



รายงาน ผลงานวิจัย ประจำปี 2541



ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สถาบันวิจัยพืชสวน
กรมวิชาการเกษตร

รายงาน

ผลงานวิจัยปี 2541

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สถาบันวิจัยพืชสวน

กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สังกัดสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร มีหน้าที่รับผิดชอบในการวางแผนงานศึกษา ค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับพืชสวนแบบครบทุกสาขาวิชาเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อแก้ปัญหาการเกษตรของพืชสวนเศรษฐกิจและพืชสวนที่มีศักยภาพในท้องถิ่นและปัญหาเร่งด่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ให้สอดคล้องกับนโยบายของกรมวิชาการเกษตร และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประสานงานและร่วมปฏิบัติงานในโครงการพระราชดำริโครงการความร่วมมือกับหน่วยงานภายในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ข้าราชการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเกษตรกร โดยมีพืชหลักที่รับผิดชอบ คือ พืชสวนอุตสาหกรรม ได้แก่ มะม่วงหิมพานต์ ไม้ผลได้แก่ มะม่วงแก้ว มะละกอ มะขามเปรี้ยว พืชผักได้แก่ พริก หอมแดง มะเขือเทศ ไม้ดอกไม้ประดับได้แก่ มะลิลา นอกจากนี้ยังมีพืชสวนที่มีศักยภาพในท้องถิ่น เช่น น้อยหน่า แตงโม ทูเรียน ขนุน เงาะ ลิ้นจี่ ลำไย กระเทียม ฟักทอง การศึกษาค้นคว้าและวิจัยด้านต่างๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาของเกษตรกร โดยการใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่ถูกต้องและพันธุ์พืชที่ดีเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เมื่อเกษตรกรนำไปใช้แล้วจะได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า

ผลงานวิจัยประจำปี 2541 เป็นการรวบรวมผลการศึกษาค้นคว้าทดลองและวิจัยของนักวิชาการและเจ้าหน้าที่ของศูนย์ฯ และสถานีเครือข่าย ซึ่งเป็นรายงานวิจัยทั้งที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วและรายงานความก้าวหน้าของผลงานวิจัยที่ยังดำเนินการอยู่

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ หวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานผลงานวิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานราชการ ภาคเอกชน เกษตรกรและผู้สนใจ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องกับงานด้านพืชสวนทั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคอื่นทั่วประเทศ



(นายเบลเยี่ยม เจริญพานิช)

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ประวัติและสถานที่ตั้ง	1
รายงานฉบับสมบูรณ์	
ผลของการจัดการหน้าดินและน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะม่วงแก้ว	15
ศึกษาการปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	48
ผลของแคลเซียมต่ออายุการเก็บรักษาหอมแดง	108
ผลของสารชะลอการเจริญเติบโตพืชต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หอมแดง	121
การใช้สารเคลือบผิวเพื่อรักษาความสดของหน่อไม้ฝรั่งโดยไม่ใช้รพหึ่งเย็นจาก	145
กาฬสินธุ์ถึงกรุงเทพฯ	
วิธีการ precooling หน่อไม้ฝรั่งที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรในโครงการไม้ผลและ	161
พืชสวนอื่น	
ภาชนะบรรจุและวิธีการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งจากกาฬสินธุ์ถึงกรุงเทพฯ ที่เหมาะสม	174
สำหรับเกษตรกรในโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น	
อิทธิพลของปุ๋ยทางใบและสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดที่มีต่อคุณภาพและ	195
ผลผลิตมะลิลาในฤดูหนาว	
รายงานผลงานก้าวหน้า	
<u>มะม่วงหิมพานต์</u>	
การเปรียบเทียบมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ลูกผสม	205
การคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ผสมรวมศรีสะเกษ-1	212
ศึกษาการเจริญเติบโตของมังคุดที่ปลูกแซมมะม่วงหิมพานต์ที่ให้ผลผลิตแล้ว	216
ศึกษาและคัดเลือกพันธุ์มะม่วงหิมพานต์จากต่างประเทศ	218
<u>มะม่วง</u>	
การเปรียบเทียบ clone มะม่วงพันธุ์สามปีเพื่ออุตสาหกรรมในภาคกลาง	222
<u>มะขามเปรี้ยว</u>	
การคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	223
การทดสอบมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ดีในท้องถิ่น	227
การคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยวที่ชนะการประกวด	231

สารบัญ (ต่อ)

การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามเปรี้ยวในเชิงการค้า	234
ผลของอุณหภูมิต่อคุณภาพการเก็บรักษามะขามเปรี้ยวฝักดิบ	236
พัฒนาวิธีการแปรรูปมะขามเปรี้ยวแช่หมักแห้ง	241
พัฒนาวิธีการแปรรูปเครื่องดื่มน้ำมะขามผงและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์	244
การศึกษาการแปรรูปมะขามเปียกสำเร็จรูป	248
<u>มะละกอ</u>	
การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะละกอพันธุ์ต่างประเทศ	251
ผลของอัตราปุ๋ยและพืชคลุมดินที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของ	254
มะละกอ	
การคัดเลือกมะละกอที่ตัดต่อสารพันธุกรรมในเรือนทดลอง	257
ศึกษาผลของสารปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมะละกอ	258
<u>องุ่น</u>	
การรวบรวม และศึกษาพันธุ์องุ่นรับประทานสด	260
<u>หอมแดง</u>	
อิทธิพลของการไว้ช่อดอกที่มีต่อผลผลิต และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หอมแดง	262
การจำแนกพันธุ์หอมแดงโดยวิธีวิเคราะห์ไอโซไซม์	264
การกระตุ้นหัวพันธุ์หอมแดงให้เกิดตาออกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์	267
การศึกษาอายุต้นกล้าที่เหมาะสมในการผลิตหอมแบ่ง	269
<u>พริก</u>	
ศึกษาชนิดและอัตราของธาตุอาหารเสริมเพื่อเพิ่มผลผลิตพริก	273
<u>มะเขือเทศ</u>	
ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศในฤดูฝน	275
การใช้สารเคมีสังเคราะห์สารสกัดจากสาหร่ายทะเล และธาตุอาหารเสริมเพื่อเพิ่ม	286
ผลผลิตมะเขือเทศในฤดูฝน	
ผลของการคลุมดินและการยกทรงที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมะเขือเทศ	294
ศึกษาการปลูกมะเขือเทศในโรงเรือน	297
<u>ไผ่</u>	
ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของไผ่ตง (<i>Dendrocalamus asper</i>) ที่ได้จาก	299
การเพาะด้วยเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในภาชนะวันออกเฉียงเหนือ	

สารบัญ (ต่อ)

มะกอกน้ำมัน

ศึกษาและรวบรวมพันธุ์มะกอกน้ำมันจากต่างประเทศ 302

การทดสอบพันธุ์มะกอกน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ต่าง ๆ 304

ไม้ดอกไม้ประดับ

โครงการสวนพรรณไม้หอมเฉลิมพระเกียรติฯ 306

การรวบรวม และศึกษาพันธุ์อินทผลัม 309

สำรวจ รวบรวม อนุรักษ์ และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไม้ดอกไม้ประดับ 311

สมุนไพร

สำรวจ รวบรวม อนุรักษ์ และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสมุนไพร 314

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

SISAKET HORTICULTURAL RESEARCH CENTRE

ประวัติ

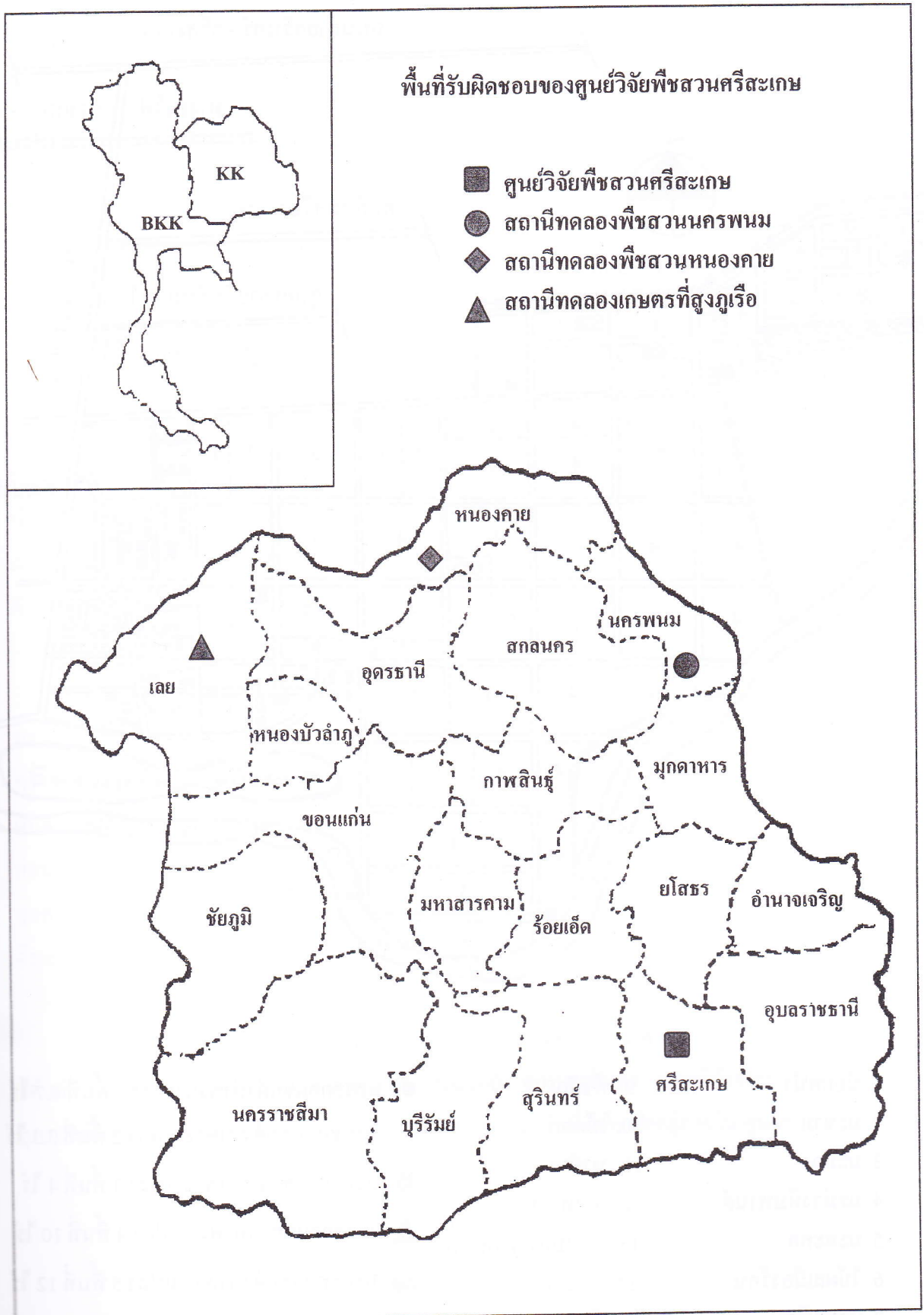
ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สังกัดสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เดิมชื่อ "สถานีทดลองพืชสวนศรีสะเกษ" เริ่มดำเนินการก่อตั้งเมื่อเดือนพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2517 โดยขอที่ดินจำนวน 610 ไร่ บริเวณทุ่งสาธารณะประโยชน์ "โนนป่าใหญ่" จากจังหวัดศรีสะเกษ ดำเนินการบุกเบิกและก่อสร้างสถานีทดลองพืชสวนศรีสะเกษ ในปี พ.ศ. 2518 ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 กรมวิชาการเกษตรได้ยกระดับจากสถานีฯ ขึ้นเป็น "ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ" ตามการแบ่งส่วนราชการใหม่ของกรมวิชาการเกษตร ภายใต้โครงการวิจัยเกษตรแห่งชาติ โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลไทย ธนาคารโลก กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (IFAD) และประเทศออสเตรเลีย เพื่อที่จะปรับปรุงระบบงานวิจัยและพัฒนาของศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ให้มีการศึกษาวิจัยแบบสหสาขาวิชา ให้ได้ผลงานที่เป็นประโยชน์ สามารถแก้ปัญหาการเกษตรด้านพืชสวนของเกษตรกรทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้งโครงการพระราชดำริและโครงการพิเศษ ตามนโยบายของรัฐบาล ในปี พ.ศ. 2527 ศูนย์ฯ ได้รับที่ดินเพิ่มจากองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 487 ไร่เศษ และในปี พ.ศ. 2531 ได้รับการเห็นชอบจากองค์การบริหารส่วนจังหวัด ศรีสะเกษ ให้ใช้ที่ดินเพิ่มอีก จำนวน 275 ไร่ รวมพื้นที่ทั้งหมดในปัจจุบัน 1,372 ไร่

สถานที่ตั้ง

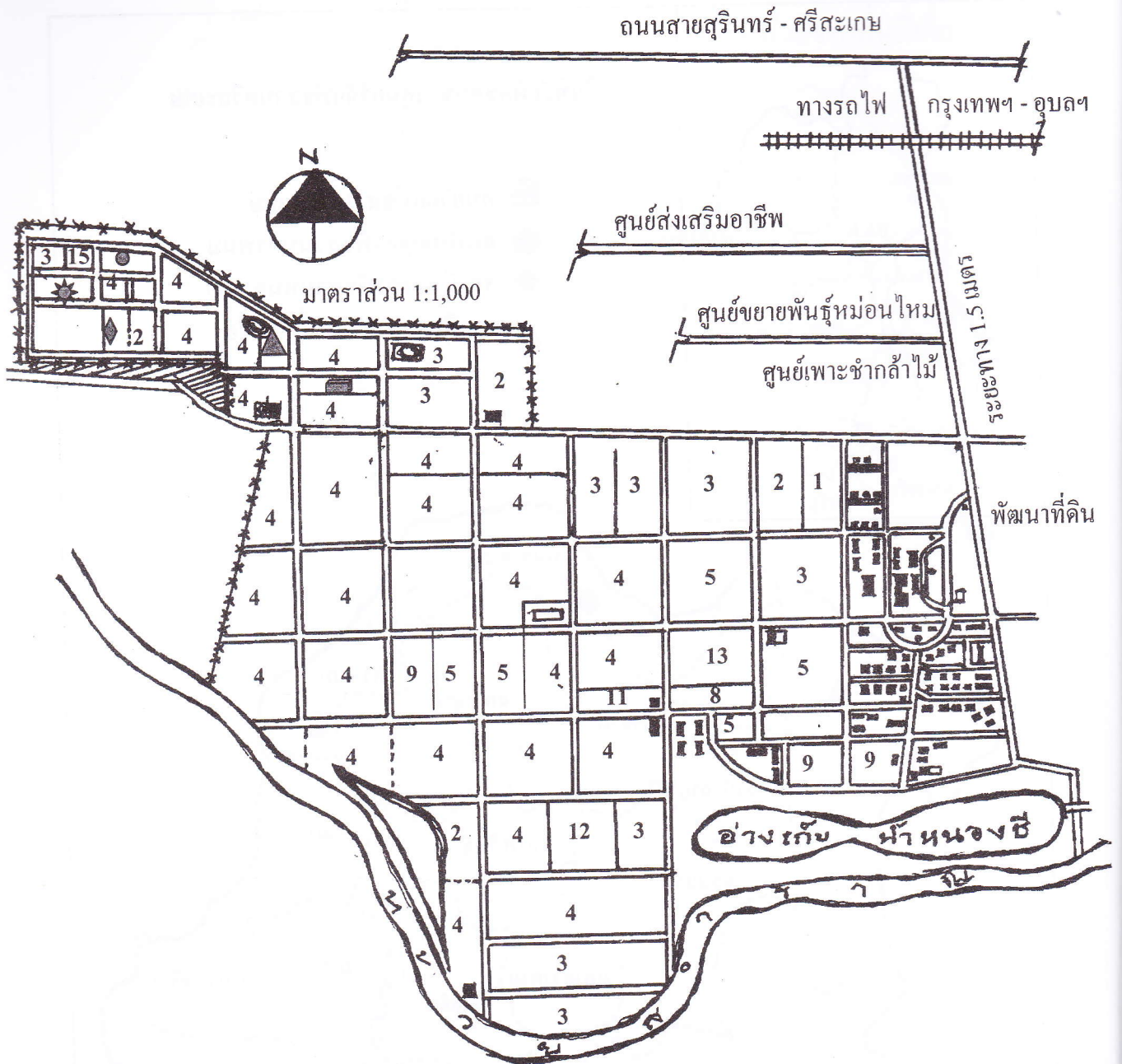
ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตั้งอยู่หมู่ที่ 3 ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ห่างจากตัวจังหวัดศรีสะเกษตามเส้นทางสายศรีสะเกษ-อุทุมพรพิสัย ประมาณ 5 กิโลเมตร และห่างจากกรุงเทพฯ โดยทางรถยนต์ ประมาณ 570 กิโลเมตร ในทางภูมิศาสตร์ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตั้งอยู่ระหว่าง เส้นรุ้งที่ 15 องศา 04 ลิปดา และ 15 องศา 06 ลิปดาเหนือ และระหว่างเส้นแวง 104 องศา 15 ลิปดา และ 104 องศา 17 ลิปดาตะวันออก

เขตพื้นที่รับผิดชอบงานวิจัย
ของ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง





แผนผังศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ



1. น้อยหน้า

2. มะขาม

3. มะม่วง

4. มะม่วงหิมพานต์

5. มะละกอ

6. ไม้ผลเมืองร้อน

7. เงาะทุเรียน

8. แมกคาเดเมีย

9. พืชผัก

10. ไม้ดอก

11. นาข้าว

12. ยางพารา

13. ระบบการทำฟาร์ม

14. บ่อปลา

15. ไร่

● มะละกอแขกดำทำพระ แปลง 1 พื้นที่ 4.7 ไร่

◆ มะละกอแขกดำทำพระ แปลง 2 พื้นที่ 3.3 ไร่

☼ มะละกอแขกดำทำพระ แปลง 3 พื้นที่ 4 ไร่

▲ มะละกอแขกดำทำพระ แปลง 4 พื้นที่ 10 ไร่

■ มะละกอแขกดำทำพระ แปลง 5 พื้นที่ 12 ไร่

หัวหน้าสถานีและผู้อำนวยการศูนย์วิจัย

1. นายเปลี่ยน	วังเจริญ	หัวหน้าสถานี	2518-2525
2. นายประเสริฐ	อนุพันธ์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย	2525-2538
3. นายปรีชา	เชยชุม	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย	2538-ปัจจุบัน

สภาพพื้นที่ลักษณะดินและแหล่งน้ำ

สภาพพื้นที่ ส่วนใหญ่หรือประมาณ 95 % เป็นที่ราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 % ที่เหลืออีก 5% เป็นที่สูงเล็กน้อยมีความลาดชัน 2-3 % พบมากทางตอนใต้และทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ พื้นที่สูงสุดอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มีความสูงเฉลี่ยจากระดับน้ำทะเล ปานกลาง ประมาณ 126 เมตร พื้นที่ลาดต่ำไปทางด้านทิศตะวันออก และตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณอ่างเก็บน้ำหนองชี พื้นที่ต่ำสุดอยู่ทางทิศตะวันออก มีความสูงเฉลี่ยจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 122 เมตร

ลักษณะของดิน โดยทั่วไปดินส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ถึงดินทรายปนดินร่วน มีสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทราย มีสีน้ำตาลปนเหลือง หรือเทา สภาพหน้าดินถูกชะล้างมากเนื่องจากมีอัตราการซึมซาบน้ำที่ผิวดินต่ำ การระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงปานกลาง และค่อนข้างดี ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงกรดค่อนข้างจัด ดินที่พบสามารถจำแนกออกเป็น 7 ชุด ได้แก่ ชุดดินสติก ชุดดินโคราช ชุดดินสันป่าตอง ชุดดินเชิงใหม่ ชุดดินนครพนม ชุดโคกเคี้ย และชุดแก่ง โดยส่วนใหญ่ประมาณ 90-95 % เป็นชุดดินสติก และ ชุดดินโคราช ในปริมาณพื้นที่ใกล้เคียงกัน และมีชุดดินอื่น ๆ ปะปนอยู่เล็กน้อย

แหล่งน้ำ สำหรับการชลประทานของสวนไม้ผลและพืชผัก และเพื่อการอุปโภคภายในศูนย์ฯ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำหนองชี มีปริมาตรความจุ 400,000 ลูกบาศก์เมตร และมีถังจ่ายน้ำ ขนาด 50 ลูกบาศก์เมตร จ่ายน้ำให้กับข้าราชการ พนักงาน พร้อมครอบครัวที่พักอาศัยอยู่ภายใน ศูนย์ฯ

สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดศรีสะเกษ อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม ซึ่งเป็นลมพัดประจำฤดูกาล 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในฤดูหนาวจะมีลมเย็นและแห้งจากประเทศจีนพัดปกคลุมประเทศไทย เป็นลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้จังหวัดศรีสะเกษมีอากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไป เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม ถึง กลางเดือนกุมภาพันธ์ และมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูฝน จากทิศตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านทะเลและมหาสมุทร นำความชื้นมาตกเป็นฝนในเขตนี้ ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคม ถึง กลางเดือนตุลาคมของทุกปี

ฤดูกาลของจังหวัดศรีสะเกษ พิจารณาตามสภาพลมฟ้าอากาศของประเทศไทย แบ่งออกได้ 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ในระยะนี้เป็นช่วงของฤดูมรสุม จะมีลมทิศใต้และทิศตะวันออกเฉียงใต้พัดปกคลุม ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป เดือนที่มีอากาศร้อนที่สุดคือเดือนเมษายน

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้าสู่ประเทศไทย อากาศจะชุ่มชื้นและมีฝนตกทั่วไป และมีฝนตกมากที่สุดในเดือนกันยายน

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม ถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้อุณหภูมิลดต่ำลงทั่วไป และมีอากาศหนาวเย็น เดือนที่มีอากาศหนาวจัดคือ เดือนธันวาคม และมกราคม

ปริมาณน้ำฝน

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 ถึงปี พ.ศ. 2541 มีปริมาณฝนเฉลี่ย 16 ปี ดังในตาราง

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
2526	1385.6
2527	1689.2
2528	1463.1
2529	1547.7
2530	1379.2
2531	1146.2
2532	1024.9
2533	1786.3
2534	1293.3
2535	1383.0
2536	1007.5
2537	1378.9
2538	1268.1
2539	1456.8
2540	1546.9
2541	1446.2
เฉลี่ย	1387.7

สถิติภูมิอากาศเฉลี่ย 16 ปี พ.ศ. 2526-2541 จากสถานีอากาศเกษตรศรีสะเกษ

- อุณหภูมิสูงสุด เฉลี่ย 32.6°C อุณหภูมิสูงที่สุด 42.5°C เมื่อ 14 เมษายน 2541
- อุณหภูมิต่ำสุด เฉลี่ย 22.2°C อุณหภูมิต่ำที่สุด 9.2°C เมื่อ 10 มกราคม 2527
- ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด เฉลี่ย 91 %
- ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด เฉลี่ย 49 % ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุด 20 % เมื่อ 18 มกราคม 2541
- ความยาวนานของแสงแดด เฉลี่ย 7.3 ชั่วโมง/วัน
- ปริมาณน้ำระเหย เฉลี่ย 5.2 มม./วัน
- ปริมาณฝนที่ตกมากที่สุดใน 1 ปี 1786.3 มม. เมื่อ พ.ศ.2533

พื้นที่รับผิดชอบและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ มีพื้นที่ความรับผิดชอบงานวิจัยพืชสวน ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้ง 19 จังหวัด ได้แก่ ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี อำนาจเจริญ นครราชสีมา อุรธานี ชัยภูมิ เลย นครพนม สกลนคร หนองคาย มุกดาหาร และหนองบัวลำภู

สถานีทดลองพืชสวนนครพนม เป็นสถานีเครือข่าย มีหน้าที่รับผิดชอบงานวิจัยพืชสวนในพื้นที่จังหวัด นครพนม มุกดาหาร และ สกลนคร

สถานีทดลองพืชสวนหนองคาย เป็นสถานีเครือข่าย มีหน้าที่รับผิดชอบงานวิจัยพืชสวนในพื้นที่จังหวัด หนองคาย อุรธานี และหนองบัวลำภู

สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ เป็นสถานีเครือข่าย มีหน้าที่รับผิดชอบงานวิจัยพืชสวนทั่วไป ตลอดจนไม้ผลและพืชผักเมืองหนาว ในพื้นที่จังหวัดเลย และชัยภูมิ

หน่วยงานวิจัยและพัฒนาพืชสวนขอนแก่น

เป็นหน่วยงานวิจัยและพัฒนาเครือข่าย มีหน้าที่รับผิดชอบงานวิจัยมะละกอด้านทานโรคใบด่างและงานวิจัยพืชสวนในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม และกาฬสินธุ์

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เป็นหน่วยงานระดับภาค ของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการ เกษตร มีหน้าที่ดังนี้

- (1) วางแผนงานค้นคว้าทดลองและวิจัยระดับภาคเพื่อแก้ปัญหาเศรษฐกิจด้านพืชสวน เน้นแก้ปัญหาการเกษตรในเขตเกษตรยากจน และปัญหาเร่งด่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- (2) จัดทำโครงการวิจัยแบบครบทุกสาขาวิชา โดยให้สอดคล้องกับนโยบายของสถาบันวิจัยพืชสวน และกรมวิชาการเกษตร
- (3) ปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาตามโครงการวิจัยที่จัดทำขึ้น
- (4) ร่วมปฏิบัติการและประสานงานวิจัยกับสถานีทดลองเครือข่าย ศูนย์วิจัยในสังกัดสถาบันวิจัยพืชสวน และที่เกี่ยวข้อง
- (5) ร่วมมือและร่วมปฏิบัติงานในโครงการความร่วมมือระหว่างสถาบันภายในประเทศ และระหว่างประเทศ
- (6) ถ่ายทอดวิชาการและฝึกอบรมแก่เกษตรกร เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และภาคเอกชน

พืชหลัก

พืชหลักที่ศูนย์ฯ ได้รับมอบหมายจากสถาบันวิจัยพืชสวนให้เป็นศูนย์นำในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา สามารถผลิตเป็นเชิงการค้า เหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศของทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคอื่นของประเทศ จำนวน 8 ชนิด

- พืชสวนอุตสาหกรรม ได้แก่ มะม่วงหิมพานต์
- ไม้ผล ได้แก่ มะม่วงแก้ว มะละกอ มะขามเปรี้ยว
- พืชผัก ได้แก่ พริก หอมแดง มะเขือเทศ
- ไม้ดอกไม้ประดับ ได้แก่ มะลิ

นอกจากนี้ยังได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าวิจัยพืชสวนเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในท้องถิ่นเช่น น้อยหน่า แดงโม ทูเรียน ขนุน เงาะ ลิ้นจี่ ลำไย องุ่น มังคุด พักทอง หน่อไม้ฝรั่ง ฯลฯ

โครงสร้าง

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษแบ่งการบริหารงานเป็น 1 ฝ่าย 1 งาน และ 6 กลุ่มงานคือ

1. ฝ่ายอำนวยการ แบ่งเป็น 5 งาน ดังนี้

- (1) งานธุรการ
- (2) งานการเงิน และพัสดุ
- (3) งานจัดการไร่-นา
- (4) งานพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี
- (5) งานประสานและวางแผนวิชาการ

2. งานบริการทางวิชาการ มีหน้าที่บริการวิเคราะห์เกี่ยวกับ

- (1) ดิน น้ำ พืช
- (2) วัสดุการเกษตร
- (3) คุณภาพของผลิตผลและผลิตภัณฑ์การเกษตร

3. กลุ่มพืชศาสตร์ มีหน้าที่ปรับปรุงพันธุ์ ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์พืชที่มีผลผลิตสูงคุณภาพดี รวมทั้งศึกษาด้านสรีรวิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ รวบรวมพันธุ์พืชและศึกษาพันธุศาสตร์ของพืช แบ่งเป็น 3 งาน ดังนี้

- (1) งานปรับปรุงพันธุ์ ศึกษาวิจัยวิทยาการต่างๆ เพื่อสร้างพันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูงคุณภาพได้มาตรฐาน และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละท้องถิ่น
- (2) งานเทคโนโลยีชีวภาพ ศึกษาวิจัยหาแนวทางการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาพันธุ์ อนุรักษ์และขยายพันธุ์พืช เช่น การเพาะเลี้ยงเซลล์สืบพันธุ์ เซลล์เนื้อเยื่อและต้นอ่อนในอาหารเทียม
- (3) งานสรีรวิทยา ศึกษาวิจัยหาสภาพแวดล้อมและความต้องการของพืชสำหรับการเจริญเติบโตที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี

4. กลุ่มปรับปรุงการผลิต มีหน้าที่ศึกษาวิจัยวิธีการเพาะปลูกพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี แบ่งเป็น 3 งาน ดังนี้

- (1) งานเขตกรรม ศึกษาวิจัยการปรับปรุงกรรมวิธีต่างๆ ในการปลูกและดูแลบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลในด้านพืชสวน
- (2) งานปฐพีวิทยา ศึกษาวิจัยโดยการปรับปรุงและบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและการใช้ปุ๋ย
- (3) งานวิทยาการวัชพืช ศึกษาวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและควบคุมวัชพืช

5. กลุ่มวิทยาการด้านพันธุ์ ผลิตพันธุ์ และเมล็ดพันธุ์ มีหน้าที่ค้นคว้าศึกษาวิจัยวิธีการผลิต การขยายพันธุ์ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ และวิทยาการด้านพันธุ์ แบ่งเป็น 2 งาน ดังนี้

(1) งานวิทยาการด้านพันธุ์ ศึกษาลักษณะกิจกรรมภายในของเมล็ดพันธุ์และต้นพันธุ์ ตลอดจนวิธีการปฏิบัติต่อเมล็ดพันธุ์ และต้นพันธุ์ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์และต้นพันธุ์ที่มีคุณภาพและมาตรฐานสูง

(2) งานขยายพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ วิจัยเกี่ยวกับวิธีการขยายพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ ที่มีคุณภาพตรงกับมาตรฐาน รวมทั้งขยายพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ตามเป้าหมาย

6. กลุ่มวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มีหน้าที่ศึกษาวิจัยการเก็บผลผลิต ลดความสูญเสียทั้ง ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทั้งในระหว่างการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา แบ่งเป็น 4 งาน ดังนี้

(1) งานเก็บเกี่ยว ศึกษาวิจัยวิธีการเก็บรักษาเกี่ยวกับ ผลผลิต ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยว เพื่อให้เสียหายน้อยที่สุด

(2) งานเก็บรักษา ศึกษาวิจัยวิธีการเก็บรักษาผลผลิตให้เก็บได้นาน และมีคุณภาพดี รวมทั้งวิจัยวิธีการบรรจุหีบห่อ การขนส่ง การคัดขนาดและการแบ่งเกรดของผลผลิต

(3) งานวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพ ศึกษาวิเคราะห์วิจัยและทดสอบทางเคมีและกายภาพ ของผลผลิต

(4) งานแปรรูป ศึกษาวิจัยการแปรรูปผลผลิตโดยใช้กรรมวิธีต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิต

7. กลุ่มอารักขาพืช มีหน้าที่ศึกษาวิจัยด้านอารักขาพืชเกี่ยวกับโรคแมลง และศัตรูพืชในพื้นที่ แบ่งเป็น 3 งาน ดังนี้

(1) งานโรคพืชและจุลชีววิทยา ศึกษาวิจัยโรคพืชและจุลชีววิทยา เพื่อแก้ปัญหาและ ป้องกันกำจัด

(2) งานกีฏวิทยา ศึกษาวิจัยแมลงที่เป็นศัตรู และแมลงที่เป็นประโยชน์ เพื่อแก้ปัญหา และป้องกันกำจัด

(3) งานสัตววิทยา ศึกษาวิจัยสัตว์ที่เป็นศัตรู และสัตว์ที่เป็นประโยชน์ เพื่อแก้ปัญหา และป้องกันกำจัด

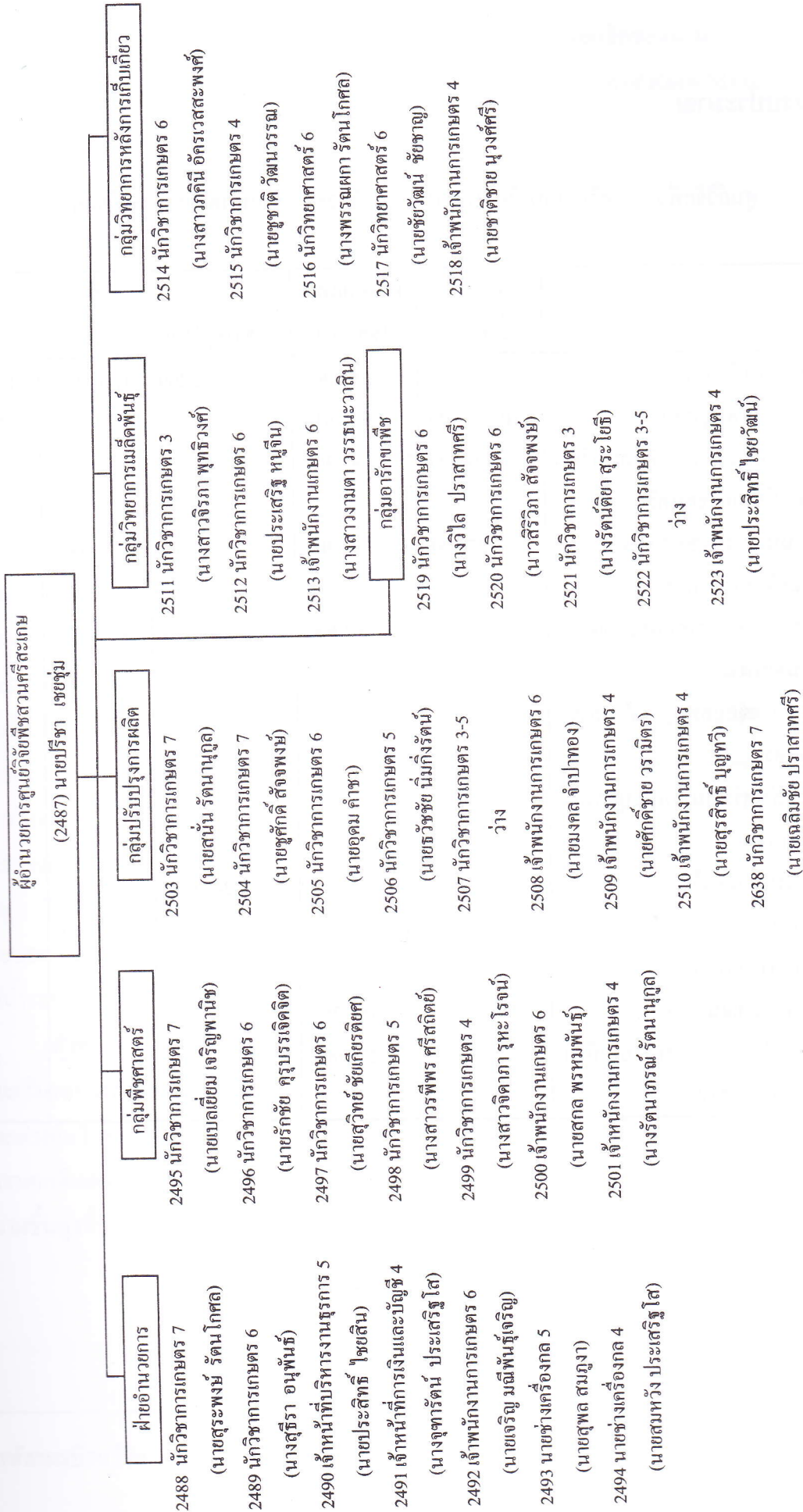
อัตรากำลัง

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ข้าราชการ	35 คน
ลูกจ้างประจำ	21 คน
ลูกจ้างชั่วคราวรายเดือน	31 คน
ลูกจ้างชั่วคราวรายวัน	480-600 คน (จ้างตามความจำเป็น)

ส่วนราชการอื่น

- (1) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต 4 ข้าราชการ 1 คน
- (2) สถานีอากาศเกษตรศรีสะเกษ ข้าราชการ 3 คน



เงินงบประมาณ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ได้รับงบประมาณ ปี 2541 จำแนกตามรายละเอียดดังนี้

		ค่าจ้าง ชั่วคราว	ค่าตอบแทน ใช้สอย ฯ	ค่า สาธารณูปโภค	ค่า ครุภัณฑ์	รวม
1.	งานวิจัยพืชสวน	9,913,800	3,598,900	442,200	1,610,000	15,564,900
2.	งานผลิตพันธุ์หลัก	10,304,700	2,822,910	-	-	13,127,610
3.	อนุรักษ์และพัฒนาพืชสมุนไพร พื้นเมืองและจุลินทรีย์	408,400	81,300	-	-	489,700
4.	งานบริการวิชาการเกษตร อันเนื่อง มาจากพระราชดำริ	427,800	376,000	-	9,000	812,800
5.	บริการวิชาการเกษตรในเขต พื้นที่เฉพาะ	-	64,000	-	-	64,000
6.	งานวิจัยข้อมูลพื้นฐานด้านการ เกษตร	-	-	-	-	-
7.	งานส่งเสริมสมรรถนะบุคลากร การเกษตร	-	-	-	-	-
8.	งานบริหารทั่วไป	68,880	-	248,000	-	316,880
9.	งานบริการวิเคราะห์ปัจจัยการ ผลิตต่างตอบแทน	255,930	-	-	-	255,930
10.	วิจัยและพัฒนามะนาว	-	161,250	-	-	161,250
11.	ค่าใช้จ่ายตามโครงการอันเนื่อง มาจากพระราชดำริ	-	579,000	-	-	579,000

ผลของการจัดการหน้าดินและน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะม่วงแก้ว
Effects of Soil and Water Management on Growth and Yield of Kaew Mango

ชูศักดิ์ สัจจงพงษ์ รพีพร ศรีสถิตย์
มงคล จำปาทอง

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการจัดการหน้าดินและน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะม่วงแก้ว ได้ทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ มีระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2535 ถึงเดือนกันยายน 2541 โดยใช้มะม่วงแก้วพันธุ์ สก. 007 มีการวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 10 วิธีการ ได้แก่ รองกันหลุมด้วยเกลบเผา เปลือกถั่วลิสง ขุยมะพร้าว (โดยใส่ประมาณครึ่งหลุม และในปีถัดไปใส่รอบทรงพุ่มช่วงต้นฤดูฝนพร้อมกับการใส่ปุ๋ย) ใช้กระบอกดินเผาฝังดินรอบ ๆ ต้นมะม่วง ต่อมดินเผาข้างโคนต้นมะม่วง ให้น้ำด้วยระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก ระบบน้ำหยด ระบบบั่วรด รองกันหลุมด้วยเกลบเผาไม่มีการให้น้ำ และไม่มีการให้น้ำ ปริมาณน้ำที่ให้สำหรับวิธีการที่ 1-8 ให้ประมาณ 70% ของการระเหยจาก Class - A pan ผลการทดลองในด้านการอยู่รอดของมะม่วง แก้ว เมื่ออายุ 1 ปี ปรากฏว่า การปลูกโดยใช้เปลือกถั่วลิสงรองกันหลุม การใช้ขุยมะพร้าวรองกันหลุม การใช้กระบอกดินเผาฝังดินรอบ ๆ ต้นมะม่วง การให้น้ำระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก การให้น้ำระบบน้ำหยด การให้น้ำระบบบั่วรด ทำให้ต้นมะม่วงแก้วมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการเจริญเติบโตของมะม่วงแก้ว พบว่า เมื่ออายุ 5 ปี ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้น ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนผลผลิตมะม่วงแก้ว ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติเช่นกัน สำหรับปริมาณความชื้นในดิน พบว่า การใช้เปลือกถั่วลิสง ขุยมะพร้าว กระบอกดินเผา การให้น้ำด้วยระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก ระบบน้ำหยด ระบบบั่วรด ทำให้ดินมีปริมาณความชื้นสูงขึ้น

คำนำ

เกษตรกรที่ปลูกไม้ผล เช่น มะม่วง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักประสบปัญหาต้นพันธุ์พืชแห้งตายหลังปลูกในช่วงปีแรกเนื่องจากดินขาดความชื้น เพราะดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเนื้อดินชั้นบนส่วนใหญ่ค่อนข้างเป็นทราย มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้น้อย การใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับน้ำหรือเก็บกักน้ำฝังไว้ บริเวณเขตรากพืช ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ดินมีความชื้นสูง ทำให้พืชที่ปลูกมีโอกาสรอดและตั้งตัวได้เร็วในฤดูฝน และเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งการจัดหาน้ำมาให้พืชด้วยวิธีการต่าง ๆ ก็จะช่วยทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี ซึ่ง วรภูมิและคณะ (2534) ได้รายงานว่าการจัดการความชื้นในดินที่แตกต่างกัน น่าจะมีผลต่อคุณภาพและผลผลิตของมะม่วงมาก เพราะในสภาพที่มะม่วงเริ่มออกดอกติดผลเล็ก ๆ หากสภาพอากาศที่แล้งมากย่อมมีผลต่อการร่วงของดอกและทิ้งผลอ่อน แต่เมื่อมีการให้น้ำทางผิวดินช่วย น่าจะช่วยให้ผลผลิตดีขึ้น การนำวิธีการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น ระบบน้ำหยด เป็นวิธีการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพของการชลประทาน (irrigation efficiency) สูงถึง 90% (Myers และ Locascio, 1972) และระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก (mini-sprinkler) มีประสิทธิภาพของการชลประทานประมาณ 80-85% เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าจะใช้แก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาหามาตรการช่วยให้ดินสามารถเก็บกักน้ำฝนได้มาก เพื่อเป็นประโยชน์ต่อพืช และหาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมกับมะม่วงในช่วงฤดูแล้ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นมะม่วงแก้วพันธุ์ศรีสะเกษ 007
2. แกลบเผา เปลือกถั่วลิสง ขุยมะพร้าว
3. ตุ่มดินเผา กระบอกดินเผา
4. อุปกรณ์การให้น้ำระบบน้ำหยดและระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก
5. เครื่องวัดความชื้นในดิน
6. มาตรวัดปริมาณน้ำ
7. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยอินทรีย์
8. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

ปลูกมะม่วงแก้วพันธุ์ศรีสะเกษ 007 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 10 วิธีการ ได้แก่

- วิธีการที่ 1 รองก้นหลุมด้วยแกลบเผาประมาณครึ่งหลุม และในปีถัดไปใส่รอบทรงพุ่มช่วงต้นฤดูฝนพร้อมกับใส่ปุ๋ย
- วิธีการที่ 2 รองก้นหลุมด้วยเปลือกถั่วลิสงประมาณครึ่งหลุม และในปีถัดไปใส่รอบทรงพุ่มช่วงต้นฤดูฝนพร้อมกับการใส่ปุ๋ย
- วิธีการที่ 3 รองก้นหลุมด้วยขุยมะพร้าวประมาณครึ่งหลุม และในปีถัดไปใส่รอบทรงพุ่มช่วงต้นฤดูฝนพร้อมกับการใส่ปุ๋ย
- วิธีการที่ 4 ใช้กระบอกดินเผาฝังดินรอบ ๆ ต้นมะม่วงต้นละ 3 กระบอก
- วิธีการที่ 5 ใช้ตุ่มดินเผาวางข้างโคนต้นมะม่วงต้นละ 1 ตุ่ม
- วิธีการที่ 6 ให้น้ำด้วยระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก
- วิธีการที่ 7 ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด
- วิธีการที่ 8 ให้น้ำแบบตัดกรดด้วยบัวรดน้ำทุก 7 วัน
- วิธีการที่ 9 รองก้นหลุมด้วยแกลบเผา ไม่มีการให้น้ำ
- วิธีการที่ 10 ไม่มีการให้น้ำ

ปลูกมะม่วงแก้วพันธุ์ศรีสะเกษ 007 ในช่วงต้นฤดูฝน เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2536 โดยใช้ระยะปลูก ระยะระหว่างต้นระยะระหว่างแถว เท่ากับ 6x6 เมตร จำนวน 4 ต้นต่อวิธีการ หลุมปลูกใช้ขนาด กว้าง x ยาว x ลึก เท่ากับ 80x80x80 ซม. มีการแยกดินบนมาผสมกับปุ๋ยคอกประมาณ 1 ปี๊บ ผสม Rock phosphate 1 กิโลกรัม ปุ๋ยขาว 300 กรัมต่อหลุม ผสมคลุกเคล้าแล้วใส่ลงหลุมปลูก หลังจากปลูกประมาณ 1 เดือน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 300 กรัมและปุ๋ยคอก จำนวน ¼ ปี๊บต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่ม การปลูกใช้วิธีปลูกกลักโดยให้โคนต้นอยู่ต่ำกว่าผิวปกติ (ยกเว้นวิธีการที่ 1 2 3 และ 9 จะปลูกโดยให้โคนต้นอยู่ระดับเดียวกับผิวดิน) เป็นลักษณะของแอ่งกันกระแทกเพื่อช่วยลดการไหลบ่าของน้ำฝน และทำให้น้ำข้างอยู่รอบโคนต้นอยู่ชั่วระยะเวลาหนึ่ง เมื่อฝนตกลงมาทำให้น้ำสามารถซึมลงไปเก็บกักในดินชั้นล่างได้มากขึ้น หลังปลูกมีการให้น้ำในช่วงสัปดาห์แรก ต่อจากนั้นอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ ส่วนในช่วงฤดูแล้งมีการให้น้ำตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ และมีการใช้เปลือกถั่วลิสงเป็นวัสดุคลุมดินทุกวิธีการ ปริมาณน้ำที่ให้ในช่วงฤดูแล้ง สำหรับวิธีการที่ 1-8 ให้ประมาณ 70% ของการระเหยจาก Class - A pan มีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น

ขั้นตอนในการดำเนินการทดลอง แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 ช่วงอายุ 1-3 ปี เป็นการศึกษาหาเปอร์เซ็นต์การอยู่รอด และการเจริญเติบโตของมะม่วงแก้วในช่วงแรก

ระยะที่ 2 ช่วงอายุ 3-5 ปี เป็นการศึกษาการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะม่วงแก้วเวลาและสถานที่

เริ่มต้นการทดลองเดือนตุลาคม 2535 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2541 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ

ผลและวิจารณ์การทดลอง

การศึกษาผลของการจัดการหน้าดินและน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะม่วงแก้ว ได้ผลการทดลองดังนี้

ในช่วงแรกมะม่วงแก้วอายุ 1-3 ปี เป็นการศึกษาหาเปอร์เซ็นต์การอยู่รอด ผลการทดลองปรากฏว่าการปลูกมะม่วงแก้วโดยใช้เปลือกถั่วลิสงรองก้นหลุม การใช้ขุยมะพร้าวรองก้นหลุม การใช้กระบอกลินเผาฝังดินรอบ ๆ ต้นมะม่วง การให้น้ำระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก การให้น้ำระบบน้ำหยดและการให้น้ำระบบบั่วรด ทำให้มะม่วงแก้วมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดสูงถึง 100% (ตารางที่ 1) ทั้งนี้เพราะวิธีการดังกล่าวมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง โดยเปลือกถั่วลิสงและขุยมะพร้าวจะมีการดูดซับน้ำไว้ในบริเวณเขตรากพืช ทำให้มีปริมาณความชื้นในดินสูงใกล้เคียงระดับ field capacity (ภาพที่ 1 และ 2) ส่วนการใช้กระบอกลินเผาก็มีผลทำให้มีปริมาณความชื้นในดินสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการดักกรด (เสรี, 2532) สำหรับการให้น้ำด้วยระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก และระบบน้ำหยด ซึ่งเป็นระบบน้ำที่มีประสิทธิภาพของการชลประทานสูง (Myers และ Locascio, 1972) จึงทำให้มีปริมาณความชื้นในดินสูงและสม่ำเสมอ (ภาพที่ 1 และ 2) ส่วนการให้น้ำระบบบั่วรดก็ทำให้มีปริมาณความชื้นในดินสูง (ภาพที่ 1 และ 2) เช่นกันพืชจึงไม่ขาดน้ำ สำหรับแถบเผามีความสามารถในการอุ้มน้ำได้น้อย ความชื้นในดินไม่ค่อยสม่ำเสมอ (ภาพที่ 1 และ 2) ทำให้มะม่วงแก้วมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดเพียง 91.67% (ตารางที่ 1) และเมื่อใช้แถบเผาพร้อมกับไม่มีการให้น้ำยิ่งทำให้มะม่วงแก้วมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดต่ำลงถึงเท่ากับ 83.33% (ตารางที่ 1) การใช้คูล์มดินเผาข้างโคนต้นมะม่วงแก้วแล้วเติมน้ำ ในช่วงแรกน้ำมีการซึมผ่านรูพรุนของดินออกมานอกคูล์มได้ดี เมื่อใช้ไปนาน ๆ เข้าจะเกิดตะไคร่น้ำอุดตันรูพรุน ทำให้มีน้ำซึมออกมาได้น้อย ความชื้นในดินต่ำและไม่สม่ำเสมอ (ภาพที่ 1 และ 2) ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของมะม่วงแก้วเพียง 91.67% (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของมะม่วงแก้ว เมื่ออายุ 1 ปี (%)

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การอยู่รอด
แถบเผา	91.67
เปลือกถั่วลิสง	100
ขุยมะพร้าว	100
กระบอกลินเผา	100
คูล์มดินเผา	91.67
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	100
น้ำหยด	100
บั่วรด	100
แถบเผา+ไม่ให้น้ำ	83.33
ไม่ให้น้ำ	91.67

ด้านการเจริญเติบโตของมะม่วงแก้วเมื่ออายุ 5 ปี พบว่า ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มและเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับ 15 ซม. เนื้อพื้นดิน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 2) การให้น้ำในช่วงฤดูแล้งกับวิธีการใช้เปลือกถั่วลิสงและขุยมะพร้าวรองกันหลุม ฟังกระบอกดินเผารอบต้นมะม่วง ใช้ตุ่มดินเผาวางข้างโคนต้นมะม่วง ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด และระบบบัวรด มีแนวโน้มช่วยเพิ่มการเจริญเติบโต โดยมะม่วงที่มีการใช้เปลือกถั่วลิสง ขุยมะพร้าว กระบอกดินเผา ตุ่มดิน ระบบน้ำหยด และระบบบัวรด มีความสูงเท่ากับ 323.0 301.0 314.0 296.7 324.3 และ 293.3 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มเท่ากับ 321.0 308.3 302.7 295.3 288.0 และ 286.0 ซม. และมีเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับเหนือพื้นดิน 15 ซม. เท่ากับ 39.2 38.2 36.5 35.2 34.6 และ 34.7 ซม. ตามลำดับ สาเหตุที่ทำให้วิธีการให้น้ำมีผลทำให้มะม่วงแก้วมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการไม่ให้น้ำ เนื่องจากในช่วงมะม่วงอายุ 1-2 ปี มีการให้น้ำเฉพาะช่วงฤดูแล้งและเมื่อมะม่วงแก้วอายุได้ 3 ปี ซึ่งเป็นปีที่เริ่มให้ผลผลิตจะมีการให้น้ำในช่วงหลังจากมะม่วงแก้วออกดอกและติดผลได้ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว (กลางเดือนกุมภาพันธ์) จนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต (เดือน พฤษภาคม) ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่สั้น จึงทำให้ผลของวิธีการให้น้ำไม่ปรากฏเด่นชัดเช่นเดียวกับการทดลองของวรวิไลและคณะ (2534) และเมื่อพิจารณาในกลุ่มของการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับน้ำ จะเห็นได้ว่าการใช้เปลือกถั่วลิสงและขุยมะพร้าวฝังไว้บริเวณเขตรากมีแนวโน้มทำให้มะม่วงแก้วมีการเจริญเติบโตดีกว่าการใช้แกลบเผา (ตารางที่ 2) ทั้งนี้เพราะเปลือกถั่วลิสงและขุยมะพร้าวมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำรักษาความชื้นในดินบริเวณรากมะม่วงได้ดีกว่าแกลบเผา

ตารางที่ 2 ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับเหนือพื้นดิน 15 ซม. เมื่ออายุ 5 ปี (ซม.)

