อยปลดละเลย ไม่ได้ดูแลทำความสะอาดสวนเลย การทำความสะอาดสวนอยู่เสมอ และบำรุงต้นมะม่วงให้เจริญเติบโตแข็งแรง จะเป็นการป้องกันไม่ให้โรคและแมลงศัตรูต่าง ๆ ระบาดได้เป็นอย่างดี

ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช

ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชมีทั้งหมด 16 ชนิด ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. Macronutrient ประกอบด้วยธาตุทั้งหมด 9 ธาตุ และลักษณะอาการขาดธาตุอาหารในต้นพืชมักดังต่อไปนี้

1.1 ธาตุคาร์บอน (C) มีบทบาทสำคัญต่อพืชคือ เป็นองค์ประกอบหลักในโครงสร้างของพืช ซึ่งมีความจำเป็นในกระบวนการสังเคราะห์แสง ในบรรยากาศตามธรรมชาติมีเพียงพอ พืชจะไม่ขาดธาตุอาหารชนิดนี้

1.2 ธาตุออกซิเจน (O) พืชมีความจำเป็นในการใช้ออกซิเจนในกระบวนการหายใจ น้ำออกซิไดซ์สารอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ย่อยให้เป็นน้ำตาลขนาดเล็ก และได้เป็นพลังงานเพื่อให้พืชนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตของพืช

1.3 ธาตุไฮโดรเจน (H) ไฮโดรเจนมีความจำเป็นในกระบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งพืชสามารถได้จากน้ำเป็นส่วนใหญ่ หรืออาจได้จากในบรรยากาศ

1.4 ธาตุไนโตรเจน (N) เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ที่เป็นส่วนประกอบโครงสร้างของพืช เช่น คลอโรฟิลล์ กรดอะมิโน และโปรตีน ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการเจริญเติบโตของพืชหากขาดธาตุไนโตรเจนจะทำให้ต้นแคระแกร็น ใบอ่อนเล็กเรียว ใบล่างมีสีเหลืองซีด แหล่งไนโตรเจนคือในบรรยากาศ แต่ต้องอาศัยจุลินทรีย์ตรึงเข้าสู่เซลล์ก่อนที่จะเปลี่ยนเป็นสารประกอบให้พืชนำไปใช้ได้ หรือมาจากการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ที่ตายแล้ว การแก้ไขอาการขาดธาตุกระทำได้โดยการให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง ๆ เช่น ammonium nitrate

1.5 ธาตุฟอสฟอรัส (P) เป็นองค์ประกอบสำคัญของ nucleoprotein และไขมัน เป็นสิ่งจำเป็นในการเปลี่ยนรูปของคาร์โบไฮเดรต และในกระบวนการหายใจ สารที่เกิดขึ้นในระหว่างการเกิด anaerobic respiration เป็นสารประกอบพวกน้ำตาลที่มีฟอสฟอรัสรวมอยู่ด้วย ฟอสฟอรัสเข้าเกี่ยวข้องกับการเกิดการต่อกันของโมเลกุล (bonding) ที่ต้องใช้พลังงานสูงคือ การเปลี่ยนแปลงของ adenosine diphosphate (ADP) ไปเป็น adenosine triphosphate (ATP) และธาตุนี้ยังจำเป็นในเรื่องของการแก่ตัวของเนื้อเยื่อพืชด้วย พืชที่ขาดฟอสฟอรัสจะมีการเจริญเติบโตและเจริญเต็มวัยช้า มีการสะสมของน้ำตาลและมีเม็ดสีม่วง (anthocyanin) เกิดขึ้นมาก ทำให้ใบพืชเกิดสีม่วงเด่นมากขึ้นมา และต้นพืชแคระแกร็น การแก้ไขการขาดธาตุฟอสฟอรัสทำได้โดยการให้ปุ๋ย phosphate

1.6 ธาตุโปตัสเซียม (K) พืชที่กำลังเจริญเติบโตมีความต้องการโปตัสเซียมในปริมาณมาก โดยธาตุนี้ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งในกระบวนการ nitrate reduction และในกระบวนการเปลี่ยนแปลงไป

เป็นน้ำตาล รวมทั้งจำเป็นในขบวนการสังเคราะห์แสงและการสร้าง cambium พืชที่ขาดธาตุโปแตสเซียม ใบจะมีสีเหลือง จากนั้นเปลี่ยนเป็นสีเทาเงิน (bronze) แล้วแห้งเป็นสีน้ำตาลตายไปในที่สุด การแก้ไขทำได้โดยการใส่เกลือของโปแตสเซียมลงไปในดิน

1.7 ธาตุแคลเซียม (Ca) เป็นองค์ประกอบในการสร้างผนังเซลล์ ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ของพืช และใน middle lamella มี calcium pectate เป็นส่วนประกอบที่สำคัญด้วย สำหรับปรากฏการณ์ที่เซลล์ membrane ยอมให้สารผ่านเข้าออก หรือ permeability phenomena ก็มีแคลเซียมเป็นตัวทำหน้าที่อย่างสำคัญ พืชที่ขาดธาตุแคลเซียมจะงั้น (stunt) ใบเกิดการม้วน (curl) และแตกหักง่าย ใบอ่อนอาจจะพบอาการของ chlorosis และ scorch และในบางครั้งจะพบว่าพืชสร้างเมล็ดได้น้อยลง พืชที่ขาดแคลเซียมมาก ๆ จะเกิดอาการเหี่ยว (wilting)

1.8 ธาตุแมกนีเซียม (Mg) เป็นโลหะที่ประกอบอยู่ในคลอโรฟิลล์ เป็นตัวเร่ง (catalyst) ในขบวนการหายใจ ธาตุแมกนีเซียมเป็นธาตุที่ mobile ใบของพืชที่ขาดธาตุแมกนีเซียมจะมีอาการ chlorosis เป็นบางที่หรือเป็นจุด ๆ ในระหว่างเส้นใบ (vein) โดยใบแก่จะแสดงอาการก่อนและใบอ่อนจะแสดงอาการผิดปกติตามมา ถ้ายังไม่มีการแก้ไขสภาพของดินที่ขาดธาตุแมกนีเซียม บริเวณที่เกิด chlorosis นั้นจะตายและสีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลในระยะเวลาต่อมา การแก้ไขทำได้โดยการใส่ magnesium sulfate หรือ dolomitic limestone ลงในดิน