วิธีการ	ความสูง	เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม	เส้นรอบวงลำต้น
แกลบเผา	282.3	264.0	30.7
เปลือกถั่วลิสง	323.0	321.0	39.2
ขุยมะพร้าว	301.0	308.3	38.2
กระบอกดินเผา	314.0	302.7	36.5
ตุ่มดินเผา	296.7	295.3	35.2
ฉีดย่อยขนาดเล็ก	274.3	283.0	33.0
น้ำหยด	324.3	288.0	34.6
บัวรด	293.3	286.0	34.7
แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	274.0	267.7	35.2
ไม่ให้น้ำ	283.7	298.0	35.7
F-Test	NS	NS	NS
CV. (%)	11.7	11.9	9.7

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สำหรับผลผลิตมะม่วงแก้วปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 3) แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตปีที่ 3 (มะม่วงแก้วอายุ 5 ปี) ปรากฏว่าการให้น้ำมีแนวโน้มช่วยเพิ่มผลผลิตมะม่วงแก้ว โดยการใช้เกลบเผา เปลือกถั่วลิสง ขุยมะพร้าว กระบอกลินเผา การให้น้ำระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก ระบบน้ำหยด และระบบบั่วรด ทำให้มะม่วงแก้วให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 6.4 9.9 6.9 6.3 7.9 5.9 7.5 และ 10.1 กก./ต้น ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะการให้น้ำหลังจากมะม่วงแก้วออกดอกและติดผลได้ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว ทำให้ดินมีปริมาณความชื้นสูง (ภาพที่ 3, 4 และ 5) ซึ่งเหมาะสมต่อการให้ผลผลิตของมะม่วงแก้ว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของวรวิไลและคณะ (2534) ส่วนในด้านของวัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับน้ำพบว่า การใช้เปลือกถั่วลิสงมีแนวโน้มทำให้มะม่วงแก้วให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ขุยมะพร้าว และ เกลบเผา

ตารางที่ 3 ผลผลิตมะม่วงแก้ว (กก./ต้น)

วิธีการ	อายุ (ปี)			เฉลี่ย 3 ปี
	3	4	5	
เกลบเผา	2.2	1.4	6.4	3.33
เปลือกถั่วลิสง	2.3	2.9	9.9	5.03
ขุยมะพร้าว	5.5	3.0	6.9	5.13
กระบอกลินเผา	1.7	1.8	6.3	3.26
คูลินเผา	1.9	4.3	7.9	4.70
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	0.7	0.7	5.9	2.43
น้ำหยด	0.9	1.1	7.5	3.16
บั่วรด	1.0	2.6	10.1	4.56
เกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	4.4	2.7	6.2	4.43
ไม่ให้น้ำ	2.8	2.3	5.0	3.36
F-Test	NS	NS	NS	
CV. (%)	79.4	84.4	50.2	

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนผลของมะม่วงแก้วเมื่ออายุ 5 ปี พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4) การให้น้ำมีแนวโน้มช่วยเพิ่มจำนวนผลของมะม่วงแก้ว โดยการใช้เกลบเผา เปลือกถั่วลิสง ขุยมะพร้าว กระบอกลินเผา การให้น้ำระบบฉีดฝอย ระบบน้ำหยด และระบบบั่วรด ทำให้มะม่วงแก้วมีจำนวนผลเฉลี่ยเท่ากับ 30 43.9 32.4 27.9 33.1 27.4 36.3 และ 45.1 ผล/ต้น ตามลำดับ ในกลุ่มของวัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับน้ำปรากฏว่า การใช้เปลือกถั่วลิสงมีแนวโน้มทำให้มะม่วงแก้วมีจำนวนผลมากกว่า รองลงมาได้แก่ ขุยมะพร้าว และเกลบเผา

น้ำหนักของผลมะม่วงแก้วเมื่ออายุ 5 ปี ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4) การให้น้ำมีแนวโน้มช่วยเพิ่มขนาดของผลมะม่วงแก้ว โดยการใช้เกลบเผา เปลือกถั่วลิสง ขุยมะพร้าว กระบอकिनเผา การให้น้ำระบบฉีดฝอย ระบบน้ำหยด และระบบบั่วรด ทำให้มะม่วงแก้วมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 213.8 222.0 235.0 228.0 241.9 213.8 208.9 และ 220.1 กรัม/ผล ตามลำดับ การใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุคลุมชั้นน้ำมีแนวโน้มทำให้ได้ผลผลิตที่มีน้ำหนักมากกว่า รองลงมาได้แก่ เปลือกถั่วลิสง และเกลบเผา

ตารางที่ 4 จำนวนผลและน้ำหนักผลของมะม่วงแก้วเมื่ออายุ 5 ปี

วิธีการ	จำนวนผล (ผล/ต้น)	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)
เกลบเผา	30.0	213.8
เปลือกถั่วลิสง	43.9	222.0
ขุยมะพร้าว	32.4	235.0
กระบอकिनเผา	27.9	228.0
คุ่มดินเผา	33.1	241.9
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	27.4	213.8
น้ำหยด	36.3	208.9
บั่วรด	45.1	220.1
เกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	27.6	226.2
ไม่ให้น้ำ	25.5	206.5
F-Test	NS	NS
CV. (%)	50.7	12.7

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้า (Electrical resistance instruments) ที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. บริเวณเขตรากมะม่วงแก้ว ปรากฏว่า ในช่วงเดือน มกราคม-พฤษภาคม และ ช่วงเดือน ตุลาคม-ธันวาคม ของแต่ละปี ปริมาณความชื้นในดินก็จะลดลงเนื่องจากเป็นช่วงฤดูแล้ง ซึ่ง ความชื้นในดินจะลดลงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวิธีการที่ดำเนินการกับมะม่วง ส่วนในช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน เป็นฤดูฝนและไม่มีการให้น้ำในวิธีการที่ 1-8 จึงทำให้มีปริมาณความชื้นในดินสูงใกล้เคียง ระดับ field capacity ทุกวิธีการ (ภาพที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6)

ปริมาณความชื้นในดินในกลุ่มของวิธีการที่ใช้อินทรีย์วัตถุ ได้แก่ เกลบเผา เปลือกถั่วลิสง และ ขุยมะพร้าว เพื่อช่วยในการดูดซับน้ำไว้ในดิน ปรากฏว่าเกลบเผามีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำได้ดี ทำให้มีปริมาณความชื้นในดินค่อนข้างน้อยกว่าการใช้เปลือกถั่วลิสงและขุยมะพร้าว (ภาพที่ 1, 2, 3, 4, 5

และ 6) โดยในปี 2536 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 1) ในวิธีการที่ใช้เกลบเผาเท่ากับ 92.1 96.2 93.3 96.0 และ 88.2% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 94.1 94.6 88.5 97.5 และ 94.2% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 95.7 95.1 92.6 97.5 และ 98.0% ในเดือน สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ส่วนปริมาณความชื้นในดินที่ระดับลึก 50 ซม. (ภาพที่ 1) พบว่าการใช้เกลบเผาทำให้มีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 96.5 96.6 94.7 94.3 และ 93.5% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงมีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 88.4 96.3 92.9 95.6 และ 85.0% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวมีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 94.4 97.8 97.6 96.7 และ 96.5% ในเดือน สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นในดินในกลุ่มของวิธีการที่ใช้อินทรีย์วัตถุ ในปี 2537 ที่ระดับลึก 25 ซม. (ภาพที่ 2) มีปริมาณความชื้นในดินเมื่อใช้เกลบเผาเท่ากับ 96.9 84.4 85.2 98.1 91.8 97.1 96.9 96.5 96.4 93.2 75.6 และ 76.2% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 95.6 95.5 95.7 95.5 94.5 96.0 95.5 96.3 95.9 94.4 75.4 และ 87.1% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 94.7 95.2 93.2 93.8 96.4 96.2 96.7 97.0 96.8 93.3 60.1 และ 88.9% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ส่วนที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 2) เมื่อใช้เกลบเผาเท่ากับ 90.7 98.1 96.2 78.1 95.0 97.1 97.3 97.2 95.0 94.0 95.5 และ 95.0% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 94.9 96.4 77.1 95.9 92.9 97.3 97.3 97.5 97.3 92.4 81.6 และ 75.9% และใช้เมื่อขุยมะพร้าวเท่ากับ เท่ากับ 97.5 97.2 97.2 96.5 97.4 96.0 96.9 97.5 97.3 96.6 96.2 และ 95.1% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

ในปี 2538 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 3) เมื่อใช้เกลบเผาเท่ากับ 92.0 86.5 92.7 93.0 95.8 98.2 95.1 92.8 94.5 93.5 67.5 และ 68.0% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 94.7 93.9 83.6 87.3 92.9 93.9 95.1 95.4 95.3 95.0 75.0 และ 75.8% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 93.5 88.7 81.6 89.8 95.5 94.2 94.9 94.7 93.3 93.5 90.2 และ 83.7% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ส่วนที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 3) เมื่อใช้เกลบเผาเท่ากับ 89.1 81.4 89.4 73.5 96.0 95.1 95.3 97.9 95.5 91.5 85.9 และ 71.4% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 84.9 93.5 67.6 92.7 88.2 92.7 95.7 96.1 96.2 95.0 82.4 และ 76.9% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 95.6 94.3 81.1 92.7 92.6 95.1 95.5 95.3 95.2 93.5 88.2 และ 80.5% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

สำหรับในปี 2539 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 4) เมื่อใช้เกลบเผาเท่ากับ 92.7 94.1 94.3 94.4 93.2 93.3 94.1 93.3 93.4 และ 77.1% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 91.5 90.6 94.5 94.5 94.5 94.4 94.0 93.3 93.3 และ 75.1% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 93.4 95.0 94.7 93.8 93.9 94.7 95.2 95.5 95.2 และ 83.9% ในเดือน มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ส่วนที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 4) เมื่อใช้เกลบเผาเท่ากับ 93.2 94.9 94.3 94.6 94.9 93.2 93.9 94.5 94.2 และ 88.3% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 90.7 89.8

94.3 94.5 98.8 95.4 95.6 96.0 94.6 และ 60.0% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 93.9 94.0 94.3 90.3 93.9 94.6 94.2 95.3 94.4 และ 89.7% ในเดือน มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

ในปี 2540 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 5) เมื่อใช้แกลบเผาเท่ากับ 35.8 60.0 88.0 85.9 86.1 85.9 85.6 84.6 83.8 80.7 13.7 และ 4.0% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 25.0 48.5 92.1 87.3 88.0 85.1 85.2 81.7 81.0 78.1 44.6 และ 6.5% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 12.0 15.0 93.0 87.0 86.1 81.4 84.6 82.9 79.5 85.1 15.1 และ 2.7% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. สำหรับที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 5) เมื่อใช้แกลบเผาเท่ากับ 68.1 69.0 93.0 87.1 87.9 84.9 85.5 84.0 84.0 81.5 50.4 และ 11.9% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 30.0 52.6 93.6 88.9 89.2 84.2 87.9 87.8 87.6 87.6 55.1 และ 4.2% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 46.0 62.5 90.9 88.1 88.5 87.1 84.7 85.7 86.5 86.6 20.9 และ 2.5% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

ส่วนในปี 2541 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 6) เมื่อใช้แกลบเผาเท่ากับ 5.0 19.2 90.7 93.5 95.3 และ 97.1% เมื่อใช้ถั่วลิสงเท่ากับ 5.4 19.6 90.3 89.4 92.0 และ 94.0% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 84.9 24.9 90.0 91.5 92.0 และ 95.3% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. และ มิย. สำหรับที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 6) เมื่อใช้แกลบเผาเท่ากับ 5.5 18.5 89.9 92.8 95.4 และ 94.0% เมื่อใช้เปลือกถั่วลิสงเท่ากับ 5.3 18.8 90.3 88.3 93.6 และ 96.4% และเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเท่ากับ 89.6 52.2 90.8 31.6 94.0 และ 97.0% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. และ มิย. ตามลำดับ

การให้น้ำโดยใช้กระบอกดินเผาฝังดินรอบ ๆ ต้นมะม่วง การใช้คุ่มดินเผาวางข้างโคนต้นมะม่วง การให้น้ำด้วยระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก ระบบน้ำหยด และระบบบั่วรด ในช่วงฤดูแล้ง ปรากฏว่า การใช้คุ่มดินเผา มีแนวโน้มทำให้มีปริมาณความชื้นในดินต่ำกว่าการใช้กระบอกดินเผา การให้น้ำด้วยระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก ระบบน้ำหยด และระบบบั่วรด โดยในปี 2536 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 1) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่ากับ 95.1 95.1 95.7 97.8 และ 97.9% เมื่อใช้คุ่มดินเผาเท่ากับ 95.5 95.4 93.3 97.1 และ 93.8% เมื่อใช้ระบบฉีดฝอยขนาดเล็กเท่ากับ 96.6 94.4 90.1 94.3 และ 93.2% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 94.3 95.8 96.3 96.6 และ 96.2% และเมื่อใช้ระบบบั่วรดเท่ากับ 93.9 94.9 94.8 96.0 และ 93.0% ในเดือน สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ส่วนที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 1) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่ากับ 97.4 97.2 96.4 96.8 และ 96.4% เมื่อใช้คุ่มดินเผาเท่ากับ 96.1 95.6 96.1 97.1 และ 79.0% เมื่อใช้ระบบฉีดฝอยขนาดเล็กเท่ากับ 96.9 96.2 93.1 95.2 และ 97.4% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 96.3 96.3 96.7 97.1 และ 97.5% และเมื่อใช้ระบบบั่วรดเท่ากับ 96.6 95.6 95.4 94.1 และ 95.8% ในเดือน สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นในดินในปี 2537 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 2) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่ากับ 98.0 73.9 80.4 86.8 95.1 73.0 96.5 97.5 96.9 91.3 75.0 และ 89.9% เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ 85.0 87.6 90.9 92.5 96.4 72.3 96.4 96.5 96.4 88.9 61.7 และ 74.8% เมื่อใช้ระบบฉีดฝอยขนาดเล็กเท่ากับ 98.9 94.3 96.3 94.7 95.8 70.0 96.2 93.7 96.1 94.5 62.2 และ 91.4% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 95.6 90.9 91.1 95.1 96.2 73.1 96.9 97.4 97.6 96.0 81.5 และ 94.2% และเมื่อใช้ระบบบัวรดเท่ากับ 95.3 95.6 95.4 91.3 95.5 72.2 96.0 96.4 97.3 91.8 86.7 และ 92.8% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. สำหรับที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 2) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่ากับ 95.3 96.8 87.3 91.5 95.0 72.7 79.0 96.0 97.2 95.3 89.7 และ 73.5% เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ 95.1 94.6 90.8 92.0 95.5 95.3 95.1 91.5 88.1 94.1 67.4 และ 67.2% เมื่อใช้ระบบฉีดฝอยขนาดเล็กเท่ากับ 92.8 95.9 95.5 95.3 96.0 72.2 96.2 96.6 96.3 95.6 76.1 และ 93.9% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 87.5 91.0 96.0 94.2 96.0 73.2 97.0 97.9 97.3 97.0 94.3 และ 90.0% และระบบบัวรด เท่ากับ 96.5 96.6 89.1 92.0 73.9 81.9 89.9 80.7 90.8 85.3 87.5 และ 92.5% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

ในปี 2538 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 3) เมื่อใช้กระบอกดินเผา เท่ากับ 84.5 83.9 75.8 95.0 95.0 89.6 93.7 96.7 95.6 95.0 80.0 และ 84.1% เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ 77.1 79.4 89.5 76.8 94.6 93.3 96.0 95.6 95.7 95.0 82.2 และ 77.8% เมื่อใช้ระบบฉีดฝอยขนาดเล็กเท่ากับ 92.6 92.5 74.8 79.3 91.8 92.7 95.9 92.6 92.3 92.5 83.2 และ 73.3% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 89.5 90.8 90.7 87.9 90.5 89.5 94.1 90.9 88.0 72.5 76.6 และ 73.0% และเมื่อใช้ระบบบัวรดเท่ากับ 92.5 94.7 92.5 90.0 91.3 92.7 94.8 95.3 93.9 93.5 86.7 และ 73.7% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ส่วนที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 3) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่ากับ 79.7 85.8 81.4 73.3 95.0 92.0 95.8 96.2 95.8 95.0 87.5 และ 78.1% เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ 69.0 70.8 92.0 74.5 95.0 93.6 95.5 95.9 95.4 95.0 82.8 และ 75.2% เมื่อใช้ระบบฉีดฝอยขนาดเล็กเท่ากับ 93.7 88.1 75.7 74.8 92.4 89.8 96.0 94.3 93.3 93.5 91.5 และ 68.3% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 93.2 88.9 97.1 94.2 91.3 93.6 98.2 95.3 95.4 91.5 88.8 และ 82.0% และเมื่อใช้ระบบบัวรดเท่ากับ 93.5 88.3 92.1 90.9 96.7 91.4 97.3 96.6 96.9 97.5 96.5 และ 94.9% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

สำหรับในปี 2539 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 4) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่ากับ 93.8 89.6 94.7 94.5 93.9 93.8 94.7 94.0 91.5 และ 87.3% เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ 95.0 94.9 95.1 95.3 94.9 95.1 95.3 96.7 95.8 และ 77.5% เมื่อใช้ระบบฉีดฝอยขนาดเล็กเท่ากับ 91.6 92.4 94.2 93.9 93.1 93.8 94.0 93.0 92.8 และ 72.0% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 92.3 93.6

ที่ 2) 94.0 94.8 94.5 94.4 94.6 94.5 93.1 และ 85.3% และเมื่อใช้ระบบบัวรดเท่ากับ 94.0 95.4 94.9
 และ 94.6 95.0 95.4 95.8 95.6 95.5 และ 83.5% ในเดือน มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย.
 และ ธค. ส่วนที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 4) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่ากับ
 94.5 95.0 91.2 82.0 94.4 94.3 94.5 94.0 93.0 90.0 และ 90.1% เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ 93.9 93.2
 97.6 95.0 96.4 95.7 95.6 96.2 96.5 95.9 และ 85.1% เมื่อใช้ระบบฉีดพ่นขนาดเล็กเท่ากับ 92.7 90.6
 96.4 92.3 93.5 87.7 93.8 94.4 95.6 94.3 และ 84.1% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 93.3 93.4 94.1 93.9
 และ ธค. 94.4 94.0 95.3 95.3 94.6 และ 91.4% และเมื่อใช้ระบบบัวรดเท่ากับ 93.5 95.0 95.0 95.3 95.3
 95.3 95.0 94.7 95.3 94.2 และ 84.4% ในเดือน มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค.
 95.1 ตามลำดับ

ในปี 2540 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 5) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่า
 กับ 42.0 25.0 91.3 87.1 87.5 85.7 88.0 88.2 88.1 84.4 32.3 และ 2.7% เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ
 49.8 28.8 89.5 84.8 85.0 86.9 86.5 86.4 86.0 83.4 58.8 และ 36.0% เมื่อใช้ระบบฉีดพ่น
 ขนาดเล็กเท่ากับ 30.0 50.5 91.2 84.0 84.7 81.2 82.3 81.6 81.0 78.8 29.9 และ 14.6% เมื่อใช้
 ระบบน้ำหยดเท่ากับ 67.7 47.5 92.2 84.4 80.4 75.2 76.5 67.8 61.0 61.9 55.9 และ 14.6% และ
 เมื่อใช้ระบบบัวรดเท่ากับ 5.0 47.5 91.9 86.7 87.3 81.5 85.9 85.7 85.5 85.1 28.8 และ 8.3% ใน
 เดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. สำหรับที่ระดับลึก 50 ซม. มี
 ปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 5) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่ากับ 72.7 29.4 91.4 84.0 87.3 84.8 87.8
 86.6 85.0 76.6 32.5 และ 4.1% เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ 29.0 10.0 91.7 87.2 88.2 84.7 88.0 88.0
 87.6 87.2 55.9 และ 35.0% เมื่อใช้ระบบฉีดพ่นขนาดเล็กเท่ากับ 52.3 51.0 90.2 82.9 82.8 81.6
 80.4 84.0 81.3 87.1 43.8 และ 19.3% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 70.6 38.7 91.8 86.7 87.0 86.8
 85.8 81.1 81.8 81.3 53.5 และ 1.0% และเมื่อใช้ระบบบัวรดเท่ากับ 12.0 57.0 91.1 84.6 84.5 78.8
 81.7 79.6 80.3 78.9 37.9 และ 7.3% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย.
 และ ธค. ตามลำดับ

ส่วนในปี 2541 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 6) เมื่อใช้กระบอกดินเผา
 เท่ากับ 63.8 15.6 37.2 51.3 88.1 และ 96.8% เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ 49.8 73.6 37.6 52.8 90.9
 และ 96.5% เมื่อใช้ระบบฉีดพ่นขนาดเล็กเท่ากับ 31.6 18.6 91.0 94.4 91.0 และ 95.8% เมื่อใช้
 ระบบน้ำหยดเท่ากับ 90.5 66.9 91.1 93.5 94.7 และ 97.7% และเมื่อใช้ระบบบัวรดเท่ากับ 82.9 23.1
 90.9 80.9 91.4 และ 97.3% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. และ มิย. สำหรับที่ระดับลึก 50 ซม.
 มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 6) เมื่อใช้กระบอกดินเผาเท่ากับ 39.2 4.1 5.3 14.7 22.6 และ 97.3%
 เมื่อใช้ตุ่มดินเผาเท่ากับ 89.9 80.0 79.2 61.8 91.1 และ 97.1% เมื่อใช้ระบบฉีดพ่นขนาดเล็กเท่ากับ
 8.1 19.8 90.7 93.7 94.1 และ 94.0% เมื่อใช้ระบบน้ำหยดเท่ากับ 89.5 56.6 90.4 93.5 94.1 และ

97.5% และเมื่อใช้ระบบบัวรดเท่ากับ 83.3 22.6 90.3 78.6 93.9 และ 95.3% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. และ มิย. ตามลำดับ

เมื่อไม่มีการให้น้ำกับมะม่วง (วิธีการที่ 9 และ 10) ในช่วงฤดูแล้งปรากฏว่า ดินมีปริมาณความชื้นต่ำกว่าวิธีการที่ 1-8 (ภาพที่ 1 2 3 4 5 และ 6) ซึ่งมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง โดยในปี 2536 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 1) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 95.3 96.3 93.4 83.5 และ 93.3% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 95.4 96.6 94.2 96.7 และ 81.2% ในเดือน สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ส่วนที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 1) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 97.2 97.7 95.7 96.5 และ 94.8% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 97.9 97.1 96.0 96.2 และ 95.6% ในเดือน สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

ในปี 2537 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 2) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 95.2 95.0 88.1 77.8 84.6 56.7 96.6 96.0 96.9 94.6 67.0 และ 63.2% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 85.6 94.3 86.5 93.0 89.4 72.3 96.4 96.3 97.3 90.8 79.2 และ 74.1% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. สำหรับที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 2) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 86.7 78.5 93.8 90.0 94.3 71.9 96.0 96.4 96.2 95.5 74.5 และ 70.5% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 95.0 96.2 92.1 81.6 93.8 72.2 96.9 96.3 96.8 93.4 83.2 และ 79.0% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

ส่วนในปี 2538 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 3) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 61.8 60.4 76.7 92.9 93.8 93.6 93.7 95.8 97.0 92.5 88.0 และ 73.6% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 69.8 65.4 71.1 76.8 94.0 91.3 95.9 97.1 96.7 96.5 79.0 และ 69.0% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. สำหรับที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 3) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 69.1 67.6 74.0 80.4 95.7 94.8 96.3 96.6 95.7 96.5 88.4 และ 78.2% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 75.6 72.2 73.3 74.3 95.5 92.6 93.2 96.7 96.5 93.5 75.4 และ 71.6% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

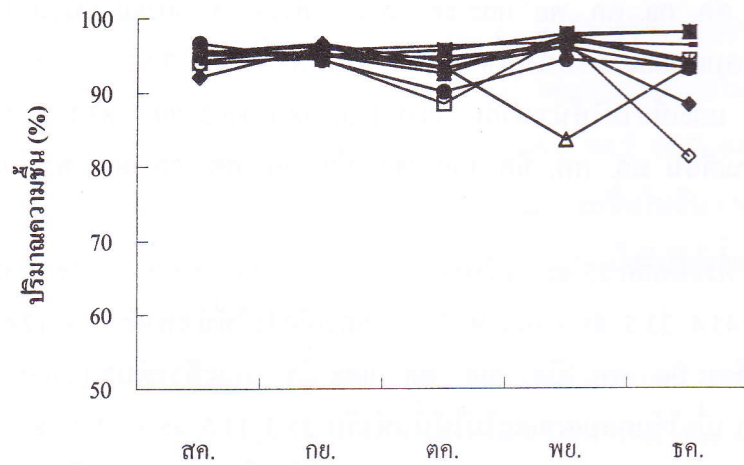
สำหรับในปี 2539 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 4) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 92.0 90.2 93.5 94.3 94.4 94.5 95.0 95.3 94.1 และ 78.8% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 93.3 92.7 95.1 93.8 88.8 94.7 95.1 94.3 91.4 และ 71.7% ในเดือน มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ส่วนที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 4) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 94.2 84.8 94.2 95.3 95.0 95.5 94.1 92.5 89.7 และ 78.1% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 94.5 92.6 94.8 94.4 94.5 94.7 95.3 95.5 94.8 และ 77.8% ในเดือน มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

ในปี 2540 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 5) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 80.4 39.6 85.8 81.0 88.9 88.1 87.6 83.8 81.3 84.2 42.9 และ 4.3% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 10.0 23.8 85.8 83.1 87.2 82.7 87.0 85.1 83.6 82.1 30.5 และ 7.1% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. สำหรับที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 5) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 79.7 21.1 83.4 74.2 79.2 79.7 81.2 81.5 80.5 84.2 48.6 และ 3.6% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 34.0 10.0 88.1 86.2 89.6 87.1 88.5 87.6 85.6 86.6 63.4 และ 5.7% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. และ ธค. ตามลำดับ

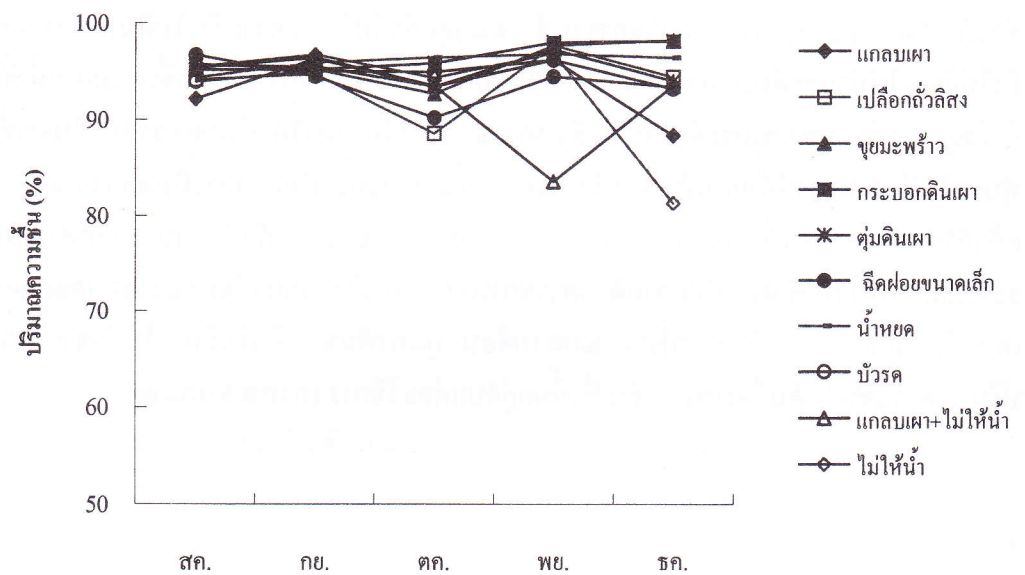
ส่วนในปี 2541 ที่ระดับลึก 25 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 6) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 58.3 11.5 45.4 33.5 88.4 และ 97.5% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 4.9 12.6 34.4 37.0 70.1 และ 97.6% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. และ มิย. และที่ระดับลึก 50 ซม. มีปริมาณความชื้นในดิน (ภาพที่ 6) เมื่อใช้เกลบเผาและไม่ให้น้ำเท่ากับ 55.3 11.5 35.3 52.9 88.4 และ 96.8% และเมื่อไม่ให้น้ำเท่ากับ 4.2 12.6 34.2 48.6 80.9 และ 97.0% ในเดือน มค. กพ. มีค. เมย. พค. และ มิย. ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นในดินในช่วงฤดูแล้งระหว่างปี 2536 ถึง 2539 (ภาพที่ 1 2 3 และ 4) ซึ่งเป็นช่วงที่มะม่วงแก้วอายุได้ 1 ถึง 3 ปี ปรากฏว่า ปริมาณความชื้นที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. ทุกวิธีการยังไม่ลดต่ำกว่า 50% ทั้งนี้เพราะต้นมะม่วงยังมีขนาดเล็ก แต่เมื่อต้นมะม่วงแก้วมีอายุมากขึ้นเป็น 4-5 ปี คือช่วงปี 2540 ถึง 2541 พบว่า ทุกวิธีการในช่วงต้นฤดูแล้งมีปริมาณความชื้นในดินต่ำกว่า 40% เนื่องจากยังไม่มีกรให้น้ำและต้นมะม่วงแก้วมีขนาดโตขึ้นและมีความต้องการน้ำมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น รากจึงดึงคุนน้ำบริเวณทรงพุ่มระดับลึก 25 ถึง 50 ซม. ไปใช้มากทำให้ปริมาณความชื้นในดินที่บริเวณทรงพุ่มระดับลึกดังกล่าวมีน้อย แม้ว่าค่าปริมาณความชื้นในดินที่ระดับดังกล่าวมีน้อยกว่า 40% แต่มะม่วงแก้วก็ไม่แสดงอาการเหี่ยวเนื่องจากขาดน้ำ ทั้งนี้เพราะมะม่วงแก้วมีระบบรากลึกสามารถดึงคุนน้ำที่ระดับลึกกว่ามาจนเพียงพอับความต้องการของมะม่วงแก้วได้ และเมื่อมะม่วงออกดอกติดผลได้ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว ซึ่งอยู่ในช่วงประมาณกลางเดือน กุมภาพันธ์ จึงเริ่มมีการให้น้ำตามกรรมวิธีต่าง ๆ ปริมาณความชื้นในดินก็จะเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละวิธีการ (ภาพที่ 5 และ 6)

ระดับลึก 25 ซม.

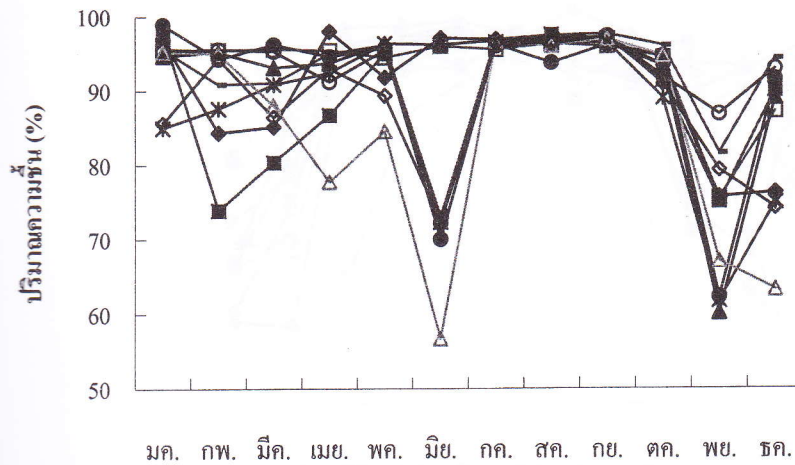


ระดับลึก 50 ซม.

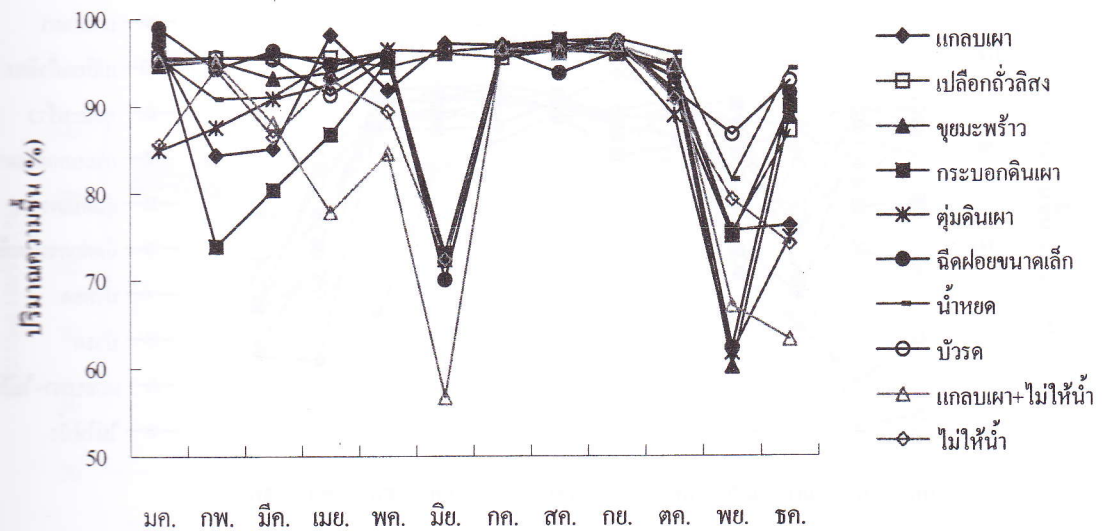


ภาพที่ 1 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้า (Electrical resistance instruments) ที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. ในปี 2536

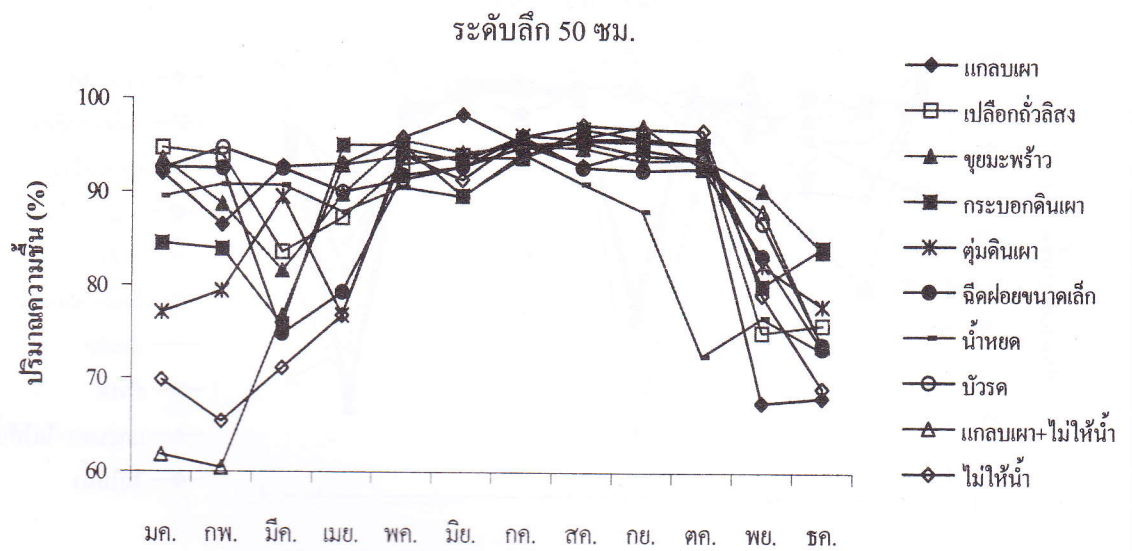
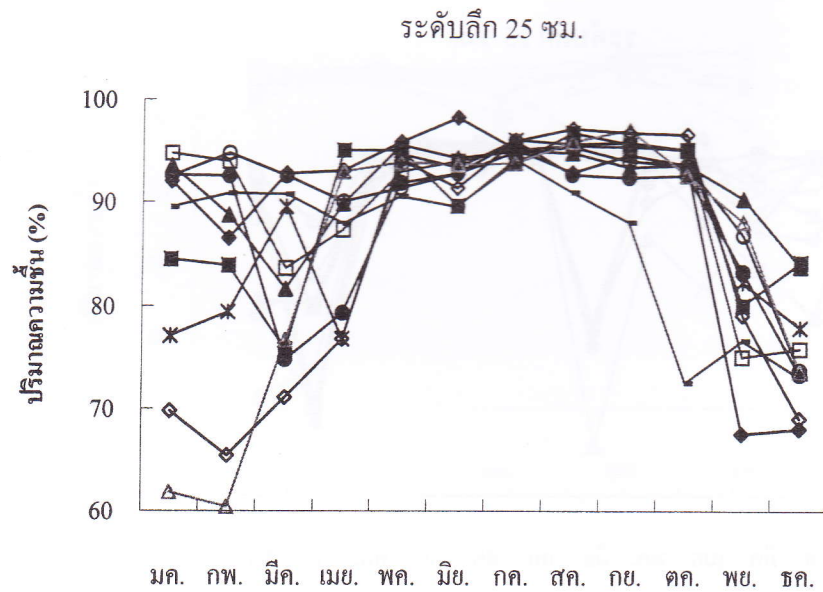
ระดับลึก 25 ซม.



ระดับลึก 50 ซม.

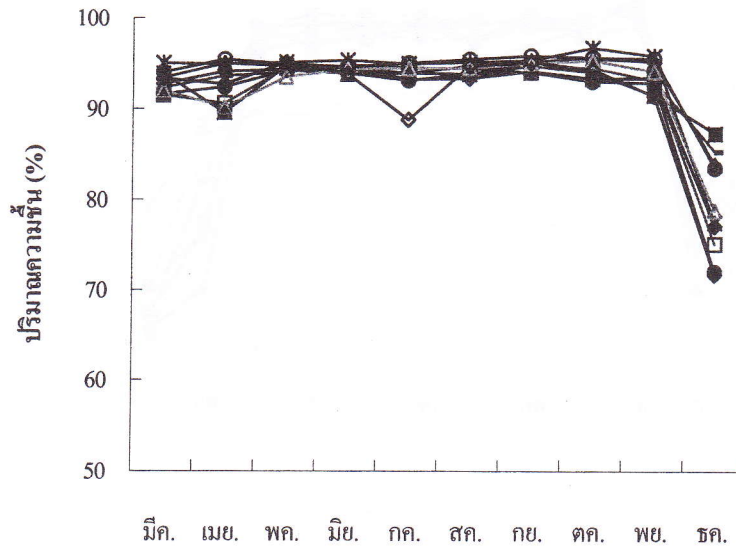


ภาพที่ 2 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. ในปี

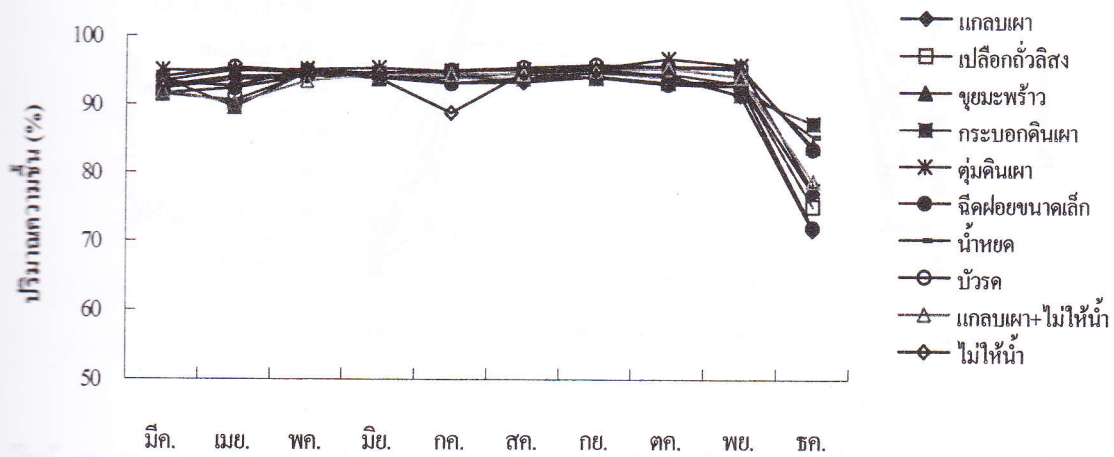


ภาพที่ 3 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. ในปี 2538

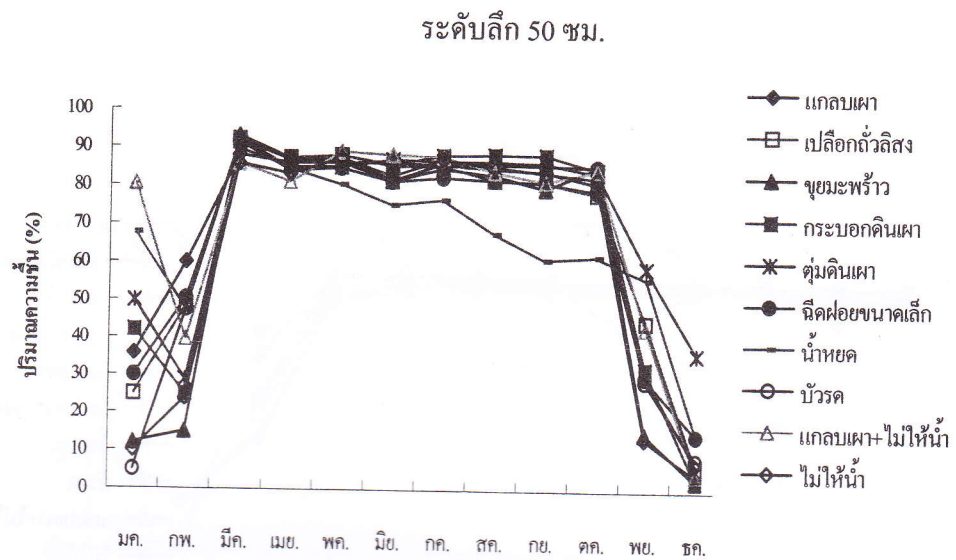
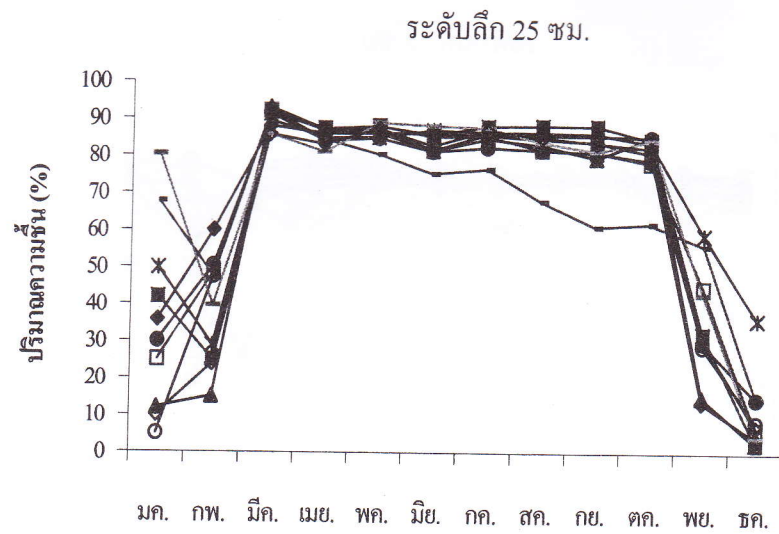
ระดับลึก 25 ซม.



ระดับลึก 50 ซม.

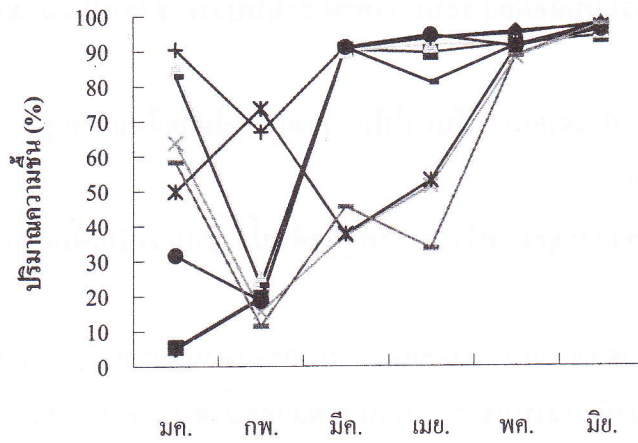


ภาพที่ 4 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. ในปี

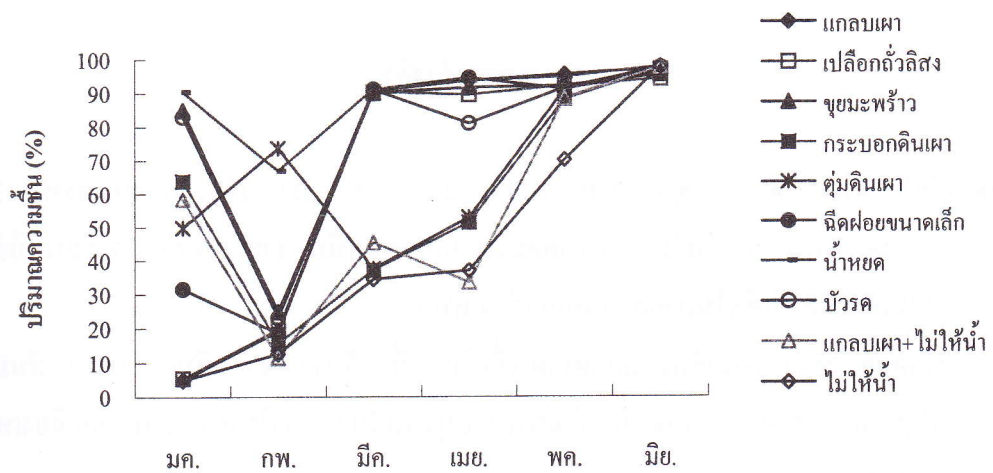


ภาพที่ 5 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. ในปี 2540

ระดับลึก 25 ซม.



ระดับลึก 50 ซม.



ภาพที่ 6 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. ในปี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาผลของการจัดการน้ำดินและน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะม่วงแก้ว สรุปผลได้ดังนี้

1. การปลูกมะม่วงแก้วโดยใช้เปลือกถั่วลิสง ขุยมะพร้าวรองก้นหลุม ระบายดินเผาฝังดินรอบ ๆ โคนต้น และการให้น้ำระบบฉีดฝอย ระบบน้ำหยด ระบบบัวรด ช่วยให้มะม่วงแก้วมีเปอร์เซ็นต์การรอดสูงถึง 100%
2. วิธีการให้น้ำระบบบัวรดมีแนวโน้มทำให้มะม่วงแก้วให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาได้แก่ระบบน้ำหยดและระบบฉีดฝอย
3. การใช้เปลือกถั่วลิสงและขุยมะพร้าวเป็นวัสดุคลุมชั้นน้ำ มีแนวโน้มเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะม่วงแก้ว
4. การให้น้ำมีแนวโน้มช่วยเพิ่มจำนวนผลและน้ำหนักของผลมะม่วงแก้ว การใช้เปลือกถั่วลิสงและขุยมะพร้าวร่วมกับการให้น้ำมีแนวโน้มช่วยเพิ่มจำนวนผลและน้ำหนักของผลมะม่วงแก้วมากขึ้น
5. การใช้เปลือกถั่วลิสง ขุยมะพร้าว ระบายดินเผา ระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก ระบบน้ำหยด และระบบบัวรด ทำให้ดินมีปริมาณความชื้นสูงขึ้นตลอดฤดูแล้ง

เอกสารอ้างอิง

- วรวิทย์ เอี่ยมกำแพง นพวงศ์ สุขุมวิริยะกุล เสมอ จุลละวานิช และแววจักร กองพลพรหม. 2534. การจัดการดิน - น้ำ ในไม้ผลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานผลการวิจัยแบบมีสัญญา, โครงการพัฒนาพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- เสรี จาตุรงค์ฤถ. 2532. การใช้กระบอกดินเผาเพื่อให้น้ำที่ระดับรากพืชในดินเลื้อยโทรม. สัมมนาเชิงปฏิบัติการ แนวทางการวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 312-319.
- Myers, J.M. and S.J. Locascio. 1972. Efficiency of irrigation methods for strawberries. Florida State Hort. Soc. 85 : 114-117

มะม่วง

ผาผึ้งดิน
อร์เซ็นต์

มาได้แก่

บโตะและ

กถั่วลิสง

ากขึ้น

ยุค และ

ภาคผนวก

2534.

ัญญา,

นาเชิง

นือ.

orida

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้า (Electrical resistance instruments) ที่ระดับลึก 25 ซม. ในปี 2536 (%)

วิธีการ	เดือน				
	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
แกลบเผา	92.1	96.2	93.3	96.0	88.2
เปลือกถั่วลิสง	94.1	94.6	88.5	97.5	94.2
ขุยมะพร้าว	95.7	95.1	92.6	97.5	98.0
กระบอกดินเผา	95.1	95.1	95.7	97.8	97.9
คุ่มดินเผา	95.5	95.4	93.3	97.1	93.8
ฉีดย่อยขนาดเล็ก	96.6	94.4	90.1	94.3	93.2
น้ำหยด	94.3	95.8	96.3	96.6	96.2
บัวรด	93.9	94.9	94.8	96.0	93.0
แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	95.3	96.3	93.4	83.5	93.3
ไม่ให้น้ำ	95.4	96.6	94.2	96.7	81.2

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 50 ซม. ในปี 2536 (%)

วิธีการ	เดือน				
	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
แกลบเผา	96.5	96.9	94.7	94.3	93.5
เปลือกถั่วลิสง	88.4	96.3	92.9	95.6	85.0
ขุยมะพร้าว	94.4	97.8	97.6	96.7	96.9
กระบอกดินเผา	97.4	97.2	96.4	96.8	96.4
คุ่มดินเผา	96.1	95.6	96.1	97.1	79.0
ฉีดย่อยขนาดเล็ก	96.9	96.2	93.1	95.2	97.4
น้ำหยด	96.3	96.3	96.7	97.1	97.5
บัวรด	96.6	95.6	95.4	94.1	95.8
แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	97.2	97.7	95.7	96.5	94.8
ไม่ให้น้ำ	97.9	97.1	96.0	96.2	95.6

ตารางผนวกที่ 3 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 ซม.
ในปี 2537 (%)

วิธีการ	เดือน											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
เกลบเผา	96.9	84.4	85.2	98.1	91.8	97.1	96.9	96.5	96.4	93.2	75.6	76.2
เปลือกถั่วลิสง	95.6	95.5	95.7	95.5	94.5	96.0	95.5	96.3	95.9	94.4	75.4	87.1
ขุยมะพร้าว	94.7	95.2	93.2	93.8	96.4	96.2	96.7	97.0	96.8	93.3	60.1	88.9
กระบอกลินเผา	98.0	73.9	80.4	86.8	95.1	73.0	96.5	97.5	96.9	91.3	75.0	89.9
ตุ่มดินเผา	85.0	87.6	90.9	92.5	96.4	72.3	96.4	96.5	96.4	88.9	61.7	74.8
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	98.9	94.3	96.3	94.7	95.8	70.0	96.2	93.7	96.1	94.5	62.2	91.4
น้ำหยด	95.6	90.9	91.1	95.1	96.2	73.1	96.9	97.4	97.6	96.0	81.5	94.2
บ้วรด	95.3	95.6	95.4	91.3	95.5	72.2	96.0	96.4	97.3	91.8	86.7	92.8
เกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	95.2	95.0	88.1	77.8	84.6	56.7	96.6	96.0	96.9	94.6	67.0	63.2
ไม่ให้น้ำ	85.6	94.3	86.5	93.0	89.4	72.3	96.4	96.3	97.3	90.8	79.2	74.1

ตารางผนวกที่ 4 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 50 ซม.
ในปี 2537 (%)

วิธีการ	เดือน											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
เกลบเผา	90.7	98.1	96.2	78.1	95.0	97.1	97.3	97.2	95.0	94.0	95.5	95.0
เปลือกถั่วลิสง	94.9	96.4	77.1	95.9	92.9	97.3	97.3	97.5	97.3	92.4	81.6	75.9
ขุยมะพร้าว	97.5	97.2	97.2	96.5	97.4	96.0	96.9	97.5	97.3	96.6	96.2	95.1
กระบอกลินเผา	95.3	96.8	87.3	91.5	95.0	72.7	79.0	96.0	97.2	95.3	89.7	73.5
ตุ่มดินเผา	95.1	94.6	90.8	92.0	95.5	95.3	95.1	91.5	88.1	94.1	67.4	67.2
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	92.8	95.9	95.5	95.3	96.0	72.2	96.2	96.6	96.3	95.6	76.1	93.9
น้ำหยด	87.5	91.0	96.0	94.2	96.0	73.2	97.0	97.9	97.3	97.0	94.3	90.0
บ้วรด	96.5	96.6	89.1	92.0	73.9	81.9	89.9	80.7	90.8	85.3	87.5	92.5
เกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	86.7	78.5	93.8	90.0	94.3	71.9	96.0	96.4	96.2	95.5	74.5	70.5
ไม่ให้น้ำ	95.0	96.2	92.1	81.6	93.8	72.2	96.9	96.3	96.8	93.4	83.2	79.0

ตารางผนวกที่ 5 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 ซม.
ในปี 2538 (%)

วิธีการ	เดือน											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
กลับเผา	92.0	86.5	92.7	93.0	95.8	98.2	95.1	92.8	94.5	93.5	67.5	68.0
เปลือกถั่วลิสง	94.7	93.9	83.6	87.3	92.9	93.9	95.1	95.4	95.3	95.0	75.0	75.8
ขุยมะพร้าว	93.5	88.7	81.6	89.8	95.5	94.2	94.9	94.7	93.3	93.5	90.2	83.7
กระบอกลินเฝ้า	84.5	83.9	75.8	95.0	95.0	89.6	93.7	96.7	95.6	95.0	80.0	84.1
คุ่มดินเฝ้า	77.1	79.4	89.5	76.8	94.6	93.3	96.0	95.6	95.7	95.0	82.2	77.8
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	92.6	92.5	74.8	79.3	91.8	92.7	95.9	92.6	92.3	92.5	83.2	73.3
น้ำหยด	89.5	90.8	90.7	87.9	90.5	89.5	94.1	90.9	88.0	72.5	76.6	73.0
บัวรด	92.5	94.7	92.5	90.0	91.3	92.7	94.8	95.3	93.9	93.5	86.7	73.7
กลับเผา+ไม่ให้น้ำ	61.8	60.4	76.7	92.9	93.8	93.6	93.7	95.8	97.0	92.5	88.0	73.6
ไม่ให้น้ำ	69.8	65.4	71.1	76.8	94.0	91.3	95.9	97.1	96.7	96.5	79.0	69.0

ตารางผนวกที่ 6 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 50 ซม.
ในปี 2538 (%)

วิธีการ	เดือน											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
กลับเผา	89.1	81.4	89.4	73.5	96.0	95.1	95.3	97.9	95.5	91.5	85.9	71.4
เปลือกถั่วลิสง	84.9	93.5	67.6	92.7	88.2	92.7	95.7	96.1	96.2	95.0	82.4	76.9
ขุยมะพร้าว	95.6	94.3	81.1	92.7	92.6	95.1	95.5	95.3	95.2	93.5	88.2	80.5
กระบอกลินเฝ้า	79.7	85.8	81.4	73.3	95.0	92.0	95.8	96.2	95.8	95.0	87.5	78.1
คุ่มดินเฝ้า	69.0	70.8	92.0	74.5	95.0	93.6	95.5	95.9	95.4	95.0	82.8	75.2
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	93.7	88.1	75.7	74.8	92.4	89.8	96.0	94.3	93.3	93.5	91.5	68.3
น้ำหยด	93.2	88.9	97.1	94.2	91.3	93.6	98.2	95.3	95.4	91.5	88.8	82.0
บัวรด	93.5	88.3	92.1	90.9	96.7	91.4	97.3	96.6	96.9	97.5	96.5	94.9
กลับเผา+ไม่ให้น้ำ	69.1	67.6	74.0	80.4	95.7	94.8	96.3	96.6	95.7	96.5	88.4	78.2
ไม่ให้น้ำ	75.6	72.2	73.3	74.3	95.5	92.6	93.2	96.7	96.5	93.5	75.4	71.6

ตารางผนวกที่ 7 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 ซม.
ในปี 2539 (%)

วิธีการ	เดือน									
	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
แกลบเผา	92.7	94.1	94.3	94.4	93.2	93.3	94.1	93.3	93.4	77.1
เปลือกถั่วลิสง	91.5	90.6	94.5	94.5	94.5	94.4	94.0	93.3	93.3	75.1
ขุยมะพร้าว	93.4	95.0	94.7	93.8	93.9	94.7	95.2	95.5	95.2	83.9
กระบอกลินเผา	93.8	89.6	94.7	94.5	93.9	93.8	94.7	94.0	91.5	87.3
คูล์ดินเผา	95.0	94.9	95.1	95.3	94.9	95.1	95.3	96.7	95.8	77.5
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	91.6	92.4	94.2	93.9	93.1	93.8	94.0	93.0	92.8	72.0
น้ำหยด	92.3	93.6	94.0	94.8	94.5	94.4	94.6	94.5	93.1	85.3
บั้งรด	94.0	95.4	94.9	94.6	95.0	95.4	95.8	95.6	95.5	83.5
แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	92.0	90.2	93.5	94.3	94.4	94.5	95.0	95.3	94.1	78.8
ไม่ให้น้ำ	93.3	92.7	95.1	93.8	88.8	94.7	95.1	94.3	91.4	71.7

ตารางผนวกที่ 8 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 50 ซม.
ในปี 2539 (%)

วิธีการ	เดือน									
	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
แกลบเผา	93.2	94.9	94.3	94.6	94.9	93.2	93.9	94.5	94.2	88.3
เปลือกถั่วลิสง	90.7	89.8	94.3	94.5	98.8	95.4	95.6	96.0	94.6	60.0
ขุยมะพร้าว	93.9	94.0	94.3	90.3	93.9	94.6	94.2	95.3	94.4	89.7
กระบอกลินเผา	95.0	91.2	82.0	94.4	94.3	94.5	94.0	93.0	90.0	90.1
คูล์ดินเผา	93.9	93.2	95.0	96.4	95.7	95.6	96.2	96.5	95.9	85.1
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	92.7	90.6	92.3	93.5	87.7	93.8	94.4	95.6	94.3	84.1
น้ำหยด	93.3	93.4	94.1	93.9	94.4	94.0	95.3	95.3	94.6	91.4
บั้งรด	93.5	95.0	95.0	95.3	95.3	95.0	94.7	95.3	94.2	84.4
แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	94.2	84.8	94.2	95.3	95.0	95.5	94.1	92.5	89.7	78.1
ไม่ให้น้ำ	94.5	92.6	94.8	94.4	94.5	94.7	95.3	95.5	94.8	77.8

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้า (Electrical resistance instruments) ที่ระดับลึก 25 ซม. ในปี 2536 (%)

วิธีการ	เดือน				
	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
แกลบเผา	92.1	96.2	93.3	96.0	88.2
เปลือกถั่วลิสง	94.1	94.6	88.5	97.5	94.2
ขุยมะพร้าว	95.7	95.1	92.6	97.5	98.0
กระบอกดินเผา	95.1	95.1	95.7	97.8	97.9
คืมดินเผา	95.5	95.4	93.3	97.1	93.8
ฉีดย่อยขนาดเล็ก	96.6	94.4	90.1	94.3	93.2
น้ำหยด	94.3	95.8	96.3	96.6	96.2
บัวรด	93.9	94.9	94.8	96.0	93.0
แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	95.3	96.3	93.4	83.5	93.3
ไม่ให้น้ำ	95.4	96.6	94.2	96.7	81.2

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 50 ซม. ในปี 2536 (%)

วิธีการ	เดือน				
	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
แกลบเผา	96.5	96.9	94.7	94.3	93.5
เปลือกถั่วลิสง	88.4	96.3	92.9	95.6	85.0
ขุยมะพร้าว	94.4	97.8	97.6	96.7	96.9
กระบอกดินเผา	97.4	97.2	96.4	96.8	96.4
คืมดินเผา	96.1	95.6	96.1	97.1	79.0
ฉีดย่อยขนาดเล็ก	96.9	96.2	93.1	95.2	97.4
น้ำหยด	96.3	96.3	96.7	97.1	97.5
บัวรด	96.6	95.6	95.4	94.1	95.8
แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	97.2	97.7	95.7	96.5	94.8
ไม่ให้น้ำ	97.9	97.1	96.0	96.2	95.6

ตารางผนวกที่ 3 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 ซม.
ในปี 2537 (%)

วิธีการ	เดือน											
	มก.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
แกลบเผา	96.9	84.4	85.2	98.1	91.8	97.1	96.9	96.5	96.4	93.2	75.6	76.2
เปลือกถั่วลิสง	95.6	95.5	95.7	95.5	94.5	96.0	95.5	96.3	95.9	94.4	75.4	87.1
ขุยมะพร้าว	94.7	95.2	93.2	93.8	96.4	96.2	96.7	97.0	96.8	93.3	60.1	88.9
กระบอกลินเผา	98.0	73.9	80.4	86.8	95.1	73.0	96.5	97.5	96.9	91.3	75.0	89.9
คูลินเผา	85.0	87.6	90.9	92.5	96.4	72.3	96.4	96.5	96.4	88.9	61.7	74.8
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	98.9	94.3	96.3	94.7	95.8	70.0	96.2	93.7	96.1	94.5	62.2	91.4
น้ำหยด	95.6	90.9	91.1	95.1	96.2	73.1	96.9	97.4	97.6	96.0	81.5	94.2
บัวรด	95.3	95.6	95.4	91.3	95.5	72.2	96.0	96.4	97.3	91.8	86.7	92.8
แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	95.2	95.0	88.1	77.8	84.6	56.7	96.6	96.0	96.9	94.6	67.0	63.2
ไม่ให้น้ำ	85.6	94.3	86.5	93.0	89.4	72.3	96.4	96.3	97.3	90.8	79.2	74.1

ตารางผนวกที่ 4 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 50 ซม.
ในปี 2537 (%)

วิธีการ	เดือน											
	มก.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
แกลบเผา	90.7	98.1	96.2	78.1	95.0	97.1	97.3	97.2	95.0	94.0	95.5	95.0
เปลือกถั่วลิสง	94.9	96.4	77.1	95.9	92.9	97.3	97.3	97.5	97.3	92.4	81.6	75.9
ขุยมะพร้าว	97.5	97.2	97.2	96.5	97.4	96.0	96.9	97.5	97.3	96.6	96.2	95.1
กระบอกลินเผา	95.3	96.8	87.3	91.5	95.0	72.7	79.0	96.0	97.2	95.3	89.7	73.5
คูลินเผา	95.1	94.6	90.8	92.0	95.5	95.3	95.1	91.5	88.1	94.1	67.4	67.2
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	92.8	95.9	95.5	95.3	96.0	72.2	96.2	96.6	96.3	95.6	76.1	93.9
น้ำหยด	87.5	91.0	96.0	94.2	96.0	73.2	97.0	97.9	97.3	97.0	94.3	90.0
บัวรด	96.5	96.6	89.1	92.0	73.9	81.9	89.9	80.7	90.8	85.3	87.5	92.5
แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	86.7	78.5	93.8	90.0	94.3	71.9	96.0	96.4	96.2	95.5	74.5	70.5
ไม่ให้น้ำ	95.0	96.2	92.1	81.6	93.8	72.2	96.9	96.3	96.8	93.4	83.2	79.0

ตารางผนวกที่ 5 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 ซม.
ในปี 2538 (%)

พย.	ธค.	วิธีการ	เดือน									
			มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.
75.6	76.2	แกลบเผา	92.0	86.5	92.7	93.0	95.8	98.2	95.1	92.8	94.5	93.5
75.4	87.1	เปลือกถั่วลิสง	94.7	93.9	83.6	87.3	92.9	93.9	95.1	95.4	95.3	95.0
60.1	88.9	ขุยมะพร้าว	93.5	88.7	81.6	89.8	95.5	94.2	94.9	94.7	93.3	93.5
75.0	89.9	กระบอกดินเผา	84.5	83.9	75.8	95.0	95.0	89.6	93.7	96.7	95.6	95.0
61.7	74.8	คูล์ดินเผา	77.1	79.4	89.5	76.8	94.6	93.3	96.0	95.6	95.7	95.0
62.2	91.4	ฉีดย่อยขนาดเล็ก	92.6	92.5	74.8	79.3	91.8	92.7	95.9	92.6	92.3	92.5
81.5	94.2	น้ำหยด	89.5	90.8	90.7	87.9	90.5	89.5	94.1	90.9	88.0	72.5
86.7	92.8	บัวรด	92.5	94.7	92.5	90.0	91.3	92.7	94.8	95.3	93.9	93.5
67.0	63.2	แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	61.8	60.4	76.7	92.9	93.8	93.6	93.7	95.8	97.0	92.5
79.2	74.1	ไม่ให้น้ำ	69.8	65.4	71.1	76.8	94.0	91.3	95.9	97.1	96.7	96.5

ตารางผนวกที่ 6 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 50 ซม.
ในปี 2538 (%)

พย.	ธค.	วิธีการ	เดือน									
			มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.
95.5	95.0	แกลบเผา	89.1	81.4	89.4	73.5	96.0	95.1	95.3	97.9	95.5	91.5
81.6	75.9	เปลือกถั่วลิสง	84.9	93.5	67.6	92.7	88.2	92.7	95.7	96.1	96.2	95.0
96.2	95.1	ขุยมะพร้าว	95.6	94.3	81.1	92.7	92.6	95.1	95.5	95.3	95.2	93.5
89.7	73.5	กระบอกดินเผา	79.7	85.8	81.4	73.3	95.0	92.0	95.8	96.2	95.8	95.0
67.4	67.2	คูล์ดินเผา	69.0	70.8	92.0	74.5	95.0	93.6	95.5	95.9	95.4	95.0
76.1	93.9	ฉีดย่อยขนาดเล็ก	93.7	88.1	75.7	74.8	92.4	89.8	96.0	94.3	93.3	93.5
94.3	90.0	น้ำหยด	93.2	88.9	97.1	94.2	91.3	93.6	98.2	95.3	95.4	91.5
87.5	92.5	บัวรด	93.5	88.3	92.1	90.9	96.7	91.4	97.3	96.6	96.9	97.5
74.5	70.5	แกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	69.1	67.6	74.0	80.4	95.7	94.8	96.3	96.6	95.7	96.5
83.2	79.0	ไม่ให้น้ำ	75.6	72.2	73.3	74.3	95.5	92.6	93.2	96.7	96.5	93.5

ตารางผนวกที่ 7 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 ซม.
ในปี 2539 (%)

วิธีการ	เดือน									
	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
เกลบเผา	92.7	94.1	94.3	94.4	93.2	93.3	94.1	93.3	93.4	77.1
เปลือกถั่วลิสง	91.5	90.6	94.5	94.5	94.5	94.4	94.0	93.3	93.3	75.1
ขุยมะพร้าว	93.4	95.0	94.7	93.8	93.9	94.7	95.2	95.5	95.2	83.9
กระบอกลินเผา	93.8	89.6	94.7	94.5	93.9	93.8	94.7	94.0	91.5	87.3
คุ่มดินเผา	95.0	94.9	95.1	95.3	94.9	95.1	95.3	96.7	95.8	77.5
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	91.6	92.4	94.2	93.9	93.1	93.8	94.0	93.0	92.8	72.0
น้ำหยด	92.3	93.6	94.0	94.8	94.5	94.4	94.6	94.5	93.1	85.3
บัวรด	94.0	95.4	94.9	94.6	95.0	95.4	95.8	95.6	95.5	83.5
เกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	92.0	90.2	93.5	94.3	94.4	94.5	95.0	95.3	94.1	78.8
ไม่ให้น้ำ	93.3	92.7	95.1	93.8	88.8	94.7	95.1	94.3	91.4	71.7

ตารางผนวกที่ 8 ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 50 ซม.
ในปี 2539 (%)

วิธีการ	เดือน									
	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
เกลบเผา	93.2	94.9	94.3	94.6	94.9	93.2	93.9	94.5	94.2	88.3
เปลือกถั่วลิสง	90.7	89.8	94.3	94.5	98.8	95.4	95.6	96.0	94.6	60.0
ขุยมะพร้าว	93.9	94.0	94.3	90.3	93.9	94.6	94.2	95.3	94.4	89.7
กระบอกลินเผา	95.0	91.2	82.0	94.4	94.3	94.5	94.0	93.0	90.0	90.1
คุ่มดินเผา	93.9	93.2	95.0	96.4	95.7	95.6	96.2	96.5	95.9	85.1
ฉีดฝอยขนาดเล็ก	92.7	90.6	92.3	93.5	87.7	93.8	94.4	95.6	94.3	84.1
น้ำหยด	93.3	93.4	94.1	93.9	94.4	94.0	95.3	95.3	94.6	91.4
บัวรด	93.5	95.0	95.0	95.3	95.3	95.0	94.7	95.3	94.2	84.4
เกลบเผา+ไม่ให้น้ำ	94.2	84.8	94.2	95.3	95.0	95.5	94.1	92.5	89.7	78.1
ไม่ให้น้ำ	94.5	92.6	94.8	94.4	94.5	94.7	95.3	95.5	94.8	77.8

ตารางผนวกที่ 15 ข้อมูลอุตุณิยมหาวิทยาลัยสุรนารี พ.ศ. 2538

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ฝน			น้ำ ระเหย (มม./ วัน)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ฝนรวม (มม.)	เฉลี่ย (มม.)	จำนวน วันฝน ตก (วัน)	
มค.	31.6	16.6	24.1	90	38	64	0.0	0.0	-	4.8
กพ.	33.6	18.9	26.2	88	37	62	0.6	0.0	1	5.4
มีค.	36.4	22.8	29.6	85	41	63	12.3	0.4	4	6.2
เมย.	37.3	25.5	31.4	86	44	65	48.9	1.6	3	6.3
พค.	34.8	24.9	29.8	90	54	72	292.3	9.4	14	5.3
มิย.	34.1	25.5	29.8	92	58	75	158.8	5.3	15	5.6
กค.	32.2	24.2	28.2	93	63	78	344.8	11.1	22	4.4
สค.	32.2	24.9	28.5	90	59	74	141.2	4.6	17	4.3
กย.	31.6	24.3	28.0	90	58	74	198.5	6.6	13	3.8
ตค.	31.4	23.2	27.3	88	54	71	38.2	1.2	10	4.0
พย.	29.7	19.8	24.8	87	48	68	32.2	1.1	3	4.2
ธค.	29.1	17.4	23.3	84	41	62	0.0	0.0	-	4.9
รวม	394.0	268.0	331.0	1063	595	828	1267.8	41.3	102	59.2
เฉลี่ย	32.8	22.3	27.6	89	5.0	69	105.6	3.4	8	4.9

ตารางผนวกที่ 16 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา สถานีอุตุนิยมวิทยาศรีสะเกษ พ.ศ. 2539

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ฝน			น้ำ ระเหย (มม./ วัน)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ฝนรวม (มม.)	เฉลี่ย (มม.)	จำนวน วันฝน ตก (วัน)	
มค.	31.8	17.0	24.4	89	35	62	0.0	0.0	-	4.6
กพ.	32.2	17.5	24.8	80	35	58	5.4	0.2	1	5.5
มีค.	36.4	21.9	29.2	84	35	60	38.0	1.2	5	6.4
เมย.	34.3	23.9	29.1	86	47	66	80.8	2.7	8	5.0
พค.	33.7	24.9	29.3	91	49	70	157.1	5.1	16	4.7
มิย.	33.3	24.7	29.0	94	50	72	170.8	5.7	18	4.9
กค.	32.4	24.5	28.4	92	54	73	175.8	5.7	15	4.5
สค.	32.5	24.3	28.5	93	54	74	141.2	4.6	16	4.4
กย.	31.0	23.9	27.4	94	62	78	487.1	16.2	26	3.7
ตค.	31.0	23.7	27.4	90	55	73	90.7	2.9	12	4.0
พย.	30.2	21.9	26.0	87	52	70	109.9	3.7	10	4.3
ธค.	28.8	17.3	23.1	86	41	64	0.0	0.0	-	4.3
รวม	387.6	265.5	326.6	1066	569	820	1456.8	48.0	127	56.3
เฉลี่ย	32.3	22.1	27.2	89	47	68	121.4	4.0	10.6	4.7

ตารางผนวกที่ 17 ข้อมูลอุตุนิมวิทยา สถานีอุตุนิมวิทยาศรีสะเกษ พ.ศ. 2540

น้ำ ระเหย (มม./ วัน)	เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ฝน			น้ำ ระเหย (มม./ วัน)
		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ฝนรวม (มม.)	เฉลี่ย (มม.)	จำนวน วันฝน ตก (วัน)	
4.6	ม.ค.	30.8	16.5	23.6	92	31	62	0.0	0.0	-	4.3
5.5	ก.พ.	32.1	19.8	26.0	91	38	65	26.4	1.0	4	4.4
6.4	มี.ค.	34.9	21.2	28.1	91	32	62	35.5	1.2	4	5.6
5.0	เม.ย.	34.8	23.1	29.0	89	36	63	101.1	3.4	7	5.6
4.7	พ.ค.	34.8	24.6	29.7	87	45	66	284.1	9.2	14	5.4
4.9	มิ.ย.	34.1	25.0	29.6	85	49	67	166.5	5.6	10	5.7
4.5	ก.ค.	31.6	24.6	28.1	70	57	74	340.0	11.0	24	4.3
4.4	ค.ค.	32.0	24.6	28.3	91	55	73	156.4	5.1	21	4.6
3.7	ธ.ค.	31.6	24.1	27.8	93	51	72	267.2	8.9	15	4.2
4.0	ต.ค.	31.8	23.6	27.7	92	52	72	169.7	5.5	12	4.0
4.3	พ.ย.	32.4	20.9	26.6	90	41	66	T	0.0	-	4.4
4.3	ธ.ค.	32.3	18.9	25.6	96	36	66	0.0	0.0	-	4.5
7	รวม	393.2	266.9	330.1	1067	523	808	1546.9	50.9	111	57.0
6	เฉลี่ย	32.8	22.2	27.5	89	44	67	128.9	4.2	9.3	4.8

ตารางผนวกที่ 18 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา สถานีอุตุนิยมวิทยาศรีสะเกษ พ.ศ. 2541

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ฝน			น้ำ ระเหย (มม./ วัน)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ฝนรวม (มม.)	เฉลี่ย (มม.)	จำนวน วันฝน ตก (วัน)	
มค.	33.6	19.1	26.4	96	32	64	T	0.0	-	4.4
กพ.	35.1	22.1	28.6	92	34	64	67.7	2.4	4	5.3
มีค.	37.6	25.6	31.6	92	39	66	32.6	1.1	4	6.7
เมย.	37.4	23.8	30.6	90	32	61	0.0	0.0	-	5.8
พค.	37.0	26.2	31.6	95	40	67	223.7	7.2	12	6.4
มิย.	34.6	25.7	30.1	96	54	75	100.8	3.4	10	5.5
กค.	33.7	25.2	29.5	97	51	74	229.3	7.4	13	5.1
สค.	32.9	24.8	28.8	96	55	76	286.3	9.2	18	4.7
กย.	31.4	24.7	28.0	96	60	78	288.9	9.6	16	3.7
ตค.	31.4	23.0	27.2	90	48	69	117.6	3.8	9	4.2
พย.	30.1	21.2	25.7	87	48	67	97.7	3.3	5	4.3
ธค.	29.0	18.6	23.8	89	45	67	1.6	0.1	2	4.4
รวม	403.8	280.0	241.9	1116	538	828	1446.2	47.5	93	60.5
เฉลี่ย	33.7	23.3	28.5	93	45	69	120.5	4.0	8	5.0

ศึกษาการปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

Study on Planting of Pineapple Intercropped in Cashew Garden in the Upper Northeast

จำนวน ต้น ปลูก (วัน)	น้ำ ระเหย (มม./ วัน)
-	4.4
4	5.3
4	6.7
-	5.8
12	6.4
10	5.5
13	5.1
18	4.7
16	3.7
9	4.2
5	4.3
2	4.4
93	60.5
8	5.0

เกษมศักดิ์ ผลากร

มัน รัชสน

ชัยวัฒน์ ชัยชาญ

สุนทร เนตรศิริ

ศูนย์วิจัยพืชสวนหนองคาย

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การทดลองปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ ระยะแรกก่อนมะม่วงหิมพานต์ให้ผลผลิตหรือเริ่มให้ผลผลิต เพื่อเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรและเพิ่มคุณภาพผลผลิตของสับปะรดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยทำการศึกษาการปลูกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียแซมมะม่วงหิมพานต์ แบบ RCB 4 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ปลูกสับปะรดแบบหนึ่งแถวคู่ กรรมวิธีที่ 2 ปลูกสับปะรดแบบสองแถวคู่ กรรมวิธีที่ 3 ปลูกสับปะรดแบบสี่แถวเดี่ยว และกรรมวิธีที่ 4 ไม่ปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ พบว่า สับปะรดเจริญเติบโตมากที่สุดในการกรรมวิธีที่ 2 แต่ระหว่างการพัฒนาการเจริญเติบโต พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีการเจริญเติบโตได้มากที่สุด การปลูกสับปะรดทุกกรรมวิธี หลังปลูก 341 วัน (11 เดือน) เริ่มบังคับให้ออกดอกและหลังจากบังคับดอก 148.6 วัน ถึง 154.0 วัน (4.8-5 เดือน) เริ่มเก็บผลผลิตได้ การเจริญเติบโตของมะม่วงหิมพานต์ที่ปลูกสับปะรดแซมทั้งกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่าการเจริญเติบโตของมะม่วงหิมพานต์มากกว่าการไม่ปลูกสับปะรดแซม

ผลผลิตสับปะรดในฤดูกาลที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ น้ำหนักผลของสับปะรดในการกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ 1.380 1.291 1.191 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อศึกษาคุณภาพผล พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีปริมาณกรดซิตริกต่ำสุด คือ 0.616 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 3 ในขณะที่กรรมวิธีที่ 2 ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 3 แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1 และพบว่าผลสับปะรดในการกรรมวิธีที่ 2 มีปริมาณ Soluble Solids ต่ำที่สุด เท่ากับ 16.8 เปอร์เซ็นต์ (°Brix) แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 1 และ กรรมวิธีที่ 3 ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน

ส่วนผลผลิตของสับปะรดในฤดูกาลที่ 2 น้ำหนักผลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณกรดซิตริกในการกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 3 ในขณะที่กรรมวิธีที่ 1 ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 3 ส่วนปริมาณ Soluble Solids ไม่แตกต่างกันทั้ง 3 กรรมวิธี เมื่อศึกษาผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ในแปลงที่มีสับปะรดปลูกแซมและไม่ปลูกสับปะรด พบว่าผลผลิตไม่สม่ำเสมอ และไม่แตกต่างกัน

ผลตอบแทนเพื่อจำหน่ายโรงงาน พบว่าการปลูกสับปะรด 1 ฤดูกาลผลิตให้ผลตอบแทนสูงกว่าการไถหน่อเพื่อเก็บผลผลิตในฤดูกาลผลิตที่ 2 และการปลูกสับปะรด 1 แถวคู่ จะได้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกสับปะรด แบบ 2 แถวคู่ และแบบ 4 แถวเดี่ยว ส่วนผลตอบแทนเพื่อจำหน่ายผลสด พบว่า การผลิตโดยไถหน่อ เพื่อเก็บผลผลิตในฤดูกาลผลิตที่ 2 จะได้ผลตอบแทนมากกว่าการผลิตเพียง 1 ฤดูกาลผลิต และพบว่าการปลูกสับปะรด แบบ 2 แถวคู่ จะได้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกสับปะรดแบบ 1 แถวคู่ และแบบ 4 แถวเดี่ยว

คำนำ

มะม่วงหิมพานต์ที่ปลูกในช่วง 3-4 ปีแรกยังให้ผลผลิตเพียงเล็กน้อยเกษตรกรไม่มีรายได้จำเป็น ต้องอาศัยพืชอื่น ๆ ที่มีอายุสั้น และเหมาะสมที่จะปลูกแซมในพื้นที่นั้น ๆ เป็นรายได้ และเมื่อมะม่วง หิมพานต์เจริญเติบโตจนทรงพุ่มชิดกัน และเกิดร่มเงาไม่เหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชแซม จึง อาศัยผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์เป็นรายได้หลัก

สับปะรดเป็นพืชชนิดหนึ่งที่เกษตรกรปลูกเป็นรายได้หลักในแถบตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน การปลูกสับปะรดแซมระหว่างแถวมะม่วงหิมพานต์เป็นแนวทางหนึ่งที่จะสร้างรายได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ผลผลิตสับปะรดที่ได้ผลจากการผลิตทั้งในฤดูร้อนและฤดูหนาวคุณภาพยังไม่ดีพอ มีขนาดผลไม่ สม่ำเสมอไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากการปลูกสับปะรดส่วนใหญ่ไม่มีการให้น้ำ โดยเฉพาะฤดูแล้งซึ่งพื้น ดินส่วนใหญ่ขาดน้ำ ทำให้ประสิทธิภาพการนำอาหารไปใช้น้อยลง คุณภาพผลผลิตจึงลดลง การรักษา ความชื้นรอบโคนต้นสับปะรดไว้ให้นานที่สุดจึงเป็นสิ่งจำเป็น เช่น การใช้ฟางคลุมโคนอาจจะช่วยให้ ความชื้นอยู่ได้นานและในทำนองเดียวกันการปลูกสับปะรดแซมระหว่างแถวมะม่วงหิมพานต์อาจจะ ช่วยรักษาความชื้นอยู่ได้นานขึ้นและมีเพียงพอต่อความต้องการของสับปะรดได้ จึงสมควรศึกษาการ ปลูกสับปะรดเป็นพืชแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ เพื่อใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มรายได้ และเพิ่ม คุณภาพผลผลิต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หน่อสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย
2. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 15-15-15, 12-12-17
3. สารเคมีอีเทรล (Ethrel) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น เบโนมิล
4. วัสดุคลุม (ฟางข้าว)
5. อุปกรณ์ในการทดลอง ได้แก่ เครื่องมือวัด Soluble Solids เครื่องวัดความแน่นเนื้อ เครื่องมือวัดความชื้น สายวัด ป้ายพลาสติก เครื่องفن เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 4 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ปลุกสับปะรด 1 แถวคู่ (100 x 50 x 30) แคมมะม่วงหิมพานต์
 กรรมวิธีที่ 2 ปลุกสับปะรด 2 แถวคู่ (100 x 50 x 30) แคมมะม่วงหิมพานต์
 กรรมวิธีที่ 3 ปลุกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว (50 x 50) แคมมะม่วงหิมพานต์
 กรรมวิธีที่ 4 ไม่ปลุกสับปะรดแคมมะม่วงหิมพานต์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ตรวจสอบสภาพดินแล้วปลุกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียแบบคลุมโคนมีการใส่ปุ๋ยรองก้นหลุมด้วย ปุ๋ยคอกอัตรา 300 กรัม/ต้นและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กรัม/ต้น โดยปลุกสับปะรดให้มีระยะปลุก 100x50x30 เซนติเมตร ในระหว่างแถมมะม่วงหิมพานต์อายุ 3 ปี ที่มีระยะปลุก 6 x 6 เมตร แบบ 1 แถวคู่ 2 แถวคู่ และปลุกสับปะรดให้มีระยะปลุก 50 x 50 เซนติเมตร แบบ 4 แถวเดี่ยว โดยปลุกแถมระหว่างแถมมะม่วงหิมพานต์ แต่ละแถวยาว 15 เมตร หลังจากปลุกแล้วใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-17 อัตรา 50 กรัม/ต้น แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกหลังปลุก 1 เดือน ครั้งที่ 2 หลังปลุก 6 เดือน เมื่อโคนต้นสับปะรดมีสะโพก (อายุประมาณ 12-13 เดือน) จึงใช้สารเคมีชักนำให้ออกดอกโดยใช้อีเทรล (Ethrel) เข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ผสมยูเรีย 2 เปอร์เซ็นต์ เก็บผลผลิตเมื่อแก่ได้มาตรฐานของพันธุ์ปัตตาเวีย 2 รุ่น

การบันทึกข้อมูล

1. สับปะรด
 - การเจริญเติบโต การแตกหน่อ น้ำหนักผลผลิต ขนาดผลผลิต ผลผลิตของสับปะรดรุ่นที่หนึ่ง รุ่นที่สอง อายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยว
 - ตรวจสอบความเป็นกรด ความหวาน รสชาติ สีเนื้อ ความแน่นเนื้อ
 - การเกิดผลใหม่ การเกิด Marbling

2. มะม่วงหิมพานต์

- การเจริญเติบโตของมะม่วงหิมพานต์ (ความสูง, ขนาดทรงพุ่ม)
- ผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์

3. อื่นๆ

- ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ และเก็บข้อมูลอุณหภูมิตามวิทยา
- ความเข้มแสงบนพื้นดินใต้ทรงพุ่มมะม่วงหิมพานต์

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2537 – สิ้นสุด กันยายน 2541

สถานีทดลองพืชสวนหนองคาย

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของสับปะรด

ฤดูกาลผลิตที่ 1

เมื่อเริ่มปลูกสับปะรดแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ ตามกรรมวิธี เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2538 แล้วศึกษาการเจริญเติบโตของสับปะรดหลังจากปลูกได้ 3 เดือน จนถึงวันก่อนบังคับให้ออกดอก โดยใช้สารเอทิลีน ในวันที่ 4 มิถุนายน 2539 พบว่า การเจริญเติบโตของสับปะรดในฤดูกาลผลิตที่หนึ่งในกรรมวิธีที่ 2 จะมีความสูง น้ำหนักใบ ความยาวใบ และพื้นที่ใบมากที่สุด คือจะมีความสูงในกรรมวิธีที่ 2 1 และ 3 เท่ากับ 88.1 83.9 และ 81.6 เซนติเมตร ตามลำดับ มีน้ำหนักใบในกรรมวิธีที่ 2 3 และ 1 เท่ากับ 51.3 46.1 และ 46.0 กรัม ตามลำดับ มีความยาวใบในกรรมวิธีที่ 2 3 และ 1 เท่ากับ 79.8 75.0 และ 72.8 เซนติเมตร ตามลำดับ มีพื้นที่ใบในกรรมวิธีที่ 2 1 และ 3 เท่ากับ 414.0 400.1 และ 375.9 เซนติเมตร ตามลำดับ และในกรรมวิธีที่ 1 จะมีขนาดทรงพุ่ม และความกว้างใบมากที่สุด คือจะมีขนาดทรงพุ่มในกรรมวิธี 1 2 และ 3 เท่ากับ 98.5 93.2 90.2 ตามลำดับ มีความกว้างใบในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ 6.2 6.0 และ 5.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 2 3 4 5 และ 6

จากตารางจะพบว่าสับปะรดมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นแตกต่างกันเล็กน้อย คือความสูงเพิ่มขึ้นภายใน 9 เดือน คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 96.95 105.36 88.88 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นภายใน 9 เดือน คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 56.10 54.05 และ 40.72 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) น้ำหนักใบ D-leaf เพิ่มขึ้นคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 262.99 303.94 และ 243.28 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) มีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นคิดเป็นสัดส่วน เท่ากับ 100.75 116.41 และ 86.74 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ

3 ตามลำดับ (ตารางที่ 6) เมื่อนำข้อมูลจากตารางมาพิจารณาเป็นกราฟเส้นจะพบว่าการเจริญเติบโตมีแนวโน้มแบบเดียวกัน และแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยโดยส่วนใหญ่กรรมวิธีที่ 1 จะมีความสูง ขนาดทรงพุ่ม น้ำหนักใบ D-leaf ความยาวใบ D-leaf ความกว้างใบ D-leaf พื้นที่ใบ D-leaf มากกว่า มีเพียงบางเดือน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเดือนสุดท้ายที่มีการเจริญน้อยกว่า (ภาพที่ 1 2 3 4 5 และ 6)

ฤดูกาลผลิตที่ 2

สำหรับการเจริญเติบโตของสับปะรดหลังเก็บผลผลิตฤดูกาลผลิตที่ 1 แล้วตัดต้นชิดโคน (13 พฤศจิกายน 2539) สูงพื้นดินประมาณ 2 นิ้ว เพื่อแตกหน่อใหม่โดยปล่อยทิ้งไว้ให้เจริญเติบโตได้ 16 เดือน แล้ววัดการเจริญเติบโต พบว่าสับปะรดที่ปลูกตามกรรมวิธีที่ 2 (2 แถวคู่) มีความสูง ขนาดทรงพุ่ม น้ำหนักใบ D-leaf ความยาวใบ D-leaf ความกว้างใบ D-leaf และพื้นที่ใบ D-leaf มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (1 แถวคู่) และกรรมวิธีที่ 3 (4 แถวเดี่ยว) และการเจริญเติบโตของสับปะรด ที่ปลูกตามกรรมวิธีที่ 1 ไม่แตกต่างจากสับปะรดที่ปลูกตามกรรมวิธีที่ 3 (ตารางที่ 7 8 และ 9) เมื่อนำข้อมูลจากตารางมาพิจารณาเป็นกราฟเส้นจะพบว่ากรรมวิธีที่ 2 จะมีการเจริญเติบโตได้ดีเมื่อเริ่มเข้าช่วงฤดูฝน มีการเจริญเติบโตมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 3 ทั้งความสูง น้ำหนักใบ และพื้นที่ใบ อย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 7 8 9 10 11 และ 12)

การเจริญเติบโตของมะม่วงหิมพานต์

มะม่วงหิมพานต์มีแนวโน้มการเจริญเติบโตได้ดีในแปลงที่มีการปลูกสับปะรดแซม แต่ไม่มี ความแตกต่างกับการไม่ปลูกแซมอย่างมีนัยสำคัญและเมื่อเปรียบเทียบเฉพาะที่ปลูกสับปะรดแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ พบว่า มะม่วงหิมพานต์มีแนวโน้มการเจริญเติบโตได้ดีในแปลงที่ปลูกสับปะรดแบบ 4 แถวเดี่ยว รองลงมาเป็นปลูกสับปะรดแซมแบบ 2 แถวคู่ และ 1 แถวคู่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นในเดือนกันยายน 2541 เท่านั้น (ตารางที่ 10.1, 10.2, 10.3) และเมื่อหาอัตราการเจริญเติบโต ด้วยการเปรียบเทียบระหว่าง การเจริญเติบโตเริ่มปลูกสับปะรดกับการเจริญเติบโตหลังปลูก หลังเก็บเกี่ยวผลสับปะรดฤดูกาลผลิตที่ 1 และก่อนเก็บเกี่ยวผลสับปะรดฤดูกาลผลิตที่ 2 จะพบว่า มะม่วงหิมพานต์ที่มีการปลูกสับปะรดแซมจะมีการเจริญเติบโตของความสูง ขนาดทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้นมากกว่าแปลงที่ไม่ปลูกสับปะรดแซม เฉพาะส่วนที่ปลูกแซม พบว่าการปลูกแบบ 4 แถวเดี่ยวมีแนวโน้มเจริญเติบโตสูงกว่าแบบ 2 แถวคู่ และ 1 แถวคู่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 11.1, 11.2, 11.3)

ตารางที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของหน่อสับประรด (จากโคนถึงปลายใบ D-leaf) หลังปลูกแล้ว 3 เดือน จนถึงก่อนวันบังคับให้ออกดอกของแต่ละกรรมวิธี

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความสูงเฉลี่ยต้นที่ 1/								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tr1 ปลูกสับประรด 1 แถวคู่	42.6 ^a	51.3 ^a	57.2 ^a	57.7 ^a	59.5 ^a	58.5 ^a	62.6 ^a	74.4 ^b	83.9 ^b
Tr2 ปลูกสับประรด 2 แถวคู่	42.9 ^a	49.6 ^{ab}	54.5 ^b	58.9 ^a	56.0 ^b	55.3 ^{ab}	61.9 ^{ab}	77.6 ^a	88.1 ^a
Tr3 ปลูกสับประรด 4 แถวเดี่ยว	43.2 ^a	46.8 ^b	51.5 ^c	54.6 ^b	54.3 ^b	53.6 ^b	59.8 ^b	72.7 ^b	81.6 ^b
Tr4 ไม่ปลูกสับประรด	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	NS	*	*	*	*	*	*	*	*
CV.(%)	11.28	13.93	13.76	14.12	16.85	18.69	13.99	10.82	8.92

หมายเหตุ :- เริ่มเก็บข้อมูลเดือนกันยายน 2538 เก็บครั้งสุดท้ายเดือนมิถุนายน 2539

:- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง^{1/} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยของหน่อสับประรดหลังปลูกแล้ว 3 เดือน จนถึงวันก่อนบังคับให้ออกดอกของแต่ละกรรมวิธี

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่มเดือนที่ ^{1/}								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tr1 ปลูกสับประรด 1 แถวคู่	63.1 ^a	68.3 ^a	78.8 ^a	76.6 ^a	76.9 ^a	77.8 ^a	81.3 ^a	89.5 ^a	98.5 ^a
Tr2 ปลูกสับประรด 2 แถวคู่	60.5 ^b	65.6 ^b	73.8 ^b	76.5 ^a	69.0 ^b	68.1 ^b	72.6 ^b	86.5 ^a	93.2 ^b
Tr3 ปลูกสับประรด 4 แถวเดี่ยว	64.1 ^a	67.4 ^{ab}	73.9 ^b	73.7 ^a	71.4 ^b	70.4 ^b	74.1 ^b	86.1 ^a	90.2 ^b
Tr4 ไม่ปลูกสับประรด	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	*	*	*	NS	*	*	*	NS	*
CV.(%)	11.85	9.32	11.70	13.76	16.97	19.80	18.08	13.32	11.80

หมายเหตุ :-^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 การพัฒนาของน้ำหนักใบ D-leaf ของสับปะรด

(หน่วย : กรัม)

กรรมวิธี	น้ำหนักใบเดือนที่ ^{1/}								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tr1 ปลูกลับปะรด 1 แถวคู่	12.7 ^a	18.1 ^a	26.3 ^a	26.9 ^a	24.3 ^a	31.2 ^a	27.1 ^a	38.0 ^b	46.1 ^b
Tr2 ปลูกลับปะรด 2 แถวคู่	12.7 ^a	16.5 ^a	21.6 ^b	26.2 ^a	22.2 ^a	28.1 ^b	28.1 ^a	41.4 ^a	51.3 ^a
Tr3 ปลูกลับปะรด 4 แถวเดี่ยว	13.4 ^a	14.2 ^b	19.3 ^c	22.1 ^b	18.7 ^b	25.9 ^b	26.3 ^a	37.1 ^b	46.0 ^b
Tr4 ไม่ปลูกลับปะรด	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	NS	*	*	*	*	*	NS	*	*
CV.(%)	21.46	31.53	31.81	32.45	34.75	29.74	26.53	21.61	19.96

หมายเหตุ :-^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 การพัฒนาความยาวของใบ D-leaf ของสับปะรด

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความยาวใบเดือนที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tr1 ปลุกสับปะรด 1 แถวคู่	46.4	50.7	56.1	57.2	57.6	57.4	59.1	68.8	72.8
Tr2 ปลุกสับปะรด 2 แถวคู่	45.7	48.3	53.0	57.5	54.8	54.2	57.3	70.9	79.8
Tr3 ปลุกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว	47.4	46.3	51.4	54.1	53.6	52.5	56.8	68.1	75.4
Tr4 ไม่ปลุกสับปะรด	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 5 การพัฒนาความกว้างของใบ D-leaf ของสับปะรด

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความกว้างใบเดือนที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tr1 ปลุกสับปะรด 1 แถวคู่	5.0	4.0	4.8	4.8	5.3	5.6	5.9	5.9	6.2
Tr2 ปลุกสับปะรด 2 แถวคู่	4.9	3.9	4.5	4.9	5.2	5.5	5.9	5.8	6.0
Tr3 ปลุกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว	5.0	3.8	4.3	4.4	4.6	4.9	5.4	5.8	5.8
Tr4 ไม่ปลุกสับปะรด	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tr3 ปลูกสับปรด 4 แถวเดี่ยว	5.0	3.8	4.3	4.4	4.6	4.9	5.4	5.8	5.8
Tr4 ไม่ปลูกสับปรด	-	-	-	-	-	-	-	-	-

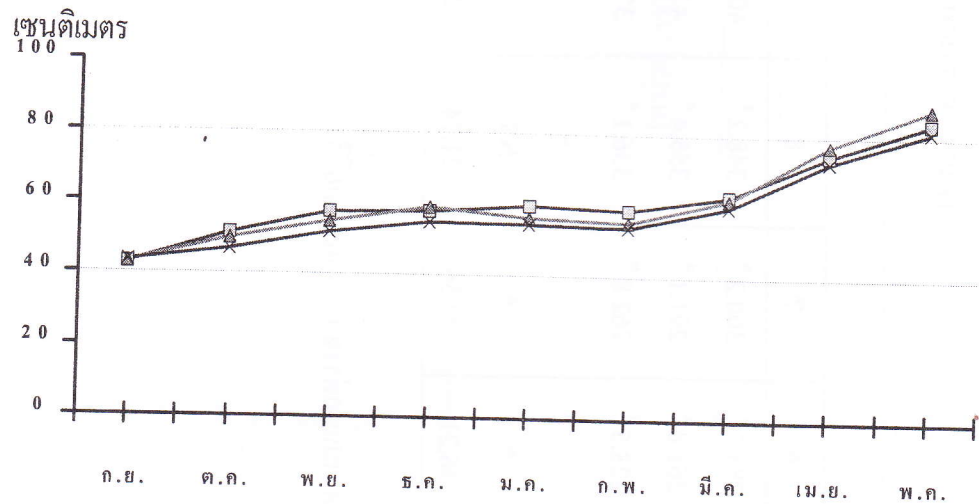
ตารางที่ 6 พื้นที่ใบ D-leaf ของสับปรด (0.85 x ความกว้าง x ความยาว)

(หน่วย : ตารางเซนติเมตร)

กรรมวิธี	พื้นที่ใบเดือนที่ 1/								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tr1 ปลูกสับปรด 1 แถวคู่	199.3 ^a	173.4 ^a	229.5 ^a	244.3 ^a	269.9 ^a	283.7 ^a	300.2 ^a	348.2 ^a	400.1 ^{ab}
Tr2 ปลูกสับปรด 2 แถวคู่	191.3 ^a	164.3 ^{ab}	204.7 ^b	238.6 ^a	257.4 ^a	261.8 ^a	291.1 ^a	355.4 ^a	414.0 ^a
Tr3 ปลูกสับปรด 4 แถวเดี่ยว	201.3 ^a	151.0 ^b	187.9 ^b	206.9 ^b	213.7 ^b	228.5 ^b	262.8 ^b	336.1 ^a	375.9 ^b
Tr4 ไม่ปลูกสับปรด	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	*	*	*	*	*	*	*	NS	*
CV.(%)	21.66	27.47	30.51	30.34	34.26	36.21	27.56	21.74	21.54