1.9 ธาตุซัลเฟอร์ (S) กำมะถันคือองค์ประกอบของ amino acid และ protein และทำหน้าที่ในการสร้างคลอโรฟิลล์ด้วย ตามปกติอาการขาดธาตุกำมะถันมักจะไม่ค่อยพบ พืชที่ขาดธาตุกำมะถันใบพืชจะมีสีเขียวอ่อนแล้วเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และอาจก่อให้เกิดอาการแคะแกระนด้วย การแก้ไขทำได้โดยใช้ปุ๋ยที่มีกำมะถันประกอบอยู่

2. Micronutrient ประกอบด้วยธาตุทั้งหมด 7 ธาตุ และลักษณะอาการขาดธาตุอาหารในต้นพืชมีดังต่อไปนี้

2.1 ธาตุเหล็ก (Fe) มีบทบาทในการช่วยให้พืชสังเคราะห์แสง โดยเป็นตัวพาอะตอมออกซิเจนในการหายใจ และมีบทบาทในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ และเป็นสารประกอบของ Flavoprotein มีความจำเป็นในการสร้างน้ำตาลและแป้ง พืชที่ขาดธาตุเหล็กนั้นใบอ่อนจะเกิดอาการ chlorosis ของเนื้อเยื่อที่อยู่ระหว่างเส้นใบ เส้นใบจะยังคงเขียวอยู่ ด้วยเหตุนี้จึงเรียกโรคขาดธาตุเหล็กในพวกส้ม (citrus) ว่า “green netting” ดินที่ขาดธาตุเหล็กจะเป็นดินที่มีแคลเซียมอยู่สูงหรือ alkaline soil เพราะว่าเหล็กจะไปจับกับแคลเซียม เกิดเป็นสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำ

ธาตุเหล็กออกมาสู่พืชได้ดีเมื่อดินมีสภาพเป็นกรด แต่ถ้ามีการใส่ฟอสฟอรัสลงไปในดินนี้มากเกินไป จำนวนธาตุเหล็กจะลดน้อยลงได้

2.2 ธาตุคลอรีน (Cl) มีบทบาทในการกระบวนการสังเคราะห์แสง ช่วยเพิ่มความเป็นกรดในเซลล์ กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ ซึ่งคลอรีนในสภาพทั่วไปจะมีความเพียงพอต่อความต้องการของพืช ลักษณะอาการของพืชที่ขาดคลอรีนไม่แน่นอน แต่พอสรรูปได้ดังนี้ dwarfed root, wilting, chlorosis และ necrosis

2.3 ธาตุโบรอน (B) เกี่ยวข้องกับกระบวนการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชใช้ธาตุแคลเซียมดีมากขึ้นในการสร้างโครงสร้างผนังเซลล์ และอาจช่วยในกระบวนการเคลื่อนย้ายสารอาหารในพืช มีความจำเป็นต่อการถ่ายละอองเกสร (pollination) และมีผลต่อการเกิดของดอก การติดของผล และการสร้างเมล็ด พืชที่ขาดธาตุโบรอน ส่วนของยอดที่กำลังเจริญเติบโตจะตาย รากมีลักษณะหนาและกุด การสร้าง cambium หรือการเปลี่ยนแปลงของ cambium เกิดขึ้นช้า ลำต้นเปราะ ปล้องสั้นและสร้างเมล็ดน้อย ในพวกไม้ผลและผักจะแสดงอาการขาดธาตุโบรอนเมื่อความเข้มข้นของโบรอนภายในต้นพืชน้อยกว่า 20 ppm ของน้ำหนักแห้ง การขาดธาตุโบรอนสามารถแก้ไขได้โดยการให้ธาตุโบรอน 8 - 10 lb / เอเคอร์ หรือใช้ borax หรือปุ๋ย borate ใส่ลงในดินหรือฉีดพ่นให้กับพืชโดยตรง

2.4 ธาตุแมงกานีส (Mn) มีบทบาทในกิจกรรมกระบวนการสังเคราะห์แสง ช่วยกระตุ้นเอนไซม์ในการสังเคราะห์กรดไขมันและเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิด DNA และ RNA พืชต้องการแมงกานีสในปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในขบวนการหายใจ และในการสังเคราะห์วิตามินพวก riboflavin และ ascorbic acid และมีความจำเป็นต่อปฏิกิริยา reduction ของคาร์บอนไดออกไซด์ ในขบวนการสังเคราะห์แสง พืชที่ขาดธาตุแมงกานีสนั้นจะเกิดอาการที่ใบแก่ก่อน โดยเกิด chlorosis ในระหว่างเส้นใบในลักษณะที่สม่ำเสมอไม่เป็นจุด ๆ เหมือนอย่างใบพืชที่ขาดแมงกานีสเชื่อม ต่อมาส่วนที่เกิด chlorosis นี้จะแห้งกลายเป็นสีน้ำตาลหรือสีเทาดำ การแก้ไขกระทำโดยใส่เกลือของแมงกานีสที่อยู่ในรูปของ อนินทรีย์หรือสารอินทรีย์ลงในดินหรือให้โดยตรงกับใบพืชที่ขาดธาตุ

2.5 ธาตุทองแดง (Cu) เป็นตัว catalyte และเป็นตัวเติมอิเล็กตรอนในปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับขบวนการหายใจบางปฏิกิริยา และเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ มีความเกี่ยวข้องกับการสร้างคลอโรฟิลล์และมีความสำคัญมากในขบวนการสืบพันธุ์ และ metabolism ของคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ความต้องการทองแดงของพืชนี้มีอยู่ในปริมาณที่น้อยมากแต่ยังมากกว่าโมลิบดีนัม (Mo) ซึ่งพืชต้องการในปริมาณที่น้อยที่สุด อาการขาดธาตุทองแดงในพืชจะ

แสดงออกมาเมื่อความเข้มข้นของทองแดงต่ำกว่า 2 - 10 ppm อาการของพืชที่ขาดธาตุทองแดงคือ ใบเกิด chlorosis และกิ่งก้านเกิดการตายจากบริเวณปลายลงมายังส่วนล่างที่เรียกว่า dieback มีการบิดของใบที่มักจะมีสีเขียวเข้มผิดปกติ มีการบวมพองของเปลือกหรือ tumefaction และอาการ prolepsis คือการแตกออกมาของยอดอ่อนจากตาที่ dormant ซึ่งยอดอ่อนนั้นเจริญไม่เต็มที่ตามปกติแล้วมักจะไม่นับว่าดินขาดธาตุทองแดง มักจะพบแต่ปัญหาที่ดินมีธาตุทองแดงมากเกินไปจนเกินผลเสียหรือเป็นพิษขึ้น

2.6 ธาตุสังกะสี (Zn) เป็นธาตุที่เกี่ยวข้องข้องในการสร้างสารควบคุมการเจริญเติบโตพวกออกซิน (Auxin) ที่ปลายยอด เป็นตัวเร่งในปฏิกิริยา oxidation และขบวนการสังเคราะห์แสง พืชที่ขาดธาตุสังกะสีจะแคระแกรน เพราะว่าบดบังไม่ยืดยาวตามปกติในพืชบางชนิดโดยเฉพาะพวกไม้ผลจะเกิดอาการ rosetting ใบพืชที่ขาดธาตุจะมีอาการ chlorosis และเปลี่ยนสีเป็นสีเทาเงิน (bronze) มีขนาดเล็กกลอง การแก้ไขให้ใช้สารประกอบอินทรีย์ พวกสังกะสีหรือเกลือของ inorganic zinc ใส่ลงในดินหรือให้โดยตรงกับพืช

2.7 ธาตุโมลิบดีนัม (Mo) เป็นธาตุที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนไนเตรทไปเป็นแอมโมเนียม เพื่อไปสร้างกรดอะมิโนในเซลล์ มีความจำเป็นในการตรึงไนโตรเจน โมลิบดีนัมเป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณน้อยที่สุด และเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ที่จำเป็นต่อการ reduce nitrate ไปเป็น nitrite และยังมีมีความจำเป็นต่อการตรึงไนโตรเจนแบบ symbiosis ของปมรากถั่วที่เกิดจาก Rhizobium spp. พืชที่ขาดโมลิบดีนัมจะงั้นและมีใบสีอ่อน ห่อเป็นถ้วย (cup) หรือม้วนงอ (curl) โดยขอบใบเปลี่ยนเป็นสีเหลือง (chlorosis) และเกิดการตาย (necrosis) ในระยะต่อมาโดยแสดงอาการที่ใบแก่ก่อน การแก้ไขทำโดยการใส่ปุ๋ยลงในดินกรด (acid soil) ซึ่งจะทำให้โมลิบดีนัมที่เกาะอยู่กับสารที่เป็นกรดในดินถูกปล่อยออกมา หรือโดยการใส่แอมโมเนียมโมลิบเดตลงในดินหรือให้ทางใบแก่ต้นพืชที่ขาดธาตุ

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวของการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองนอกฤดูในประเทศไทย



ภาพ 1 แผนที่การเก็บเกี่ยวในประเทศไทย

1. ประมาณ เดือนกรกฎาคม-เดือนธันวาคม อ.ปากช่อง
2. ประมาณ เดือนสิงหาคม-เดือนกันยายน จ.อ่างทอง จ.สิงห์บุรี จ.ชัยนาท จ.สุพรรณบุรี
3. ประมาณ เดือนกันยายน-เดือนเมษายน จ.ประจวบคีรีขันธ์ จ.ราชบุรี
4. ประมาณ เดือนพฤศจิกายน-เดือนมิถุนายน จ.ฉะเชิงเทรา จ.สระแก้ว
5. ประมาณ เดือนมกราคม-เดือนกุมภาพันธ์ จ.พิจิตร จ.เพชรบูรณ์
6. ประมาณ เดือนกุมภาพันธ์-เดือนเมษายน จ.เพชรบูรณ์ จ.พิษณุโลก
7. ประมาณ เดือนพฤษภาคม-เดือนตุลาคม จ.สุโขทัย จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย

มาตรฐานมะม่วงของประเทศไทย (THAILAND STANDARD FOR MANGOES)

1. นิยาม (DEFINITION)

มาตรฐานนี้ใช้กับผลไม้ที่มีชื่อทางการค้าว่า “มะม่วง” (Mangoes) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า “*Mangifera indica* L.” อยู่ในวงศ์ *Anacardiaceae* สำหรับการบริโภคสด

2. ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ (PROVISIONS CONCERNING QUALITY)

2.1 คุณภาพขั้นต่ำ (Minimum Requirements) ทุกชั้นมาตรฐาน มะม่วงต้องมีคุณภาพดังต่อไปนี้ (เว้นแต่จะมีข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละชั้น และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้มีได้ตามที่ระบุไว้)

2.1.1 เป็นผลมะม่วงสดทั้งผล ถ้ามีช้ำ วมลติดอยู่ต้องมีความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร

2.1.2 เนื้อแน่นตรงตามสายพันธุ์

2.1.3 มีรูปทรง สี และรสชาติปกติ ตรงตามพันธุ์

2.1.4 ไม่มีรอยช้ำ หรือตำหนิ หรือรอยด่างที่เห็นเด่นชัด และไม่เน่าเสีย

2.1.5 สะอาด และปราศจากสิ่งแปลกปลอม โดยการตรวจสอบด้วยสายตา

2.1.6 ปลอดภัยจากศัตรูพืชและความเสียหายอันเนื่องมาจากศัตรูพืช โดยการตรวจสอบด้วยสายตา

2.1.7 ปลอดภัยจากความชื้นที่ผิดปกติจากภายนอก ทั้งนี้ไม่รวมถึงหยดน้ำที่เกิดหลังการนำออกจากห้องเย็น