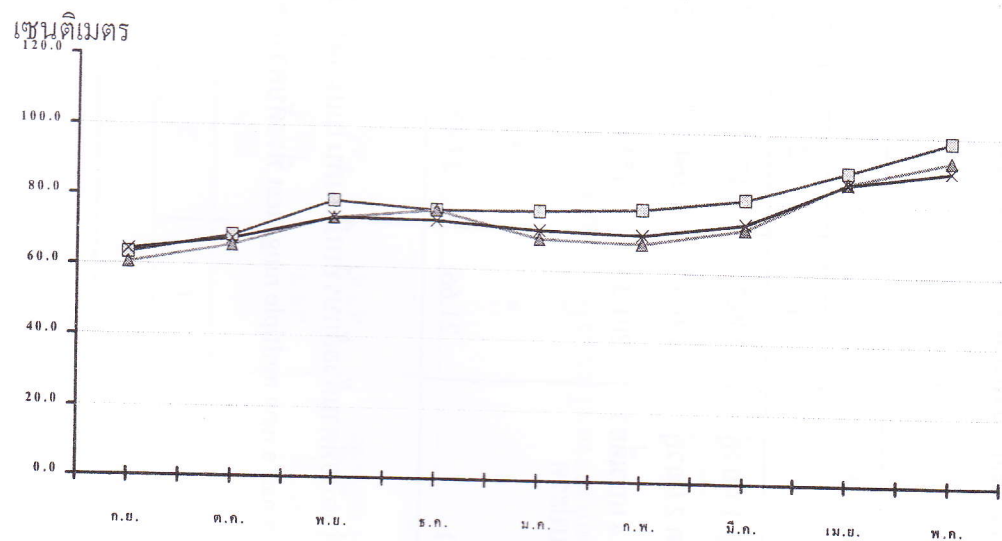
หมายเหตุ :- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Dunan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



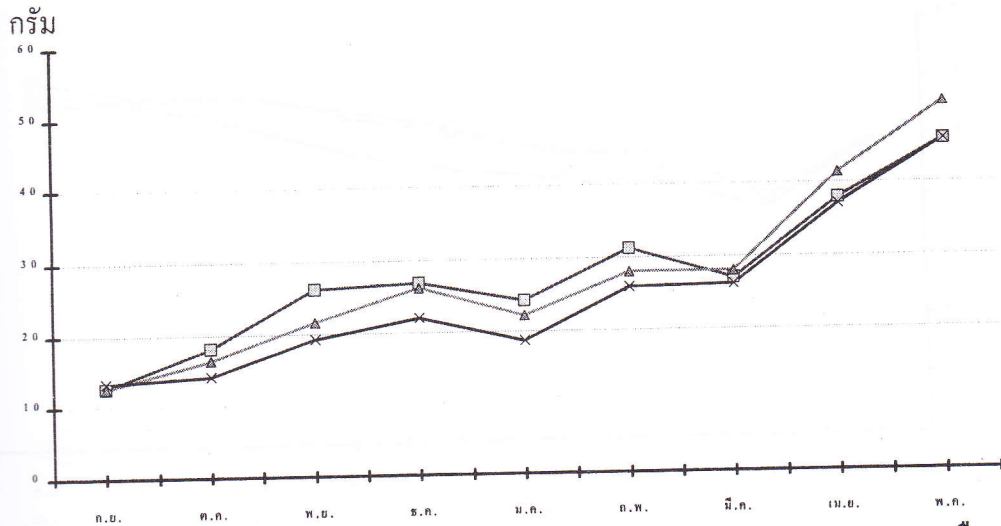
ภาพที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของสับปะรดหลังปลูกแล้ว 3 เดือน จนถึงก่อนวันบังคับให้ออกดอก

Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แถวคู่ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แถวคู่ Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว



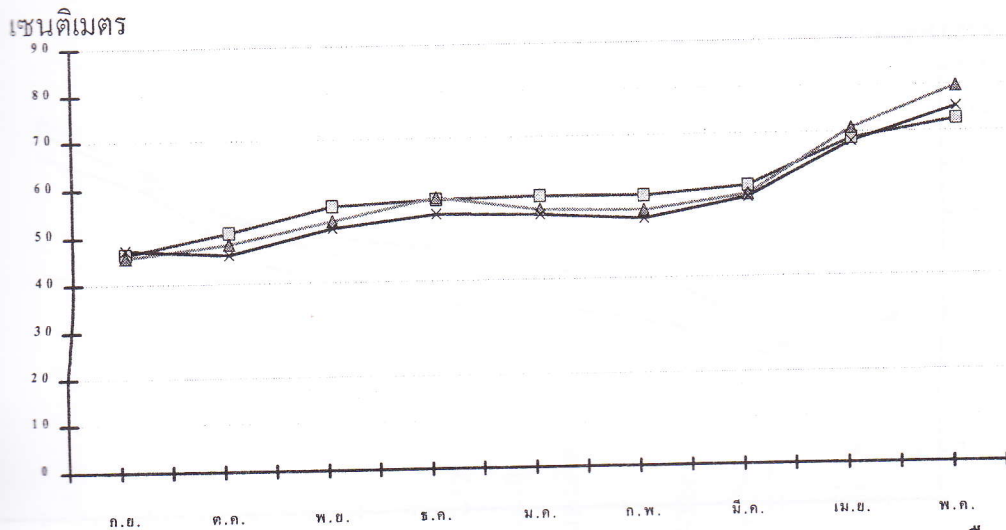
ภาพที่ 2 ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยของสับปะรดหลังปลูกแล้ว 3 เดือน จนถึงวันก่อนบังคับให้ออกดอก

Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แถวคู่ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แถวคู่ Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว



ภาพที่ 3 น้ำหนักใบ D-leaf ของสับปะรดหลังปลูกแล้ว 3 เดือน จนถึงวันก่อน^{เดือน} บังคับให้ ออกดอก

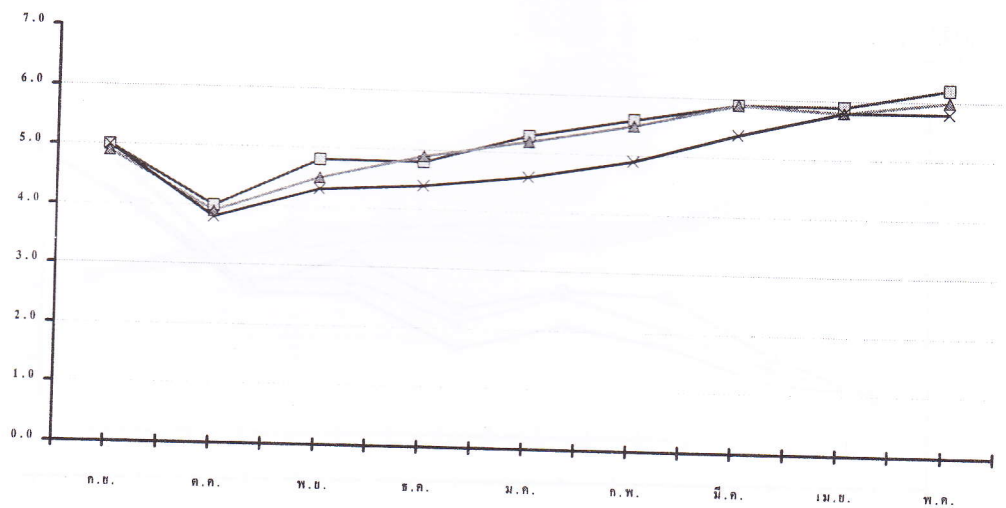
Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แฉวคู่ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แฉวคู่ Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แฉวเดี่ยว



ภาพที่ 4 ความยาวของใบ D-leaf ของสับปะรดหลังปลูกแล้ว 3 เดือน จนถึงวันก่อน^{เดือน} บังคับให้ ออกดอก

Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แฉวคู่ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แฉวคู่ Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แฉวเดี่ยว

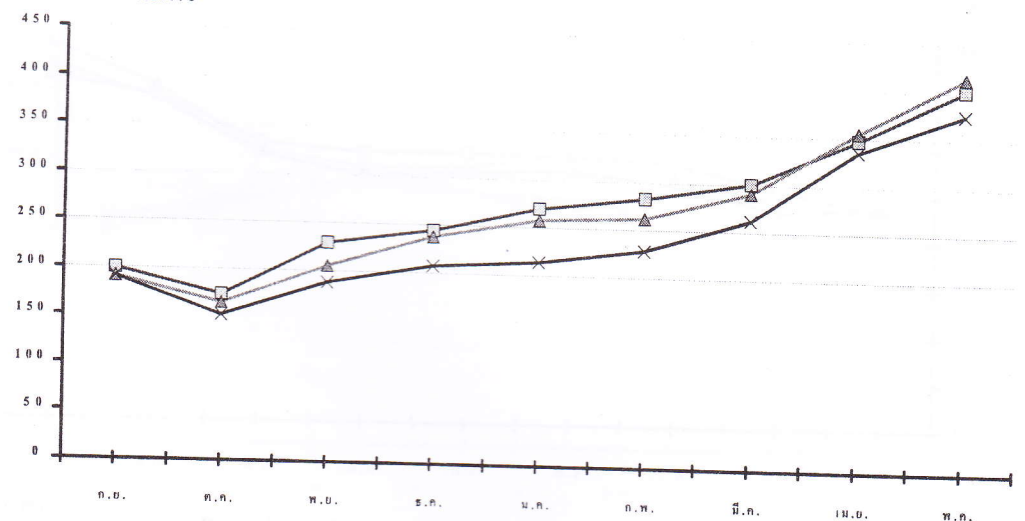
เซนติเมตร



ภาพที่ 5 ความกว้างของใบ D-leaf ของสับปะรดหลังปลูกแล้ว 3 เดือน จนถึงวันก่อน
บังคับให้ออกดอก

Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แถวคู่ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แถวคู่ Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว

ตารางเซนติเมตร



ภาพที่ 6 พื้นที่ใบ D-leaf ของสับปะรดหลังปลูกแล้ว 3 เดือน จนถึงวันก่อนบังคับ
ให้ออกดอก

Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แถวคู่ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แถวคู่ Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว

ตารางที่ 7 ความสูง (จากโคนถึงปลายใบ D-leaf) ขนาดทรงพุ่มของต้นสับประรดหลังตัดให้แตกหน่อแล้ว 16 เดือน

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความกว้างใบ D-leaf ^{1/}				ความยาวใบ D-leaf ^{1/}			
	เม.ย. 2541	พ.ค. 2541	มิ.ย. 2541	ก.ค. 2541	เม.ย. 2541	พ.ค. 2541	มิ.ย. 2541	ก.ค. 2541
Tr1 ปลูกลับประรด 1 แถวคู่	49.5 ^a	50.8 ^a	67.7 ^b	69.9 ^b	64.31 ^a	64.71 ^a	85.80 ^b	88.79 ^b
Tr2 ปลูกลับประรด 2 แถวคู่	45.3 ^b	47.4 ^b	73.2 ^a	75.9 ^a	57.88 ^b	60.90 ^b	89.69 ^a	92.83 ^a
Tr3 ปลูกลับประรด 4 แถวเดี่ยว	47.5 ^{ab}	49.0 ^{ab}	68.0 ^b	70.0 ^b	63.00 ^a	63.60 ^{ab}	86.65 ^b	89.20 ^b
Tr4 ไม่ปลูกลับประรด	-	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	*	*	*	*	*	*	*	*
CV.(%)	15.12	15.31	11.38	11.38	15.65	17.76	11.03	11.67

หมายเหตุ :- ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 8 การพัฒนาของความกว้างและความยาวใบ D-leaf ของต้นสับปะรด หลังตัดให้แตกหน่อแล้ว 16 เดือน

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความกว้างใบ D-leaf				ความยาวใบ D-leaf			
	เม.ย. 2541	พ.ค. 2541	มิ.ย. 2541	ก.ค. 2541	เม.ย. 2541	พ.ค. 2541	มิ.ย. 2541	ก.ค. 2541
Tr1 ปลูกลับปะรด 1 แถว	3.34	3.31	5.31	5.74	51.45	51.65	65.23	66.89
Tr2 ปลูกลับปะรด 2 แถว	3.00	3.18	5.59	6.08	47.01	48.14	69.14	70.99
Tr3 ปลูกลับปะรด 4 แถวเดี่ยว	3.17	3.29	5.48	5.94	48.88	49.20	64.79	66.38
Tr4 ไม่ปลูกลับปะรด	-	-	-	-	-	-	-	-

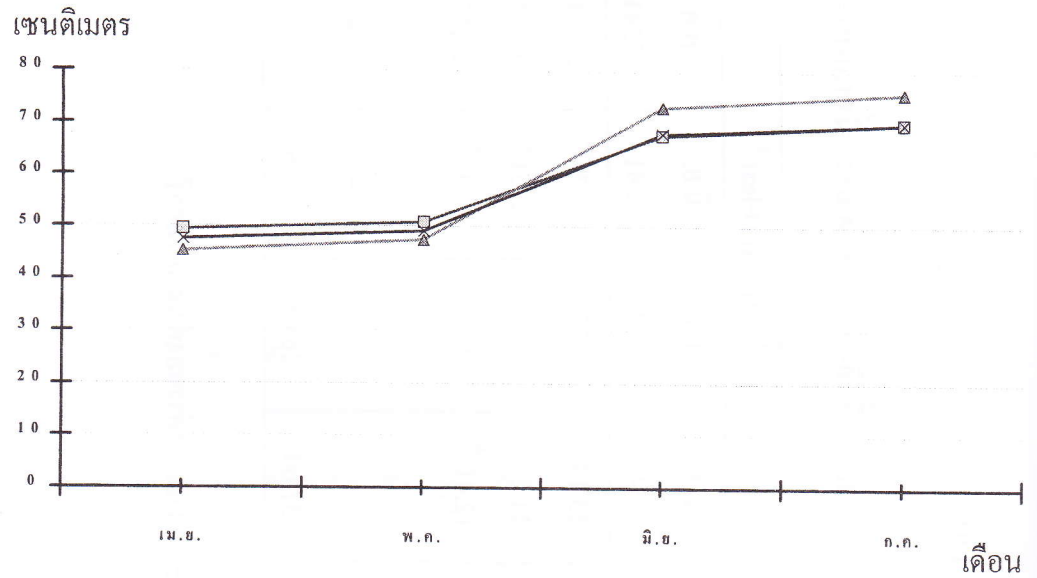
ตารางที่ 9 พื้นที่ใบ D-leaf ของสับปะรด หลังจากตัดให้แตกหน่อแล้ว 16 เดือน (0.85 x ความกว้าง x ความยาว)

(หน่วย : พื้นที่=ตารางเซนติเมตร ; น้ำหนักใบ=กรัม)

กรรมวิธี	พื้นที่ใบ D-leaf ^{1/}				น้ำหนักใบ D-leaf ^{1/}			
	เม.ย. 2541	พ.ค. 2541	มิ.ย. 2541	ก.ค. 2541	เม.ย. 2541	พ.ค. 2541	มิ.ย. 2541	ก.ค. 2541
Tr1 ปลูกลับปะรด 1 แถวคู่	147.20 ^a	146.15 ^a	296.93 ^b	328.96 ^b	13.14 ^a	14.30 ^a	25.78 ^b	27.54 ^b
Tr2 ปลูกลับปะรด 2 แถวคู่	121.78 ^b	132.00 ^b	332.09 ^a	371.13 ^a	11.23 ^b	13.00 ^b	32.51 ^a	34.83 ^a
Tr3 ปลูกลับปะรด 4 แถวเดี่ยว	132.31 ^b	138.54 ^{ab}	302.91 ^b	336.41 ^b	12.41 ^{ab}	14.68 ^a	27.03 ^b	29.25 ^b
Tr4 ไม่ปลูกลับปะรด	-	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	*	*	*	*	*	*	*	*
CV.(%)	27.53	26.42	20.63	20.18	31.60	28.08	25.16	23.87

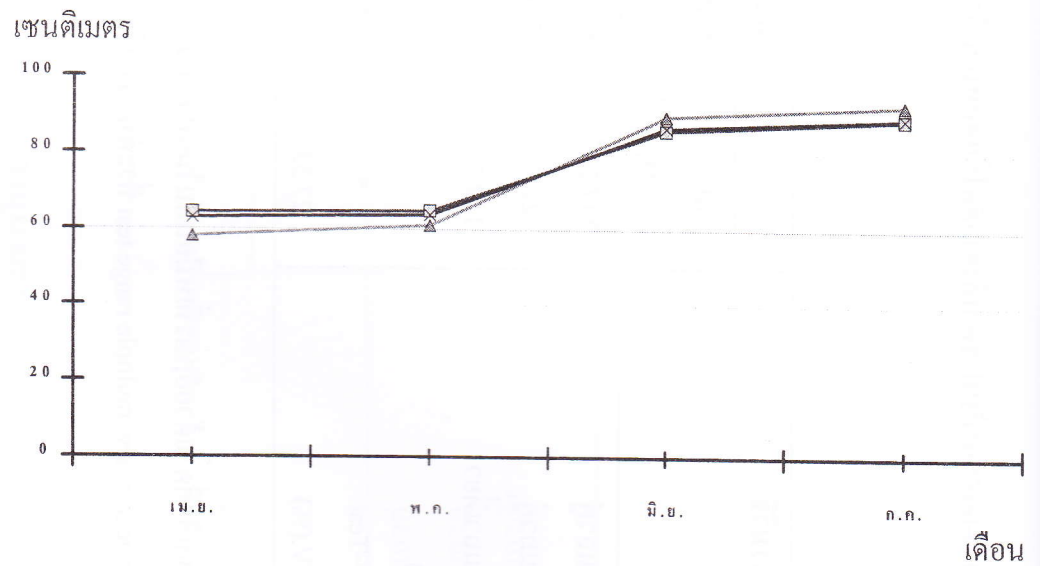
หมายเหตุ :-^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



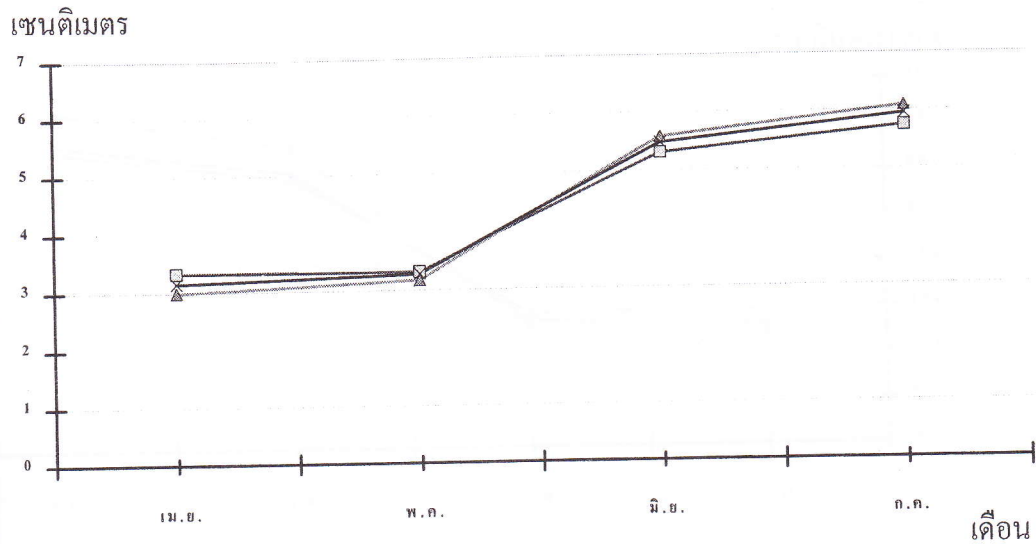
ภาพที่ 7 ความสูงของต้นสับปะรด หลังตัดให้แตกหน่อแล้ว 16 เดือน

Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แฉวอู่ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แฉวอู่ Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แฉวอู่



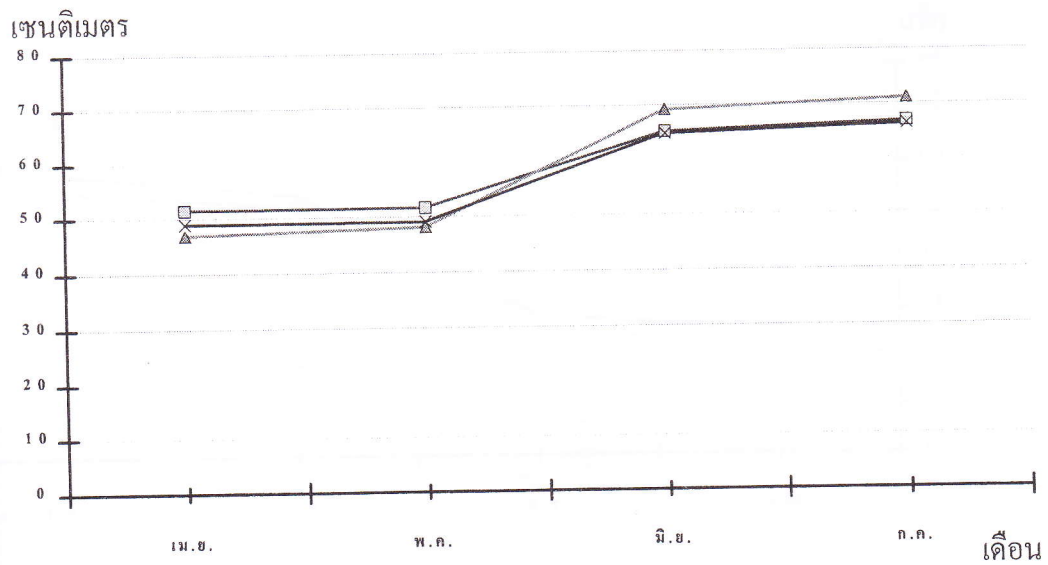
ภาพที่ 8 ขนาดทรงพุ่มของต้นสับปะรด หลังตัดให้แตกหน่อแล้ว 16 เดือน

Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แฉวอู่ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แฉวอู่ Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แฉวอู่



ภาพที่ 9 ความกว้างของใบ D-leaf ของต้นสับปะรด หลังตัดให้แตกหน่อแล้ว 16 เดือน

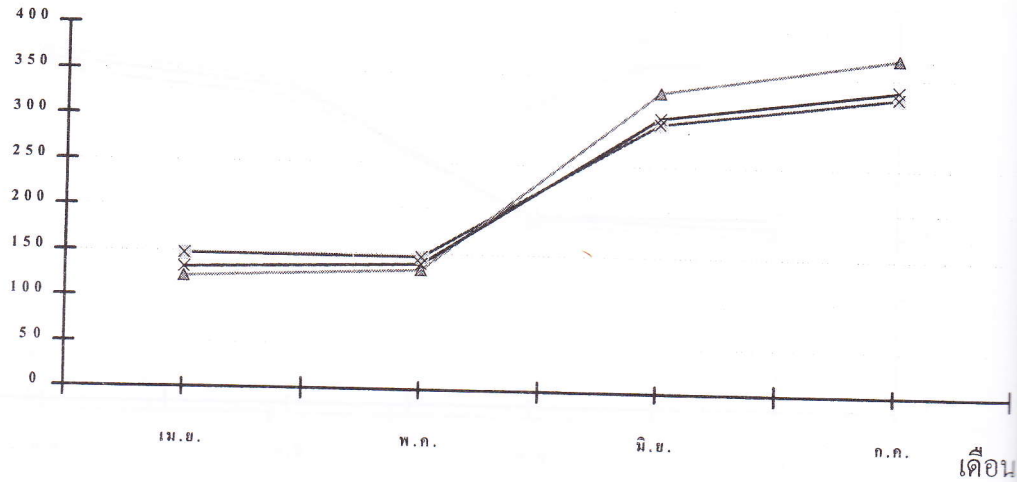
Tr1 ปลุกสับปะรด 1 แฉวตู้ Tr2 ปลุกสับปะรด 2 แฉวตู้ Tr3 ปลุกสับปะรด 4 แฉวตู้



ภาพที่ 10 ความยาวของใบ D-leaf ของต้นสับปะรด หลังตัดให้แตกหน่อแล้ว 16 เดือน

Tr1 ปลุกสับปะรด 1 แฉวตู้ Tr2 ปลุกสับปะรด 2 แฉวตู้ Tr3 ปลุกสับปะรด 4 แฉวตู้

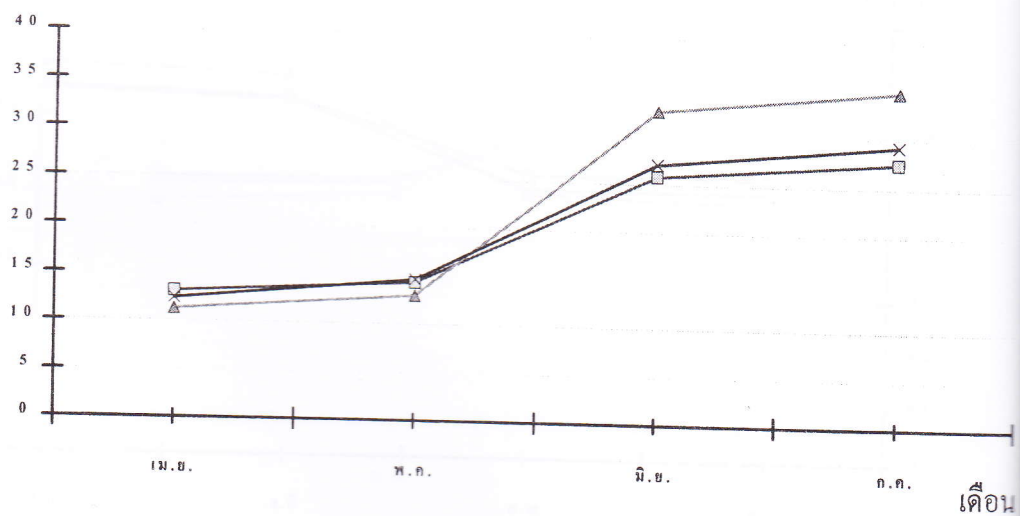
ตารางเซนติเมตร



ภาพที่ 11 พื้นที่ใบ D-leaf ของต้นสับปะรด หลังตัดให้แตกหน่อแล้ว 16 เดือน

× Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แหว่ง ▲ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แหว่ง × Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แหว่งเดียว

กรัม



ภาพที่ 12 น้ำหนักใบ D-leaf ของต้นสับปะรด หลังตัดให้แตกหน่อแล้ว 16 เดือน

□ Tr1 ปลูกสับปะรด 1 แหว่ง ▲ Tr2 ปลูกสับปะรด 2 แหว่ง × Tr3 ปลูกสับปะรด 4 แหว่งเดียว

ตารางที่ 10.1 ความสูงของมะม่วงหิมพานต์ หลังปลูกสับปรดแล้ว 3 เดือน ถึงก่อนเก็บผลผลิตสับปรดฤดูกาลผลิตที่ 2 4 เดือน
(เก็บผลเดือนมกราคม 2542)

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความสูง ^{1/}					
	ก.ย. 2538	ม.ค. 2539	พ.ค. 2539	ก.ย. 2539	ม.ค. 2540	ก.ย. 2541
Tr1 ปลูกสับปรด 1 แถวคู่	275.6 ^a	310.8 ^a	342.8 ^a	353.8 ^a	375.8 ^a	468.3 ^b
Tr2 ปลูกสับปรด 2 แถวคู่	277.6 ^a	313.6 ^a	346.8 ^a	367.8 ^a	384.3 ^a	478.1 ^b
Tr3 ปลูกสับปรด 4 แถวเดี่ยว	285.0 ^a	315.7 ^a	348.1 ^a	365.6 ^a	389.4 ^a	510.0 ^a
Tr4 ไม่ปลูกสับปรด	274.2 ^a	303.3 ^a	336.4 ^a	356.1 ^a	371.7 ^a	441.9 ^c
F-Test	NS	NS	NS	NS	NS	*
CV(%)	12.31	12.08	13.88	13.62	13.45	10.9

หมายเหตุ : - ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งนี้ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 10.2 ขนาดทรงพุ่มของมะม่วงหิมพานต์ หลังปลูกสลับปรดแล้ว 3 เดือน ถึงก่อนเก็บผลผลิตสลับปรดฤดูกาลผลิตที่ 2 4 เดือน (เก็บผลเดือนมกราคม 2542)

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม ^{1/}						
	ก.ย. 2538	ม.ค. 2539	พ.ค. 2539	ก.ย. 2539	ม.ค. 2540	ก.ย. 2540	ก.ย. 2541
Tr1 ปลูกสลับปรด 1 แถวคู่	271.5 ^a	312.4 ^a	371.5 ^a	365.6 ^a	434.7 ^a	517.8 ^{ab}	545.9 ^b
Tr2 ปลูกสลับปรด 2 แถวคู่	278.0 ^a	320.9 ^a	378.6 ^a	349.9 ^a	434.7 ^a	537.9 ^a	566.2 ^{ab}
Tr3 ปลูกสลับปรด 4 แถวเดี่ยว	285.7 ^a	325.5 ^a	387.5 ^a	364.7 ^a	452.8 ^a	545.3 ^a	582.5 ^a
Tr4 ไม่ปลูกสลับปรด	278.3 ^a	316.0 ^a	370.1 ^a	366.9 ^a	439.3 ^a	483.5 ^b	549.97 ^{ab}
F-Test	NS	NS	NS	NS	NS	*	*
CV.(%)	17.7	15.22	17.42	17.81	16.08	15.4	12.4

หมายเหตุ : - ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 10.3 เส้นรอบวงลำต้นที่ระดับเหนือพื้นดิน 15 เซนติเมตรของมะม่วงหิมพานต์ หลังปลูกสัปดาห์แล้ว 3 เดือน ถึงก่อนเก็บผลผลิต
สัปดาห์การสุกผลผลิตที่ 2 4 เดือน(เก็บผลเดือนมกราคม 2542)

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	เส้นรอบวงโคนต้น ^{1/}						
	ก.ย. 2538	ม.ค. 2539	พ.ค. 2539	ก.ย. 2539	ม.ค. 2540	ก.ย. 2540	ก.ย. 2541
Tr1 ปลูกสัปดาห์ 1 แถวคู่	40.9 ^a	44.5 ^a	49.9 ^a	50.3 ^b	54.9 ^a	57.7 ^a	65.0 ^a
Tr2 ปลูกสัปดาห์ 2 แถวคู่	42.8 ^a	46.5 ^a	50.9 ^a	53.6 ^{ab}	57.0 ^a	60.4 ^a	67.3 ^a
Tr3 ปลูกสัปดาห์ 4 แถวเดี่ยว	43.4 ^a	47.9 ^a	55.1 ^a	56.7 ^a	58.8 ^a	62.7 ^a	69.0 ^a
Tr4 ไม่ปลูกสัปดาห์	42.4 ^a	46.3 ^a	52.2 ^a	52.8 ^{ab}	55.9 ^a	57.6 ^a	63.5 ^a
F-Test	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
CV.(%)	16.02	15.06	15.63	15.36	14.65	15.58	15.89

หมายเหตุ : - ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง^u ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 11.1 อัตราการเจริญเติบโตของความสูงของมะม่วงหิมพานต์ หลังปลูกสัปดาห์แล้ว 3 เดือน ถึงก่อนเก็บผลผลิตสัปดาห์ระดฤดูกาล
ผลิตที่ 24 เดือน (เก็บผลเดือนมกราคม 2542)

(หน่วย : เปอร์เซ็นต์)

กรรมวิธี	ความสูง						
	ก.ย. 2538	ม.ค. 2539	พ.ค. 2539	ก.ย. 2539	ม.ค. 2540	ก.ย. 2540	ก.ย. 2541
Tr1 ปลูกสัปดาห์ 1 แถวคู่	0	12.77	24.38	28.37	36.36	43.61	69.92
Tr2 ปลูกสัปดาห์ 2 แถวคู่	0	12.97	24.93	32.49	38.36	49.96	72.23
Tr3 ปลูกสัปดาห์ 4 แถวเดี่ยว	0	10.77	18.13	28.28	36.63	44.84	78.95
Tr4 ไม่ปลูกสัปดาห์	0	10.61	22.68	29.87	35.56	40.3	61.16

ตารางที่ 11.2 อัตราการเจริญเติบโตของขนาดทรงพุ่ม โดยเฉลี่ยของมะม่วงหิมพานต์ หลังปลูกสัปดาห์แล้ว 3 เดือน ถึงก่อนเก็บผลผลิต

สัปดาห์ฤดูกาลผลิตที่ 24 เดือน (เก็บผลเดือนมกราคม 2542)

(หน่วย : เปอร์เซ็นต์)

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม						
	ก.ย. 2538	ม.ค. 2539	พ.ค. 2539	ก.ย. 2539	ม.ค. 2540	ก.ย. 2540	ก.ย. 2541
Tr1 ปลูกสัปดาห์ 1 แถวคู่	0	15.57	36.82	28.65	60.05	90.65	100.99
Tr2 ปลูกสัปดาห์ 2 แถวคู่	0	13.78	35.95	31.67	56.42	93.56	103.56
Tr3 ปลูกสัปดาห์ 4 แถวเดี่ยว	0	13.93	35.63	27.65	58.49	90.86	103.89
Tr4 ไม่ปลูกสัปดาห์	0	14.01	11.42	31.82	57.79	73.67	97.55

ตารางที่ 11.3 อัตราการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงลำต้นของมะม่วงหิมพานต์ หลังปลูกสัปดาห์แล้ว 3 เดือน ถึงก่อนเก็บผลผลิต
สัปดาห์ฤดูกาลผลิตที่ 24 เดือน (เก็บผลเดือนมกราคม 2542)

(หน่วย : เปอร์เซ็นต์)

กรรมวิธี	เส้นรอบวงโคนต้น						
	ก.ย.	ม.ค.	พ.ค.	ก.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ก.ย.
	2538	2539	2539	2539	2540	2540	2541
Tr1 ปลูกสัปดาห์ 1 แถวคู่	0	8.80	22.00	22.98	34.23	41.08	58.92
Tr2 ปลูกสัปดาห์ 2 แถวคู่	0	2.57	19.16	25.00	33.18	41.12	57.24
Tr3 ปลูกสัปดาห์ 4 แถวเดี่ยว	0	10.37	26.96	30.66	35.48	44.47	58.99
Tr4 ไม่ปลูกสัปดาห์	0	6.13	23.82	24.53	31.84	35.85	49.76

ผลผลิตของสับปะรด

การให้ผลผลิตของสับปะรด พบว่า หลังจากปลูกสับปะรดแล้ว 341 วัน (11 เดือน) เริ่มบังคับดอก หลังจากบังคับดอกแล้ว 148.6 ถึง 154.0 วัน (4.8-5 เดือน) สามารถเก็บผลผลิตได้ ดังตารางที่ 12

การเก็บผลผลิตในฤดูกาลผลิตที่ 1

เมื่อศึกษาผลผลิตและส่วนประกอบ พบว่า ความกว้างของผล และน้ำหนักผลของสับปะรดในกรรมวิธีที่ 1 (1 แถวคู่) มากกว่ากรรมวิธีที่ 2 (2 แถวคู่) และกรรมวิธีที่ 3 (4 แถวเดี่ยว) ตามลำดับ ส่วนความยาวผลในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกันแต่มากกว่ากรรมวิธีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ สำหรับความกว้างจากและความยาวจากทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญดังตารางที่ 13 และ 14 จากตารางที่ 14 จะพบว่าผลของสับปะรดที่ปลูกตามกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 มีน้ำหนัก 1.3810 1.2910 และ 1.1980 กิโลกรัม ตามลำดับ

เมื่อเก็บผลผลิตสับปะรดมาศึกษาคุณภาพผล พบว่าผลสับปะรดที่ปลูกตามกรรมวิธีที่ 1 (1 แถวคู่) มีปริมาณกรดต่ำกว่ากรรมวิธีที่ 2 (2 แถวคู่) อย่างมีนัยสำคัญ และต่ำกว่ากรรมวิธีที่ 3 (4 แถวเดี่ยว) อย่างไม่มีนัยสำคัญ คือมีปริมาณกรด 0.610 0.680 และ 0.650 เปอร์เซ็นต์ ตามกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ เมื่อศึกษาปริมาณ Soluble Solids พบว่า ผลที่ได้จากการปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ตามกรรมวิธีที่ 1 และ 3 ไม่แตกต่างกันและมีปริมาณ Soluble Solids มากกว่ากรรมวิธีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญคือเท่ากับ 17.5 16.8 และ 17.6 เปอร์เซ็นต์ ตามกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 15) ซึ่งจากการทดสอบรสชาติจะมีความหวานไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นเมื่อตรวจสอบคุณภาพภายนอกเพื่อศึกษาลักษณะผิดปกติของผล พบว่า การปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ แบบ 1 แถวคู่ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว จะได้รับความเสียหายจากผลแกน ผลถูกแดดเผา ก้านหักล้ม รวมแล้วคิดเป็น 17.50 13.75 และ 21.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะได้รับความเสียหายจากผลถูกแดดเผา พบมากในกรรมวิธี 3 1 และ 2 ตามลำดับ ก้านหักล้มจะพบมากในกรรมวิธีที่ 1 พบน้อยที่สุดในกรรมวิธีที่ 3 ส่วนผลแกนจะพบในกรรมวิธีที่ 1 เท่ากับ 1.25 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 15

การเก็บผลผลิตในฤดูกาลผลิตที่ 2

การเก็บผลผลิตในฤดูกาลผลิตที่ 2 หลังตัดต่อไว้หน่อ (13 พฤศจิกายน 2539) และเริ่มบังคับให้ยอดออกด้วยสารเอทธิลีนในเดือนกรกฎาคม 2541 เมื่อออกดอกแดง และมีดอกสับปะรดบานดอกสุดท้าย (27 ตุลาคม 2541) จนถึงเก็บผลผลิต (6-7 มกราคม 2542) พบว่า สับปะรดที่ปลูกแบบกรรมวิธีที่ 2 (2 แถวคู่) ให้ผลผลิตมีน้ำหนักสูงสุด และการปลูกสับปะรดแบบกรรมวิธีที่ 3 (4 แถวเดี่ยว) ให้ผลผลิตต่ำสุด คือจะได้น้ำหนักผล 0.3349 0.3191 และ 0.3034 ในกรรมวิธีที่ 2 1 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 18) เช่นเดียวกับความกว้างผลและความยาวผลในกรรมวิธีที่ 2 มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 3 ตามลำดับ ทั้งนี้ น้ำหนักจากของทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน แม้ว่าความกว้างจากและความยาวจากแตกต่างกัน โดย

ตารางที่ 12 อายุเฉลี่ยของการบังคับดอก การออกดอกแดง ดอกแรกเริ่มบาน ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ และดอกสุดท้ายบาน

(หน่วย : วัน)

กรรมวิธี	อายุการ บังคับดอก	อายุการออก ดอกแดง	อายุดอกแรก เริ่มบาน	อายุดอก บาน 50%	อายุดอก สุดท้ายบาน	อายุเก็บ ผลผลิต
T11 ปลูกลำไย 1 แถว	341	37.4	56.3	62.4	71.0	148.6
T12 ปลูกลำไย 2 แถว	341	40.1	58	65.1	73.2	153.4
T13 ปลูกลำไย 4 แถวเดี่ยว	341	39.8	59.4	65.1	72.8	154.0
T14 ไม่ปลูกลำไย	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 13 การพัฒนาของผลสับประรดหลังจากดอกสุตท้ายบาน

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความกว้างของผล ^{1/}			ความยาวของผล ^{1/}			ความกว้างของลูก ^{1/}			ความยาวของลูก ^{1/}		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
Tr1 ปลูกลับประรด 1 แถวคู่	10.7 ^a	11.6 ^a	12.1 ^a	13.3 ^a	15.8 ^a	16.2 ^a	7.7 ^a	12.7 ^a	13.5 ^a	11.7 ^a	15.1 ^a	17.3 ^a
Tr2 ปลูกลับประรด 2 แถวคู่	10.0 ^b	11.2 ^b	11.8 ^b	13.0 ^a	15.3 ^a	15.6 ^a	7.5 ^a	12.7 ^a	13.9 ^a	11.7 ^a	15.1 ^a	17.8 ^a
Tr3 ปลูกลับประรด 4 แถวเดี่ยว	9.7 ^c	11.0 ^b	11.4 ^c	11.9 ^b	14.2 ^b	14.8 ^b	7.2 ^a	12.4 ^a	13.4 ^a	10.8 ^a	14.8 ^a	17.3 ^a
Tr4 ไม่ปลูกลับประรด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	*	*	*	*	*	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV.(%)	10.09	8.95	8.13	17.20	14.46	13.91	23.54	22.21	21.90	25.69	20.61	17.26

หมายเหตุ^{1/} :- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวดัง^{1/} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

:- ครั้งที่ 3 เก็บผลผลิต

ตารางที่ 14 ผลผลิตสับประรด ฤดูการผลิตที่ 1

กรรมวิธี	จำนวนครั้งที่เก็บเกี่ยว	น้ำหนักผลรวมลูก (กก.) ^{1/}	น้ำหนักผล (กก.) ^{1/}	น้ำหนักลูก (กก.) ^{1/}	จำนวนผล (ผล)	ผลผลิตรวม (กก.)
Tr1 ปลูกลับประรด 1 แถวคู่	8	1.5825 ^a	1.3810 ^a	0.21150 ^a	158.8	217.0
Tr2 ปลูกลับประรด 2 แถวคู่	8	1.4950 ^b	1.2910 ^b	0.20250 ^a	310.0	367.2
Tr3 ปลูกลับประรด 4 แถวเดี่ยว	8	1.3880 ^c	1.1980 ^c	0.18350 ^b	188.5	219.7
Tr4 ไม่ปลูกลับประรด	-	-	-	-	-	-
F-Test		*	*	*		
CV.(%)	-	26.62	27.81	44.67	-	-

หมายเหตุ :^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range

:^{2/} พื้นที่ทดลองขนาด 3.0 x 1.5 เมตร จำนวน 2 แปลง เท่ากับ 0.056 ไร่

:^{3/} จำนวนผลเฉลี่ย 50 ผล

ตารางที่ 15 คุณภาพผลสับประรดที่เก็บเกี่ยวได้ในฤดูกาลผลิตที่ 1

กรรมวิธี	ปริมาณกรด (Citric acid) (%)	ปริมาณ ^{1/} Soluble Solids (% Brix)	ความกว้าง ของแกนผล	ความแน่นเนื้อ	ลักษณะอาการผิดปกติ (%)		
					ผลแกน	แตกผา	การหักล้ม
Tr1 ปลูกล้างประรด 1 แถวคู่	0.616 ^b	17.5 ^a	-	-	1.25	10.00	6.25
Tr2 ปลูกล้างประรด 2 แถวคู่	0.680 ^a	16.8 ^b	-	-	0.00	8.75	5.00
Tr3 ปลูกล้างประรด 4 แถวเดี่ยว	0.650 ^{ab}	17.6 ^a	-	-	0.00	18.75	2.5
Tr4 ไม่ปลูกล้างประรด	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	*	*					
CV (%)	21.45	9.66	-	-	-	-	-

หมายเหตุ :- ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง^{1/}ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรรมวิธีที่ 2 มีความกว้างน้อยที่สุดและกรรมวิธีที่ 1 ไม่ต่างจากวิธีที่ 3 เมื่อตรวจสอบคุณภาพผล พบว่ากรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 มีปริมาณกรดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ เท่ากับ 1.916 1.866 และ 2.005 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีปริมาณ Soluble Solids ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญคือเท่ากับ 15.075 15.100 และ 14.775 เปอร์เซ็นต์ (Brix) เมื่อทดสอบรสชาติมีลักษณะเปรี้ยวจัดทุกกรรมวิธี เมื่อนำผลมาศึกษาลักษณะภายใน พบว่า ผลสับปะรดที่ปลูกแบบ 1 แถวคู่ จะมีแกนผลใหญ่กว่าที่ปลูกแบบ 4 แถวเดี่ยวอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างกับการปลูกแบบ 2 แถวคู่ คือเท่ากับ 1.87 1.79 และ 1.68 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และในกรรมวิธี 3 จะมีเนื้อแน่นมากและผลมีขนาดเล็กกว่ากรรมวิธีที่ 2 และ 1 ตามลำดับ (ตารางที่ 16 และ 17) ผลผลิตในฤดูกาลผลิตที่ 2 จะมีผลขนาดเล็ก รสชาติเปรี้ยว คุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ทุกกรรมวิธีนั้นคือมีปริมาณกรดสูงกว่า 0.6-0.7 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักผลต่ำกว่า 1.00-1.50 กิโลกรัม

สำหรับผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ ซึ่งเริ่มออกดอกช่วง 20 - 30 พฤศจิกายน 2539 ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ และเริ่มติดผลช่วง 30 ธันวาคม 2539 - 10 มกราคม 2540 แล้วเก็บเกี่ยวผลผลิตตั้งแต่ 11 มีนาคม - 17 เมษายน 2540 รวมเก็บเกี่ยว 4 ครั้ง แต่ละกรรมวิธีเฉลี่ย 1.7-2.0 ครั้ง ได้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติได้ผลผลิตของแปลงกรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 4 เท่ากับ 1,349.6 922.5 1,112.1 และ 762.1 กรัม ส่วนผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ในช่วงของการเจริญเติบโตของสับปะรดก่อนเก็บผลผลิตของสับปะรดฤดูกาลผลิตที่ 2 จะได้ผลผลิตมะม่วงหิมพานต์ของแปลงที่ปลูกสับปะรดแซมตามกรรมวิธีที่ 1 2 3 และไม่ปลูกสับปะรดแซมเท่ากับ 1,166.5 1,563.0 1,181.0 และ 1,354.3 กรัม ตามลำดับ และหลังจากเก็บผลผลิตของสับปะรดฤดูกาลผลิตที่ 2 แล้ว จะได้ผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ในกรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 4 เป็น 414.3 558.6 445.3 และ 356.9 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

จากการปลูกสับปะรด 2 ฤดูกาลผลิตรวมระยะเวลาตั้งแต่มิถุนายน 2538 ถึงมกราคม 2542 รวม 3 ปี 7 เดือน ได้ผลตอบแทนของการปลูกสับปะรดแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์เพื่อจำหน่ายให้โรงงานตามกรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 4 เท่ากับ -67.67 -485.65 -1710 0 บาท/ไร่ ตามลำดับ โดยใช้ต้นทุนในกรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 4 ปลูกแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ เท่ากับ 8,715.65 14,461.35 10,679.44 และ 1,956 บาท/ไร่ ตามลำดับ และได้ผลตอบแทนของทั้งสับปะรดและมะม่วงหิมพานต์ ของกรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 4 เท่ากับ -890.67 -1308.65 -2533 -823 บาท/ไร่ ตามลำดับ แต่ถ้าปลูกสับปะรดเก็บผลผลิตสับปะรดหนึ่งฤดูกาลผลิตจะได้ผลตอบแทนของสับปะรดในกรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 4 เท่ากับ 359.23 71.27 -1051.23 0 บาท/ไร่ โดยใช้ต้นทุน 5,574.41 9,122.88 7,079.07 และ 1,223 บาท/ไร่ ตามลำดับ และได้ผลตอบแทนทั้งสับปะรดและมะม่วงหิมพานต์ของกรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 4 เท่ากับ -812.00 -1099.73 -2222.23 และ -1171 ตามลำดับ กรณีคิดผลตอบแทนของการปลูกสับปะรดแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ เพื่อจำหน่ายผลสดรวม 2 ฤดูกาล ตามกรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 4 เท่ากับ 4,811.00 8,930.35 3,441.91 และ -823 ตามลำดับ แต่ถ้าคิดเพียงฤดูกาลเดียว ได้ผลตอบแทนตามกรรมวิธีที่ 1 2

ตารางที่ 16 คุณภาพผลสับประรดที่เก็บเกี่ยวได้ในฤดูกาลผลิตที่ 2

กรรมวิธี	ปริมาณกรด (Citric acid) (%)	ปริมาณ Soluble Solids (% Brix)	ความกว้าง ของแกนผล (CM.)	ความแน่นเนื้อ (kg/cm ²)	ลักษณะอาการการผิดปกติ (%)		
					ผลแกน	แตกผา	การหักล้ม
Tr1 ปลูกล้างประด 1 แถวคู่	1.916 ^{ab}	15.075 ^a	1.85 ^a	3.75 ^b	-	-	-
Tr2 ปลูกล้างประด 2 แถวคู่	1.866 ^b	15.100 ^a	1.79 ^{ab}	3.80 ^b	-	-	-
Tr3 ปลูกล้างประด 4 แถวเดี่ยว	2.065 ^a	14.775 ^a	1.68 ^b	4.26 ^a	-	-	-
Tr4 ไม่ปลูกล้างประด	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	*	NS	*	*			
CV (%)	18.69	10.11	23.55	14.38	-	-	-

หมายเหตุ : - ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 17

การพัฒนาของผลสับประรดหลังจากออกสุกท้ายบานในฤดูกาลผลิตที่ 2

(หน่วย : เซนติเมตร)

กรรมวิธี	ความกว้างของผล ^{1/}		ความยาวของผล ^{1/}		ความกว้างของลูก ^{1/}		ความยาวของลูก ^{1/}	
	ต.ค.	ม.ค.	ต.ค.	ม.ค.	ต.ค.	ม.ค.	ต.ค.	ม.ค.
Tr1 ปลุกสับประรด 1 แถวคู่	5.80 ^{ab}	7.66 ^a	6.61 ^{ab}	8.62 ^{ab}	3.81 ^a	8.76 ^a	5.07 ^a	12.18 ^a
Tr2 ปลุกสับประรด 2 แถวคู่	5.92 ^a	7.68 ^a	6.87 ^a	8.91 ^a	3.76 ^a	8.00 ^b	4.89 ^a	10.09 ^b
Tr3 ปลุกสับประรด 4 แถวเดี่ยว	5.60 ^b	7.30 ^b	6.19 ^b	8.20 ^b	3.67 ^a	8.51 ^{ab}	4.93 ^a	11.76 ^a
Tr4 ไม่ปลุกสับประรด	-	-	-	-	-	-	-	-
F-Test	*	*	**	**	NS	*	NS	**
CV.(%)	13.37	13.72	20.48	18.35	28.86	21.51	22.71	26.67