2.1.8 ปลอดภัยจากความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ

2.1.9 ไม่มีกลิ่น และรสชาติผิดปกติจากสิ่งแปลกปลอมภายนอกผลมะม่วงต้องผ่านการเก็บเกี่ยวตามกระบวนการเก็บเกี่ยวและการดูแลภายหลังการเก็บเกี่ยวอย่างถูกต้อง เพื่อให้ได้คุณภาพที่เหมาะสมกับแต่ละพันธุ์ ผลมะม่วงต้องพัฒนาเต็มที่ และ เมื่อสุกแล้วอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้เมื่อถึงปลายทาง

2.2 การแบ่งชั้นคุณภาพ (Classification) แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

2.2.1 ชั้นพิเศษ (Extra Class) ผลมะม่วงในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุด ตรงตามพันธุ์ ผลต้องปลอดภัยจากตำหนิ ยกเว้นตำหนิผิวเล็กน้อย โดยไม่ มีผลต่อรูปลักษณ์ทั่วไปของผลิตภัณฑ์ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

2.2.2 ชั้นหนึ่ง (Class I) ผลมะม่วงในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี ตรงตามพันธุ์ มีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปทรง สี และผิว ซึ่งเกิดจากการเสียดสี หรือแดดเผา และรอย ด่างที่เกิดจากยาง โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ ตำหนิผิวโดยรวมต่อผลต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 4 3 และ 2 ตารางเซนติเมตรของ สำหรับผลมะม่วงขนาด 1 2 และ 3 ตามลำดับ

2.2.3 ชั้นสอง (Class II) ชั้นนี้รวมผลมะม่วงที่ไม่เข้าชั้นชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพขั้นต่ำดังข้อ 2.1 มีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปทรง สี และผิว ซึ่งเกิดจากการเสียดสี หรือแดด

เผา และรอยต่างที่เกิดจากยาง โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณะ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงเสนอนิภาชนะบรรจุ ตำนินผิวโดยรวม ต่อผล ต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 6 5 และ 4 ตารางเซนติเมตร สำหรับผลมะม่วงขนาด 1 2 และ 3 ตามลำดับ

สำหรับมะม่วงชั้นหนึ่งและชั้นสอง ยอมให้ผิวมีจุดสนิมประปราย และมีสีเหลืองเนื่องจากโดนแดดเผาได้ไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของแต่ละผล แต่ต้องไม่มีรอยไหม้

3. ข้อกำหนดเรื่องขนาด (PROVISIONS CONCERNING SIZING) ขนาดของผลมะม่วง จะพิจารณาจากน้ำหนัก ตามตาราง ดังนี้

ตาราง 1 แสดงขนาดของผลมะม่วง

ขนาด	น้ำหนัก (กรัม)	ความแตกต่างของขนาดผล สูงสุดในแต่ละภาชนะบรรจุ (กรัม)
1	≥ 351	100
2	251 – 350	50
3	200 – 250	25

4. ข้อกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน (PROVISIONS CONCERNING TOLERANCES) (ระดับคุณภาพที่รับได้ ด้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพ และขนาดในแต่ละภาชนะบรรจุ สำหรับผลิตผลที่ไม่เข้าชั้นที่ระบุไว้

4.1 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพ (Quality Tolerances)

4.1.1 ชั้นพิเศษ (Extra Class) ยอมให้มีผลมะม่วงที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นพิเศษ แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นหนึ่ง หรือยกเว้นว่าคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของชั้นหนึ่ง ปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนผลทั้งหมดหรือน้ำหนักรวม

4.1.2 ชั้นหนึ่ง (Class I) ยอมให้มีผลมะม่วงที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นหนึ่ง แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นสอง หรือยกเว้นว่าคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของชั้นสอง ปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนผลทั้งหมดหรือน้ำหนักรวม

4.1.3 ชั้นสอง (Class II) ยอมให้มีผลมะม่วงที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นสอง หรือไม่ได้คุณภาพขั้นต่ำ ปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนผลทั้งหมดหรือน้ำหนักรวม โดยไม่มีผลเน่าเสีย

4.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องขนาด (Size Tolerances) ยอมให้มีมะม่วงทุกชั้นในแต่ละภาชนะบรรจุมีขนาดที่เล็กหรือใหญ่กว่าเกณฑ์ปกติของแต่ละขนาดปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนผลทั้งหมดหรือน้ำหนักรวม และความแตกต่างของขนาดในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ตามตาราง ดังนี้

ตาราง 2 แสดงเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องขนาด

ขนาด	เกณฑ์ปกติ (กรัม)	เกณฑ์ปกติ (กรัม) ขนาดที่เล็กหรือใหญ่กว่าเกณฑ์ปกติ (กรัม)	เกณฑ์ความแตกต่างของขนาดผลในแต่ละภาชนะบรรจุ* (กรัม)
1	≥ 351	251 – ≥ 650	150
2	251 – 350	200 – 400	75
3	200 – 250	175 – 275	37.5

* คำนวณจากข้อมูลในมาตรฐานมะม่วงของ Codex Alimentarius

5. ข้อกำหนดเรื่องการจัดเรียงเสนอ (PROVISIONS CONCERNING RESENTATION)

5.1 ความสม่ำเสมอ (Uniformity) มะม่วงที่บรรจุในแต่ละภาชนะบรรจุต้องสม่ำเสมอมาจากแหล่งเดียวกัน และเป็นพันธุ์เดียวกัน มีคุณภาพ ขนาด และสีใกล้เคียงกัน ส่วนของผลที่มองเห็นในภาชนะบรรจุ ต้องเป็นตัวแทนของทั้งหมด

5.2 การบรรจุหีบห่อ (Packaging) ต้องบรรจุในภาชนะบรรจุที่เก็บรักษามะม่วงได้เป็นอย่างดี วัสดุที่ใช้ในการบรรจุต้องสะอาด และมีคุณภาพ เพื่อป้องกันความเสียหายอันจะมีผลต่อมะม่วง การปิดฉลากต้องใช้หมึกพิมพ์หรือกาวที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค

5.2.1 รายละเอียดบรรจุภัณฑ์ (Description of Containers) บรรจุภัณฑ์จะต้องมีคุณภาพ ถูกสุขลักษณะ ถ่ายเทอากาศได้ และมีคุณสมบัติทนทานต่อการปฏิบัติการขนส่ง และรักษาผลมะม่วงได้ บรรจุภัณฑ์ต้องปราศจากกลิ่นและวัตถุแปลกปลอม

6. เครื่องหมายหรือฉลาก (MARKING OR LABELLING)

6.1 บรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคสุดท้าย (Consumer Packages) ประเภทของผลิตภัณฑ์ (Nature of Produce) ให้ปิดฉลากคำว่า “มะม่วง” และชื่อพันธุ์

6.2 บรรจุภัณฑ์สำหรับผู้ขายส่ง (Non-Retail containers) ต้องประกอบด้วยข้อความดังต่อไปนี้ (จะระบุในเอกสารกำกับสินค้าหรือเป็นฉลากติดกับภาชนะบรรจุก็ได้)

6.2.1 ข้อมูลผู้ขายส่ง (Identification) ต้องระบุชื่อ ที่อยู่ของผู้ขายส่ง ผู้บรรจุ และจะระบุหมายเลขสินค้าด้วยก็ได้

6.2.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์ (Nature of Produce) ให้ปิดฉลากคำว่า “มะม่วง” และชื่อพันธุ์

6.2.3 ข้อมูลแหล่งผลิต (Origin of Produce) ต้องระบุประเทศไทย และจังหวัดแหล่งผลิตในประเทศด้วยก็ได้

6.2.4 ข้อมูลเชิงพาณิชย์ (Commercial Description)

- 1) ชั้นคุณภาพ (Class)
- 2) ขนาด (Size)
- 3) น้ำหนักสุทธิ (Net Weight)

6.2.5 เครื่องหมายการตรวจสอบทางราชการ (Official Inspection Mark)

7. สุขลักษณะ (HYGIENE) ผลิตภัณฑ์ในมาตรฐานนี้ให้ดำเนินการไปตามหลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice : GAP) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2546)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤษณา กฤษณพุกส์ (2547) ทำการศึกษาปัจจัยบางประการว่ามีความเกี่ยวข้องกับการออกดอกและติดผลของมะม่วง ในส่วนของการติดผล ได้ทำการศึกษปัจจัยต่าง ๆ คือ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงในระหว่างการออกดอกและติดผลไปจนถึงช่วงพัฒนาการของผล ปริมาณจิบเบอเรลลินไซโตไคนิน โพลีเอมีนและเอทิลีนภายในผล รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ สัดส่วนเพศดอก การแตกของอับละอองเกสร การงอกของอับละอองเกสร ตลอดจนผลของแคลเซียม (Ca) โบรอน (B) และน้ำตาลซอร์บิทอลและจิบเบอเรลลิกแอซิดได้ผล คือ มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่ออกดอกนอกฤดูเท่ากับ 10.7% ซึ่งต่ำกว่าในฤดูระดับแคลเซียม (Ca) ในช่อดอกที่กำลังยึดตัว (7-14 วัน) มีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้นเมื่อช่อดอกยึดตัวเต็มที่ ขณะที่โบรอน (B) ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง การใช้ Ca-B ในรูปสารเคมีและสารการค้า และน้ำตาลซอร์บิทอลมีผลทำให้การติดผลในช่วงแรกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เพิ่มขึ้น โดยช่วยเพิ่มระดับ Ca ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของพืช โดยเฉพาะในช่วงที่ช่อดอกกำลังยึดตัว และยังเพิ่มปริมาณ TNC ในส่วนของเนื้อเยื่อต่าง ๆ แต่ Ca-B ไม่มีผลต่อการงอกของหลอดละอองเกสร การใช้ Ca-B ร่วมกับ Gibberellic acid มีแนวโน้มในการเพิ่มการติดผลของมะม่วงให้เพิ่มขึ้นกว่า Ca-B เพียงอย่างเดียว

นฤมล บัณฑิตทัศนานนท์ และคณะ (2544) ศึกษาอิทธิพลของการใช้สาร Ca - B และ GA₃ ต่อการติดผลและการพัฒนาของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้พบว่าเมื่อฉีดพ่น Ca-B ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 ml/L ให้กับช่อดอกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ในระยะเดียวไถ่ จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันทุก 7 วัน และ Ca - B ความเข้มข้นดังกล่าวร่วมกับ GA₃ ความเข้มข้น 25 ppm หลังจากการฉีดพ่น Ca - B แล้ว 16 วัน จำนวน 2 ครั้ง ห่างกันทุก 7 วัน พบว่า การ Ca - B และ Ca - B ร่วมกับ GA₃ ในทุกอัตรา ทำให้เปอร์เซ็นต์การติดผลและจำนวนผลต่อช่อสูงกว่า Control ตลอดจนการทดลอง โดยเมื่อผลมะม่วงมีอายุประมาณ 15 สัปดาห์หลังดอกแรกบาน การใช้ Ca - B 2.0 ml/L ร่วมกับ GA₃ 25 ppm ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การติดผลและจำนวนผลต่อช่อสูงที่สุดคือ 52.3 เปอร์เซ็นต์ และ 0.5 ผลต่อช่อ ตามลำดับ ในขณะที่ Control มีเพียง 22.3 เปอร์เซ็นต์ และ 0.2 ผลต่อช่อตามลำดับ ในส่วนการพัฒนาขนาดของผล พบว่ามีการพัฒนาทางด้านความกว้างและความยาวของผล ใกล้เคียงกันในทุกๆระดับการให้สารตลอดระยะเวลาเจริญเติบโต

นภา ชันสุภา และพิทักษ์ พุทธรชัช (2545) ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารแคลเซียม - โบรอน (Ca - B) 4 ระดับความเข้มข้นคือ 1.0 1.5 2.0 และ 2.5 กรัมต่อต้น ไร่ทางดินทุก 7 วัน ที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตมะเขือเทศพันธุ์ VF134 ทดลองที่งานพืชผักสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง พบว่า การใช้สารแคลเซียม - โบรอนโดยไร่ทางดินที่ระดับความเข้มข้น 1.5 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มที่จะเพิ่มน้ำหนักผลมะเขือเทศได้ถึง 44.25 กรัมต่อผล