หมายเหตุ :-^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 18 ผลผลิตสับปรดฤดูกาลผลิตที่ 2

กรรมวิธี	จำนวนครั้งที่เก็บเกี่ยว	น้ำหนักผลรวมจุก (กก.)	น้ำหนักผล (กก.) ^{1/}	น้ำหนักจุก (กก.) ^{1/}	จำนวนผล (ผล)	ผลผลิตรวม (กก.)
Tr1 ปลุกสับปรด 1 แถวคู่	3	0.3868	0.3191 ^a	0.0677 ^a	91.3	38.1
Tr2 ปลุกสับปรด 2 แถวคู่	3	0.3968	0.3349 ^a	0.0619 ^a	186.5	90.2
Tr3 ปลุกสับปรด 4 แถวเดี่ยว	3	0.3672	0.3034 ^a	0.0638 ^b	101.0	41.0
Tr4 ไม่ปลุกสับปรด	-	-	-	-	-	-
F-Test			*	*		
CV.(%)			31.37	32.96		

หมายเหตุ :-^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 19 ผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ในฤดูกาลผลิตสัปดาห์ที่ 1 ฤดูกาลผลิตที่ 2 และหลังการเก็บผลผลิตของฤดูกาลผลิตที่ 2

(หน่วย : กรัม)

กรรมวิธี	ฤดูกาลผลิตสัปดาห์ที่ 1 (2540)	ฤดูกาลผลิตสัปดาห์ที่ 2 (2541)	หลังเก็บผลผลิตแล้ว (2542)
Tr1 ปลูกลำปรด 1 แถวคู่	1349.6 ^a	1166.5 ^a	414.3 ^a
Tr2 ปลูกลำปรด 2 แถวคู่	922.5 ^a	1563.0 ^a	558.6 ^a
Tr3 ปลูกลำปรด 4 แถวเดี่ยว	1112.1 ^a	1181.0 ^a	445.3 ^a
Tr4 ไม่ปลูกลำปรด	762.1 ^a	1354.3 ^a	356.9 ^a
F-Test	NS	NS	NS
CV.(%)	107.83	104.88	96.24

หมายเหตุ :-/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3 และ 4 เท่ากับ 3,200.99 5,690.51 1,870.78 และ -1,171 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 20 21 22 23 และ 24)

จากราคาดันทุนรายได้และผลตอบแทนจะพบว่าการทดลองในกรรมวิธีที่ 1 ได้ผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ โดยเฉพาะถ้าขนาดผลมีการกระจายตัวต่ำหรือไม่ค่อยสม่ำเสมอ แต่ถ้าผลมีการกระจายตัวสูงหรือมีขนาดสม่ำเสมอมากหรือเปรียบเทียบจำนวนต้น/ไร่ ในกรรมวิธีที่ 2 จะให้ผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าราคาต่อผลของสับปะรดค่อนข้างสูง เช่น การขายสด กรรมวิธีที่ 2 จะได้ผลตอบแทนสูงสุดและกรรมวิธีที่ 1 ได้ผลตอบแทนรองลงมา ส่วนกรรมวิธีที่ 3 จะมีผลตอบแทนต่ำที่สุด

ตารางที่ 20 ต้นทุนและรายได้ในการปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ (บาท/ไร่) แบบ 1 แถวคู่

รายการ	ฤดูกาลผลิตที่ 1	ฤดูกาลผลิตที่ 2
1. ต้นทุนผันแปร	4,204.03	2,259.93
ต้นทุนผันแปรรวมสะสม	4,204.03	6,463.96
1.1 ค่าแรงงาน ^{1/}	1,283.44	359.34
เตรียมดิน	484.25	-
เตรียมพันธุ์และปลูก	371.11	-
ดูแลรักษา	191.94	160.84
เก็บเกี่ยวรวมมัด	236.14	198.50
1.2 ค่าวัสดุ	2,749.32	1,837.96
ค่าหน่อพันธุ์, ค่าพันธุ์ ^{2/}	964.80	-
ค่าน้ำคอก, ปุ๋ยเคมี	1,507.50	1,648.20
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	76.81	105.45
ค่าสารเร่ง	67.31	67.31
ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุสิ้นเปลืองอื่น ๆ	132.90	17.00
1.3 อื่น ๆ	171.27	62.63
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	4.51	-
ค่าดอกคอกเบี้ยและค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	166.76	62.63
2. ต้นทุนคงที่	147.38	148.31
ค่าภาษีที่ดิน, ค่าเช่าที่ดินและค่าใช้ที่ดิน	100.00	100.00
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	47.38	48.31
3. ต้นทุนรวม (บาท / ไร่)	4,351.41	2,408.24
4. รายได้ (บาท / ไร่)	4,710.64	1,981.34
รายได้รวมสะสม	4,710.64	6,691.98
5. ผลตอบแทน (4-3)	359.23	-426.90
ผลตอบแทนรวมสะสม	359.23	-67.67
ผลผลิต ^{3/} (กก. / ไร่)	1,744.68	734.05

^{1/} ค่าแรงงานขึ้นอยู่กับลักษณะงานอยู่ระหว่าง 80-100 บาท/วัน^{2/} ค่าหน่อพันธุ์ 0.60 บาท/หน่อ 1 แถวคู่ = 1,608 หน่อ/ไร่^{3/} ราคาผลผลิตเฉลี่ย (เข้าโรงงานแปรรูป) 2.70 บาท/กก. ขาดทุน 67.67 บาท
(บริโภคสด) 5.00 บาท/กก. ได้กำไร 5,634.00 บาท

แถวคู่

ตารางที่ 21 คำนวณและรายได้ในการปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ (บาท/ไร่) แบบ 2 แถวคู่

ผลผลิตที่ 2	รายการ	ฤดูกาลผลิตที่ 1	ฤดูกาลผลิตที่ 2
259.93	1. ต้นทุนผันแปร	7,752.51	4,457.15
463.96	ต้นทุนผันแปรรวมสะสม	7,752.51	12,209.66
359.34	1.1 ค่าแรงงาน ^{1/}	2,082.61	718.48
-	เตรียมดิน	484.25	-
-	เตรียมพันธุ์และปลูก	742.21	-
160.84	ดูแลรักษา	383.88	321.48
198.50	เก็บเกี่ยวรวมมัด	472.27	397.00
337.96	2.2 ค่าวัสดุ	5,498.63	3,676.04
-	ค่าหน่อพันธุ์, ค่าพันธุ์ ^{2/}	1,929.60	-
448.20	ค่าปุ๋ยคอก, ปุ๋ยเคมี	3,015.00	3,296.4
105.45	ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	153.61	210.89
67.31	ค่าสารเร่ง	134.62	134.62
17.00	ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุสิ้นเปลืองอื่น ๆ	265.80	34.13
62.63	2.3 อื่น ๆ	171.27	62.63
-	ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	4.51	-
62.63	ค่าดอกคอกเบี้ยและค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	166.76	62.63
148.31	2. ต้นทุนคงที่	147.38	148.31
100.00	ค่าภาษีที่ดิน, ค่าเช่าที่ดินและค่าใช้ที่ดิน	100.00	100.00
48.31	ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	47.38	48.31
2,408.24	3. ต้นทุนรวม (บาท / ไร่)	7,899.89	4,605.46
1,981.34	4. รายได้ (บาท / ไร่)	7,971.16	4,048.54
6,691.98	รายได้รวมสะสม	7,971.16	12,019.70
-426.90	5. ผลตอบแทน (4-3)	71.27	- 556.92
-67.67	ผลตอบแทนรวมสะสม	71.27	- 485.65
734.05	ผลผลิต ^{3/} (กก. / ไร่)	2,952.28	1,499.46

^{1/} ค่าแรงงานขึ้นอยู่กับลักษณะงานอยู่ระหว่าง 80-100 บาท/วัน^{2/} ค่าหน่อพันธุ์ 0.60 บาท/หน่อ 2 แถวคู่ = 3,216 หน่อ/ไร่^{3/} ราคาผลผลิตเฉลี่ย (เข้าโรงงานแปรรูป) 2.70 บาท/กก. ขาดทุน 485.65 บาท
(บริโภคสด) 5.00 บาท/กก. กำไร 9,753.35 บาท

ตารางที่ 23 ต้นทุนและรายได้ในการปลูกมะม่วงหิมพานต์ เป็น บาทต่อไร่ ^{4/}

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
1. ต้นทุนผันแปร	939	284	331	402
ต้นทุนผันแปรรวมสะสม	939	1,223	1,554	1,956
1.1 ค่าแรงงาน ^{1/}	345	136	184	240
เตรียมดิน	107	-	-	-
เตรียมพันธุ์ ขุดหลุมปลูกและซ่อม	152	1	-	-
ดูแลรักษา	52	124	134	138
เก็บเกี่ยว ตัดชำ ล้าง ตาก คัดเกรด	1	6	44	94
ค่าเดินทางขนส่ง	33	5	6	8
1.2 ค่าวัสดุ	594	148	147	162
ค่าพันธุ์ ^{2/}	267	1	-	-
ค่าปุ๋ยคอก, ปุ๋ยเคมีใส่กันหลุม	284	-	-	-
ค่าปุ๋ยใส่รอบลำต้น	29	133	124	133
ค่ายาปราบศัตรูพืช และวัชพืช	14	14	23	29
2. ต้นทุนรวม (บาท / ไร่)	939	284	331	402
3. รายได้	3	49	316	765
รายได้รวมสะสม	3	52	368	1133
4. ผลตอบแทน (2-3)	-936	-235	-15	363
ผลตอบแทนรวมสะสม	-936	-1171	-1186	-823
ผลผลิต ^{3/} (กก. / ไร่)	0.21	3.32	22.12	47.18

^{1/} ค่าแรงงานขึ้นอยู่กับลักษณะงานอยู่ระหว่าง 80-100 บาท/วัน

^{2/} ค่าต้นพันธุ์ ต้นกล้า 4.92 บาท/ต้น ต้นเสียบยอด 14 บาท/ต้น

^{3/} ราคาผลผลิตเฉลี่ย 13.50-16.20 บาท/กก. (ปี 41,42 ขยาย 20 บาท/กก.)

^{4/} คัดแปลงมาจากท้าวลัยและคณะ, 2534

ตารางที่ 24 ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนของการปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ หนึ่งฤดูกาลผลิต
สองฤดูกาลผลิต เพื่อจำหน่ายโรงงานและผลสด

กรรมวิธี	เพื่อจำหน่ายโรงงาน (2.70 บาท/กก.)		เพื่อจำหน่ายผลสด (5.00 บาท/กก.)	
	หนึ่งฤดูกาล	สองฤดูกาล	หนึ่งฤดูกาล	สองฤดูกาล
T₁ ปลูกสับปะรด 1 แถวคู่				
ต้นทุน	5,574.41	8,715.65	5,574.41	8,715.65
รายได้	4,762.64	7,824.99	8,775.40	13,526.56
ผลตอบแทน	-811.77	-890.67	3,200.99	4,811.00
T₂ ปลูกสับปะรด 2 แถวคู่				
ต้นทุน	9,122.89	14,461.35	9,122.80	14,461.35
รายได้	8,023.16	13,152.70	14,813.4	23,391.70
ผลตอบแทน	-1,099.73	-1,308.65	5,690.51	8,930.35
T₃ ปลูกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว				
ต้นทุน	7,079.07	10,679.44	7,079.07	10,679.44
รายได้	4,856.84	8,146.44	8,949.85	14,121.35
ผลตอบแทน	-2,222.23	-2,533	1,870.78	3,441.91
T₄ ไม่ปลูกสับปะรด				
ต้นทุน	1,223	1,956	1,223	1,956
รายได้	52	1,133	52	1,133
ผลตอบแทน	-1,171	-823	-1,171	-823

วิจารณ์ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของสับปะรดที่ปลูกแซมมะม่วงหิมพานต์แบบ 4 แถวเดี่ยว จะมีการเจริญเติบโตแบบแข่งขันกันเองระหว่างต้นสับปะรดค่อนข้างน้อย ส่วนการปลูกสับปะรดแซมมะม่วง-หิมพานต์แบบ 1 แถวคู่ และ 2 แถวคู่ ในระยะแรกขณะที่ต้นสับปะรดเริ่มพัฒนาการแข่งขันยังมีน้อย แต่เมื่อต้นพัฒนามากขึ้น โดยเฉพาะสับปะรดที่ปลูกแบบ 2 แถวคู่ จะสังเกตเห็นว่าต้นมีความสูงมากขึ้น และมีการแข่งขันมากกว่าแบบ 1 แถวคู่ และแบบ 4 แถวเดี่ยว มีความยาวใบมากขึ้น ขณะที่ความกว้างใบลดลงเล็กน้อย เป็นผลให้น้ำหนักใบ และพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นมากกว่าแบบ 1 แถวคู่ และแบบ 4 แถวเดี่ยว สอดคล้องกับการทดลองของ ครรชิต, 2531 ส่วนขนาดทรงพุ่มของสับปะรดจะพบว่า การปลูกสับปะรดแบบ 1 แถวคู่ จะมีขนาดทรงพุ่มมากกว่า การปลูกสับปะรดแบบ 2 แถวคู่ และ แบบ 4 แถวเดี่ยว เนื่องจากการปลูกแบบ 1 แถวคู่ จะมีระยะปลูกโดยรอบนอกค่อนข้างมาก เช่นเดียวกับรอบนอกของสับปะรดที่ปลูกแบบ 2 แถวคู่ แต่ระหว่างแถวยังคงมีระยะปลูกคงเดิม จึงทำให้สับปะรดที่ปลูกแบบ 1 แถวคู่ มีขนาดทรงพุ่มมากกว่าสับปะรดที่ปลูกแบบ 2 แถวคู่ และแบบ 4 แถวเดี่ยว และมีต้นโคนล้มได้ง่ายในช่วงฝนชุกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่เป็นดินทราย

การเจริญเติบโตของมะม่วงหิมพานต์ที่ปลูกสับปะรดแซมแบบ 1 แถวคู่ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว ไม่แตกต่างกัน แต่มีความสูงและขนาดทรงพุ่มมากกว่าไม่ปลูกสับปะรดแซม ส่วนเส้นรอบวงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับการปลูกถั่วลิสง ข้าวไร่ ข้าวโพด และถั่วเขียว-เลี่ยม แซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ (ประเสริฐ และคณะ, 2534)

การปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ที่ระยะปลูก 100x50x30 เซนติเมตร แบบแถวคู่ และแบบ 2 แถวคู่ และที่ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร แบบ 4 แถวเดี่ยว จะพบว่าการปลูกแบบ 2 แถวคู่ มีพื้นที่ใบและน้ำหนักใบมากกว่า 1 แถวคู่ ซึ่งมีระยะปลูกเท่ากัน และมากกว่าการปลูกแบบ 4 แถวเดี่ยว ซึ่งระยะปลูกระหว่างต้นมากกว่า ซึ่งโดยปกติระยะปลูกถี่จะมีพื้นที่ใบมากกว่าระยะปลูกห่าง และปลูกในดินร่วนทราย ระยะปลูกมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ใบน้อยกว่าในดินร่วนเหนียว (ประเทือง, 2531) ดังนั้นการปลูกสับปะรดที่ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร จึงมีพื้นที่ใบไม่ต่างจากการปลูก 1 แถวคู่ แต่น้อยกว่าแบบปลูก 2 แถวคู่ เพราะมีแถว 2 แถวคู่

การเพิ่มระยะปลูก ใบสับปะรดมีขนาดเล็กลง น้ำหนักผลมากขึ้น (Huang, 1971 และ Wee, 1969) จากการทดลองจะพบว่าการปลูกสับปะรดแบบ 1 แถวคู่ จะมีใบขนาดเล็กคือใบสั้น มีพื้นที่ใบน้อยกว่าการปลูกสับปะรดแบบ 2 แถวคู่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีน้ำหนักใบน้อยกว่า จะมีน้ำหนักผลมากที่สุด ในฤดูกาลผลิตที่ 1 แต่มีแนวโน้มต่ำกว่าสับปะรดที่ปลูกแบบ 2 แถวคู่ อย่างไม่มีนัยสำคัญ ขณะที่พื้นที่ใบน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

ผลของความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพผล พบว่าการลดแสงจะทำให้ปริมาณไนโตรเจนในใบและพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น (ทวีศักดิ์ และคณะ, 2537) การลดแสงเพียง 25

เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณไนโตรเจน และพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น (Cadha และคณะ, 2985) การลดแสงที่
จำนวนใบ ความกว้างใบลดลง แต่จะให้ความยาวใบเพิ่มขึ้น (Aromose, 1989) การลดความเข้ม
เปอร์เซ็นต์ TSS จะต่ำ และเปอร์เซ็นต์ TA สูง TSS/TA จึงต่ำ การลดความเข้มแสง 20 เปอร์เซ็นต์
ผลผลิตจะลดลง 10 เปอร์เซ็นต์ (San ford, 1962) การลดความเข้มแสงลง 50 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผล
ลดประมาณ 52 เปอร์เซ็นต์ (ทวีศักดิ์ และคณะ, 2537) จากการทดลองนี้ พบว่าความเข้มแสงที่
กรรมวิธีได้รับสรุปโดยรวมไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ไม่มีร่มเงาของมะม่วงหิมพานต์
ตลอดทั้งวัน สับปะรดที่ปลูกแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ ที่ระยะห่างจากโคนมะม่วงหิมพานต์ 1 เมตร
จะได้รับความเข้มแสงต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของแสงปกติ และที่ระยะห่างจากโคนมะม่วงหิมพานต์ 2
เมตร จะได้รับความเข้มแสงมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาความเข้มแสงที่ได้รับเมื่อสับปะรด
ออกดอกในฤดูกาลผลิตที่ 1 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2539 ถึงพฤศจิกายน 2540 และเริ่มออกดอกใน
ฤดูกาลผลิตที่ 2 ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2541 ถึงมกราคม 2542 จะพบว่าในฤดูกาลผลิตที่ 2 ผลผลิตพัฒนา
ขณะที่ได้รับแสงน้อยกว่าปกติ และอุณหภูมิลดลง ผลผลิตจะลดลงและมีรสชาติเปรี้ยว เนื่องจาก
ลดลง และ TA สูงขึ้น เช่นเดียวกับ Kliever และ Lider, 1970 ที่พบว่าการลดความเข้มแสงและอุณหภูมิ
ลงจะทำให้ TSS ลด และ TA เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ความเข้มแสงที่ได้รับในช่วงฤดูฝน ซึ่งมีเมฆค่อนข้าง
มาก จะได้รับแสงลดลงไปกว่าปกติ ดังนั้นการปลูกสับปะรดแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ควรจะ
แต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่ง เมื่ออายุมะม่วงหิมพานต์มากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงกันยายน
ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกมาก แต่อย่างไรก็ตามการได้รับแสงที่ระยะห่างจากโคนต้นมะม่วงหิมพานต์
เมตร และ 2 เมตร ณ เวลาประมาณ 11.00 – 13.00 น. สับปะรดจะได้รับแสงได้โดยตรงถ้าทรง
มะม่วงหิมพานต์มีรัศมีไม่เกิน 2 เมตร ถ้าเกินกว่านี้สับปะรดที่ปลูกในกรรมวิธีที่ 1 แบบหนึ่งแถวคู่ จะ
รับแสงสม่ำเสมอว่ากรรมวิธีที่ 2 และ 4 ผลผลิตที่ได้จากการปลูกสับปะรดแบบ 1 แถวคู่ จะมีน้ำหนั
ผลมากที่สุด ในฤดูกาลผลิตที่ 1 แต่ในฤดูกาลผลิตที่ 2 น้ำหนักผลไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มน้อย
การปลูกแบบ 2 แถวคู่ เพราะได้รับอิทธิพลของแสงที่ลดลง อุณหภูมิต่ำในช่วงพัฒนาผลผลิตในฤดูกาลที่
และความแห้งแล้งของดินที่เกิดขึ้นเร็วกว่าการปลูกสับปะรดแบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว

การให้ผลผลิตของสับปะรดที่ปลูกแซมมะม่วงหิมพานต์ พบว่าในการปลูกแบบ 1 แถวคู่ จะ
ผลแกน และผลไหม้มากกว่าการปลูกแบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว เนื่องจากความสม่ำเสมอที่
ความเข้มแสงมากกว่าการปลูกแบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว จึงทำให้เมื่อได้รับแสงมาก ผลมีอุณหภูมิ
สูง แล้วได้รับฝนทันทีทันใด สลับกับการได้รับความเข้มแสงมากอีกครั้ง จึงเกิดผลแกนมากกว่าการปลูก
แบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว แต่ไม่มากนัก และเนื่องจากต้นสับปะรดที่ปลูกแบบ 1 แถวคู่ จะมีค้ำ
เนื่องจากระยะปลูกโดยรอบมากกว่าการปลูกแบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว ต้นจึงโค่นล้มได้ง่าย
เกิดผลไหม้จึงเกิดขึ้นมากกว่าทั้ง 2 กรรมวิธี ส่วนความแน่นเนื้อในฤดูกาลที่ 2 จะพบว่า การปลูกแบบ
แถวเดี่ยว จะมีเนื้อแน่นกว่าการปลูกแบบ 1 แถวคู่ และ 2 แถวคู่

เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณไนโตรเจน และพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น (Cadha และคณะ, 2985) การลดแสงทำให้จำนวนใบ ความกว้างใบลดลง แต่จะทำให้ความยาวใบเพิ่มขึ้น (Aromose, 1989) การลดความเข้มแสงเปอร์เซ็นต์ TSS จะต่ำ และเปอร์เซ็นต์ TA สูง TSS/TA จึงต่ำ การลดความเข้มแสง 20 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตจะลดลง 10 เปอร์เซ็นต์ (San ford, 1962) การลดความเข้มแสงลง 50 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตลดประมาณ 52 เปอร์เซ็นต์ (ทวีศักดิ์ และคณะ, 2537) จากการทดลองนี้ พบว่าความเข้มแสงที่แต่ละกรรมวิธีได้รับสรุปโดยรวมไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ไม่มีร่มเงาของมะม่วงหิมพานต์ตลอดทั้งวัน สับประรดที่ปลูกแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ ที่ระยะห่างจากโคนมะม่วงหิมพานต์ 1 เมตร จะได้รับความเข้มแสงต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของแสงปกติ และที่ระยะห่างจากโคนมะม่วงหิมพานต์ 2 เมตร จะได้รับความเข้มแสงมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาความเข้มแสงที่ได้รับเมื่อสับประรดเริ่มออกดอกในฤดูกาลผลิตที่ 1 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2539 ถึงพฤศจิกายน 2540 และเริ่มออกดอกในฤดูกาลผลิตที่ 2 ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2541 ถึงมกราคม 2542 จะพบว่าในฤดูกาลผลิตที่ 2 ผลผลิตพัฒนาในขณะที่ได้รับแสงน้อยกว่าปกติ และอุณหภูมิลดลง ผลผลิตจะลดลงและมีรสชาติเปรี้ยว เนื่องจาก TSS ลดลง และ TA สูงขึ้น เช่นเดียวกับ Kliever และ Lider, 1970 ที่พบว่า การลดความเข้มแสงและอุณหภูมิลงจะทำให้ TSS ลด และ TA เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ความเข้มแสงที่ได้รับในช่วงฤดูฝน ซึ่งมีเมฆค่อนข้างมาก จะได้รับแสงลดลงไปกว่าปกติ ดังนั้นการปลูกสับประรดแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ควรจะตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่ง เมื่ออายุมะม่วงหิมพานต์มากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงกันยายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกมาก แต่อย่างไรก็ตามการได้รับแสงที่ระยะห่างจากโคนต้นมะม่วงหิมพานต์ 1 เมตร และ 2 เมตร ณ เวลาประมาณ 11.00 – 13.00 น. สับประรดจะได้รับแสงได้โดยตรงถ้าทรงพุ่มมะม่วงหิมพานต์มีรัศมีไม่เกิน 2 เมตร ถ้าเกินกว่านี้สับประรดที่ปลูกในกรรมวิธีที่ 1 แบบหนึ่งแถวคู่ จะได้รับแสงสม่ำเสมอกว่ากรรมวิธีที่ 2 และ 4 ผลผลิตที่ได้จากการปลูกสับประรดแบบ 1 แถวคู่ จะมีน้ำหนักผลมากที่สุด ในฤดูกาลผลิตที่ 1 แต่ในฤดูกาลผลิตที่ 2 น้ำหนักผลไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มน้อยกว่าการปลูกแบบ 2 แถวคู่ เพราะได้รับอิทธิพลของแสงที่ลดลง อุณหภูมิต่ำในช่วงพัฒนาผลผลิตในฤดูกาลที่ 2 และความแห้งแล้งของดินที่เกิดขึ้นเร็วกว่าการปลูกสับประรดแบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว

การให้ผลผลิตของสับประรดที่ปลูกแซมมะม่วงหิมพานต์ พบว่าในการปลูกแบบ 1 แถวคู่ จะมีผลแกน และผลใหม่มากกว่าการปลูกแบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว เนื่องจากความสม่ำเสมอที่ได้รับ ความเข้มแสงมากกว่าการปลูกแบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว จึงทำให้เมื่อได้รับแสงมาก ผลมีอุณหภูมิสูง แล้วได้รับฝนทันทีทันใด สลับกับการได้รับความเข้มแสงมากอีกครั้ง จึงเกิดผลแกนมากกว่าการปลูกแบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว แต่ไม่มากนัก และเนื่องจากต้นสับประรดที่ปลูกแบบ 1 แถวคู่ จะมีต้นสูงเนื่องจากระยะปลูกโดยรอบมากกว่าการปลูกแบบ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว ต้นจึงโค่นล้มได้ง่าย การเกิดผลใหม่จึงเกิดขึ้นมากกว่าทั้ง 2 กรรมวิธี ส่วนความแน่นเนื้อในฤดูกาลที่ 2 จะพบว่า การปลูกแบบ 4 แถวเดี่ยว จะมีเนื้อแน่นกว่าการปลูกแบบ 1 แถวคู่ และ 2 แถวคู่

รายได้ของสับปะรด ถ้านับจากจำนวนต้นแล้ว การปลูกสับปะรดแบบ 2 แถวคู่ จะได้ผลมากกว่า การปลูกแบบ 4 แถวเดี่ยว และ 1 แถวคู่ ต่อพื้นที่เท่ากัน ตามลำดับ แต่จากการทดลองพบว่า การปลูก แบบ 1 แถวคู่ ได้ผลผลิต มีน้ำหนักผลมากกว่า ทำให้ผลตอบแทนได้รับมากที่สุด ในฤดูกาลผลิตที่ 1 แต่ ถ้าขายผลสด การปลูกแบบ 2 แถวคู่ จะได้ราคาขายทั้งหมดสูงกว่าการปลูกแบบ 1 แถวคู่ และ 4 แถว เดี่ยว จึงทำให้ผลตอบแทนสูงที่สุด

การให้ผลผลิตในฤดูกาลผลิตที่ 2 จะพบว่า ระยะเวลาของการเจริญเติบโตของต้นสับปะรดใช้ เวลา 16 เดือน ซึ่งโดยปกติแล้ว หลังเก็บผลผลิตในฤดูกาลที่ 1 แล้วอีกประมาณ 9 เดือน น่าจะเริ่มออก ดอกในฤดูกาลที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากขณะตัดไว้หน่อสับปะรด ตัดชิดโคนเกินไป ซึ่งปกติน่าจะไว้โคน ประมาณ 5 นิ้วขึ้นไป แต่ที่ตัดนั้นตัดชิดโคน จึงทำให้การแตกหน่อเกิดขึ้นช้า เพราะอาหารสะสมในลำต้น หลังเก็บเกี่ยวใหม่ ยังมีอยู่น้อย ประกอบกับช่วงเวลาที่ตัดไว้หน่อหลังจากตัดแล้วประสบสภาพสภาวะ อากาศแห้งแล้งของฤดูหนาว มีการพัดตัว ไม่แตก หน่อ และหน่ออาจแห้งตายได้ ดังนั้นการไว้หน่อในฤดูกาลผลิตที่ 2 จะต้องสังเกตสภาพภูมิอากาศ และ ควรตัดไว้หน่อ เมื่อต้นมีอาหารสะสมหลังเก็บเกี่ยวแล้วประมาณ 1-2 เดือน สูงจากพื้นดินมากกว่า 5 นิ้ว หรือ 1 คืบ จะทำให้ได้ผลผลิตเร็วและมากในฤดูกาลผลิตที่ 2

สรุปผลการทดลอง

การปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พบว่า

1. การปลูกสับปะรดหลังปลูก 341 วัน (11 เดือน) เริ่มบังคับดอกและหลังบังคับดอก 148.6 วันถึง 154.0 วัน (4.8-5 เดือน) เริ่มเก็บผลผลิตได้
2. การปลูกสับปะรด 1 แถวคู่ ที่ระยะปลูก 100x50x30 เซนติเมตร จะมีการพัฒนาการเจริญเติบโตมากที่สุด และมีน้ำหนักรากผลมากที่สุด
3. การปลูกสับปะรด 2 แถวคู่ ที่ระยะปลูก 100x50x30 เซนติเมตร จะมีการเจริญเติบโตก่อนบังคับดอกสูงสุด ให้ผลผลิตมีน้ำหนักรากจากการปลูกแบบหนึ่งแถวคู่ ในฤดูกาลผลิตที่ 1 แต่มีแนวโน้มสูงกว่าการปลูกแบบ 1 แถวคู่ ในฤดูกาลผลิตที่ 2 มีคุณภาพผลใกล้เคียงกับการปลูกสับปะรด 1 แถวคู่ และการปลูกสับปะรดแบบ 4 แถวเดี่ยว แต่ความผิดปกติเนื่องจากสภาพแวดล้อมน้อยกว่าทั้งสองกรรมวิธี
4. การปลูกสับปะรดแบบ 4 แถวเดี่ยว มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด มีน้ำหนักรากต่ำสุด มีปริมาณกรด และปริมาณ Soluble Solids ใกล้เคียงกับการปลูกแบบ 1 แถวคู่ และ 2 แถวคู่ แต่มีความแน่นเนื้อสูงกว่าการปลูกแบบ 1 แถวคู่ และแบบ 2 แถวคู่
5. ผลผลิตของสับปะรดทุกกรรมวิธี จะลดลงเมื่อปลูกแซมในแปลงมะม่วงหิมพานต์ เนื่องจากได้รับความเข้มแสงต่ำกว่าปกติเกิน 20 เปอร์เซ็นต์
6. การเจริญเติบโตของมะม่วงหิมพานต์ในแปลงที่ปลูกสับปะรดแซม จะมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่า แปลงที่ไม่ปลูกสับปะรดแซม แต่ในแปลงที่ปลูกสับปะรดแซมแบบ 1 แถวคู่ 2 แถวคู่ และ 4 แถวเดี่ยว มีการเจริญเติบโต ไม่แตกต่างกัน
7. ผลตอบแทนของการปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ ถ้าปลูกฤดูกาลเดียวจำหน่ายโรงงาน การปลูกแบบ 1 แถวคู่ ให้ผลตอบแทนสูงสุด ถ้าปลูก 2 ฤดูกาล การปลูกแบบ 2 แถวคู่ จำหน่ายผลสด จะให้ผลตอบแทนสูงสุด ส่วนการปลูกแบบ 4 แถวเดี่ยว จะให้ผลตอบแทนต่ำสุด ทั้งหนึ่งฤดูกาลผลิต และสองฤดูกาลผลิต

ดังนั้นการปลูกสับปะรดแซมมะม่วงหิมพานต์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ก่อนให้ผลผลิตหรือเริ่มให้ผลผลิตควรเลือกปลูกสับปะรดแซมแบบ 2 แถวคู่ ตัดแต่งทรงพุ่มมะม่วง-หิมพานต์ ให้โปร่ง มีรัศมีร่มเงาไม่เกิน 2 เมตร จากโคนต้นมะม่วงหิมพานต์

เอกสารอ้างอิง

บรรชิต พุทธโกษา 2531. ผลของระยะปลูกต่อธาตุอาหารในใบ, คาร์โบไฮเดรตในลำต้น การเจริญเติบโตและผลผลิตของสับปะรด วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิรพร เกลิมพัคตร์ 2525. อิทธิพลของระยะปลูก และอัตราปุ๋ยโปแตสเซียมต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและการเกิดโรคแคงในสับปะรด วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม วราวุธ ชูธรรมรัช สมบัติ ตงเต้า บังอร เจริญสุข ศศิธร วสุนันท์ อาณาภาพ ชีระกุล. 2537. การศึกษาระบบปลูก ระยะปลูก และความเข้มแสงที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพผลของสับปะรดพันธุ์สวี. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการสับปะรด ครั้งที่ 1 วันที่ 27-29 เมษายน 2537 ณ โรงแรมไพล์สปีซ จังหวัดระยอง 146 หน้า

ประเทือง ลักษณะวิมล ปกรณ์ ถิรมสมุทรชัยพร มงคล ทรัพย์ยิ่ง และพิทักษ์ ภูมิโกกรักษ์ 2531. ระยะปลูก และอัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย. ข่าวสารปฐพีวิทยา 4(1,2,3) : 30-35.

ประเสริฐ อนุพันธ์ พงนา ทิพย์มัลย์มาศ ศศิธร วสุนันต์ วรรณจันทร์ ไชรวิต สุวิทย์ ชัยเกียรติยศ ประเสริฐ หนูจีน ปรีชา เขยชุม พนม บุญอินทร์ สุนทร เนตรศิริ ชาย ไชรวิต ทวี น้ำแก้ว ประยูร พัฒน์ทอง ประเสริฐ กัญกาญจนะ อรรถพล บุญสิงห์ ล้านอง นวลอ่อน จำเริญ สัตยารักษ์ นรสิงห์ จัตุรงค์แสง อวรรณ อดทนันทน์เลิศจิระ สุวรรณประเสริฐ สง่า ดวงรัตน์ และ สุนันท์ ถิราวุฒิ. 2534. การทดสอบระยะการปลูกพืชโดยมีมะม่วงหิมพานต์เป็นพืชหลัก. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน. 431 หน้า.

ลาวัลย์ นิยมวิทย์ ประเสริฐ อนุพันธ์ ประสทธิ บุญชูดวง อุทัย นพคุณวงศ์ สมร อ็อกเวช อุดม คำชา. 2534. ต้นทุนการปลูกมะม่วงหิมพานต์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน. 431 หน้า

- Aromose, O.S.A. 1989. Light intensity response in pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) Seedling. Hort. Abstract 60(4)
- Huang, Y.J. 1971. Experiment on the every close planting of pineapple. Hort. Abstr. 41 : 9979
- Kliwer, W.M. and L.A. Lider. 1970 Effect of day temperature and light intensity on growth and composition of *Vitis vinifera* L. fruits. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95 (6) : 766-769
- Lec, S.A. 1977. Influence of planting density of the yield and fruit quality of Pineapple (V. Sarawak). The Malay. Agric. J. 51(2) : 223-227
- Py.C., J.J. Lacoueilhe and C. Teisson. 1987. The pineapple cultivation and uses. G.P. Maisonnene ET Larose. France. 568 pp.
- Radha, T., M. Aravindskahan and S. Bala krishnan. 1985. Effect of different light intensities on the vegetative characters and leaf analysis of pineapple variety 'Kew.' Hort Abstr. 55(1) : 72.
- Sandford W.G. 1962. Pineapple crop log. Concept and development. Better crop. Plant food. 46:32-43
- Wee, Y.C. 1969. Planting density trials with (*Ababa cinisys* L.) Merr. Var. Singapore Spanish. The Malay. Agric. J. 47:164-174

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ความเข้มแสงหลอดไฟชนิดไม่มีการกระจาย และความเข้มแสงที่ระยะห่างจากต้นมะม่วงหิมพานต์ 1 เมตร ณ เวลา 9.00 น.

	(หน่วย : ลิตร)													
	พ.ย	พ.ค.	พ.ย.	ม.ค.	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค	ก.ย.	พ.ย.	ม.ค.	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.
	2538	2539	2539	2540	2540	2540	2540	2540	2540	2541	2541	2541	2541	2541
Tr1 ปลูกลับปรต 1 แถวคู่	35042 ^a	48417 ^a	40167 ^a	31083 ^a	32167 ^a	40083 ^a	19583 ^a	19083 ^a	4820.8 ^a	15083 ^a	28042 ^a	18454 ^a	28996 ^a	19625 ^a
Tr2 ปลูกลับปรต 2 แถวคู่	32125 ^a	46333 ^{ab}	31917 ^a	23083 ^a	29583 ^a	41417 ^a	22583 ^a	21417 ^a	6525 ^a	15171 ^a	26283 ^a	20171 ^a	30596 ^a	15267 ^a
Tr3 ปลูกลับปรต 4 แถวเดี่ยว	28750 ^a	53083 ^a	31167 ^a	27000 ^a	30750 ^a	46250 ^a	23000 ^a	26333 ^a	5395.8 ^a	16958 ^a	25929 ^a	21222 ^a	33308 ^a	14625 ^a
Tr4 ไม่ปลูกลับปรต	22583 ^a	40667 ^b	32417 ^a	26000 ^a	28250 ^a	37917 ^a	31917 ^a	23250 ^a	4995.8 ^a	18513 ^a	25867 ^a	20363 ^a	20148 ^a	12871 ^a
แสงปกติไม่มีการ	62500	66000	55000	47000	51000	71000	35000	77000	15600	35350	48850	58900	48100	35050
F- test	NS	*	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	72.04	26.22	47.91	63.26	45.05	64.25	51.66	54.22	46.42	45.5	30.52	64.28	78.59	82.54

ตารางภาคผนวกที่ 3 ความเข้มแสงเฉลี่ยปกติไม่มีร่มเงา และความเข้มแสงที่ระยะห่างจากต้นมะม่วงหิมพานต์ 1 เมตร ณ เวลา 16.00 น.

(หน่วย : ลักซ์)													
	พ.ย.	พ.ค.	พ.ย.	ม.ค.	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ก.ย.	พ.ย.	ม.ค.	มี.ค.	พ.ค.	ก.ย.
	2538	2539	2539	2540	2540	2540	2540	2540	2540	2541	2541	2541	2541
Tr1 ปลูกลับปรด 1 แถวคู่	13125 ^a	20750 ^a	7388 ^a	7579 ^a	13500 ^b	36500 ^a	16917 ^{ab}	19750 ^a	4900 ^a	10100 ^a	20529 ^a	13375 ^a	11620.8 ^a
Tr2 ปลูกลับปรด 2 แถวคู่	12083 ^a	17919 ^a	7958 ^a	8750 ^a	15833 ^{ab}	36917 ^a	14500 ^b	24333 ^a	5329 ^a	9638 ^a	24613 ^a	17183 ^a	1314.7 ^a
Tr3 ปลูกลับปรด 4 แถวเดี่ยว	13917 ^a	20583 ^a	10167 ^a	10000 ^a	17417 ^a	33667 ^a	19917 ^a	24083 ^a	5892 ^a	9446 ^a	17954 ^a	22483 ^a	11633.3 ^a
Tr4 ไม่ปลูกลับปรด	13796 ^a	22333 ^a	11942 ^a	10946 ^a	17083 ^a	41833 ^a	21167 ^a	26167 ^a	7891 ^a	10575 ^a	22079 ^a	21538 ^a	10562.5 ^a
แสงปกติไม่มีร่มเงา	38000	64000	25000	30000	24000	59000	36000	52000	20350	37050	51500	52050	28900
F test	NS	NS	NS	NS	*	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	77.57	73.48	78.44	84.3	31.38	52.22	41.59	53.24	123.81	56.33	45.3	10493	27.78

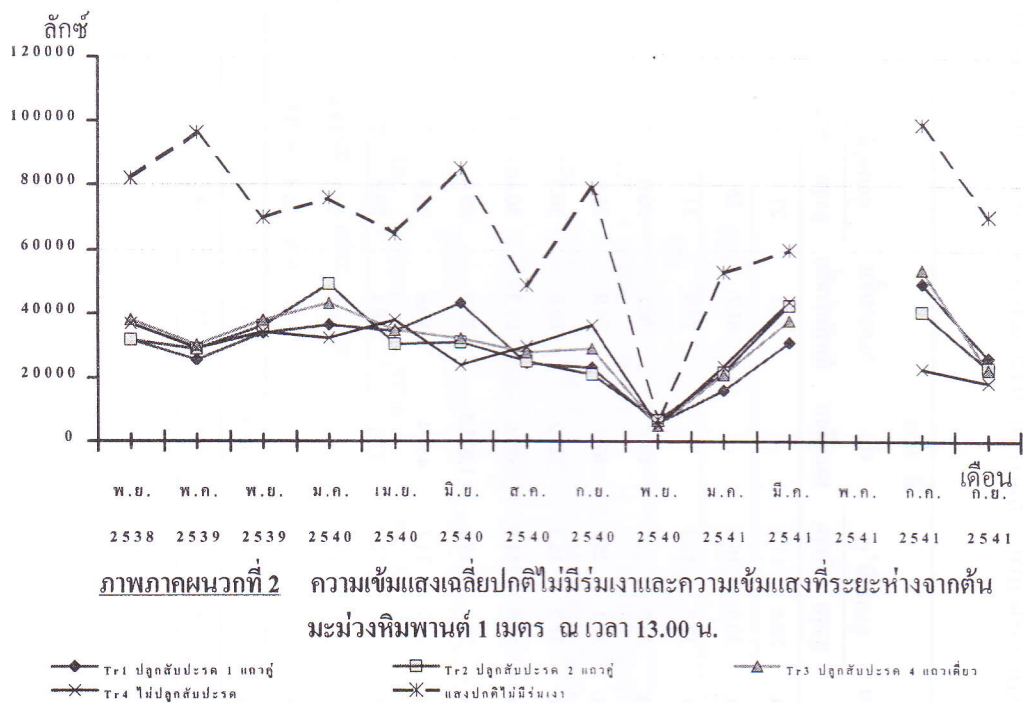
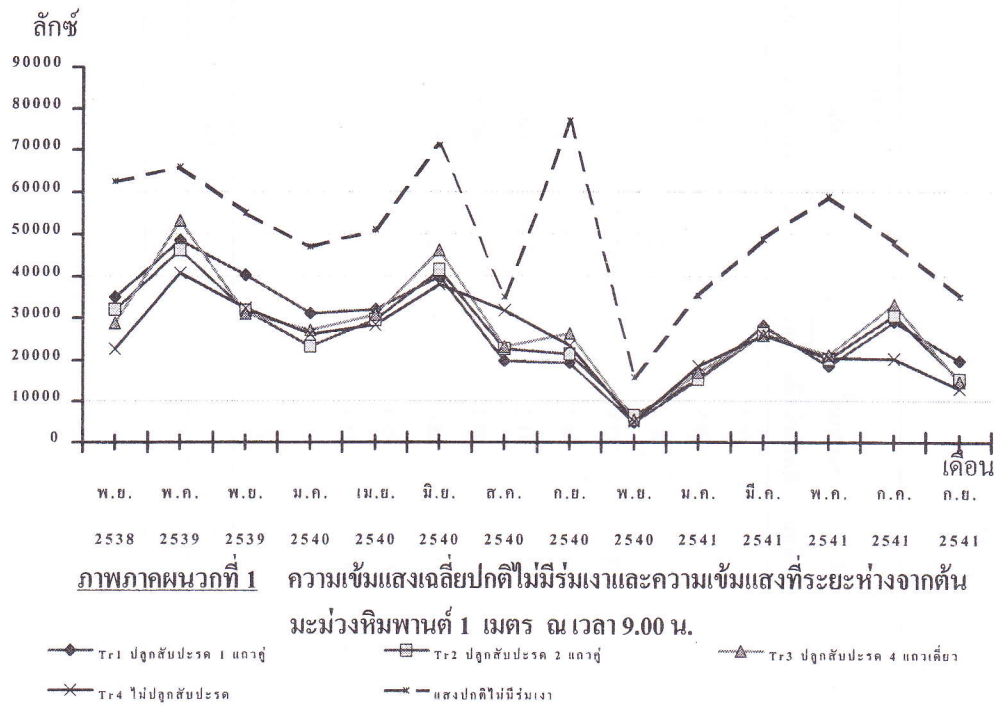
ตารางภาคผนวกที่ 5 ความเข้มแสงเฉลี่ยปกติไม่รบกวน และความเข้มแสงที่ระยะห่างจากต้นมะม่วงหิมพานต์ 2 เมตร ณ เวลา 13.00 น.

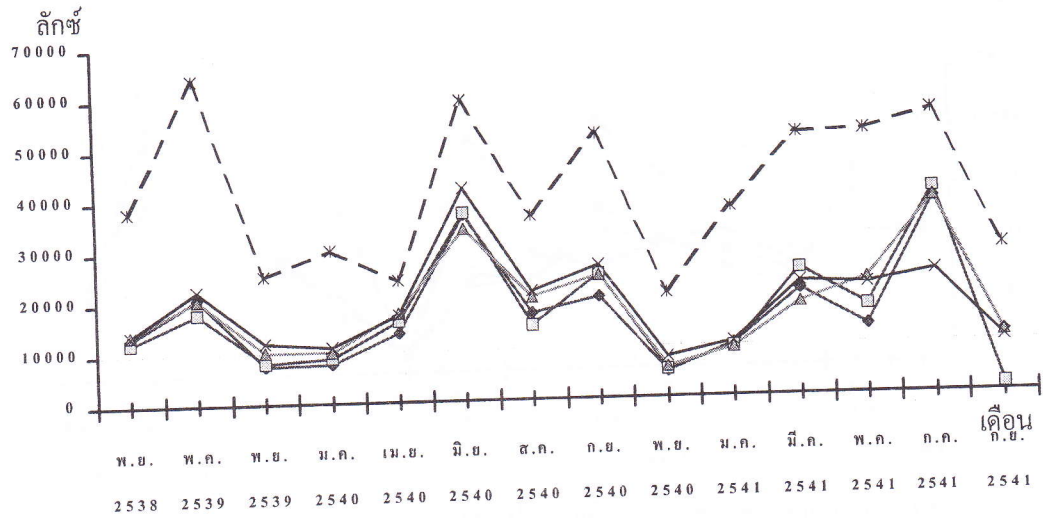
(หน่วย : ลักซ์)													
	พ.ย.	พ.ค.	พ.ย.	ม.ค.	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ก.ย.	พ.ย.	ม.ค.	มี.ค.	พ.ค.	ก.ย.
	2538	2539	2539	2540	2540	2540	2540	2540	2540	2541	2541	2541	2541
Tr1 ปลูกลับปรด 1 แถวคู่	42375 ^a	65417 ^a	26083 ^a	33167 ^a	43417 ^a	54583 ^a	30250 ^b	28583 ^a	5500 ^a	17813 ^a	40042 ^a	84667 ^a	29054 ^a
Tr2 ปลูกลับปรด 2 แถวคู่	43292 ^a	48583 ^b	32000 ^a	38250 ^a	41833 ^a	47708 ^{ab}	29833 ^b	32750 ^a	6445.8 ^a	21779 ^a	41867 ^a	70942 ^a	28508 ^a
Tr3 ปลูกลับปรด 4 แถวเดี่ยว	44500 ^a	58500 ^{ab}	39750 ^a	38083 ^a	44167 ^a	37250 ^{bc}	38583 ^a	56750 ^a	6312.5 ^a	25000 ^a	38588 ^a	78808 ^a	25683 ^{ab}
Tr4 ไม่ปลูกลับปรด	43458 ^a	44583 ^b	34833 ^a	46000 ^a	42917 ^a	33750 ^c	38917 ^a	64500 ^a	4879.2 ^a	24683 ^a	36288 ^a	60129 ^a	23033 ^b
แสงปกติไม่รบกวน	82000	96000	70000	76000	65000	85000	49000	79000	68000	53350	60100	98950	70450
F-Test	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
CV (%)	66.08	47.68	59.61	72.65	37.6	52.09	37.39	184.61	44.74	46.1	60.21	52.93	28.18

	พ.ย.	พ.ค.	พ.ย.	ม.ค.	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ก.ย.	พ.ย.	ม.ค.	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.
	2538	2539	2539	2540	2540	2540	2540	2540	2540	2541	2541	2541	2541	2541
Tr1 ปลูกล้างประวัติ 1 แถวคู่	9125 ^a	45833 ^a	7675 ^b	6063 ^b	6083 ^a	40083 ^a	19333 ^b	17583 ^a	5012.5 ^a	11821 ^a	17650 ^{bc}	26996 ^a	33068 ^{ab}	14579 ^a
Tr2 ปลูกล้างประวัติ 2 แถวคู่	12125 ^a	36583 ^a	8675 ^{ab}	6333 ^b	18250 ^a	44583 ^a	19667 ^b	17833 ^a	5237.5 ^a	11167 ^a	23146 ^a	21242 ^a	39692 ^a	15663 ^a
Tr3 ปลูกล้างประวัติ 4 แถวเดี่ยว	12250 ^a	35833	10333 ^a	10500 ^a	18250 ^a	39333 ^a	23583 ^a	24083 ^a	4325 ^a	4325 ^a	16550 ^c	16121 ^a	39867 ^a	13621 ^a
Tr-4 ไม่ปลูกล้างประวัติ	11208 ^a	38583 ^a	7625 ^a	8117 ^{ab}	18208 ^a	46417 ^a	24333 ^a	24417 ^a	5645.8 ^a	5645.8 ^a	22558 ^{ab}	22829 ^a	25508 ^b	12717 ^a
แสงปกติไม่มีร่มเงา	38000	64000	25000	30000	24000	59000	36000	52000	20350	20350	51500	52050	55600	28900
F-test	NS	NS	*	*	NS	NS	*	NS	NS	NS	*	NS	*	NS
CV (%)	81.21	46.93	40.97	68.92	26.17	40.48	29.01	57.74	48.52	53.4	45.06	101.08	55.86	26.94

ตารางภาคผนวกที่ 7 อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่างการทดลอง ณ สถานีทดลองพืชสวนหนองคาย

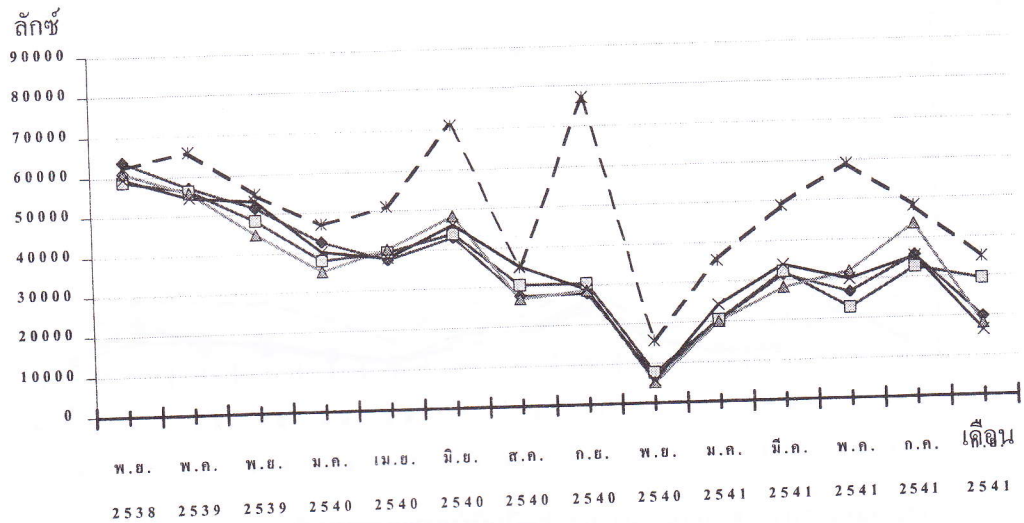
เดือน	ปี 2538			ปี 2539			ปี 2540			ปี 2541						
	อุณหภูมิ °C		ฝน มม./เดือน	%ความชื้น สัมพัทธ์เฉลี่ย	อุณหภูมิ °C		ฝน มม./เดือน	%ความชื้น สัมพัทธ์เฉลี่ย	อุณหภูมิ °C		ฝน มม./เดือน	%ความชื้น สัมพัทธ์เฉลี่ย				
	สูงสุด	ต่ำสุด			สูงสุด	ต่ำสุด			สูงสุด	ต่ำสุด						
ม.ค.	26.5	17.2	-	73.2	27.1	15.9	-	70.4	30.0	10.0	7.2	76.9	31.5	16.4	-	83.6
ก.พ.	30.3	16.8	-	61.7	26	18.4	53.1	72.3	32	15.0	-	68.8	31.0	17.9	34.1	73.7
มี.ค.	32.5	22.7	-	74.9	31.3	20.9	163.6	72.6	35.0	17.0	-	70.8	33.5	21.0	96.0	69.6
เม.ย.	33.9	25	67.8	76.1	30.0	23.3	156.8	79.8	38.5	19.5	226.7	75.9	34.8	22.7	37.0	75.0
พ.ค.	32.1	25.2	67.7	74.9	31.9	24.8	287.2	81.9	36.0	22.0	149.1	78.7	34.9	24.3	176.7	74.1
มิ.ย.	31.5	25.3	323.2	80.8	30.3	23.2	475	79.8	31.9	24.5	245.0	81.2	32.4	24.6	186.7	81.5
ก.ค.	28.5	24.4	359.6	87.3	30.6	24.5	275.2	86.7	28.3	24.0	874.7	90.2	31.5	23.1	460.8	82.5
ส.ค.	29.1	24.1	1,025.5	85.8	29.0	24.4	280.8	88.0	29.4	24.3	575.7	88.6	31.3	23.6	367.3	82.4
ก.ย.	29.7	24.1	464.4	80.6	28.8	23.5	288.3	83.8	29.4	23.4	370.1	85.3	31.7	23.4	264.3	83.1
ต.ค.	30	22.7	97.4	78.1	29.8	21.8	157.8	82.3	30.2	22.8	109.0	83.3	31.5	21.1	12.8	82.8
พ.ย.	27.9	19.4	-	66.8	27.1	19.6	74.8	79	29.2	19.5	-	75.3	32.4	18.8	-	86.8
ธ.ค.	25	14.4	-	68	25.4	15	-	78.0	32.6	18.0	-	76.2	26.2	16.9	8.4	69.3
รวม	-	-	2,405.6	-	-	-	2,212.6	-	-	-	2,557.5	-	-	-	1,644.1	-
เฉลี่ย	29.8	21.8		75.7	28.9	21.3		79.6	31.8	20.0		79.3	31.9	21.2		78.7





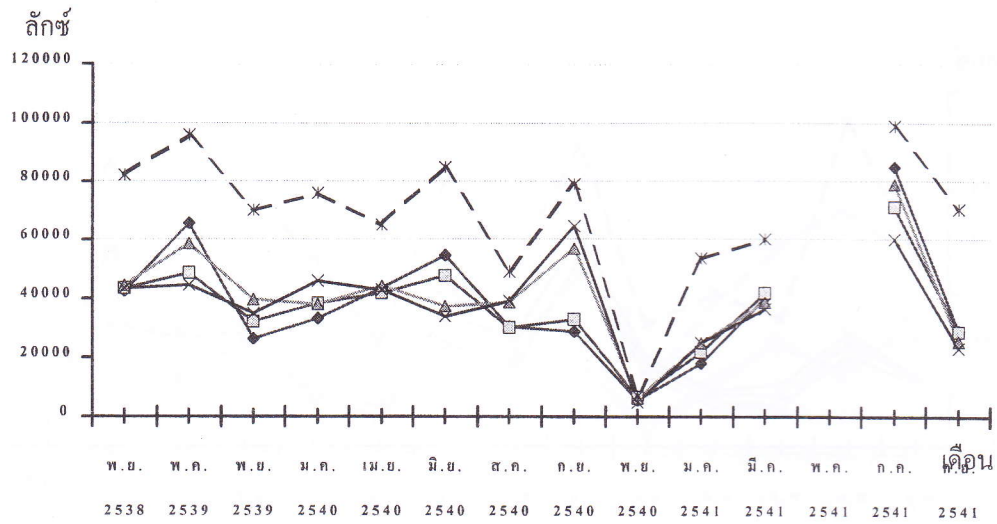
ภาพภาคผนวกที่ 3 ความเข้มแสงเฉลี่ยปกติไม่มีร่มเงาและความเข้มแสงที่ระยะห่างจากต้นมะม่วงหิมพานต์ 1 เมตร ณ เวลา 16.00 น.