และสารแคลเซียม - โบรอนที่ระดับความเข้มข้น 1.5 และ 2.0 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มยืดอายุการเก็บรักษาผลมะเขือเทศไว้ในห้องปกติได้นานถึง 19 วัน ส่วนผลจากการทดลองผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

คณพล จุฑามณี (2542) ศึกษาความสัมพันธ์ของแคลเซียมและโบรอนต่อการงอกของละอองเกสร การติดผลและระดับของแคลเซียมและโบรอนในช่วงการพัฒนาของช่อดอกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ทำการทดลองโดยพ่นสารละลายแคลเซียมในเตรทที่ความเข้มข้น 0, 300 และ 600 ppm ร่วมกับสารละลายกรดบอริกที่ความเข้มข้น 0, 100 และ 200 ppm ให้กับช่อดอกมะม่วงที่มีความยาว 5 เซนติเมตร ผลการทดลองพบว่า การใช้แคลเซียมในเตรทที่ความเข้มข้น 300 ppm ร่วมกับกรดบอริกที่ความเข้มข้น 100 ppm ทำให้ละอองเกสรมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด ทั้งในระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ คือ มีเปอร์เซ็นต์การงอกอยู่ในช่วง 66.4 - 64.1 เปอร์เซ็นต์ และ 37.5 - 33.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Manganaris, et al. (2005) ศึกษาผลของการพ่นสารละลาย Ca ก่อนการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพ และการทำงานของเอนไซม์ต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ pectin และความอ่อนแอต่อโรคเน่าสีน้ำตาลในผลท้อ โดยใช้ Ca ความเข้มข้น 0.12% เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95% เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า Ca ในเปลือกของผลที่ฉีดพ่นสารละลาย Ca เพิ่มขึ้น 25 - 42% และช่วยลดการเกิดโรคเน่าสีน้ำตาล

การศึกษาผลของแคลเซียมในมะเขือเทศพบว่า ขณะที่ผลมะเขือเทศกำลังพัฒนาปริมาณแคลเซียมในผลจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ จนถึงจุดสูงสุดเมื่อผลแก่เต็มที่ ก่อนผลสุกแคลเซียมในผลก็เริ่มลดลง ช่วงเวลาเดียวกันนั้นแคลเซียมในผนังเซลล์ก็แปรสภาพจากที่เคยเกาะอยู่อย่างเหนียวแน่นมาเป็นสารที่ละลายน้ำได้ ตามมาด้วยการเพิ่มความเข้มข้นของเอทิลีนในเนื้อผล หากมีการฉีดพ่นสารละลายเกลือแคลเซียมขณะที่ผลกำลังพัฒนาหลาย ๆ ครั้ง หรือฉีดพ่นด้วยสารละลายแคลเซียมคลอไรด์หลังจากเก็บเกี่ยว จะช่วยให้เนื้อของผลแน่นขึ้นหรือยืดเวลาการสุกออกไป (Wills, et al., 1977)

ดิศร ริมประมาณ (2541) ศึกษาผลของการห่อผลและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดต่อการเปลี่ยนแปลงรงควัตถุของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์เคนทีในระหว่างการพัฒนาของผล พบว่าปริมาณของรงควัตถุคลอโรฟิลล์ของเปลือกผลมีค่าค่อนข้างคงที่ในช่วงที่ผลมีอายุได้ 70 - 100 วันหลังจากดอกบาน จากนั้นมีค่าลดลงเมื่อผลมีอายุ 105 วัน และ 110 วันหลังจากดอกบาน โดยที่ชุดควบคุม (ไม่ห่อผล) ให้ผลในทำนองเดียวกันแต่มีปริมาณของคลอโรฟิลล์มากกว่าชุดห่อผล

วรินทร์ ยิ้มย่อง (2548) ศึกษาผลของการห่อผลเพื่อเพิ่มคุณภาพของมะม่วงน้ำดอกไม้ โดยใช้วัสดุห่อต่างกัน 8 ชนิด คือ ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก ถุงโพลีโพรพิลีนสปันบอนด์ (spunbonded polypropylene) สีดำ 20 40 และ 90 GSM และสีขาว 20 50 และ 80 GSM โดยเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้ห่อ โดยทำการห่อผลในวันที่ 60 วันหลังดอกบาน และเก็บเกี่ยวผลมะม่วงเมื่ออายุ 90 และ 105 วันหลังดอกบาน จากการทดสอบคุณภาพทั้ง 2 ช่วง พบว่าการใช้วัสดุห่อทุกชนิดทำให้มะม่วงน้ำดอกไม้มีลักษณะผิวที่สวยงามต่างจากที่ไม่ใช้วัสดุห่อ และถุงโพลีโพรพิลีนสปันบอนด์ สีขาว ความหนา 50 GSM ให้ลักษณะผิวของมะม่วงน้ำดอกไม้สวยงามกว่าวัสดุห่อผลชนิดอื่น ส่วนคุณสมบัติอื่น ๆ ได้แก่ องค์ประกอบทางเคมี คุณสมบัติทางกายภาพ และแรงคั้วตัวของมะม่วงทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน

ชูชาติ วัฒนวรรณ และคณะ (2551) ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออก เพื่อเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิต คุณภาพผลผลิต และผลตอบแทนทางการเงิน ในการผลิตมะม่วงระหว่างวิธีของกลุ่มผลิตเพื่อการส่งออก (กลุ่มผู้นำ) กับกลุ่มที่ต้องการผลิตเพื่อการส่งออก (เกษตรกร) ผลการดำเนินงานการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออกจำเป็นต้องห่อผลด้วยถุงที่เหมาะสมที่อายุผล 40 - 60 วันหลังดอกบาน เพื่อป้องกันแมลงวันผลไม้ และทำให้ผลมะม่วงเมื่อสุกมีสีเหลืองสวยสะอาด