Tr1 ปลุกสับปะรด 1 แลวู
 Tr2 ปลุกสับปะรด 2 แลวู
 Tr3 ปลุกสับปะรด 4 แลวู
 Tr4 ไม่ปลุกสับปะรด
 แสงปกติไม่มีร่มเงา



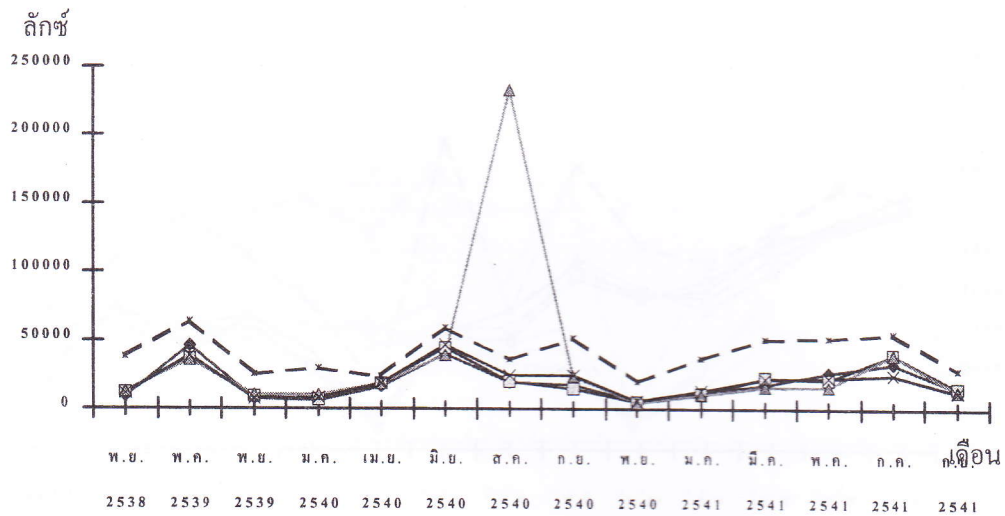
ภาพภาคผนวกที่ 4 ความเข้มแสงเฉลี่ยปกติไม่มีร่มเงาและความเข้มแสงที่ระยะห่างจากต้นมะม่วงหิมพานต์ 2 เมตร ณ เวลา 9.00 น.

Tr1 ปลุกสับปะรด 1 แลวู
 Tr2 ปลุกสับปะรด 2 แลวู
 Tr3 ปลุกสับปะรด 4 แลวู
 Tr4 ไม่ปลุกสับปะรด
 แสงปกติไม่มีร่มเงา



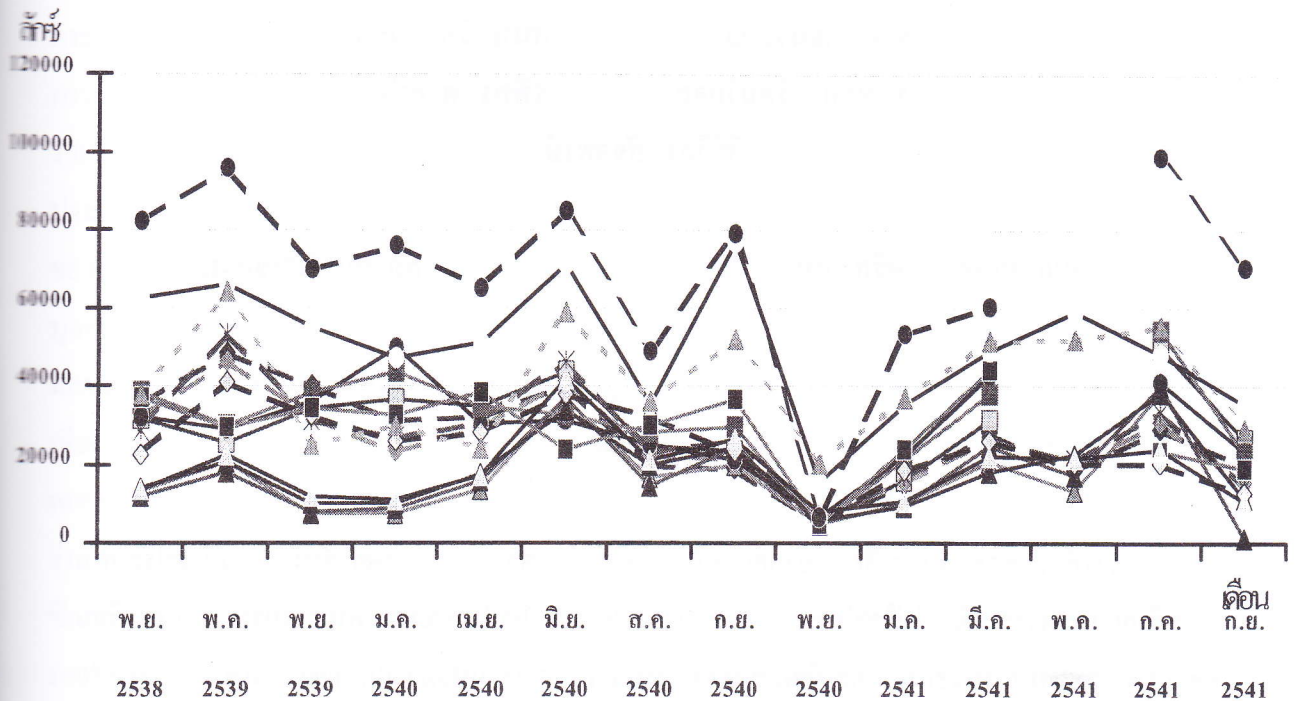
ภาพภาคผนวกที่ 5 ความเข้มแสงเฉลี่ยปกติไม่มีร่มเงาและความเข้มแสงที่ระยะห่างจากต้นมะม่วงหิมพานต์ 2 เมตร ณ เวลา 13.00 น.

Tr1 ปลุกสับปะรด 1 แถว Tr2 ปลุกสับปะรด 2 แถว Tr3 ปลุกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว
Tr4 ไม่ปลุกสับปะรด แสงปกติไม่มีร่มเงา



ภาพภาคผนวกที่ 6 ความเข้มแสงเฉลี่ยปกติไม่มีร่มเงาและความเข้มแสงที่ระยะห่างจากต้นมะม่วงหิมพานต์ 2 เมตร ณ เวลา 16.00 น.

Tr1 ปลุกสับปะรด 1 แถว Tr2 ปลุกสับปะรด 2 แถว Tr3 ปลุกสับปะรด 4 แถวเดี่ยว
Tr4 ไม่ปลุกสับปะรด แสงปกติไม่มีร่มเงา



ภาพภาคผนวกที่ 7 ความสัมพันธ์ของปริมาณต้นและจำนวนใบและพื้นที่ระยะห่างจากต้นและวงหิมพานต์ 1 และ 2 เมตร
ณ เวลา 9.00 13.00 16.00 น.

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ◆ Tr1 ปลูกลับประรด 1 แถวฤดู 9.00 | □ Tr1 ปลูกลับประรด 1 แถวฤดู 13.00 |
| ▲ Tr1 ปลูกลับประรด 1 แถวฤดู 16.00 | ◇ Tr2 ปลูกลับประรด 2 แถวฤดู 9.00 |
| ● Tr2 ปลูกลับประรด 2 แถวฤดู 13.00 | ▲ Tr2 ปลูกลับประรด 2 แถวฤดู 16.00 |
| ✱ Tr3 ปลูกลับประรด 4 แถวเดี่ยว 9.00 | ■ Tr3 ปลูกลับประรด 4 แถวเดี่ยว 13.00 |
| ▲ Tr3 ปลูกลับประรด 4 แถวเดี่ยว 16.00 | ◇ Tr4 ไม่ปลูกลับประรด 9.00 |
| ■ Tr4 ไม่ปลูกลับประรด 13.00 | — Tr4 ไม่ปลูกลับประรด 16.00 |
| — แสงปกติไม่มีร่มเงา 9.00 | ● แสงปกติไม่มีร่มเงา 13.00 |
| ▲ แสงปกติไม่มีร่มเงา 16.00 | |

ผลของแคลเซียมต่ออายุการเก็บรักษาหอมแดง¹

Effect of Calcium on shallot Shelf Life

ชูชาติ วัฒนวรรณ

สนั่น รัตนานุกูล

พรรณผกา รัตนโกศล

รพีพร ศรีสถิตย์

สิริวิภา สัจจพงษ์

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของแคลเซียมต่ออายุการเก็บรักษาหอมแดง โดยใช้ชนิดของสารประกอบแคลเซียม แตกต่างกัน คือ ไม่ใส่ปูนขาว (control) ใส่ปูนขาว ใส่ปูนซีเมนต์ ฟอสฟอรัสประกอบแคลเซียม คลอไรด์ และฟอสฟอรัสประกอบแคลเซียมในเตรท พบว่าทุกวิธีการมีปริมาณแคลเซียมในหัว การสูญเสีย น้ำหนัก และจำนวนหัวเน่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณแคลเซียมในหัวเฉลี่ย 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักของหัว และจำนวนหัวเน่า เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 เดือน เฉลี่ย 8.1 และ 7.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 6 เดือน มีการสูญเสียน้ำหนักและจำนวนหัวเน่า 26.8 และ 39.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีแนวโน้มว่าการใส่ปูนขาวมีจำนวนหัวเน่าน้อยกว่าวิธีการอื่น ในขณะที่การไม่ใส่ปูนขาวมีจำนวนหัวเน่าสูงสุด

¹ รหัสทะเบียนวิจัย 40 16 500 003

คำนำ

หอมแดง (*Allium cepa* var. *aggregatum*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้แก่เกษตรกรจังหวัดที่มีการผลิตหอมแดงมาก ได้แก่ จังหวัดศรีสะเกษ เชียงใหม่ และกาญจนบุรี สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2535) รายงานว่าในปี พ.ศ. 2534-2535 เกษตรปลูกหอมแดงเป็นพื้นที่ 83,165 ไร่ ผลผลิตรวม 151,042 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,011 ล้านบาท ปริมาณความต้องการใช้หอมแดงเพื่อบริโภคภายในประเทศค่อนข้างคงที่เฉลี่ยประมาณ 126,900 ตัน/ปี โดยส่วนใหญ่ใช้ในการประกอบอาหาร บางส่วนของหอมแดงที่ผลิตได้จะส่งไปยังต่างประเทศในปี พ.ศ. 2535 ปริมาณการส่งออก 7,897 ตัน คิดเป็นมูลค่า 15.8 ล้านบาท ปัจจุบันการผลิตหอมแดงเกินความต้องการของตลาดภายในประเทศ ทำให้ล้นตลาดและราคาตกต่ำนอกจากนั้น หอมแดงยังมีปัญหาในด้านการเก็บรักษา คือ มีอายุการเก็บรักษาได้เพียง 3 เดือน ในระหว่างการเก็บรักษาน้ำหนักหอมแดงจะลดลงอย่างรวดเร็ว เน่า ฝ่อ และแห้ง โดยเฉพาะหอมแดง ซึ่งเก็บเกี่ยวก่อนกำหนด จะมีปัญหาเรื่องคุณภาพ คือ เก็บรักษาไว้ไม่ได้เน่าเสียง่าย (คำนวน, 2531) วิธีที่เกษตรกรทำให้หอมแดงมีคุณภาพดี คือ ใช้ดินจอมปลวกผสมดินปลูก ใส่ปูนซีเมนต์อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งคาดว่าแคลเซียมน่าจะมีบทบาทในการปรับปรุงคุณภาพ จากการศึกษาการใช้แคลเซียมในพืชหลาย ๆ ชนิด เช่น ผักกาดหอม (Barta และคณะ, 1991) มันฝรั่ง (Poobaiah, 1988) สตรอเบอร์รี่ (Cheour และคณะ, 1991) และมะละกอ (Qiu และคณะ, 1995) โดยให้สารประกอบแคลเซียม เช่น CaCl_2 , CaCO_3 , และ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลให้พืชมีการสะสมธาตุอาหารต่าง ๆ ได้มากขึ้น โดยเฉพาะแคลเซียม ซึ่งมีผลทำให้ผนังเซลล์ของพืชแข็งแรงจำกัดการเข้าออกของสารผ่านเยื่อหุ้ม (permeability membrane) ทำให้ชะลอการเสื่อมสภาพของผลผลิตได้ สำหรับในหอมแดงยังไม่มีการศึกษาการใช้สารประกอบแคลเซียมเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ดังนั้นจึงควรศึกษาการใช้สารประกอบแคลเซียมกับหอมแดงในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว เพื่อทราบการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของหอมแดง เป็นแนวทางในการยืดอายุการเก็บรักษาและเป็นข้อมูลในการชี้แจงเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์หอมแดง
2. ปุ๋ย ประกอบด้วย ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีเกรด 10-20-20
3. สารประกอบแคลเซียม ได้แก่ ปูนขาว แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) แคลเซียมไนเตรท ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) และปูนซีเมนต์
4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
5. อุปกรณ์วัดคุณภาพ ได้แก่ เครื่องชั่ง ชุดวัดความแน่นเนื้อ
6. ชุดวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเก็บ
7. Atomic absorption spectrophotometer

วิธีการ

แผนการทดลอง

จัดแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ กรรมวิธีมีดังนี้

1. ไม่ใส่ปูนขาว (control)
2. ใส่ปูนขาวในขั้นตอนเตรียมแปลงปลูกอัตรา 250 กิโลกรัม/ไร่
3. ฟันแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) ความเข้มข้น 2% จำนวน 4 ครั้ง เมื่อหอมแดงมีอายุ 30 40 50 และ 60 วันหลังปลูก
4. ฟันแคลเซียมไนเตรท ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) ความเข้มข้น 0.2% จำนวน 4 ครั้ง เมื่อหอมแดงมีอายุ 30 40 50 และ 60 วันหลังปลูก
5. ใส่ปูนซีเมนต์ในขั้นตอนเตรียมแปลงปลูก อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่

วิธีปฏิบัติ

ปลูกหอมแดง ช่วงเดือนพฤศจิกายน โดยใช้แปลงปลูกขนาด 1.2×10 เมตร แบบยกร่องระยะปลูก 20×20 เซนติเมตร ทุกวิธีการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 3 ตัน/ไร่ ปุ๋ยเคมีเกรด 10-20-20 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 80 วันหลังปลูก บันทึกข้อมูลผลผลิตของหอมแดง ได้แก่ น้ำหนักสด จำนวนหัวต่อกอ น้ำหนักหัวเฉลี่ย การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อฝังหอมแดงให้แห้งบนราวตาก ที่อุณหภูมิห้องเก็บข้อมูลน้ำหนักแห้ง การสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นของหัว จำนวนหัวเน่าและการเปลี่ยนแปลงอื่นที่เกิดขึ้น ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ในหัวหอมและดินปลูกหลังปลูก

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2539 – กันยายน 2541

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลผลิต

1.1 ปริมาณผลผลิต

การใช้สารประกอบแคลเซียม โดยใส่ปูนขาวฟ้นแคลเซียมคลอไรด์ ฟ้นแคลเซียมไฮดรอกไซด์ และใส่ปูนซีเมนต์ เปรียบเทียบกับไม่ใส่ปูนขาว (control) ทุกวิธีการปริมาณผลผลิตหอมแดงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีผลผลิตเฉลี่ย 2,698-3,324 กิโลกรัมต่อไร่ (ภาพผนวกที่ 1)

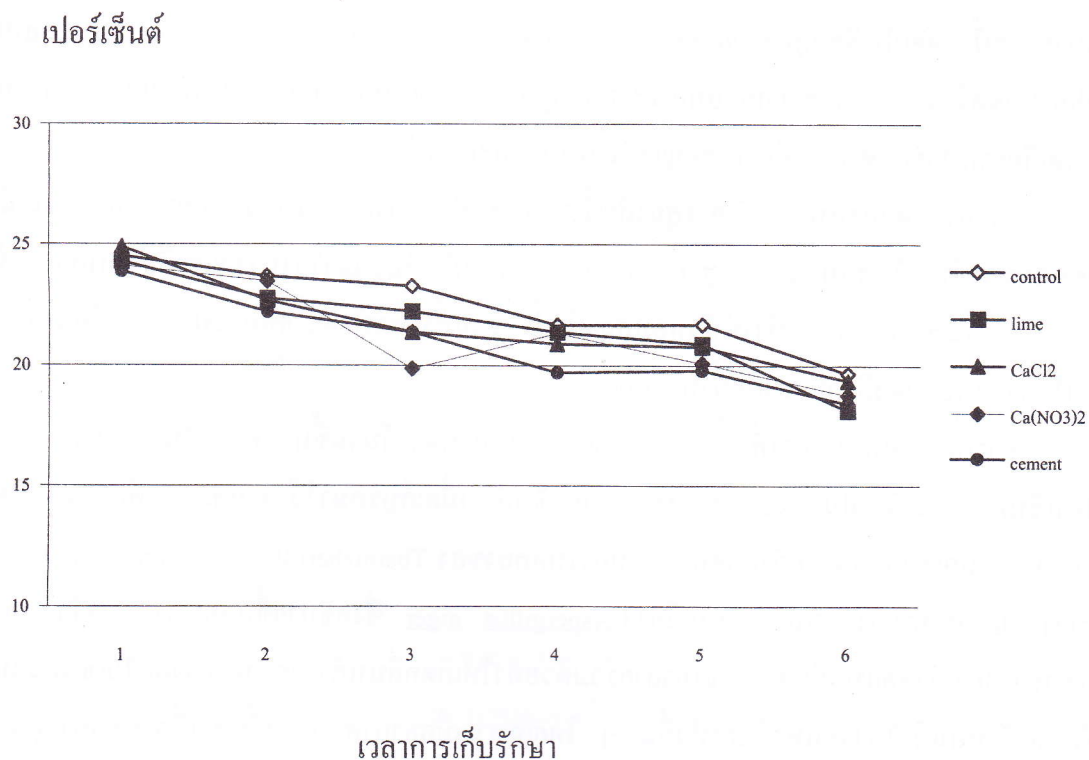
1.2 จำนวนหัวและน้ำหนักหัวเฉลี่ย

พบว่าหอมแดงที่ใช้สารประกอบแคลเซียมในทุกกรรมวิธี มีจำนวนหัวและน้ำหนักหัวเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนหัวเฉลี่ย 3.2-3.8 หัวต่อกอ และมีน้ำหนักเฉลี่ย 18.2-21.6 กรัมต่อหัว (ตารางผนวกที่ 1)

2. การเปลี่ยนแปลงหลังเก็บเกี่ยว

2.1 น้ำหนักแห้ง

น้ำหนักแห้งของหอมแดงหลังการผึ่งให้แห้ง ในทุกวิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติ และลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 1 เดือน มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 23.9-24.9 เปอร์เซ็นต์ และลดลงไปเป็น 18.1-19.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 น้ำหนักแห้งของหอมแดง เมื่อเก็บรักษาไว้ในโรงเก็บเป็นเวลา 1-6 เดือน

2.2 ความแน่นของหัวหอมแดง

ความแน่นของหัวหอมแดง ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา (ภาพที่ 2) โดยหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (AH) มีความแน่นของหัวเฉลี่ย 8.7 นิวตัน เมื่อฝังให้แห้งเป็นเวลา 3 สัปดาห์จากวันเก็บเกี่ยว (AC) มีความแน่นของหัวเฉลี่ย 8.4 นิวตัน และเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน มีความแน่นของหัวเฉลี่ย 7.8 นิวตัน

2.3 การสูญเสียน้ำหนัก

พบว่า หอมแดงในทุกวิธีการ มีการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยมีการสูญเสียน้ำหนักในเดือนแรก 8.1 เปอร์เซ็นต์ และมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.9 และ 3.3 เท่า เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 3 และ 6 เดือนตามลำดับ (ภาพที่ 3)

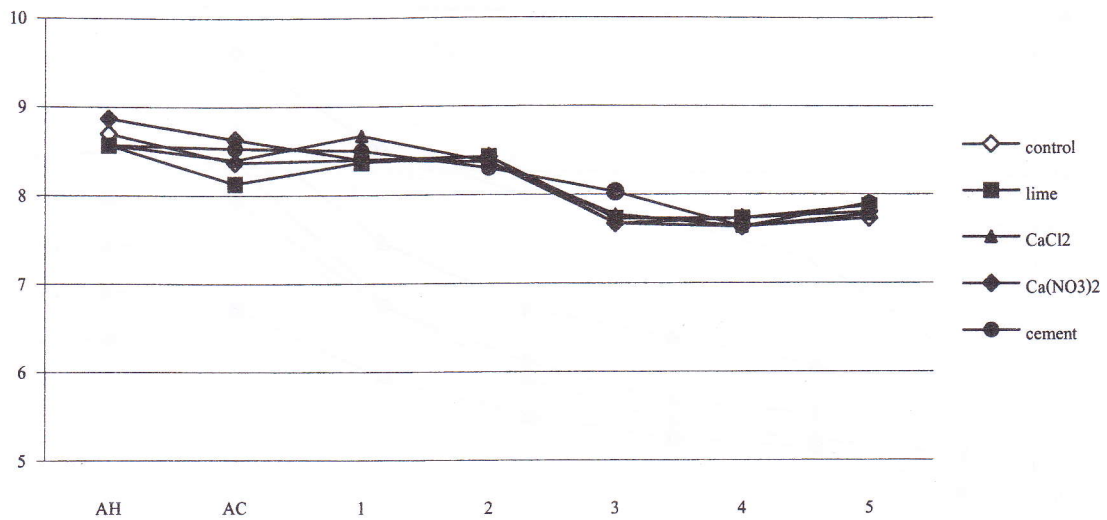
2.4 จำนวนหัวเน่า

หอมแดงในทุกวิธีการมีการเน่าของหัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าวิธีการไม่ใส่ปูนขาวในการเตรียมแปลงปลูก มีจำนวนหัวเน่ามากกว่าวิธีการอื่น คือมีการเน่า 16.7 33.7 และ 54.3 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 3 และ 6 เดือนตามลำดับ ในขณะที่วิธีการอื่น มีการเน่าเฉลี่ย 4.7 11.5 และ 35.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 3 และ 6 เดือน ตามลำดับ (ภาพที่ 4) หอมแดงเป็นผักประเภทหัว(bulb)เช่นเดียวกับหอมหัวใหญ่และกระเทียม ส่วนของหัวประกอบด้วยหลายกลีบ (clove) แต่ละกลีบมีเยื่อบาง ๆ ซึ่งเป็นส่วนของกลีบใบห่อหุ้ม รวมเป็นหัว กลีบใบจะสะสมอาหารและน้ำ จัดเป็นพืชกลุ่มที่ง่ายต่อการเสื่อมสภาพ Tyagi และคณะ (1991) รายงานว่าพืชสกุลหอมที่ปลูกในเขตร้อนชื้นมีการสูญเสียก่อนถึงผู้บริโภคสูงถึง 25-50 เปอร์เซ็นต์ ในหอมแดงพบการเสื่อมสภาพเกิดจาก 2 สาเหตุหลัก คือ การสูญเสียน้ำหนัก และการเน่า

จากการทดลองพบว่า มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา ทั้งนี้เนื่องจากหอมแดงมีน้ำเป็นส่วนประกอบสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาไว้ในโรงเก็บที่อุณหภูมิค่อนข้างสูง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ทำให้หัวหอมสูญเสียน้ำ รวมทั้งมีการคายน้ำเพื่อระบายความร้อนจากการหายใจทำให้หอมแดงมีการสูญเสียน้ำหนักสูง

การเน่า พบว่า การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น คือ ในเดือนแรกเน่า 4.7 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มเป็น 11.5 และ 35.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาไว้ 3 และ 6 เดือน ตามลำดับ จากการจำแนกเชื้อสาเหตุพบว่าสอดคล้องกับการทดลองของ Thamizhari และ Narasimham (1992) ซึ่งพบว่า สาเหตุหลักของการเน่าเกิดจากเชื้อรา *Aspergillus niger* ซึ่งอธิบายขั้นตอนการเน่าไว้ว่าเมื่อเชื้อราเข้าทำลายจะมีเชื้อแบคทีเรีย เข้าทำลายร่วมด้วยทำให้เกิดกลิ่นหลังจากนั้นมีด้วงผลไม้เข้ามารบกวนนำเชื้อจากหัวหอมที่เป็นโรคแพร่ไปยังหัวอื่น ๆ โดยเฉพาะเมื่ออากาศมีความชื้นสูงเนื่องจากเข้าฤดูฝนทำให้การเน่าเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

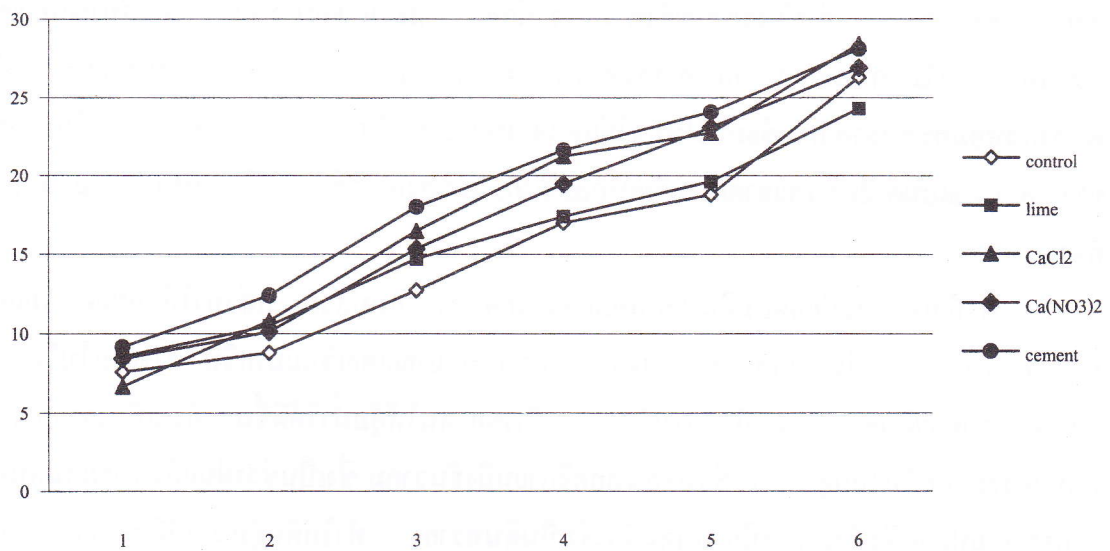
นิวัตน์



เวลาการเก็บรักษา

ภาพที่ 2 ความแน่นของหัวหอมแดงระยะหลังการเก็บเกี่ยว (AH) หลังฝังให้แห้ง (AC) และเมื่อเก็บรักษาไว้ในโรงเก็บเป็นเวลา 1-5 เดือน

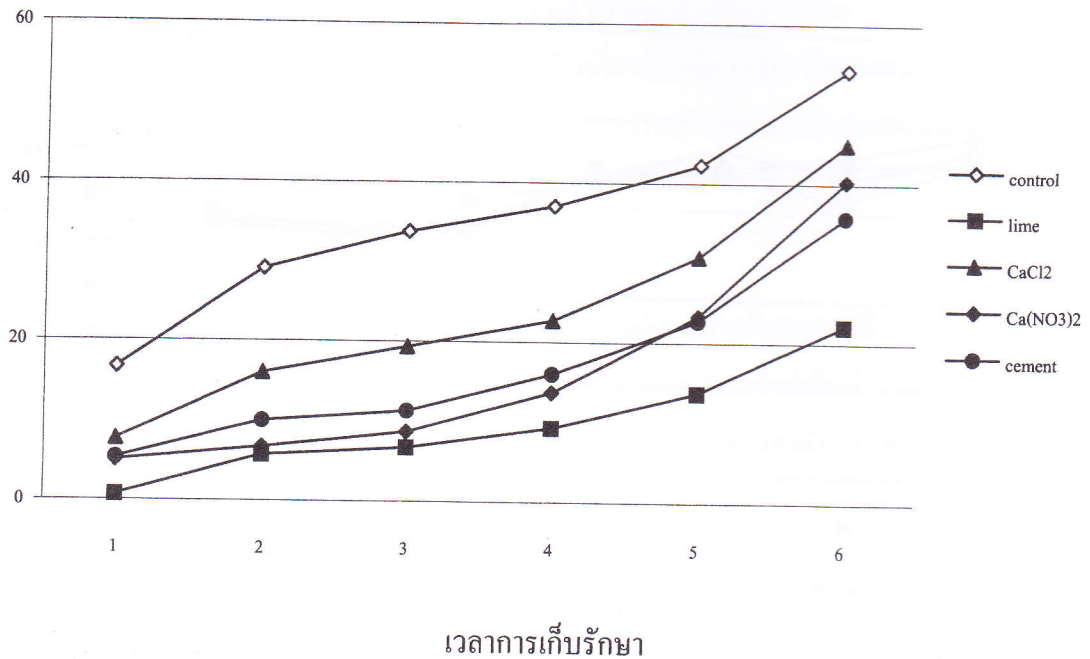
เปอร์เซ็นต์



เวลาการเก็บรักษา

ภาพที่ 3 การสูญเสียน้ำหนักของหัวหอมแดงเมื่อเก็บรักษาไว้ในโรงเก็บเป็นเวลา 1-6 เดือน

เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4 จำนวนหัวเน่าของหัวหอมแดงเมื่อเก็บรักษาไว้ในโรงเก็บเป็นเวลา 1-6 เดือน

3. ปริมาณแคลเซียมภายในหัวหอมแดงหลังปลูก

การใส่ปูนขาวหรือปูนซีเมนต์ สามารถเพิ่มปริมาณแคลเซียมในดินได้ โดยมีปริมาณแคลเซียมสูงกว่า กรรมวิธีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ 3 เท่า แต่ปริมาณแคลเซียมในหัวหอมแดงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 1 และ 2) การให้สารประกอบแคลเซียมพบว่าหัวหอมสะสมธาตุแคลเซียมไว้ในหัวไม่แตกต่างกัน ทั้งที่ผลวิเคราะห์ดินหลังปลูกวิธีการใส่ปูนขาว และปูนซีเมนต์ มีปริมาณธาตุแคลเซียมใกล้เคียงกันและสูงกว่าวิธีการไม่ใส่ปูนขาวประมาณ 3 เท่าก็ตาม

การที่เกษตรกรนิยมผสมดินปลูกหอมแดงด้วยดินจากจอมปลวก แล้วทำให้ผลผลิตหอมแดงที่ปลูกมีคุณภาพดี จึงไม่น่าเกิดจากหอมแดงมีการสะสมปริมาณแคลเซียมมากขึ้น อาจเป็นไปได้ว่าการผสมดินปลูกด้วยดินจอมปลวกเป็นการปรับโครงสร้างของดินให้อุ้มน้ำได้ดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกหอมแดงจะปลูกกันในฤดูหนาว ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงฝนแล้ง การผสมดินปลูกด้วยดินจอมปลวกซึ่งเป็นดินเหนียวกับดินเดิมซึ่งเป็นดินทราย ทำให้ดินอุ้มน้ำได้ดีสอดคล้องกับการทดลองของสนั่น (2530) ซึ่งรายงานว่าในระยะการเจริญเติบโตของหอมแดง จำเป็นต้องได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้หอมแดงได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี การผสมดินปลูกด้วยดินจอมปลวกจึงเป็นวิธีการปฏิบัติที่ทำให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดีวิธีหนึ่ง ซึ่งควรมีการศึกษาด้านโครงสร้างทางฟิสิกส์และเคมีของดินปลูกที่ผสมดินจอมปลวกเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพหอมแดงให้มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น

การหว่านปูนซิเมนต์แทนปูนขาว ในการเตรียมดินปลูกหอมแดงตามความเชื่อของเกษตรกรไม่
เป็นผลดีต่อการปลูกหอมแดง ถึงแม้ว่าจะเป็นวิธีการเพิ่มปริมาณแคลเซียมในดินปลูกได้ใกล้เคียงกับการ
ใส่ปูนขาว (ตารางผนวกที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากปูนซิเมนต์เป็นวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง มีการผสมตัว
ประสาน เช่น Alumina (Al_2O_3) (ภิญโญ, 2537) เมื่อหว่านติดต่อกันหลายฤดูปลูก อาจเป็นพิษต่อ
หอมแดงและพืชอื่น จึงไม่ควรนำปูนซิเมนต์มาใช้แทนปูนขาว

การพ่นแคลเซียมคลอไรด์ และแคลเซียมไนเตรททางใบ ไม่มีผลทำให้หัวหอมแดงสะสมธาตุ
แคลเซียมเพิ่มขึ้นเช่นกัน อาจเป็นผลเนื่องจากหอมแดงเป็นพืชที่มีไข (wax) ห่อหุ้มใบ ทำให้การดูดซึม
ทางใบเป็นไปได้ยาก

จากข้อมูลดังกล่าวจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อลดการเสื่อมสภาพของหอมแดง เช่น วิธีการ
ฝังหอมแดงให้แห้ง เนื่องจากเป็นวิธีที่ทำให้หอมแดงป้องกันการคายน้ำและป้องกันการเข้าทำลายของ
โรค การลดการหายใจโดยวิธี Air cooling การป้องกันและกำจัดเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคโดยรมด้วยซัล
เฟอร์ไดออกไซด์และ/หรือ ใช้ความร้อน และการจัดการในโรงเก็บ ซึ่งเป็นการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว
เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาหอมแดงต่อไป

สรุปผลการทดลอง

1. การให้สารประกอบแคลเซียมในรูปแคลเซียมคลอไรด์ แคลเซียมไนเตรท และปูนซิเมนต์
ไม่มีผลทำให้อายุการเก็บรักษาหอมแดงยาวนานขึ้น
2. หลังเก็บเกี่ยวหอมแดง การฝังให้แห้งมีการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 16 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บ
รักษาไว้ 3 เดือน มีการสูญเสียน้ำหนัก 15.4 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนหัวเน่า 11.5 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

- คำนวน ถิ่นราช. 2531. ภาวะการผลิต – การตลาดหอมแดงจังหวัดศรีสะเกษ และแนวโน้มภาวะตลาด
ในอนาคต. (เอกสารพาณิชย์จังหวัดศรีสะเกษ)
- ภิญโญ มีชำนะ. 2537. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์. (เอกสารประกอบการสอนภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
- สนั่น รัตนานุกูล. 2530. การคาดประมาณลักษณะการเจริญเติบโต และระดับผลผลิตของหอมแดงภายใต้การจัดการดินและน้ำที่กำหนด จากพารามิเตอร์ ร่วมทางดิน พืชและสภาพอากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2535. รายงานประจำปี 2535 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. หจก.ธนโชติ การพิมพ์. 95 น.
- Barta, D.J. and T.W. Tibbitts. 1991. Calcium Localization in Lettuce Leaves with and without Tipburn : Comparison of Controlled-environment and Field-grown Plants. JASHS. 116:870-875.
- Cheour, A., C. Willemot, J. Arul, J. Makhlouf and Y. Desjardins. 1991. Postharvest Response of Two Strawberry Cultivars to Foliar Application of CaCl_2 . Hort Science 26 : 1186 – 1188.
- Poovaiah, B.W., G.M. Glenn and A.S.N. Reddy. 1988. Calcium and Fruit Softening : Physiology. Hort. Rev. 10: 107 – 043.
- Qin, Y., M.S. Nishina and R.E. Puall. 1995. Papaya Fruit Growth, Calcium uptake, and Fruit Ripening. JASHS. 120: 246-253.
- Thamiaharasi, V. and P. Narasimham. 1992. Growth of *Aspergillus niger* on Onion Bulbs and Its Control by Heat and Sulphur Dioxide Treatments. Trop. Sci. 33: 45-55.
- Tyagi, R.P.S., P.C. Bansode and S. Lal. 1991. Problem of Onino Storage. Bulletin of Grain Technology. 29: 57-60.

ตลาด

อนภาค

คงภาย

วิทยา

จก.ธน

without

6:870-

of Two

iology.

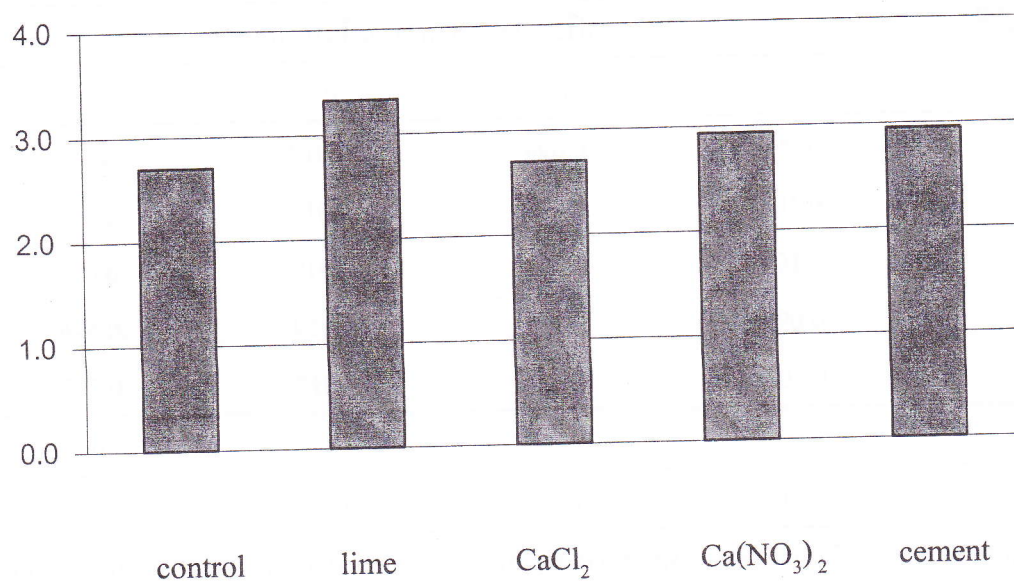
l Fruit

and Its

Grain

ภาคผนวก

ตัน/ไร่



ภาพผนวกที่ 1 ปริมาณผลผลิตหอมแดง เก็บเกี่ยวที่อายุ 80 วัน

ตารางผนวกที่ 1 น้ำหนักหัวและจำนวนหัวเฉลี่ย

กรรมวิธี	น้ำหนักหัวเฉลี่ย ^{1/}	จำนวนหัว/กอ ^{1/}
control	18.8	3.8
lime	18.2	3.6
CaCl ₂	19.1	3.4
Ca (NO ₃) ₂	20.9	3.4
cement	21.6	3.2
F-test	ns	ns
CV (%)	7.7	9.5

^{1/} ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's new multiple range test

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ที่วิเคราะห์ได้จากหัว
หอม (Cations : extraction with NH_4OAc pH 7)

กรรมวิธี	ปริมาณธาตุอาหารในหัวหอม			
	Ca ^{1/}	Mg ^{1/}	P ^{1/}	K ^{1/}
control	0.090	0.094	0.019	0.811
lime	0.108	0.099	0.017	1.032
CaCl_2	0.100	0.093	0.019	0.673
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	0.098	0.094	0.019	0.696
cement	0.105	0.103	0.017	0.793
F-test	ns	Ns	ns	ns
CV (%)	12.0	6.3	12.1	29.7

^{1/} ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan' s new multiple range test

ตารางผนวกที่ 3 ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ที่วิเคราะห์ได้จากหัว
หอมปลูก (Cations : extraction with NH_4OAc pH 7)

กรรมวิธีการ	ปริมาณธาตุอาหารในดินปลูก					
	PH ^{2/}	OM ^{1/}	Ca (ppm) ^{2/}	Mg (ppm) ^{1/}	P (ppm) ^{1/}	K (ppm) ^{1/}
control	5.3 a	0.8	351.7 a	81.3	53.3	166.7
lime	6.7 a	1.0	1003.0 a	113.0	57.5	193.0
CaCl_2	5.4 a	0.8	389.3 b	82.0	49.7	157.3
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	5.6 b	0.8	397.7 a	86.7	40.5	135.7
cement	7.0 a	0.9	1084.0 a	77.3	69.3	159.7
F-test	**	ns	**	ns	ns	ns
CV (%)	8.6	26.4	24.9	35.1	28.9	27.5

^{1/} ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan' s new multiple range test

^{2/} ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 3 ส่วนประกอบของปูนซีเมนต์ชนิดธรรมดา (ภิญโญ, 2537)

ส่วนประกอบ	เปอร์เซ็นต์
Lime (CaO)	59-67
Silica (SiO ₂)	17-25
Alumina (Al ₂ O ₃)	3-9
Iron Oxide (Fe ₂ O ₃)	0.5-6
Magnesia (MgO)	0.1-4
Alkali Oxide	1.3-5
Sulphur Trioxide (SO ₃)	1-3

ผลของสารชะลอการเจริญเติบโตพืชต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หอมแดง¹

Effects of Plant Growth Retardants on Yield and Seed Quality Shallot

(*Allium cepa* var. *Aggregatum*)

ประเสริฐ หนูจีน

รัตนาภรณ์ รัตนานุกูล

จิรภา

พุทธิวงศ์

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

ในปีฤดูแล้ง 2539-40 ได้ทดลองพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต (Plant Growth Regulator, PGR) 3 ชนิด ได้แก่ paclobutrazol, chlormequat chloride และ mepiquat chloride กับหอมแดง ชนิดละ 5 ระดับความเข้มข้น คือ 0, 200, 400, 800 และ 1,600 ppm. โดยพ่นเมื่ออายุหอมแดง 30, 40 และ 50 วัน วางแผนการทดลองแบบ split split plot design จัด main plot แบบ RCBD ทำการทดลอง 4 ซ้ำ และในฤดูแล้งปี 2540-41 ได้ทำการทดลองซ้ำโดย สาร paclobutrazol พ่นที่ระดับความเข้มข้น 0, 50, 100, 200 และ 400 ppm สาร chlormequat chloride และ mepiquat chloride พ่นที่ระดับความเข้มข้น 0, 300, 600, 800 และ 1000 ppm โดยพ่นสารทุกชนิดเมื่ออายุหอมแดง 30, 40 และ 50 วัน วางแผนการทดลองแยกตามชนิดของสาร แบบ 3x5 factorial in RCBD ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ในดินชุดสติก ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ในปีแรก ผลการทดลองพบว่าสาร PGR ทั้ง 3 ชนิดทำให้คลอโรฟิลล์ในใบเพิ่มขึ้น ก้านช่อดอกสั้นลงทำให้ดอกหักล้มน้อยลง โดยสาร paclobutrazol ให้ผลเด่นชัดกว่าชนิดอื่น แต่สาร paclobutrazol มีผลทำให้จำนวนดอกและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลดลง ขณะที่สารอีกสองชนิดมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามสารทุกชนิดทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น

ในปีที่สอง พบว่า สาร paclobutrazol ที่ระดับ 50-400 ppm ไม่มีผลต่อความยาวก้านช่อดอก แต่การพ่นสารที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน ทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นจาก 6.1 เป็น 16.4 กก./ไร่ และการพ่นที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm ที่อายุเดียวกัน ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น 21% สาร chlormequat chloride และ mepiquat chloride ที่ระดับ 300-1000 ppm ก็ไม่มีผลต่อความยาวก้านช่อดอกเช่นกัน การพ่นสารสาร chlormequat chloride ที่ระดับ 300-600 ppm

¹ รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 40 16 500 018

เมื่อหอมแดงอายุ 30 วัน และการพ่นสาร mepiquat chloride ที่ระดับ 1000 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 30-40 วัน จะช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์และเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด

คำนำ

จากผลงานวิจัยของศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษที่ผ่านมา พบว่าการปลูกหอมแดงด้วยเมล็ดพันธุ์แทนการปลูกด้วยหัวพันธุ์ สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 26% แต่ปัญหาของการผลิตเมล็ดพันธุ์หอมแดงก็คือ เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ (60%) และ/หรือมีจำนวนต้นกล้าที่ไม่สมบูรณ์ (abnormal seedling) มาก (35%) ทำให้สิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์และค่าใช้จ่ายสูง สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์หอมแดงมีคุณภาพต่ำคือ ก้านช่อดอกหักก่อนที่เมล็ดจะเจริญเติบโตสมบูรณ์เต็มที่