ศิริพร พจนการุณ และคณะ (2551) ทำการศึกษาความแตกต่างระหว่างขนาดผลขณะที่ห่อ ที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตของมะม่วงน้ำดอกไม้ ปัจจัยที่ศึกษาประกอบด้วยขนาดผลที่ใช้ห่อแตกต่างกัน 2 ขนาด คือ 5 - 7 และ 9 - 11 ซม. และการใช้ถุงคาร์บอนใหม่ - เก่า 2 ระดับ คือ ถุงใหม่ และถุงเก่า 1 ปี ผลการศึกษา ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ระหว่างการห่อผลทั้งสองขนาดด้านร้อยละผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ร้อยละจำนวนผลเกรดเอ และเกรดซี โดยที่การห่อผลที่มีขนาด 9 - 11 ซม. จะมีร้อยละจำนวนผลเกรดบี ขนาดผลดิบและผลสุก เปลือก และเนื้อผลสุก และขนาดความยาวเมล็ดสูงกว่าการห่อผลที่มีขนาด 5 - 7 ซม. สำหรับคุณภาพของผลมะม่วงนั้น ไม่พบความแตกต่างกันด้านค่าสี L^* , a^* และ b^* ของสีเปลือกผลสุกและเนื้อผลสุก ยกเว้นค่าสีของสีเปลือกผลดิบเท่านั้นที่การห่อผลที่มีขนาด 5 - 7 ซม. มีค่าสูงกว่า ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลที่ได้จากการห่อที่มีขนาด 9 - 11 ซม. จะมีค่ามากกว่า ดังนั้น สามารถสรุปในภาพรวมได้ว่า เกษตรกรควรห่อผลที่มีขนาด 9 - 11 ซม. จะได้ผลผลิตมะม่วงที่ดีกว่าทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพ

Hofman, et al. (1977) ทำการศึกษากการห่อผลมะม่วงพันธุ์ เค็ยท ที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพและธาตุอาหารภายในผลมะม่วง โดยทำการห่อผลมะม่วงด้วยถุงกระดาษ และบันทึกการ

เจริญเติบโตของผลที่ห่อ 131 105 82 56 และ 31 วันก่อนเก็บเกี่ยว ผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่ทำการห่อผลมีเปอร์เซ็นต์ค่าพื้นที่สีเหลืองของเปลือกเพิ่มขึ้นเมื่อถึงระยะสุก ส่วนเปอร์เซ็นต์ค่าสีแดงลดลงตามระยะเวลาการห่อที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า การห่อผลมีผลต่อการพัฒนาคุณภาพรวมถึงช่วยลดการเกิดโรค

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการใช้สารละลาย Ca - B ที่มีผลต่อการลดการติดปกติทางสรีรวิทยา และเพิ่มคุณภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง

ทำการคัดเลือกสวนเกษตรกร อ.วังทอง จ.พิษณุโลก เลือกต้นมะม่วงที่ใช้ทำการศึกษารวม 20 ต้น เพื่อนำมาศึกษาการเจริญเติบโตและคุณภาพผลของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ได้แก่ องค์ประกอบทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพ วางแผนการทดลองแบบ 4 X 2 factorial in RCB 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 คือ สารละลายแคลเซียม 22.5 % - โบรอน 0.075 % (200 cc/200 ลิตร) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

ปัจจัยที่ 2 คือ อุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษา มี 2 ระดับ 15 องศาเซลเซียส และ 27 องศาเซลเซียส

ทำการฉีดพ่นสารละลาย Ca - B จำนวน 1, 2 และ 3 ครั้ง (ฉีดพ่นห่างกัน 1 วัน/ครั้ง) โดยฉีดพ่นในวันที่ 60 และ 90 วัน หลังดอกบาน เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารละลาย Ca - B (Control) และเก็บเกี่ยวผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่มีอายุ 110 วันหลังดอกบาน

ชุดการทดลองประกอบด้วย

1. Control เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
2. Control เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
3. ให้สาร Ca 22.5 % - B 0.075 % 1 ครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
4. ให้สาร Ca 22.5 % - B 0.075 % 1 ครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
5. ให้สาร Ca 22.5 % - B 0.075 % 2 ครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
6. ให้สาร Ca 22.5 % - B 0.075 % 2 ครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
7. ให้สาร Ca 22.5 % - B 0.075 % 3 ครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
8. ให้สาร Ca 22.5 % - B 0.075 % 3 ครั้ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

จากนั้นสุ่มตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 1 ผล ทำการตรวจวิเคราะห์และบันทึกผลคุณภาพทางกายภาพ และทางเคมี ทุก 3 วัน ทำการตรวจทั้งหมด 8 ครั้ง ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของผลมะม่วง

1.1 จำนวนผลที่เกิดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยา (การเกิดสีน้ำตาลภายในเนื้อผล)

- 1.2 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้ ได้แก่ น้ำหนักผล (กรัม)
2. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของผลมะม่วง
- 2.1 ความแน่นเนื้อ โดยปดอกเปลือกบริเวณแก้มผลออกทั้ง 2 ด้าน ความหนา ประมาณ 2 มิลลิเมตร ใช้ fruit texture analyzer และใช้ตัวรับแรงกดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร กดลึก 1 เซนติเมตร ค่าที่คำนวณได้เป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- 2.2 การวิเคราะห์ปริมาณ soluble solids (SS) วัดน้ำคั้นของเนื้อผลบริเวณกลางผล โดยใช้ hand refractometer อ่านค่าเป็น Brix
- 2.3 การวิเคราะห์ปริมาณกรดที่ ไตเตรทได้ (titratable acidity) โดยนำน้ำมาคั้นของ เนื้อผลบริเวณกลางผลปริมาตร 2 มิลลิลิตร เติม phenolphthalein 1% 1 - 2 หยด เป็น indicator แล้วไตเตรทด้วยสารละลายต่างที่ใช้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก จากสูตร
- $$\text{กรดซิตริก (\%)} = \frac{N \text{ base} \times \text{มิลลิลิตร base} \times \text{meq.wt. ของกรดซิตริก} \times 100}{\text{ปริมาตรของน้ำคั้นที่ใช้}}$$
- โดย N base คือ normality ของสารละลายต่าง NaOH
 มิลลิลิตร base คือ ปริมาณของสารละลายที่ใช้ในการไตเตรทเป็นมิลลิลิตร
 Meq.wt (milliequivalent weight) ของกรดซิตริก คือ 0.006404
- 2.4 ปริมาณวิตามินซี (ascorbic acid) วิเคราะห์ตามวิธีของ AOAC (1980)
- 2.5 การเปรียบเทียบสีเนื้อ และสีเปลือกของผลมะม่วงน้ำดอกไม้ โดยใช้เครื่อง Minolta รุ่น DP-1000 และรายงานผลเป็นค่า L*, a* และ b*
3. คุณสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) (สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน, 2530)
4. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการ ผิดปกติทางสรีรวิทยา (สีน้ำตาลภายในเนื้อผล) ในมะม่วงน้ำดอกไม้ ที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมีของมะม่วงน้ำดอกไม้ร่วมกับสภาพแวดล้อม คือวิเคราะห์หาธาตุในดินรอบชายพุ่มต้นละ 4 จุด ได้แก่ N, P, K, Ca, Mg, B, Cl และ Zn ในใบมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ใบยอดที่ 3 และ 4 และในเนื้อ มะม่วง ได้แก่ Ca และ B