ปกติก้านช่อดอกหอมแดงจะยาวเกินกว่า 60 เซนติเมตร จึงทำให้ง่ายต่อการหักล้ม การลดความยาวก้านช่อดอกหอมแดงจึงน่าจะทำให้การหักล้มของก้านช่อดอกลดลง สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่มสารชะลอการเจริญเติบโต มีคุณสมบัติชะลอการแบ่งเซลล์และการยืดตัวของเซลล์ ทำให้พืชมีขนาดเล็กลง จึงลดการหักล้มของพืชได้ (พีรเดช, 2529) เช่น สาร paclobutrazol ทำให้พืชประเภทไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกในกระถางมีขนาดเล็กลง (Wheeler, 1987; Martin และ Ingram, 1988; Keever และคณะ, 1990; Ruter, 1992; Owings และ Newman, 1993; Ruter และ Martin, 1994) Giltrap และ Garstang (1991) ใช้สาร mepiquat chloride ร่วมกับเอทีฟอน พบว่าสามารถทำให้ข้าวบาเลย์เตี้ยลงจึงลดการหักล้มและทำให้เพิ่มผลผลิตได้ chlormequat chloride ก็มีผลช่วยลดความสูงของธัญพืชและลดการหักล้ม (พีรเดช, 2529) ดังนั้นการทดลองนี้จึงมุ่งที่จะใช้สารชะลอการเจริญเติบโตของพืชลดความยาวของก้านช่อดอก เพื่อลดการหักล้มของช่อดอกและเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์หอมแดง

วัตถุประสงค์

เพื่อหาชนิดและระดับความเข้มข้นของสารชะลอการเจริญเติบโตของพืชที่เหมาะสมในการลดการหักล้มของก้านช่อดอกและเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์หอมแดง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์หอมแดง
2. สารชะลอการเจริญเติบโตของพืช (PGR) 3 ชนิด ได้แก่สาร Paclobutrazol, Chlormequat Chloride และ Mepiquat Chloride
3. แกลบดิบ
4. ปุ๋ยคอก
5. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา
6. สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
7. หินฟอสเฟตบด
8. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์พืช

วิธีปฏิบัติทดลอง

ในปีแรก (ฤดูแล้งปี 2539-40) วางแผนการทดลองแบบ split split plot in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ โดย main-plot ประกอบสาร PGR 3 ชนิด ได้แก่ paclobutrazol, mepiquat chloride และ chlormequat chloride (ไซโคซิล) sub-plot เป็นช่วงเวลาในการพ่นสาร 3 ช่วง คือเมื่อหอมแดง มีอุณหภูมิสะสมเท่ากับ 550, 650 และ 750 องศาเซลเซียส หรือหอมแดงมีอายุประมาณ 30, 40 และ 50 วัน sub-sub-plot เป็นระดับความเข้มข้นของสาร PGR 5 ระดับ คือ 0, 200, 400, 800 และ 1,600 ppm ในปีที่ 2 (ฤดูแล้งปี 2540-41) ทำการทดลอง 3 การทดลองแยกตามชนิดของสาร PGR การทดลองที่ 1 ใช้สาร paclobutrazol การทดลองที่ 2 ใช้สาร mepiquat chloride และการทดลองที่ 3 ใช้สาร chlormequat chloride ทั้ง 3 การทดลองวางแผนการทดลอง แบบ 3x5 factorial in RCBD ปีปัจจัยที่ 1 เป็นช่วงเวลาในการพ่นสาร 3 ช่วง คือเมื่อหอมแดง มีอุณหภูมิสะสมเท่ากับ 550, 650 และ 750 องศาเซลเซียส หรือหอมแดงมีอายุประมาณ 30, 40 และ 50 วัน ปีปัจจัยที่ 2 เป็นระดับความเข้มข้นของสาร PGR 5 ระดับ สาร paclobutrazol ใช้ 0, 50, 100, 200 และ 400 ppm สาร mepiquat chloride และ chlormequat chloride ใช้ 0, 300, 800 และ 1,000 ppm เก็บข้อมูลปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบหลังให้สาร 2 สัปดาห์ วัดความยาวก้านช่อดอก โดยวัด 50 ดอก/แปลงย่อย นับจำนวนช่อดอก และจำนวนก้านช่อดอกที่หัก ชั่งน้ำหนักผลผลิตเมล็ด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และศึกษาเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดและนับจำนวนต้นกล้าแข็งแรง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปีแรก (ฤดูแล้งปี 2539-40) มีรายละเอียดผลการทดลองดังนี้

1. ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

เมื่อไม่พ่นสาร PGR หอมแดงมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ 59-65 มิลลิกรัม/กรัม สาร PGR ทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบเพิ่มขึ้น ($P < 0.01$) โดยเพิ่มขึ้นสูงสุด (69-72 มิลลิกรัม/กรัม) ที่ความเข้มข้น 400 ppm (รูปที่ 1 ก)

การพ่นสาร PGR ทั้ง 3 ชนิด เมื่อหอมแดงมีอายุ 40 และ 50 วัน มีผลต่อการเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมากกว่าการพ่นเมื่อหอมแดงอายุ 30 วัน (รูปที่ 1 ข, ค และ ง)

2. จำนวนดอก

เมื่อไม่พ่นสาร PGR หอมแดงมีจำนวนดอก 36.5-39.9 ดอก/ตารางเมตร การพ่นสาร paclobutrazol มีผลทำให้จำนวนดอกหอมแดงลดลงตามความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้น ($P < 0.01$) โดยลดลงเหลือ 19.1 ดอก/ตารางเมตร เมื่อพ่นที่ความเข้มข้น 1,600 ppm ในทางตรงกันข้ามการพ่นสาร mepiquat chloride ทุกระดับความเข้มข้น และสาร chlormequat chloride ที่ความเข้มข้น 400 ppm ลงมา มีผลทำให้จำนวนดอกหอมแดงเพิ่มขึ้น (รูปที่ 2 ก)

อย่างไรก็ตามการพ่นสาร paclobutrazol และ chlormequat chloride ที่ความเข้มข้น 400 ppm เมื่อหอมแดงมีอายุ 30 วัน ทำให้หอมแดงมีจำนวนดอกเพิ่มขึ้นเป็น 41.9 และ 56.6 ดอก/ตารางเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 2 ข และ ค) ขณะที่การพ่นสาร mepiquat chloride ที่ความเข้มข้น 200 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 50 วัน ทำให้หอมแดงมีจำนวนดอกมากที่สุด 56.6 ดอก/ตารางเมตร (รูปที่ 2 ง)

3. ความยาวก้านช่อดอก

เมื่อไม่พ่นสาร PGR หอมแดงมีความยาวก้านช่อดอก 65.6-68.3 เซนติเมตร การพ่นสาร paclobutrazol ทำให้ความยาวก้านช่อดอกลดลงตามความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้น ($P < 0.01$) โดยที่ความเข้มข้น 1,600 ppm หอมแดงมีความยาวก้านช่อดอกเพียง 47.2 เซนติเมตร เท่านั้น อย่างไรก็ตามการพ่นสาร chlormequat chloride และสาร mepiquat chloride มีผลทำให้หอมแดงมีความยาวก้านช่อดอกสั้นลงเล็กน้อย โดยที่ความเข้มข้น 1,600 ppm หอมแดงมีความยาวก้านช่อดอก 60.7 และ 62.5 เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 3 ก)

การพ่นสาร paclobutrazol เมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน มีผลทำให้หอมแดงมีก้านช่อดอกสั้นกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพ่นเมื่ออายุ 30 และ 50 วัน (รูปที่ 3 ข) ขณะที่การพ่นสาร chlormequat chloride และสาร mepiquat chloride ที่อายุต่าง ๆ มีผลต่อความยาวก้านช่อดอกไม่เหมือนกันเมื่อพ่นที่ความเข้มข้นต่างกัน โดยการพ่น chlormequat chloride และสาร mepiquat chloride ที่ความเข้มข้น 1,600 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน ทำให้หอมแดงมีก้านช่อดอกสั้นที่สุด 56.6 และ 61.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 3 ค และ ง)

4. การหักล้างของช่อดอก

เมื่อไม่พ่นสาร PGR หอมแดงมีช่อดอกหักล้ม 11.0-12.2 เปอร์เซ็นต์ การพ่นสาร paclobutrazol ทำให้ช่อดอกหอมแดงมีการหักลมน้อยลงตามความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้น ($P < 0.01$) โดยที่ความเข้มข้น 1,600 ppm หอมแดงมีช่อดอกหักล้ม 3.5 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สาร chlormequat chloride และสาร mepiquat chloride มีผลต่อการหักล้มของดอกไม่ชัดเจน (รูปที่ 4 ก)

การพ่นสาร PGR ที่อายุต่าง ๆ มีผลต่อการหักล้มของช่อดอก แตกต่างกันไปตามความเข้มข้นของสาร อย่างไรก็ตามการพ่นสาร paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 800 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 50 วัน หอมแดงมีช่อดอกหักลมน้อยที่สุด 3.2 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4 ข) และการพ่นสาร chlormequat chloride ที่ความเข้มข้น 800 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 30 วัน และสาร mepiquat chloride 800 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน ทำให้หอมแดงมีช่อดอกหักลมน้อยกว่าวิธีอื่น คือหักล้ม 7.3 และ 7.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (รูปที่ 4 ค และ ง)

5. ผลผลิตเมล็ด

เมื่อไม่พ่นสาร PGR หอมแดงให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 5.9-8.0 กก./ไร่ การพ่นสาร paclobutrazol ทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลดลงตามความเข้มข้นที่สูงขึ้น ($P < 0.01$) โดยให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพียง 2.6 กก./ไร่ เมื่อพ่นสารที่ความเข้มข้น 1,600 ppm แต่การพ่นสาร chlormequat chloride และสาร mepiquat chloride มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย (รูปที่ 5 ก)

อย่างไรก็ตามการพ่นสาร paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น 200 และ 400 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 30 วัน มีผลทำให้หอมแดงให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าไม่พ่นสาร (รูปที่ 5 ข) สำหรับสาร chlormequat chloride นั้น การพ่นที่ความเข้มข้น 200 และ 400 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 50 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 11.0 และ 9.8 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าไม่พ่นสารอย่างเด่นชัด (รูปที่ 5 ค) และการพ่นสาร mepiquat chloride ที่ระดับความเข้มข้น 1,600 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน ทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงที่สุด (10.9 กก./ไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับสารเดียวกัน (รูปที่ 5 ง)

6. น้ำหนัก 1000 เมล็ด

หอมแดงที่ไม่ได้พ่นสาร PGR มีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เท่ากับ 3.32 กรัม การพ่นสาร paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีผลทั้งทำให้น้ำหนัก 1000 เมล็ด เพิ่มขึ้นและลดลง แต่การพ่นสาร chlormequat chloride และสาร mepiquat chloride มีแนวโน้มทำให้น้ำหนัก 1000 เมล็ดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (รูปที่ 6 ก) อย่างไรก็ตามการพ่นสาร paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน มีผลทำให้น้ำหนัก 1000 เมล็ด หอมแดงใหญ่ขึ้นโดยมีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เท่ากับ 3.87 กรัม (รูปที่ 6 ข) การพ่นสาร chlormequat chloride ที่ระดับความเข้มข้น 400 และ 800 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 30 วัน มีผลทำให้น้ำหนัก 1000 เมล็ด สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับสารเดียวกัน (รูปที่ 6 ค) การพ่นสาร mepiquat chloride ที่ระดับ 1,600 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน ทำให้หอมแดงมีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เท่ากับ 3.71 กรัม สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับสารเดียวกัน (รูปที่ 6 ง)

7. ความงอกของเมล็ด

หอมแดงที่ไม่ได้รับการพ่นสารมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 63.4-69.9% การพ่นสาร paclobutrazol และสาร chlormequat chloride มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์หอมแดงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ($P < 0.01$) ขณะที่ สาร mepiquat chloride มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่ชัดเจน (รูปที่ 7 ก) จะเห็นได้ว่าการพ่นสาร paclobutrazol ที่ระดับ 200-1,600 ppm ทำให้เมล็ดพันธุ์หอมแดงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่สูงขึ้น โดยช่วงอายุหอมแดงที่ได้รับสารไม่ค่อมมีผลมากนัก โดยที่ 1,600 ppm หอมแดงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุดเฉลี่ย 91.6 % (รูปที่ 7 ข) สำหรับสาร chlormequat chloride นั้นช่วงอายุที่พ่นกับความเข้มข้นของสารมีความสัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตามการพ่นที่ช่วงอายุ 40 วัน ทำให้เมล็ดพันธุ์หอมแดงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าช่วงอายุ 30 และ 50 วัน (รูปที่ 7 ค)

ในปีที่ 2 (ฤดูแล้งปี 2540-41) ผลการทดลองมีรายละเอียดผลการทดลองดังนี้

1. สาร paclobutrazol

1.1. ความยาวก้านช่อดอก การพ่นสาร paclobutrazol ที่ระดับ 0-400 ppm ไม่มีผลต่อความยาวก้านช่อดอกหอมแดง ทุกช่วงอายุที่พ่น อย่างไรก็ตามโดยเฉลี่ย การพ่นเมื่ออายุ 30 ทำให้ก้านช่อดอกสั้นกว่าพ่นเมื่ออายุ 40 วัน แต่การพ่นเมื่ออายุ 50 วัน ความยาวก้านช่อดอกไม่แตกต่างจากพ่นเมื่ออายุ 30 และ 40 วัน (ตารางที่ 1)

1.2. จำนวนดอก เมื่อไม่พ่นสารหอมแดงออกดอกเฉลี่ย 22.8 ดอก/ตารางเมตร การพ่นสาร paclobutrazol ที่ระดับ 50-400 ppm ไม่ทำให้จำนวนดอกหอมแดงแตกต่างกัน โดยจำนวนดอกเพิ่มขึ้นเป็น 31.3-35.0 ดอก/ตารางเมตร การพ่นสารเมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน ทำให้จำนวนดอกเฉลี่ยเพิ่มขึ้นแตกต่างจากการพ่นเมื่ออายุ 30 และ 50 วัน โดยการพ่นที่ระดับ 100 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 40 วันออกดอกมากที่สุด 55.1 ดอก/ตารางเมตร (ตารางที่ 2)

1.3. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ เมื่อไม่พ่นสาร paclobutrazol หอมแดงให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 6.1 กก/ไร่ การพ่นสาร paclobutrazol ทุกระดับความเข้มข้นให้ผลผลิตหอมแดงสูงกว่าไม่พ่นสาร โดยที่ระดับ 50 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด 16.4 กก/ไร่ (ตารางที่ 3)

1.4. น้ำหนัก 1000 เมล็ด เมื่อไม่พ่นสาร paclobutrazol หอมแดงมีน้ำหนัก 1000 เมล็ด 3.0 กรัม การพ่นสาร paclobutrazol ทุกระดับความเข้มข้นไม่ทำให้น้ำหนัก 1000 เมล็ดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการพ่นที่ระดับ 400 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 30 วัน หรือพ่นที่ระดับ 50-200 ppm เมื่ออายุ 50 วัน ทำให้ออมแดงมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดสูงสุด 3.7 กรัม (ตารางที่ 4)

1.5. เปอร์เซ็นต์ความงอก เมื่อไม่พ่นสาร paclobutrazol เมล็ดหอมแดงมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 44.1% การพ่นสารที่ระดับ 100-200 ppm ทำให้ เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น โดยการพ่นที่ระดับ 100 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 40 วัน เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 65.0% (ตารางที่ 5)

2. สาร chlormequat chloride

2.1 ความยาวก้านช่อดอก เมื่อไม่พ่นสาร chlormequat chloride หอมแดงมีก้านช่อดอกยาว 52.8 เซนติเมตร การพ่นสารทุกระดับความเข้มข้น และทุกช่วงอายุ ไม่ทำให้ความยาวก้านช่อดอก หอมแดงแตกต่างกัน โดยมีความยาวเฉลี่ย 53.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 6)

2.2 จำนวนดอก หอมแดงที่ไม่ได้พ่นสาร chlormequat chloride ออกดอก 33.9 ดอก/ตารางเมตร การพ่นสารที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ให้ผลไม่เหมือนกันเมื่อพ่นเมื่ออายุหอมแดงไม่เท่ากัน โดยการพ่นที่ระดับ 300 ppm เมื่ออายุ 30 วัน และการพ่นที่ระดับ 800 ppm เมื่ออายุ 40 วัน ให้จำนวนดอก 40.5 และ 59.5 ดอกต่อตารางเมตร ซึ่งสูงกว่าไม่พ่นสาร ขณะที่พ่นสารเมื่ออายุ 50 วันจำนวนดอกลดลง (ตารางที่ 7)

2.3 ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ เมื่อไม่พ่นสาร chlormequat chloride หอมแดงให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 6.6 กก./ไร่ การพ่นสารทุกระดับความเข้มข้นให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าไม่พ่นสาร โดยการพ่นที่ระดับ 800 ppm เมื่ออายุ 40 วัน หอมแดงให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด 13.6 กก./ไร่ (ตารางที่ 8)

2.4 น้ำหนัก 1000 เมล็ด เมื่อไม่พ่นสาร chlormequat chloride หอมแดงมีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เท่ากับ 2.2 กรัม การพ่นสารทุกระดับความเข้มข้น และทุกช่วงอายุ ไม่มีผลทำให้น้ำหนัก 1000 เมล็ด เปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 9)

2.5 เปอร์เซ็นต์ความงอก เมื่อไม่พ่นสาร chlormequat chloride หอมแดงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ด 40.9% การพ่นสารทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดแตกต่างกัน แต่การพ่นที่ระดับ 300 และ 600 ppm เมื่ออายุ 30 วัน ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดพันธุ์ หอมแดงสูงกว่าวิธีอื่น ๆ (60.0% และ 61.3% ตามลำดับ)

3. สาร mepiquat chloride

3.1 ความยาวก้านช่อดอก เมื่อไม่พ่นสาร mepiquat chloride หอมแดงมีความยาวก้านช่อดอก 52.5 เซนติเมตร การพ่นสารทุกระดับความเข้มข้น และทุกช่วงอายุ ไม่ทำให้ความยาวก้านช่อดอกหอมแดงเพิ่มขึ้นหรือลดลง (ตารางที่ 11)

3.2 จำนวนดอก เมื่อไม่พ่นสาร mepiquat chloride หอมแดงออกดอกเฉลี่ย 36.5 ดอก/ตารางเมตร การพ่นสารที่ระดับ 300-800 ppm ทำให้หอมแดงออกดอกเพิ่มขึ้น โดยการพ่นที่ระดับ 300-600 ppm เมื่ออายุ 30 วัน หอมแดงออกดอกมากที่สุด 65.5 และ 61.9 ดอก/ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

3.3 ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ เมื่อไม่พ่นสาร mepiquat chloride หอมแดงให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 8.6 กก./ไร่ การพ่นสารทุกระดับความเข้มข้นมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น โดยการพ่นที่ระดับ 300-600 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 30-40 วัน หรือ 800-1000 ppm เมื่ออายุ 50 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าวิธีอื่น ๆ (ตารางที่ 13)

3.4 น้ำหนัก 1000 เมล็ด เมื่อไม่พ่นสาร mepiquat chloride หอมแดงมีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เท่ากับ 2.7 กรัม การพ่นสารทุกระดับความเข้มข้น และทุกช่วงอายุ ไม่มีผลทำให้น้ำหนัก 1000 เมล็ด เปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 14)

3.5 เปอร์เซ็นต์ความงอก เมื่อไม่พ่นสาร mepiquat chloride หอมแดงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ด 41.1 % การพ่นสารที่ระดับความเข้มข้นสูง (1000 ppm) เมื่ออายุ 30 และ 40 วันมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดเพิ่มขึ้นเป็น 62.0 และ 68.7% ตามลำดับ และการพ่นที่ระดับ 300 ppm เมื่ออายุ 50 วัน ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดพันธุ์หอมแดงสูงกว่าระดับความเข้มข้นอื่น ๆ ที่พ่นในช่วงเวลาเดียวกัน (ตารางที่ 15)

สรุป

จากผลการทดลองใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช 3 ชนิด คือ paclobutrazol, chlormequat chloride และ mepiquat chloride ลดความยาวก้านช่อดอกหอมแดงเพื่อให้หอมแดงผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้น โดยทำการทดลอง 2 ปี สรุปได้ว่า

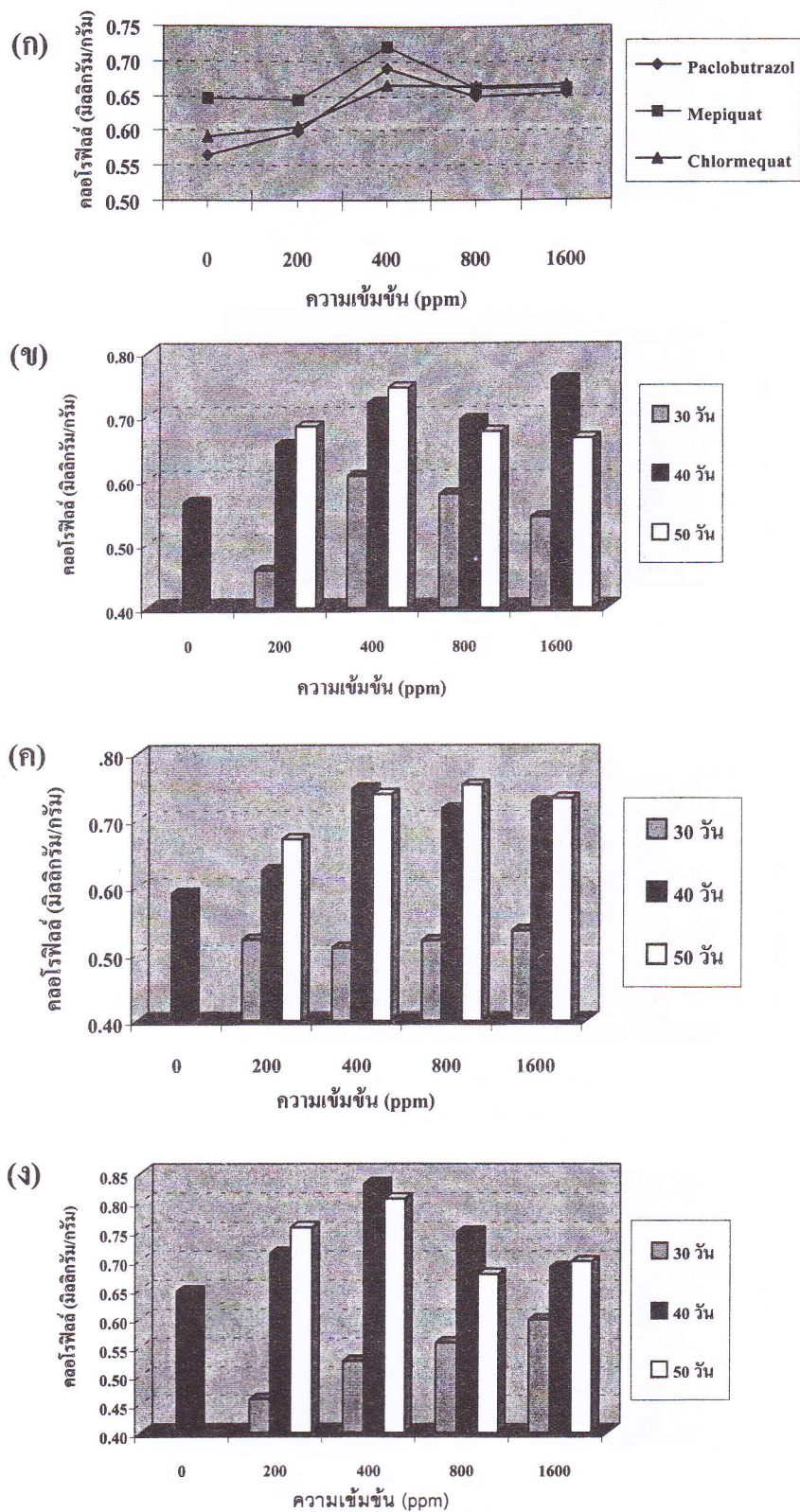
1. การพ่นสาร paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น 50-200 ppm ไม่มีผลทำให้ก้านช่อดอกสั้นลงแต่ ก็มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดสูงขึ้น การพ่นสารที่ระดับเกินกว่า 400 ppm แม้จะมีผลทำให้ก้านช่อดอกสั้นลง แต่ก็ทำให้ผลผลิตเมล็ดก็ลดลงอย่างมาก

2. การพ่นสาร chlormequat chloride และ mepiquat chloride ที่ระดับ 300-1000 ppm ไม่มีผลลดความยาวก้านดอก แต่ช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยการพ่นสารสาร chlormequat chloride ที่ระดับ 300-600 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 30 วัน และการพ่นสาร mepiquat chloride ที่ระดับ 1000 ppm เมื่อหอมแดงอายุ 30-40 วัน จะช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์และเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด

เอกสารอ้างอิง

- พีรเดช ทองอำไพ, 2529. สอร์โม่พืชและสารสังเคราะห์ : แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. หจก. ไคนามิคการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 196 น.
- Giltrap, N.J. and J.R. Garstang. 1991. Effect of PGRS and nitrogen rate on grain yield and quality of Marinka winter barley. Proceeding of Brigghton Crop Potection Conf. 3 : 987-994.

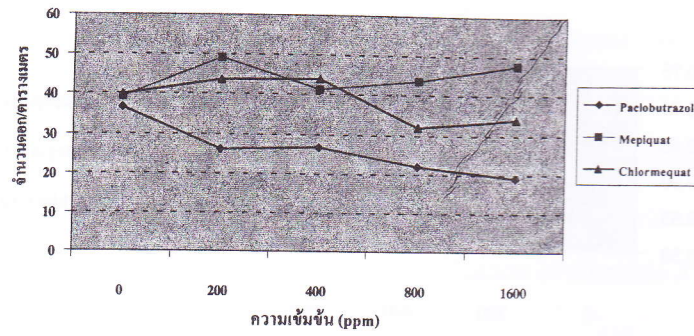
- Keever, G.J., W.J. Foster and J.C. Stephenson. 1990. Paclobutrazol inhibits growth of woody landscape plant. J. Environ. Hort. 8 : 41-47.
- Martin, C.A. and D.L. Ingram. 1988. Paclobutrazol and irradiance level affect growth of *Magnolia grandiflora* "St. Mary". Proc. Fla. State Hort. Soc. 101 : 316-319.
- Owings, A.D. and S.E. Newman. 1993. Chemical modification of *Photinia X fraseri* plant size and lateral branching. J. Environ. Hort. 11 : 1-5.
- Ruter, J.M. 1992. Growth and landscape establishment of *Pyracantha* and *Juniperus* after application of paclobutrazol. HortScience 29: 1318-1320.
- Ruter, J.M. and C.A. Martin. 1994. Effect of contrasting climate and paclobutrazol on the growth and water use of two container-grown landscape plant. J. Environ. Hort.. 12 : 27-33.
- Wheeler, N.C. 1987. Effect of paclobutrazol on douglas fir and lobolly pine. J. Hort. Sci. 62 : 101-106.



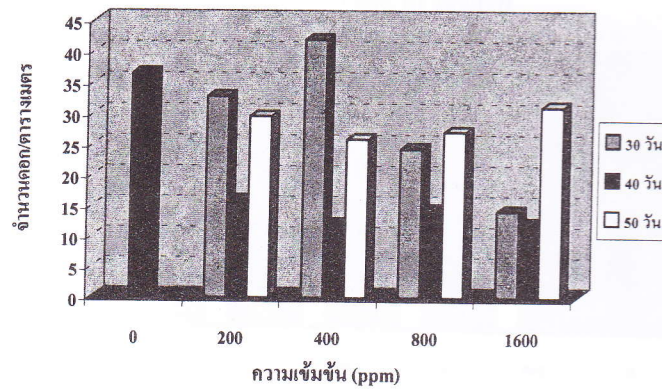
รูปที่ 1 ผลของสาร PGR ต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบหอมแดง

(ก) เปรียบเทียบระหว่าง 3 สาร (ข) Paclobutrazol (ค) Chlormequat chloride (ง) Mepiquat chloride

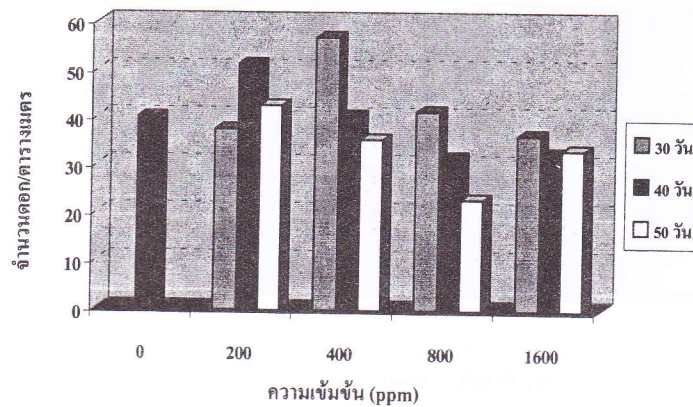
(ก)



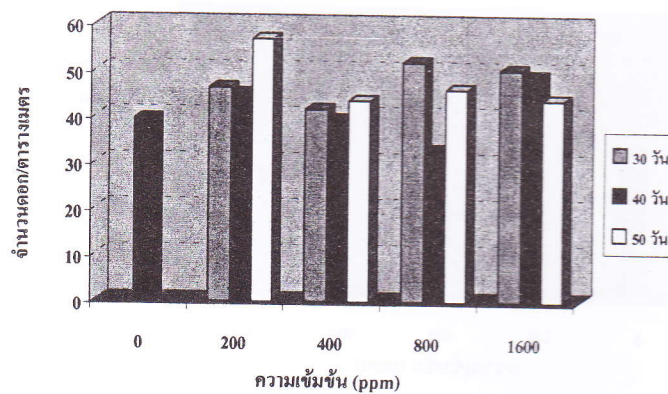
(ข)



(ค)



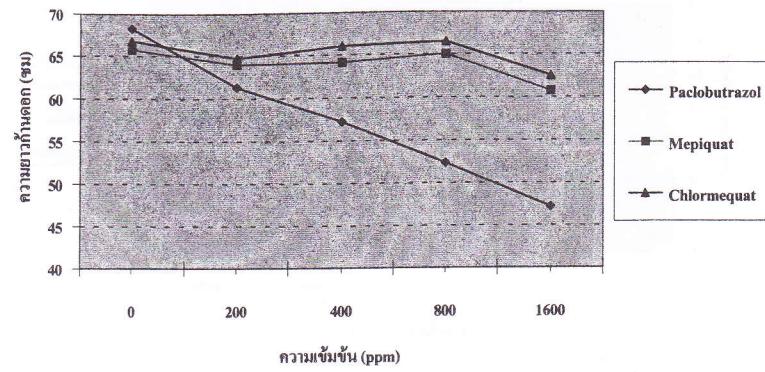
(ง)



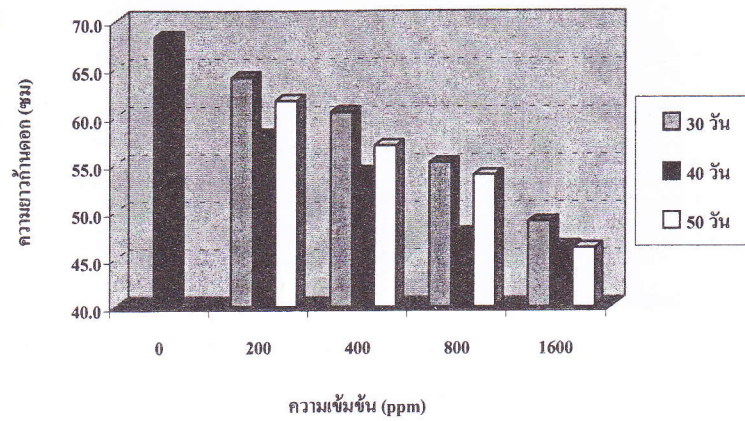
รูปที่ 2 ผลของสาร PGR ต่อจำนวนดอกของหอมแดง

(ก) เปรียบเทียบระหว่าง 3 สาร (ข) Paclobutrazol (ค) Chlormequat chloride (ง) Mepiquat chloride

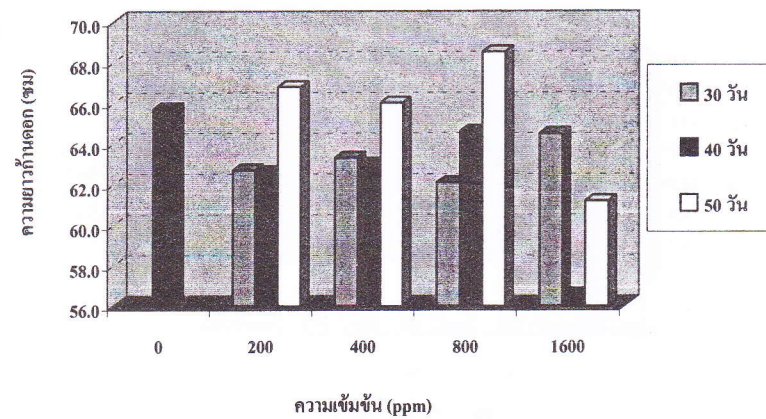
(ก)



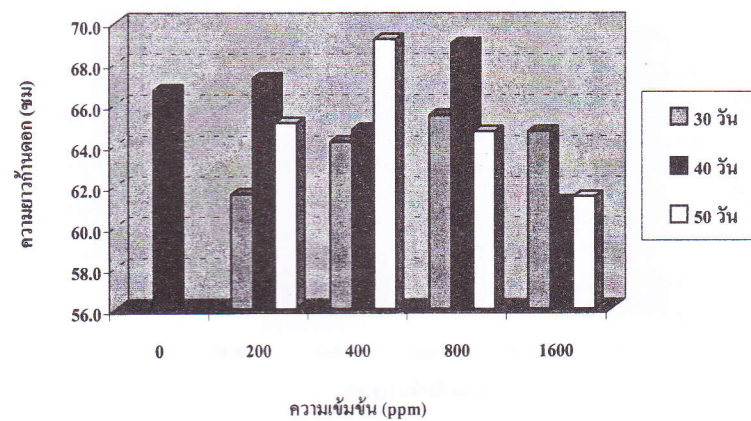
(ข)



(ค)



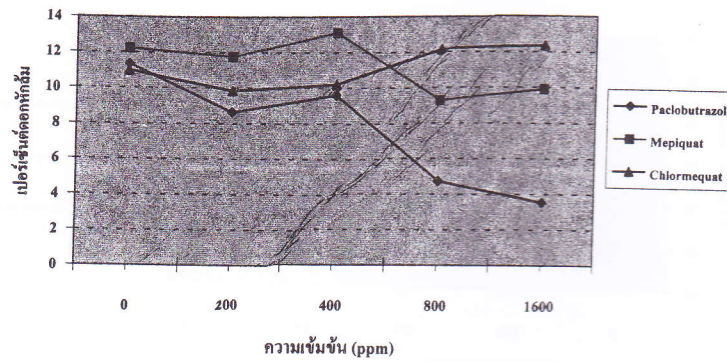
(ง)



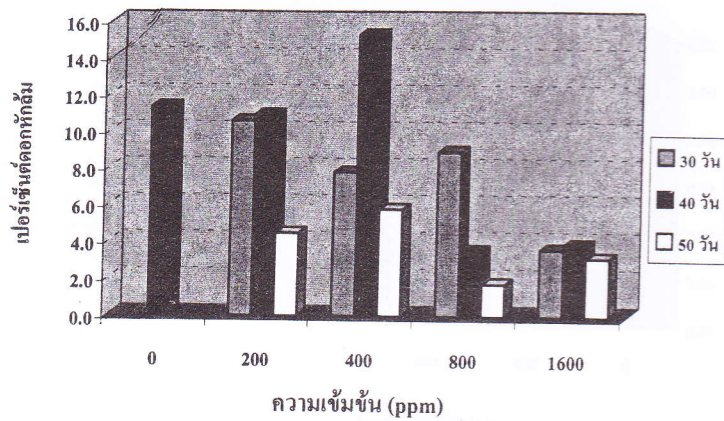
รูปที่ 3 ผลของสาร PGR ต่อความยาวก้านช่อดอกหอมแดง

(ก) เปรียบเทียบระหว่าง 3 สาร (ข) Paclobutrazol (ค) Chlormequat chloride (ง) Mepiquat chloride

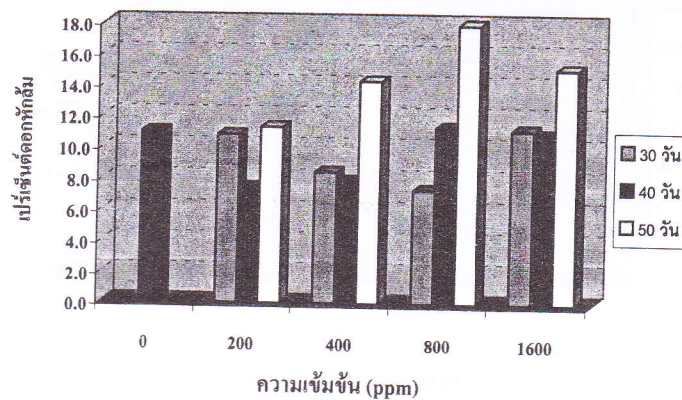
(ก)



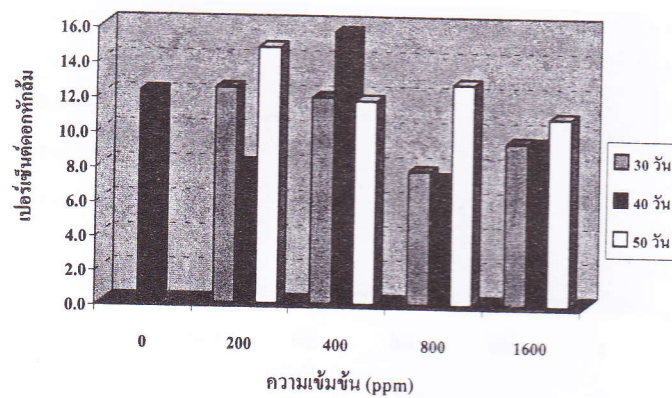
(ข)



(ค)



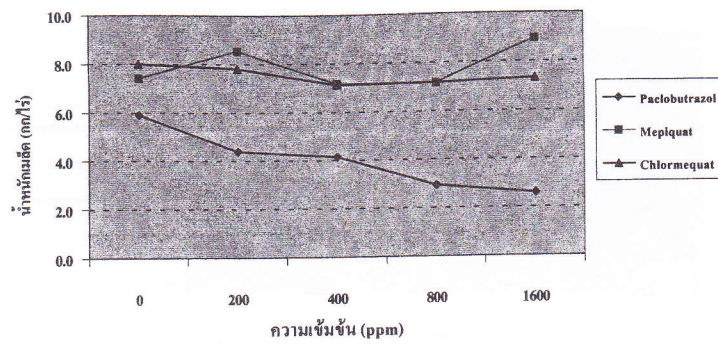
(ง)



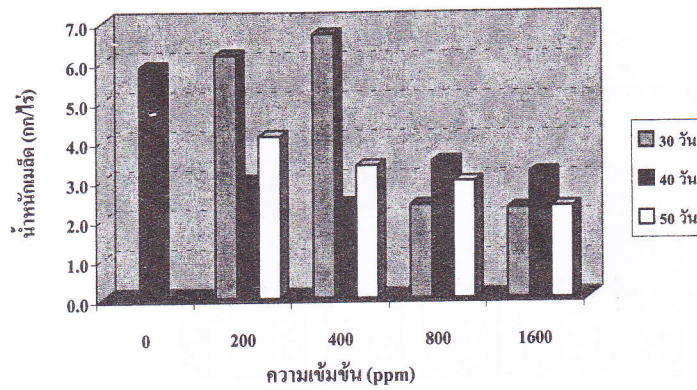
รูปที่ 4 ผลของ PGR ต่อเปอร์เซ็นต์การหักล้มของช่อดอกหอมแดง

(ก) เปรียบเทียบระหว่าง 3 สาร (ข) Paclobutrazol (ค) Chlormequat chloride (ง) Mepiquat chloride

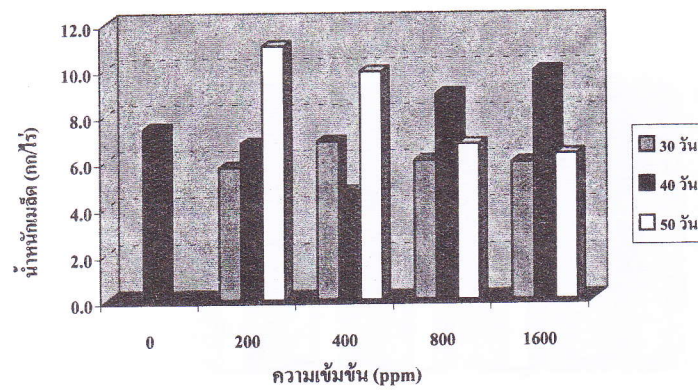
(ก)



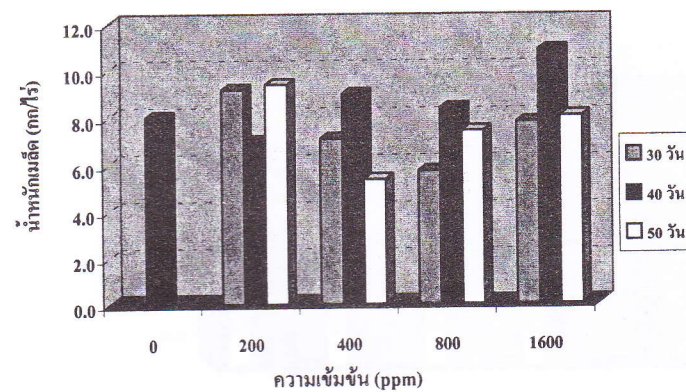
(ข)



(ค)



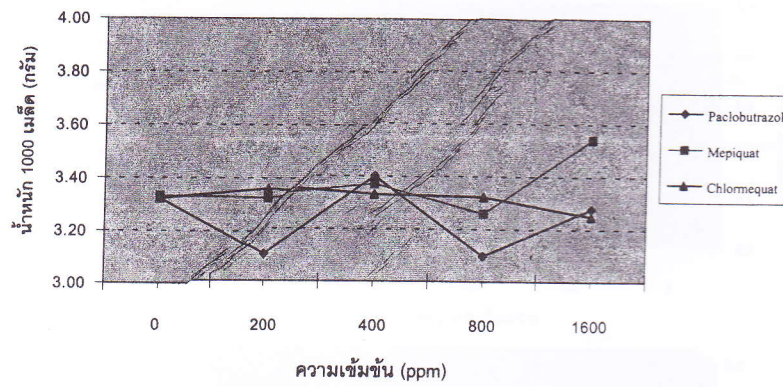
(ง)



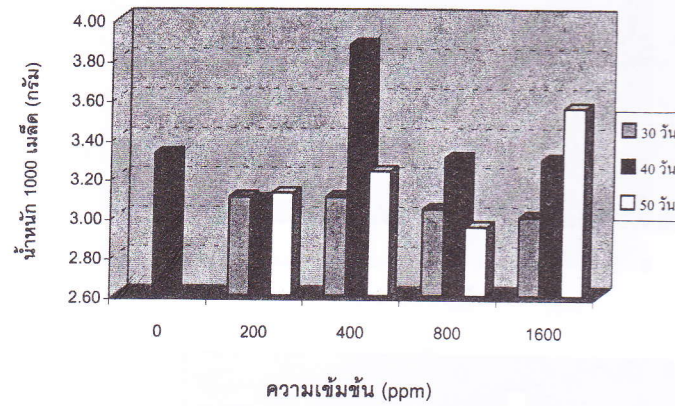
รูปที่ 5 ผลของสาร PGR ต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์หอมแดง

(ก) เปรียบเทียบระหว่าง 3 สาร (ข) Paclobutrazol (ค) Chlormequat chloride (ง) Mepiquat chloride

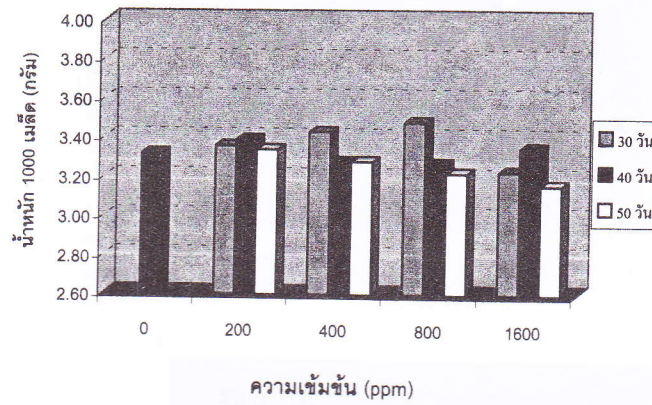
(ก)



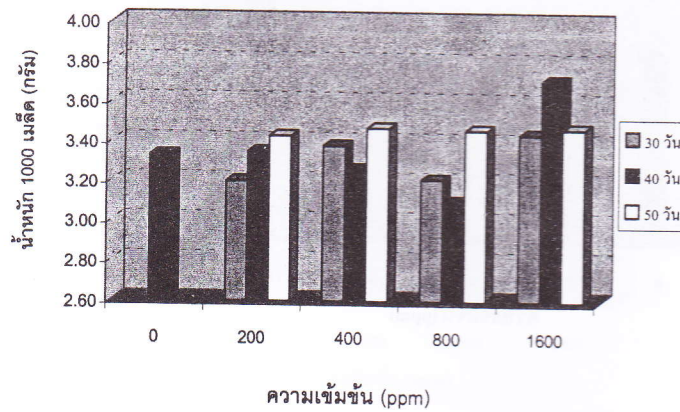
(ข)



(ค)



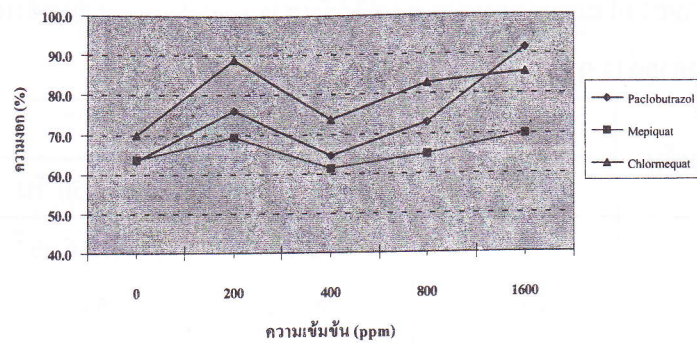
(ง)



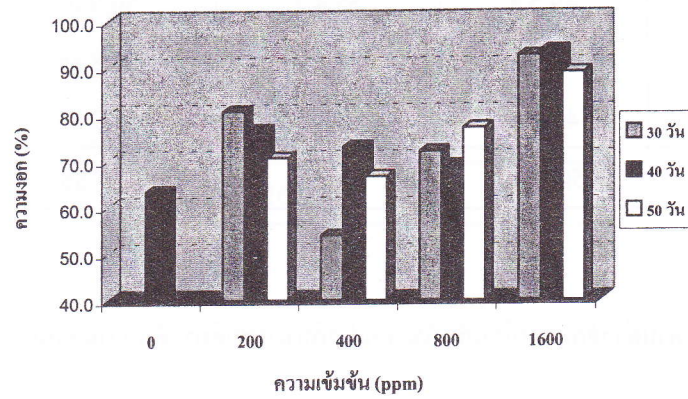
รูปที่ 6 ผลของสาร PGR ต่อน้ำหนัก 1000 เมล็ดของหอมแดง

(ก) เปรียบเทียบระหว่าง 3 สาร (ข) Paclobutrazol (ค) Chlormequat chloride (ง) Mepiquat chloride

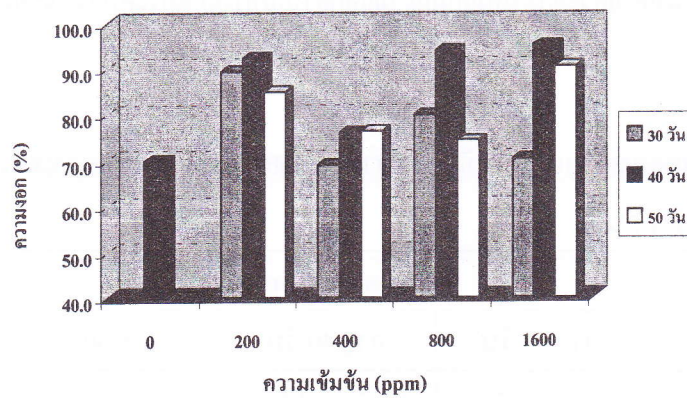
(ก)



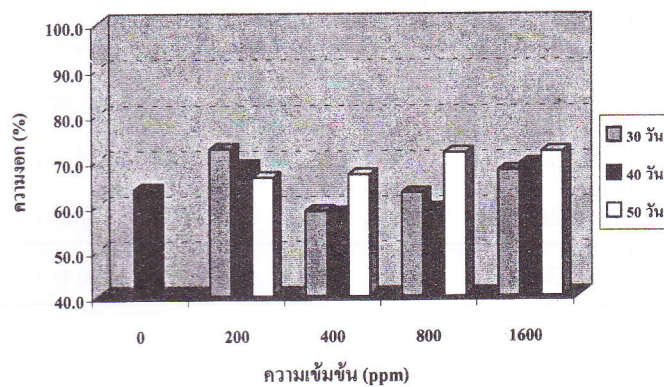
(ข)



(ค)



(ง)



รูปที่ 7 ผลของสาร PGR ต่อความงอกของเมล็ดหอมแดง

(ก) เปรียบเทียบระหว่าง 3 สาร (ข) Paclobutrazol (ค) Chlormequat chloride (ง) Mepiquat chloride

ตารางที่ 1 ความยาวก้านช่อดอกหอมแดง ที่ได้รับสาร paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	ความยาวก้านช่อดอก (ซม) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	52.7 a ^{2/}	53.2 a ^{2/}	52.6 ab ^{2/}	52.8 a ^{2/}
50	49.3 a	56.2 a	55.2 a	53.6 a
100	49.5 a	55.4 a	50.9 b	52.0 a
200	50.5 a	54.1 a	51.8 ab	52.1 a
400	49.2 a	55.3 a	51.9 ab	52.1 a
เฉลี่ย	50.3 b ^{3/}	54.8 a	52.5 ab	52.5

CV = 3.9%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 2 จำนวนดอกของหอมแดง ที่ได้รับสาร paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนดอก (ดอก/ตร.ม) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	17.9 c ^{2/}	24.6 d ^{2/}	26.0 bc ^{2/}	22.8 b ^{2/}
50	17.9 c	50.6 ab	35.0 a	34.5 a
100	17.9 c	55.1 a	26.8 bc	33.2 a
200	37.2 a	46.1 b	21.6 c	35.0 a
400	26.8 b	33.5 c	33.5 ab	31.3 a
เฉลี่ย	23.5 c ^{3/}	42.0 a	28.6 b	31.4