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของการห่อผล และอุณหภูมิขณะเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพผลของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง

ทำการคัดเลือกสวนเกษตรกร อ.วังทอง จ.พิษณุโลก จำนวน 20 ต้น เพื่อนำมาศึกษาการเจริญเติบโตและคุณภาพผลของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ได้แก่ องค์ประกอบทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพ วางแผนการทดลองแบบ factorial in RCB 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 คือ อายุผล 60 และ 67 วันหลังดอกบาน

ปัจจัยที่ 2 คือ ไม่ห่อผล ห่อผลด้วยถุงหนังสือพิมพ์ และการห่อผลด้วยถุงคาร์บอนแบบ

บาง

ปัจจัยที่ 3 คือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และ 27 องศาเซลเซียส

โดยทดลองกับ มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผลมีอายุ 60 และ 67 วัน หลังดอกบาน โดยแบ่งเป็นชุดการทดลองดังนี้ ไม่คลุมถุง (Control) คลุมถุงหนังสือพิมพ์ คลุมถุงคาร์บอนแบบบาง และเก็บที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

ชุดการทดลองประกอบด้วย

1. ไม่คลุมถุง (Control) 60 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
2. ไม่คลุมถุง (Control) 60 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
3. คลุมถุงหนังสือพิมพ์ 60 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
4. คลุมถุงหนังสือพิมพ์ 60 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
5. คลุมถุงหนังสือพิมพ์ 67 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
6. คลุมถุงหนังสือพิมพ์ 67 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
7. คลุมถุงคาร์บอนแบบบาง 60 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
8. คลุมถุงคาร์บอนแบบบาง 60 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
9. คลุมถุงคาร์บอนแบบบาง 67 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
10. คลุมถุงคาร์บอนแบบบาง 67 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

*หมายเหตุ ชุดการทดลองไม่คลุมถุง (Control) ทำการทดลองที่ 60 วันหลังดอกบาน เท่านั้น

จากนั้นสุ่มตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 1 ผล ทำการตรวจวิเคราะห์และบันทึกผลคุณภาพทางกายภาพ และทางเคมี ทุก 3 วัน ทำการตรวจทั้งหมด 8 ครั้ง ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของผลมะม่วง

- 1.1 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้ ได้แก่ น้ำหนักผล (กรัม)
2. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของผลมะม่วง
- 2.1 ความแน่นเนื้อ โดยปอกเปลือกบริเวณแก้มผลออกทั้ง 2 ด้าน ความหนา ประมาณ 2 มิลลิเมตร ใช้ fruit texture analyzer และใช้ตัวรับแรงกดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร กดลึก 1 เซนติเมตร ค่าที่คำนวณได้เป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- 2.2 การวิเคราะห์ปริมาณ soluble solids (SS) วัดน้ำคั้นของเนื้อผลบริเวณกลางผล โดยใช้ hand refractometer อ่านค่าเป็น Brix
- 2.3 การวิเคราะห์ปริมาณกรดที่ ไตเตรทได้ (titratable acidity) โดยนำน้ำคั้นของเนื้อผลบริเวณกลางผลปริมาตร 2 มิลลิลิตร เติม phenolphthalein 1% 1 - 2 หยด เป็น indicator แล้วไตเตรทด้วยสารละลายต่างที่ใช้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก จากสูตร
- $$\text{กรดซิตริก (\%)} = \frac{N \text{ base} \times \text{มิลลิลิตร base} \times \text{meq.wt. ของกรดซิตริก} \times 100}{\text{ปริมาตรของน้ำคั้นที่ใช้}}$$
- โดย N base คือ normality ของสารละลายต่าง NaOH มิลลิลิตร base คือ ปริมาณของสารละลายที่ใช้ในการไตเตรทเป็น มิลลิลิตร
- Meq.wt (milliequivalent weight) ของกรดซิตริก คือ 0.006404
- 2.4 ปริมาณวิตามินซี (ascorbic acid) วิเคราะห์ตามวิธีของ AOAC (1980)
- 2.5 การเปรียบเทียบสีเนื้อ และสีเปลือกของผลมะม่วงน้ำดอกไม้ โดยใช้เครื่อง Minolta รุ่น DP - 1000 และรายงานผลเป็นค่า L* a* และ b*

การทดลอง การศึกษาผลของการห่อผล และอุณหภูมิขณะเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพผลของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองปีที่ 2 (พ.ศ. 2553)

ทำการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 2 การศึกษาผลของการห่อผล และอุณหภูมิขณะเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพผลของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง แต่กรรมวิธีห่อผลด้วยถุงหนังสือพิมพ์ ในปีนี้ใช้ถุงหนังสือพิมพ์ 2 ชั้นเพื่อให้ถุงทึบแสงมากขึ้น เนื่องจากในปีที่ผ่านมาใช้ถุงหนังสือพิมพ์ชั้นเดียวพบว่า ผลมะม่วงมีสีเหลือง ตรงบริเวณที่มีหมึกดำ จึงน่าจะเป็นไปได้ว่า เมื่อถุงหนังสือพิมพ์ทึบแสงมากขึ้นจะทำให้สีผิวมีสีเหลืองทั่วทั้งผล