CV = 14.0%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 3 ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หอมแดง ที่ได้รับสาร paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	น้ำหนักเมล็ด (กก/ไร่) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	6.2 bc ^{2/}	6.2 d ^{2/}	6.0 c ^{2/}	6.1 c ^{2/}
50	4.5 c	16.4 a	11.1 a	10.7 a
100	7.1 b	9.0 c	8.5 b	8.2 b
200	10.7 a	11.1 bc	8.5 b	10.1 a
400	7.3 b	11.8 b	8.6 b	9.2 ab
เฉลี่ย	7.2 b ^{3/}	10.9 a	8.5 b	8.9

CV = 14.7%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 4 น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของหอมแดง ที่ได้รับสาร paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	3.0 b ^{2/}	3.0 a ^{2/}	3.0 b ^{2/}	3.0 a ^{2/}
50	3.3 ab	3.0 a	3.7 a	3.3 a
100	3.3 ab	3.0 a	3.7 a	3.3 a
200	3.0 b	2.7 ab	3.7 a	3.1 a
400	3.7 a	2.3 b	3.0 b	3.0 a
เฉลี่ย	3.3 a ^{3/}	2.8 b	3.4 a	3.2

CV = 14.7%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดพันธุ์หอมแดงที่ได้รับสาร paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	ความงอก (%) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	41.0 b ^{2/}	44.0 b ^{2/}	47.3 b ^{2/}	44.1 bc ^{2/}
50	45.7 b	23.7 d	53.7 ab	41.0 c
100	47.0 b	65.0 a	57.7 a	56.6 a
200	57.7 a	35.0 c	48.0 b	46.9 b
400	42.0 b	42.0 bc	46.0 b	43.3 bc
เฉลี่ย	46.7 b ^{3/}	41.9 c	50.5 a	46.4

CV %

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 6 ความยาวก้านช่อดอกหอมแดง ที่ได้รับสาร chlormequat chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	ความยาวก้านช่อดอก (ซม) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	52.8 b ^{2/}	49.9 b ^{2/}	55.7 a ^{2/}	52.8 a ^{2/}
300	56.8 a	53.1 ab	51.2 b	53.7 a
600	52.3 b	53.9 ab	52.8 ab	53.0 a
800	51.3 b	54.0 a	55.9 a	53.7 a
1000	51.0 b	53.2 ab	53.8 ab	52.7 a
เฉลี่ย	52.8 a ^{3/}	52.9 a	53.9 a	53.2

CV = 11.5%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 7 จำนวนดอกของหอมแดง ที่ได้รับสาร chlormequat chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนดอก(ดอก/ตร.ม) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	20.8 c ^{2/}	41.7 b ^{2/}	39.3 a ^{2/}	33.9 a ^{2/}
300	40.5 a	35.7 bc	25.0 bc	33.7 a
600	15.5 d	38.1 b	32.1 ab	28.6 a
800	31.0 b	59.5 a	17.9 c	36.1 a
1000	34.5 b	27.4 c	23.8 bc	28.6 a
เฉลี่ย	28.5 a ^{3/}	40.5 a	27.6 b	32.2

CV = 16.5%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 8 ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หอมแดง ที่ได้รับสาร chlormequat chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	น้ำหนักเมล็ด (กก/ไร่) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	5.6 c ^{2/}	7.0 c ^{2/}	7.1 ab ^{2/}	6.6 b ^{2/}
300	11.4 a	6.8 c	6.8 ab	8.3 ab
600	7.5 bc	8.5 bc	8.9 a	8.3 ab
800	9.9 ab	13.6 a	5.7 b	9.7 a
1000	10.4 ab	10.1 b	6.5 ab	9.0 a
เฉลี่ย	9.0 a ^{3/}	9.2 a	7.0 b	8.4

CV = 19.5%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 9 น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของหอมแดง ที่ได้รับสาร chlormequat chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	2.3 a ^{2/}	2.3 a ^{2/}	2.0 b ^{2/}	2.2 a ^{2/}
300	2.3 a	2.7 a	2.3 b	2.4 a
600	2.3 a	2.3 a	3.0 a	2.6 a
800	2.7 a	2.3 a	2.3 b	2.4 a
1000	2.7 a	1.7 b	2.3 b	2.2 a
เฉลี่ย	2.5 a ^{3/}	2.3 a	2.4 a	2.4

CV = 17.9%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์หอมแดง ที่ได้รับสาร chlormequat chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	ความงอก (%) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	40.7 b ^{2/}	42.0 a ^{2/}	40.0 c ^{2/}	40.9 b ^{2/}
300	60.0 a	26.7 b	50.7 ab	45.8 ab
600	61.3 a	42.0 a	45.0 bc	49.4 a
800	40.7 b	44.7 a	55.0 a	46.8 ab
1000	45.0 b	39.0 a	52.0 ab	45.3 ab
เฉลี่ย	49.5 a ^{3/}	38.9 b	48.5 a	45.6

CV = 8.9%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 11 ความยาวก้านช่อดอกหอมแดง ที่ได้รับสาร mepiquat chloride ที่ระดับความเข้มข้น
ต่างๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	ความยาวก้านช่อดอก (ซม.) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	52.6 a ^{2/}	53.4 a ^{2/}	51.5 a ^{2/}	52.5 a ^{2/}
300	50.4 a	52.1 a	52.4 a	51.6 a
600	53.5 a	50.6 a	54.5 a	52.9 a
800	53.3 a	53.6 a	53.2 a	53.3 a
1000	52.7 a	52.9 a	49.8 a	51.8 a
เฉลี่ย	52.5 a ^{3/}	52.5 a	52.3 a	52.4

CV = 5.7%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบ
โดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบ
โดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 12 จำนวนดอกของหอมแดง ที่ได้รับสาร mepiquat chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ
ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนดอก (ดอก/ตร.ม.) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	35.7 a ^{2/}	50.0 b ^{2/}	23.8 b ^{2/}	36.5 c ^{2/}
300	65.5 a	59.5 a	44.0 a	56.3 a
600	61.9 a	39.3 c	35.7 a	45.6 b
800	38.1 b	58.3 ab	39.3 a	45.2 b
1000	40.5 b	34.5 c	26.2 b	33.7 c
เฉลี่ย	48.3 a ^{3/}	48.3 a	33.8	43.5

CV = 11.6%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบ
โดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบ
โดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 13 ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หอมแดง ที่ได้รับสาร mepiquat chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	น้ำหนักเมล็ด (กก/ไร่) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	12.1 a ^{2/}	7.8 b ^{2/}	5.8 c ^{2/}	8.6 ab ^{2/}
300	12.4 a	11.0 a	9.4 a	10.9 a
600	6.8 b	10.0 a	7.4 bc	8.1 b
800	7.9 b	9.8 a	10.0 a	9.2 ab
1000	12.0 a	9.8 a	8.8 ab	10.2 a
เฉลี่ย	12.2 a ^{3/}	9.6 b	8.3 b	9.4

CV = 11.3%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 14 น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของหอมแดง ที่ได้รับสาร mepiquat chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	2.3 ab ^{2/}	3.0 a ^{2/}	2.7 b ^{2/}	2.7 a ^{2/}
300	2.7 a	2.7 a	2.7 b	2.7 a
600	2.0 b	3.0 a	3.3 ab	2.8 a
800	2.3 ab	2.7 a	3.3 ab	2.8 a
1000	2.7 a	3.0 a	3.7 a	3.1 a
เฉลี่ย	2.4 b ^{3/}	2.9 ab	3.1 a	2.8

CV = 17.3%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์หอมแดง ที่ได้รับสาร mepiquat chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในช่วงอายุต่าง ๆ กัน

ระดับความเข้มข้น	ความงอก (%) ^{1/}			เฉลี่ย
	อายุ 30 วัน	อายุ 40 วัน	อายุ 50 วัน	
0	40.3 c ^{2/}	39.7 c ^{2/}	43.3 d ^{2/}	41.1 c ^{2/}
300	58.0 a	42.3 c	63.3 a	54.6 b
600	33.0 d	65.0 a	49.0 c	49.0 bc
800	48.0 b	52.0 b	55.0 b	51.7 b
1000	62.0 a	68.7 a	55.0 b	61.9 a
เฉลี่ย	48.3 a ^{3/}	53.5 a	53.1 a	51.6

CV = 6.3%

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

การใช้สารเคลือบผิวเพื่อรักษาความสดของหน่อไม้ฝรั่งโดยไม่ใช้รถห้องเย็นจากกาฬสินธุ์ถึงกรุงเทพฯ

**Surface Coating to Maintain Freshness of Asparagus for
Non-refrigerated Transport from Kalasin to Bangkok**

ภคินี อัครเวสสะพงศ์ ชัยวัฒน์ ชัยชาญ
ประสพ วีระกรพานิช¹

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สถาบันวิจัยพืชสวน

.....

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิว “Semperfresh” ร่วมกับวิธีการต่าง ๆ หลังการเก็บเกี่ยว เพื่อลดค่าใช้จ่ายหรือความจำเป็นในการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งด้วยรถห้องเย็นจากแหล่งผลิตหน่อไม้ฝรั่งของโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่นจากจังหวัดกาฬสินธุ์ถึงกรุงเทพฯ พบว่าการใช้สารเคลือบผิวเพื่อชะลอการคายน้ำจำเป็นต้องใช้ร่วมกับการบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อลดความแตกต่างระหว่างความชื้นของหน่อไม้ฝรั่งและของอากาศรอบหน่อไม้ฝรั่ง โดยไม่จำเป็นต้องมีการล้างน้ำหรือน้ำผสมสารฆ่าเชื้อ การลดอุณหภูมิช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารเคลือบผิว ส่วนการทดสอบผลของสารเคลือบผิว ความเข้มข้นของสารเคลือบผิว 0.50 และ 1% ต่อการลดอัตราการสูญเสียของหน่อไม้ฝรั่งในระหว่างการขนส่งซึ่งเป็นสภาพปฏิบัติจริง จากจุดรวบรวมจังหวัดกาฬสินธุ์และเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 13 °ซ ของบริษัทรับซื้อหน่อไม้ฝรั่งที่จังหวัดขอนแก่นโดยใช้รถกระบะซึ่งเป็นสภาพปฏิบัติจริงระยะเวลาเดินทาง 1 ชั่วโมงครึ่ง ภายหลังจากเก็บรักษาในห้องเย็นเป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง จึงนำหน่อไม้ฝรั่งออกจากห้องเย็นเพื่อขนส่งโดยใช้ยานพาหนะ 2 ชนิด คือ รถกระบะและรถห้องเย็นที่ปรับอุณหภูมิประมาณ 10-18 °ซ ไปยังจุดรับซื้อที่กรุงเทพฯ ระยะเวลาเดินทางประมาณ 7 ชั่วโมง พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิวมีความอัตราการสูญเสียน้ำหนักไม่ต่างจากหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่เคลือบผิวในสภาพการขนส่งเดียวกัน แต่การเคลือบผิวแล้วขนส่งด้วยรถไม่ปรับอุณหภูมิให้ผลไม่แตกต่างจากการไม่เคลือบผิวแต่ใช้การขนส่งด้วยรถห้องเย็น การเคลือบผิวที่ความเข้มข้นต่างกันให้ผลในการชะลอการเสียน้ำหนักไม่ต่างกัน ภายหลังจากเก็บรักษาในห้องเย็น อุณหภูมิ 5-10 °ซ นาน 5 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิวแม้ว่าสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักแต่ก็เปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่เคลือบผิว ภายหลังจากเก็บรักษา

¹ กองปฐพีวิทยา รหัสทะเบียนวิจัย 40 16 500 027

คำนำ

ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรภายใต้โครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น จังหวัดกาฬสินธุ์ภายหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วจะนำมายังจุดรวบรวมเพื่อทำการคัดเกรดและขนส่งไปยังบริษัทรับซื้อที่จังหวัดขอนแก่น เพื่อจัดจำหน่ายต่อที่กรุงเทพฯ การขนส่งในช่วงนี้ใช้รถบรรทุกหรือรถกระบะธรรมดาที่ไม่มี การปรับลดอุณหภูมิ ภาชนะที่ใช้เป็นตะกร้าพลาสติกซึ่งมีช่องโปร่งทำให้มีการระบายอากาศค่อนข้างมาก ผลผลิตเหล่านี้เมื่อไม่สามารถขนส่งไปกรุงเทพฯ ได้ทันในวันที่เก็บเกี่ยว จะต้องนำไปเก็บรักษาที่ จังหวัดขอนแก่น ประมาณ 1 วัน เพื่อนำส่งเข้ากรุงเทพฯ ในบ่ายวันรุ่งขึ้น จึงทำให้ผลผลิตสูญเสียน้ำหนัก และความสดอย่างมากเมื่อถึงปลายทางโดยเฉพาะในวันที่อากาศร้อนและแห้ง (อุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ)

การลดการสูญเสียของหน่อไม้ฝรั่งด้วยการใช้สารเคลือบผิวที่บริโภคได้ ซึ่งมีการผลิตออกใช้ ตั้งแต่ประมาณ 20 ปีก่อน (Ben-Yehoshua *et al.*, 1994) รวมทั้งการลดอุณหภูมิและการหมุนเวียนของอากาศที่ผ่านผลผลิตในระหว่างการขนส่งลง (Nussinovitch and Lurie, 1995) อาจจะเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่ใช้กับการขนส่งอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเป็นส่วนลำต้นที่กำลังเจริญจึงมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วและมีอัตราการหายใจสูง (Ryall and Lipton, 1979) การชะลอการหายใจด้วยการใช้สารเคลือบผิวที่เหมาะสมจึงอาจเป็นวิธีการเปลี่ยนแปลงทาง Physiological activity และทำให้การเสื่อมสภาพช้าลง (Nussinovitch and Lurie, 1995)

สารเคลือบผิวชนิดเหลวที่มีชื่อการค้า Semperfresh เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสารธรรมชาติ ใช้เคลือบผิวผักและผลไม้ที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และผ่านการรับรองของสถาบันนานาชาติ เช่น องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (FDA) และองค์การอนามัยโลก (WHO) และ สหภาพยุโรป สารเคลือบผิวนี้นี้มีองค์ประกอบที่ได้จากสารอาหาร 3 กลุ่ม คือ sucrose ester ของกรดไขมัน, สารประกอบพวก polysaccharide พวก sodium carboxymethylcellulose เพื่อเป็นสาร carrier, และสารพวก mono และ di-glyceride ของกรดไขมันเพื่อให้เกิดลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มเคลือบผิวผักและผลไม้ซึ่งมีผลต่อการลดหรือควบคุมอัตราการหายใจของผักและผลไม้ด้วยการลดการยอมให้ก๊าซออกซิเจนผ่านเข้าได้ถึงร้อยละ 85 ถึง 90 ในขณะที่ลดการผ่านออกของคาร์บอนไดออกไซด์เพียงร้อยละ 10 จึงมีผลทำให้ผลผลิตลดอัตราการหายใจโดยไม่เกิดสภาพ anaerobe (Anon, 1998) สารดังกล่าวยังช่วยลดการคายน้ำซึ่งจะรักษาความสดและช่วยให้ผิวเงางามเหมาะกับการเก็บรักษาในระยะสั้น (Anon, 1998)

สาร Semperfresh มีรายงานว่าใช้ได้ผลดีกับการชะลอการคายน้ำขององุ่น เสาวรส (Bepete *et al.*, 1994) และ มะละกอ (Yusof and Salleh, 1992) แต่ใช้ไม่ได้ผลกับ แอปเปิล (Bepete *et al.*, 1994) ผลของสารเคลือบผิวจึงขึ้นอยู่กับชนิดของผลผลิตเอง สำหรับความเข้มข้นที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำให้ใช้คือ 0.1 % การใช้สารเคลือบผิวอาจเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้แทนห้องเย็นเนื่องจากลดอัตราการหายใจซึ่งเป็นผลจากการจำกัดการถ่ายเทของก๊าซต่างๆ ได้แก่ ก๊าซออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และเอทิลีน

(Ben-Yehoshua *et al.*, 1994) ดังนั้นการใช้สารเคลือบผิวจึงอาจเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยปรับปรุงคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งสำหรับเกษตรกรในโครงการฯ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. หน่อไม้ฝรั่ง พันธุ์ UC 157 เกรด บี ตุม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 10 มม. ความยาว 250 มม.
2. สารเคลือบผิว Semperfresh (Agricoat Industries Limited) 50 % a.i.
3. พลาสติกชนิด polyethylene (พีอี)
4. พลาสติกชนิด polypropylene (พีพี)
5. Sodium hypochlorite 5% a.i (โซเดียมไฮโปคลอไรท์)
6. ห้องเย็นอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส
7. ตะกร้าพลาสติกขนาด 35x53x32 (กว้าง x ยาว x สูง) ซม. ขนาดบรรจุ 20 กิโลกรัม

การทดลอง

ประกอบด้วย 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 เพื่อให้ได้วิธีการเคลือบผิวและวิธีปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยววิธีการอื่นๆที่เหมาะสมในการชะลอการสูญเสียคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งในระหว่างการเก็บรักษา

การทดลองที่ 2 เพื่อศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิว Semperfresh ที่ความเข้มข้นต่างกัน ต่อการยืดอายุหน่อไม้ฝรั่ง ในสภาพการขนส่งด้วยรถห้องเย็นซึ่งเป็นสภาพที่ปฏิบัติจริงทางการค้าเปรียบเทียบกับรถไม่ปรับอากาศ

ดำเนินการทดลองระหว่าง สิงหาคม 2539 ถึง กันยายน 2540

การทดลองที่ 1

ขนส่งหน่อไม้ฝรั่งจากแปลงเกษตรกรในโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่นจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยรถยนต์ ไปยังบริษัทผู้รับซื้อ บริษัทนอร์ทอีสเพรช (NE) จังหวัดขอนแก่น ใช้เวลาเดินทางประมาณหนึ่งชั่วโมงครึ่ง เมื่อถึงบริษัทจึงนำหน่อไม้ฝรั่งมาผ่านกรรมวิธีการทดลอง โดยการวางแผนการทดลองแบบ (11 x 2) factorial in Completely randomize design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการหลังการเก็บเกี่ยวต่างๆ จำนวน 11 วิธี จากนั้นจึงทำการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในอุณหภูมิ 2 ระดับ คือสภาพห้องเย็นเปรียบเทียบกับสภาพบรรยากาศของบริษัทนอร์ทอีสเพรช วิธีการประกอบด้วย

- วิธีที่ 1 วิธีปฏิบัติตามปกติซึ่งไม่ผ่านกรรมวิธีใด (control)
- วิธีที่ 2 ล้างหน่อไม้ฝรั่งด้วยน้ำประปา
- วิธีที่ 3 ล้างน้ำแล้วเคลือบผิวด้วย Semperfresh ร้อยละ 1
- วิธีที่ 4 เคลือบผิวด้วย Semperfresh ร้อยละ 1
- วิธีที่ 5 เคลือบผิวด้วย Semperfresh แล้วม้วนห่อด้วยพลาสติกชนิด polypropylene (พีพี) โดยให้ปลายเปิด
- วิธีที่ 6 เคลือบผิวด้วย Semperfresh แล้วม้วนห่อด้วยพลาสติกชนิด polyethylene (พีอี) โดยให้ปลายเปิด
- วิธีที่ 7 ม้วนห่อด้วยพลาสติกชนิด polypropylene โดยให้ปลายเปิด
- วิธีที่ 8 ม้วนห่อด้วยพลาสติกชนิด polyethylene โดยให้ปลายเปิด
- วิธีที่ 9 แช่โคนในน้ำความสูงของน้ำประมาณ 3 ซม
- วิธีที่ 10 ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 50 มล ต่อลิตร
- วิธีที่ 11 ล้างโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ก่อนแช่โคนในน้ำด้วยวิธีการเช่นเดียวกับการวิธีที่ 9

ทำการประเมินผลการสูญเสียน้ำหนักและคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งทุกวันด้วยการให้คะแนนคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งเป็นคะแนนดังนี้

- 1 = ใช้ไม่ได้
- 3 = โคนหน่อเหี่ยวหรือเน่า
- 5 = ปลายยอดเริ่มเหี่ยว
- 7 = ปลายยอดสดแต่โคนเริ่มเหี่ยว
- 9 = สด

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดย Analysis of Variance และ แปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญหายโดยใช้ arcsine transformation.

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของการคายน้ำของหน่อไม้ฝรั่งในระหว่างการเก็บรักษาตัดแปลงจาก Scheer (1994) ดังสมการ

$$W = M \times T_c \times dP \times t$$

W = น้ำหนักสูญหายของหน่อไม้ฝรั่ง (กรัม ต่อ วัน), M = น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งก่อนการขนส่ง (กรัม)

T_c = สัมประสิทธิ์ของการคายน้ำ (กรัม ต่อ กรัม ต่อ กิโลปาสกาล ต่อวัน)

dP = ความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำ ของหน่อไม้ฝรั่งและสภาพอากาศ (กิโลปาสกาล)

t = เวลา (วัน)

การทดลองที่ 2

การทดลองการใช้สารเคลือบผิว Semperfresh เพื่อยืดอายุหน่อไม้ฝรั่ง ในสภาพการขนส่งด้วยรถไม่ปรับอากาศและรถห้องเย็น

ทำการทดลองใช้สารเคลือบผิว Semperfresh ความเข้มข้นของสารเคลือบผิวเข้มข้นร้อยละ 0.5 หรือ 0.1 เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ร่วมกับการวิธีการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งจากกาฬสินธุ์ ถึงกรุงเทพมหานครด้วยรถห้องเย็นเปรียบเทียบกับรถไม่ปรับอากาศภายหลังจากการเก็บในห้องเย็นของบริษัทนอร์ทอิสเฟรชที่ขอนแก่น 1 คืน โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely randomise design จำนวน 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ โดยนำหน่อไม้ฝรั่งเกรด บี ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางหน่อประมาณ 10 มม. ของเกษตรกรในพื้นที่โครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น จำนวน 4 หมู่บ้านในจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ บ้านบึงวิชัย บ้านหนองทุ่ม บ้านโป่งแค และบ้านคำแมด ที่ผ่านการคัดเกรดโดยพนักงานคัดเกรด หน่อไม้ฝรั่งที่ได้รับการคัดเลือกจะถูกชั่งน้ำหนักเป็นมัด มัดละ 1 กิโลกรัม ใช้กรรมวิธีละ 5 กิโลกรัม บรรจุตะกร้า เพื่อทำการเคลือบผิว โดยการแช่ตะกร้าที่บรรจุหน่อไม้ฝรั่งลงในถังที่บรรจุสารเคลือบผิว Semperfresh เพื่อให้ความเข้มข้นของสารเคลือบผิวเข้มข้นร้อยละ 0.5 หรือ 0.1 โดยให้ท่วมมีดปลายยอดหน่อ เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นจึงยกตะกร้าขึ้นเพื่อให้สะเด็ดสารละลายเคลือบผิวจนแห้ง จึงบรรจุในตะกร้าพลาสติกขนาดบรรจุ 20 กิโลกรัม โดยการสุมบรรจุหน่อไม้ฝรั่งในตะกร้าพลาสติกซึ่งรองพื้นและกรุรอบข้างทั้ง 4 ด้านและปิดส่วนบนของตะกร้าภายหลังจากเสร็จสิ้นการบรรจุด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ จากนั้นจึงขนส่งโดยรถบรรทุกจากกาฬสินธุ์ในเวลาประมาณ 14.00 น. ไปเก็บยังห้องเย็นที่บริษัทนอร์ทอิสเฟรช ที่ขอนแก่นซึ่งใช้เวลาเดินทางประมาณ 1 ชั่วโมงครึ่ง เป็นเวลา 1 วัน โดยมีการวัดอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งและสภาพอากาศรอบ ๆ หน่อไม้ฝรั่งทุกระยะ 15 นาทีในระหว่างการเดินทาง เมื่อหน่อไม้ฝรั่งถึงบริษัทจึงทำการชั่งน้ำหนัก จากนั้นจึงนำหน่อไม้ฝรั่งเข้าเก็บยังห้องเย็นของบริษัท อุณหภูมิเฉลี่ย 13 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 90 %

ในวันรุ่งขึ้น ประมาณ 17.00 น. จึงนำหน่อไม้ฝรั่งออกจากห้องเย็น บันทึกน้ำหนัก และขนส่งหน่อไม้ฝรั่งไปยังผู้รับซื้อ (บริษัท 3 เอฟ) ที่กรุงเทพฯ ด้วยรถห้องเย็นซึ่งขนส่งตามปกติ และรถไม่มีระบบทำความเย็น โดยออกเดินทางเวลาประมาณ 19.00 น. และ ถึงบริษัท 3 เอฟ ประมาณ 02.00 น. จากนั้นจึงทำการประเมินคุณภาพ และชั่งน้ำหนัก ก่อนนำเข้าเก็บยังห้องเย็นของบริษัท 3 เอฟ เพื่อประเมินคุณภาพโดยพนักงานคัดของของบริษัท ภายหลังจากการเก็บรักษา 2 และ 5 วัน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

คุณภาพและอายุความสดของหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในห้องเย็นมีอายุความสดนานกว่าและมีคุณภาพดีกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในบรรยากาศ (ตารางที่ 1) หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในสภาพบรรยากาศไม่สามารถเก็บรักษาได้นานถึง 5 วัน (คะแนนต่ำกว่า 7) ในทางตรงกันข้าม หน่อไม้ฝรั่งทุกกรรมวิธี หากเก็บในห้องเย็น สามารถรักษาความสดของปลายยอดหน่อได้ (คะแนนสูงกว่า 7) การที่อุณหภูมิต่ำช่วยยืดอายุหน่อไม้ฝรั่งส่วนหนึ่งเป็นเพราะอุณหภูมิต่ำมีผลในการลดอัตราการหายใจและการคายน้ำทำให้การสูญเสียน้ำหนักลดลง (Burton, 1982., Buffington and Sastry, 1983., Kays, 1991., Scheer, 1994)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศ

คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งทุกกรรมวิธีมีคุณภาพไม่แตกต่างทางสถิติจาก control ภายหลังจาก 5 วัน ยกเว้นหน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิวแล้วห่อด้วย ฟิฟิ หรือ ฟิอี (ตารางที่ 1) การที่คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิวแล้วห่อด้วย ฟิฟิ หรือ ฟิอี ดีกว่า control อาจเป็นเพราะผลของการห่อด้วยพลาสติกทั้งสองชนิดในสภาพบรรยากาศก่อให้เกิดสภาพ microclimate รอบหน่อไม้ฝรั่งที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง (Burton, 1982) เนื่องจากผลของการหายใจและการคายน้ำในระยะแรก จึงเป็นผลให้เกิดการชะลอการระเหยน้ำหรือการคายน้ำของหน่อไม้ฝรั่งมากกว่าเพราะผลการปรับสภาพบรรยากาศ (modified atmosphere) ทั้งนี้เพราะปลายยอดหน่อที่ห่อเปิด ผลจากการชะลอการสูญเสียน้ำสู่บรรยากาศ จึงทำให้สามารถยืดอายุความสดได้นานกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ในสภาพเดียวกัน ถึง 2 หรือ 3 วัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการห่อด้วย ฟิอี สามารถเก็บได้นานถึง 4 วัน ขณะที่ control และ การเคลือบผิว เก็บได้นานเพียง 1 และ 2 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1) การแช่โคนหน่อไม้ฝรั่งในน้ำหากเก็บในสภาพบรรยากาศไม่สามารถยืดอายุ หรือปรับคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งทั้งนี้เพราะเกิดการเน่าเสีย (ตารางที่ 1)

การเก็บรักษาในห้องเย็น

คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในห้องเย็นภายหลังจาก 5 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อายุความสดแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับ control (ตารางที่ 1) การเคลือบผิวแล้วห่อด้วย ฟิฟิ หรือ ฟิอี หรือ การห่อด้วย ฟิฟิ หรือ ฟิอี เพียงอย่างเดียว และการแช่โคนหน่อไม้ฝรั่งในน้ำไม่มีการล้างด้วย โซเดียมไฮโปคลอไรท์หรือไม่ สามารถเก็บรักษาในสภาพที่สดได้นาน 5 วัน ส่วนการเคลือบผิวไม่ว่าล้างหรือไม่ล้างหน่อไม้ฝรั่ง หรือการล้างโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ให้ผลไม่แตกต่างจาก control โดยสามารถเก็บได้ 2 วัน (ตารางที่ 1)

การแช่โคนในน้ำ จะให้ผลในการรักษาความสดได้ดีกว่า control หากเป็นการเก็บในห้องเย็น (ตารางที่ 1) การแช่น้ำแล้วเก็บในสภาพของบรรยากาศ พบว่าหน่อไม้ฝรั่งเริ่มเน่าเสีย และมีกลิ่นเหม็น และมีการเหี่ยวของหน่อ แสดงถึงการอุดตันของท่อน้ำน้ำ ลักษณะเหล่านี้ไม่พบในหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในห้องเย็น การแช่โคนหน่อในน้ำหากเป็นเพียงช่วงระยะสั้นซึ่งไม่ทำให้เนื้อเยื่อหน่อเปื่อยยุ่ยเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดแทนน้ำในส่วนที่สูญหายระหว่างการคายน้ำ แต่น้ำที่ใช้จำเป็นต้องปราศจากจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเน่าเสียโดยเฉพาะในสภาพบรรยากาศที่มีอุณหภูมิสูงเหมาะกับการเจริญของ จุลินทรีย์

การยืดของหน่อไม้ฝรั่ง

ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งเมื่อเริ่มเก็บรักษา 25 ซม. นั้นพบว่าภายหลังจาก 5 วัน หน่อไม้ฝรั่งมีการยืดของหน่อทำให้ความยาวเกิน 25 ซม. (ตารางที่ 1) เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเป็นส่วนที่กำลังมีการเจริญ แต่การยืดของหน่อเป็นลักษณะที่ผู้บริโภคไม่ต้องการ การยืดของหน่อไม้ฝรั่งที่เป็น control ไม่แตกต่างกัน ไม่ว่าเก็บในอุณหภูมิห้องเย็น หรือบรรยากาศ แต่หน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ ถ้าเก็บในสภาพห้องเย็นพบว่าชะลอการยืดของหน่อไม้ฝรั่งได้ ยกเว้นหน่อไม้ฝรั่งที่แช่โคนในน้ำไม่ว่าล้างหรือไม่ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ โดยพบว่าการยืดของหน่อไม้ฝรั่งที่แช่โคนในน้ำไม่ว่าเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็นหรือบรรยากาศไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) และมีการยืดตัวระหว่าง 1.3 ถึง 1.8 ซม. การห่อด้วยพลาสติกทั้งชนิด พีพี และพีอี ไม่ว่าเคลือบหรือไม่เคลือบผิวเฉพาะที่เก็บในสภาพบรรยากาศมีการยืดของหน่อไม้ฝรั่งมากกว่า control จึงเป็นไปได้ว่าการยืดของหน่อไม้ฝรั่งเหล่านี้เป็นเพราะหน่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูงไม่เหี่ยวเร็วจึงยังคงสามารถยืดหน่อหรือมีการเจริญต่อ

ตารางที่ 1 คุณภาพ อายุความสดและความยาวหน่อที่เพิ่มขึ้นของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในอุณหภูมิห้องเย็น และสภาพบรรยากาศ ที่บริษัทนอร์ทอัสท์เฟรช ภายหลังการเก็บรักษานาน 5 วัน

กรรมวิธี	คุณภาพของ หน่อไม้ฝรั่ง	จำนวนวันที่สามารถ เก็บในสภาพสด	ความยาวหน่อที่เพิ่ม ขึ้นหลังเก็บรักษา
สภาพบรรยากาศ			
วิธีปกติ (Control)	3.8 efg	1.3 fg	0.2 f
ล้างน้ำ	3.4 g	1.0 g	0.1 f
ล้างน้ำแล้วเคลือบผิว	4.5 def	1.7 efg	0.6 cdef
เคลือบผิว	4.7 de	2.0 def	0.4 def
เคลือบผิวแล้วห่อด้วย พีพี	5.3 cd	2.7 cd	0.8 cd
เคลือบผิวแล้วห่อด้วยพีอี	5.7 bc	2.7 cd	1.1 bc
ห่อด้วย พีพี	5.0 cd	3.0 c	0.8 cde
ห่อด้วย พีอี	6.3 b	4.3 ab	0.8 cd
โคนแช่น้ำ	4.2 fg	2.0 def	1.8 a
ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์	3.4 g	1.0 g	0.3 def
ล้างโซเดียมไฮโปคลอไรท์ก่อนแช่	4.2 fg	2.0 def	1.6 a
โคนในน้ำ			
ห้องเย็น			
วิธีปกติ (Control)	7.7 a	2.0 def	0.2 f
ล้างน้ำ	7.5 a	2.0 def	0.6 cdef
ล้างน้ำแล้วเคลือบผิว	7.8 a	2.3 cde	0.3 ef
เคลือบผิว	7.8 a	2.3 cde	0.4 def
เคลือบผิวแล้วห่อด้วย พีพี	8.6 a	4.0 b	0.5 def
เคลือบผิวแล้วห่อด้วยพีอี	9.0 a	5.0 a	0.5 def
ห่อด้วย พีพี	9.0 a	5.0 a	0.4 def
ห่อด้วย พีอี	9.0 a	5.0 a	0.5 def
โคนแช่น้ำ	9.0 a	5.0 a	1.3 ab
ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์	7.5 a	2.0 def	0.5 def
ล้างโซเดียมไฮโปคลอไรท์ก่อนแช่	9.0 a	5.0 a	1.6 a
โคนในน้ำ			

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

อัตราการสูญเสียน้ำหนัก

อัตราการสูญเสียน้ำหนักมีผลโดยตรงต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพหน่อไม้ฝรั่ง อัตราการสูญเสียน้ำหนักสูงสุดก่อนที่หน่อไม้ฝรั่งไม่สามารถจำหน่ายได้ มีรายงานว่าอยู่ระหว่าง 8% (Kays, 1991) ถึง 10 % (Burton, 1981) กรรมวิธีที่สามารถลดอัตราการสูญเสียน้ำหนักได้มากจึงมีแนวโน้มว่าสามารถยืดอายุการตลาดได้

การลดอุณหภูมิทุกกรรมวิธีสามารถลดการสูญเสียน้ำได้ ระหว่าง 1-3 เท่า ขึ้นกับกรรมวิธีหลังการเก็บเกี่ยวที่ใช้ (ตารางที่ 2)

การล้างหน่อไม้ฝรั่ง ไม่ว่าด้วยน้ำธรรมดาหรือสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ไม่ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำเมื่อเปรียบเทียบกับ Control การที่ผลของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ไม่ให้ผลดีเท่าที่ควรอาจเป็นเพราะความเข้มข้นที่ใช้ต่ำเกินไป คือ 50 ppm เมื่อใช้กับการเก็บระยะเวลานาน 5 วัน ขณะที่เย็นจิตต์ (2535) รายงานว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 100 ถึง 400 ppm มีคุณภาพดีกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ได้ล้าง หลังจากเก็บ ระยะ 2 วัน การใช้สารเคลือบผิวหน่อไม้ฝรั่งไม่ว่าล้างน้ำก่อนการเคลือบผิวหรือไม่ก็ตาม สามารถลดการสูญเสียน้ำได้ดีกว่า Control เล็กน้อยในสภาพบรรยากาศแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการเก็บในห้องเย็น (ตารางที่ 2) แต่การล้างน้ำก่อนเคลือบผิวชะลอการสูญเสียน้ำได้ดีกว่าการไม่ล้างอาจเป็นเพราะน้ำบางส่วนที่ถูกดูดกลับเข้าในหน่อไม้ฝรั่ง ในขณะที่การเคลือบผิวช่วยลดการสูญเสียน้ำจากหน่อไม้ฝรั่ง

การเคลือบผิวแล้วห่อด้วยพลาสติกทั้งชนิด พีพี หรือ พีโอ สามารถชะลอการสูญเสียน้ำได้ 6 ถึง 7 เท่า เทียบกับ Control (ตารางที่ 2) ส่วนหนึ่งเป็นเพราะผลของการห่อด้วยพลาสติกช่วยรักษาความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศรอบหน่อไม้ฝรั่งให้สูง เพราะการเคลือบผิวแล้วห่อด้วยพลาสติกทั้งชนิด พีพี หรือ พีโอ ให้ผลในการชะลอการสูญเสียน้ำหนักไม่ต่างจากการห่อด้วยพลาสติกทั้ง 2 ชนิดโดยไม่เคลือบผิว อย่างไรก็ตามการห่อด้วยพลาสติก โดยเฉพาะในสภาพอุณหภูมิบรรยากาศ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นตลอดเวลา เป็นโอกาสให้เกิดการกลั่นตัวของน้ำในบรรยากาศรอบหน่อไม้ฝรั่งเมื่ออุณหภูมิลดต่ำจนถึงจุดน้ำค้าง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเน่าของหน่อไม้ฝรั่ง

การแช่โคนหน่อไม้ฝรั่งในน้ำไม่ว่าจะมีการล้างหน่อไม้ฝรั่งด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ก่อนการแช่โคนหน่อในน้ำหรือไม่ก็ตาม นอกจากสามารถลดการสูญเสียน้ำได้แล้วยังกลับมีน้ำหนักเพิ่ม ระหว่าง 3 ถึง 11 % หลังการเก็บรักษา 5 วัน (มีค่า b เป็นลบ) (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Loughheed and Dewey (1966) ซึ่งพบว่าการแช่โคนหน่อไม้ฝรั่งในน้ำ ในห้องเย็นอุณหภูมิ 13 °ซ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพิ่มน้ำหนักประมาณ 13.9 % การเพิ่มน้ำหนักเป็นเพราะมีการดูดน้ำที่แช่เข้าแทนที่น้ำที่สูญเสียไปหลังจากการเก็บเกี่ยวเนื่องจากการคายน้ำ ทั้งนี้เพราะปริมาณน้ำในภาชนะที่แช่ซึ่งปิดด้วยพาราฟิล์มกั้นการระเหยของน้ำลดลง การสูญเสียน้ำหนักในช่วงระยะแรกจึงไม่เกิดขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องเย็น แต่การใช้อุณหภูมิต่ำสามารถเพิ่มน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งได้มากกว่าการแช่โคนหน่อไม้ฝรั่งในสภาพบรรยากาศ (ตารางที่ 2) ทั้งนี้เพราะอัตราการคายน้ำของหน่อไม้ฝรั่งในสภาพอุณหภูมิต่ำจะต่ำ

กว่าในอุณหภูมิสูง อย่างไรก็ตามการแช่โคนหน่อในอุณหภูมิบรรยากาศภายหลังจาก 3 วัน พบว่าเริ่มมีการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสีย และเกิดการอ่อนตัวของเนื้อเยื่อของโคนหน่อบริเวณที่แช่น้ำ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในห้องเย็นยังคงความสดและเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่า regression coefficient (r) มีค่าต่ำ เพราะน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งที่แช่น้ำไม่ได้ลดลงเมื่อเก็บนานขึ้น (ตารางที่ 3)

แม้ว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการคายน้ำของพืชได้แก่ความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของผิวหน่อไม้ฝรั่งกับอากาศ (vapour pressure difference) ซึ่งขึ้นกับอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์รอบหน่อไม้ฝรั่งกับอากาศ ความเร็วของการหมุนเวียนของอากาศ ความร้อนจากการหายใจ ขนาด รูปร่าง พื้นที่ผิวของผลผลิต ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างของผิวหน้า ความแก่อ่อนของผลผลิต ผลของความชื้นภายในต่อการระเหยของไอน้ำจากผิวหน้า และปริมาณสารที่ละลายได้ในพืช สำหรับอิทธิพลของแต่ละปัจจัยต่ออัตราการคายน้ำ (Burton, 1982., Kays, 1991., Scheer, 1994) หากได้นำมาใช้ในการคำนวณจะทำให้ได้ข้อมูลการคาดทำนายอัตราการคายน้ำได้ใกล้เคียงกับอัตราการสูญเสียของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในอุณหภูมิห้องเย็น และสภาพบรรยากาศที่ผ่านกรรมวิธีการต่างๆ ในช่วงระยะเวลา 5 วัน ของบริษัท นอร์ทอีสท์เฟรช อย่างไรก็ตาม สำหรับรูปแบบการคำนวณหาอัตราการคายน้ำอย่างง่าย ๆ จะใช้รูปแบบสมการเส้นตรงเพื่อให้ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสูญเสียน้ำหนักต่อวัน ดังนี้

$$y = a + bx$$

y = ค่าประมาณการสูญเสียน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่ง (กรัม)

a = ค่าคงที่

b = สัมประสิทธิ์อัตราการสูญเสียน้ำหนักต่อวัน (กรัม ต่อ วัน) และ

x = จำนวนวันที่เก็บรักษา

r = regression coefficient (r)

ตารางที่ 2 น้ำหนักสูญเสีย และสัมประสิทธิ์อัตราการสูญเสียน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในอุณหภูมิห้องเย็น และสภาพบรรยากาศของบริษัท นอร์ทอิสเฟรช

กรรมวิธี	น้ำหนักสูญเสีย (%น้ำหนักก่อนขนส่ง)	สัมประสิทธิ์อัตราการสูญเสียน้ำหนัก		
		a	b	r
สภาพบรรยากาศ				
วิธีปกติ (Control)	19.07 a	-1.92	0.523	0.985
ล้างน้ำ	19.74 a	-3.70	0.398	0.993
ล้างน้ำแล้วเคลือบผิว	16.10 b	-1.96	0.411	0.988
เคลือบผิว	18.17 a	-2.24	0.456	0.988
เคลือบผิวแล้วห่อด้วย ฟิฟ	3.14 fg	0.08	0.159	0.940
เคลือบผิวแล้วห่อด้วยฟิอี	2.86 fg	-0.59	0.064	0.992
ห่อ ด้วย ฟิฟ	2.93 fg	-0.20	0.048	0.994
ห่อด้วย ฟิอี	2.56 fg	-1.24	0.237	0.916
โคนแช่น้ำ	-6.76 i	-14.82	0.500	0.917
ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์	18.90 a	-2.91	0.499	0.987
ล้างโซเดียมไฮโปคลอไรท์ก่อน แช่โคนในน้ำ	-3.77 h	-13.59	0.395	0.963
สภาพห้องเย็น				
วิธีปกติ (Control)	7.754 cd	0.58	0.068	0.998
ล้างน้ำ	9.102 c	-0.18	0.119	0.996
ล้างน้ำแล้วเคลือบผิว	5.973 de	-0.46	0.212	0.977
เคลือบผิว	4.581 ef	2.05	1.257	0.977
เคลือบผิวแล้วห่อด้วย ฟิฟ	1.519 g	0.74	0.047	0.922
เคลือบผิวแล้วห่อด้วยฟิอี	1.152 g	0.23	0.184	0.583
ห่อ ด้วย ฟิฟ	1.364 g	0.68	0.052	0.883
ห่อด้วย ฟิอี	1.438 g	0.88	0.054	0.825
โคนแช่น้ำ	-11.18 j	-10.22	0.029	-0.426
ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์	7.631 cd	-0.90	0.061	0.999
ล้างโซเดียมไฮโปคลอไรท์ก่อน แช่โคนในน้ำ	-10.01 j	-9.29	0.286	-0.335

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การทดลองที่ 2

อัตราการสูญเสียน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งจากกาฬสินธุ์ และเก็บรักษา 1 วัน ที่ขอนแก่น

อุณหภูมิขณะขนส่งจากขอนแก่นถึงกรุงเทพ ระหว่าง เวลา 19.00 น ถึงเวลา 2.00 น วันรุ่งขึ้น ด้วยรถไม่ปรับอากาศอยู่ระหว่าง 23 ถึง 26 °ซ ขณะที่อุณหภูมิภายในรถห้องเย็นลดลงจาก 26 °ซ เหลือประมาณ 5 °ซ และเพิ่มสูงขึ้นเป็น 20 °ซ เนื่องจากการพักรถและปิดเครื่องทำความเย็นประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นอุณหภูมิภายในรถห้องเย็นจึงลดลงจนถึง 4 °ซ ก่อนจะเพิ่มขึ้นเป็น 13 °ซ เมื่อรถถึงบริษัท เพราะมีการเปิดตู้เพื่อส่งของ หน่อไม้ฝรั่งเมื่อถึงบริษัทต้องรอการตรวจสอบคุณภาพ จึงอยู่ในสภาพบรรยากาศจึงทำให้อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งสูงขึ้นจนถึงเวลา 11.00 น จึงนำเข้าเก็บในห้องเย็น ผลจากการที่ต้องวางในสภาพดังกล่าวอาจลดคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่ใช้รถห้องเย็นในการขนส่งลง จึงอาจเป็นผลให้การเคลือบผิวหน่อไม้ฝรั่งทั้งที่ความเข้มข้นของสารเคลือบร้อยละ 0.5 หรือ 1 เมื่อขนส่งถึงบริษัท 3 เอฟ ที่กรุงเทพฯ โดยรถขนส่งชนิดเดียวกันการสูญเสียน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งไม่ต่างจากหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่เคลือบผิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) อัตราการสูญเสียน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิว ด้วยความเข้มข้นร้อยละ 0.5 ไม่แตกต่างจากหน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิวด้วยความเข้มข้น ร้อยละ 1 ที่ขนส่งด้วยรถชนิดเดียวกัน อีกทั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิว และขนส่งด้วยรถห้องเย็นเมื่อเดินทางถึงบริษัท 3 เอฟ ที่กรุงเทพฯ (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ตาม หน่อไม้ฝรั่งที่ไม่มีการเคลือบผิวขนส่งด้วยรถห้องเย็นสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่เคลือบผิวซึ่งขนส่งด้วยรถไม่ปรับอากาศประมาณ 1 ถึง 2 เท่า (ตารางที่ 3) ขณะที่หน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิวด้วยความเข้มข้นทั้ง 2 ระดับที่ขนส่งด้วยรถไม่ปรับอากาศอุณหภูมิเสียน้ำหนักไม่แตกต่างทางสถิติจากหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งด้วยรถห้องเย็น (ตารางที่ 3)

อัตราการสูญเสียน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังจากการเก็บรักษาในห้องเย็น 2 และ 5 วัน

อัตราการสูญเสียน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิวด้วยความเข้มข้นต่างกัน และขนส่งด้วยรถชนิดเดียวกัน ภายหลังจากการเก็บรักษาในห้องเย็น เดียวกัน 2 ถึง 5 วัน ไม่แตกต่างกัน แต่ต่ำกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่เคลือบผิว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิว แม้ขนส่งด้วยรถไม่ปรับอากาศ ก็มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างทางสถิติจากหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่เคลือบผิว ซึ่งขนส่งด้วยรถห้องเย็น ซึ่งเป็นวิธีที่ปฏิบัติตามปกติ (ตารางที่ 3)

การเคลือบผิวรวมกับการห่อหน่อไม้ฝรั่งด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์เพื่อลดการสูญเสียน้ำหนักสู่บรรยากาศในการขนส่งด้วยรถไม่ปรับอากาศ อาจใช้ทดแทนการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งด้วยรถห้องเย็น ส่วนความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บริษัทแนะนำให้ใช้อัตรา ร้อยละ 1 อาจลดลงครั้งหนึ่ง เหลือร้อยละ 0.5 เนื่องจากให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติในการลดอัตราการสูญเสียน้ำหนักแต่เป็นการประหยัดปริมาณสารเคลือบผิวที่ใช้ อย่างไรก็ตามหน่อไม้ฝรั่งที่เคลือบผิว แม้ว่าจะมีความสด แต่สีของหน่อไม้ฝรั่งเปลี่ยนเป็นเหลืองได้เร็วกว่าหน่อไม้ที่ไม่เคลือบผิวภายหลังจากการเก็บรักษานาน 5 วัน ดังนั้นการเลือกใช้

สารเคลือบผิว เพื่อลดค่าใช้จ่ายจากการขนส่งด้วยรถห้องเย็นจึงไม่เหมาะสมกับหน่อไม้ฝรั่งที่ต้องการยืดอายุการเก็บรักษา

ตารางที่ 3 อัตราการสูญเสียน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่ง ที่เคลือบผิวและขนส่งด้วยรถห้องเย็นและรถไม่ปรับอากาศ จากแหล่งปลูกถึงแหล่งรับซื้อที่บริษัทนอร์ทอีสเพิร์ช (NE) ขอนแก่น และบริษัท 3 เอฟ กรุงเทพฯ

กรรมวิธี	NE ถึง 3 เอฟ	ห้องเย็น 3 เอฟ 2 วัน	ห้องเย็น 3 เอฟ 5 วัน
รถปรับอากาศ			
ไม่เคลือบผิว	4.2 b	7.3 b	9.6 b
เคลือบผิว 0.5 %	3.4 b	5.5 c	6.5 de
เคลือบผิว 1%	3.1 b	4.8 c	6 e
รถไม่ปรับอากาศ			
ไม่เคลือบผิว	8 a	9.4 a	11.3 a
เคลือบผิว 0.5 %	5.8 ab	7 b	8.6 bc
เคลือบผิว 1%	5.5 ab	6.8 b	7.7 cd

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของการใช้สารเคลือบผิว คือใช้เพื่อลดการสูญเสียน้ำหนักและการเหี่ยว อันเป็นผลจากการลดความสูญเสียน้ำ ซึ่งถือเป็นคุณสมบัติสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพของสูตรของสารเคลือบผิว แต่ค่าพียงสารเคลือบผิวที่ใช้ในการทดลองนี้ยังไม่สามารถลดการคายน้ำได้เพียงพอเมื่อเทียบกับการไม่เคลือบ อีกทั้งยังทำให้หน่อไม้ฝรั่งเหลืองเร็วขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการจำกัดการเคลื่อนย้ายก๊าซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากหน่อไม้ฝรั่งที่มากเกินไปจนเป็นผลให้เกิดการหายใจแบบ anaerobic และการเกิดกลิ่นผิดปกติ (Ben-yehoshua *et al.*, 1994) รวมทั้งการเกิดสีเหลืองได้ ทั้งนี้เพราะในขณะที่ทำการเคลือบผิวสารเหล่านี้อาจอุดช่องทางระบายอากาศ ส่งผลให้เกิดการจำกัดการส่งผ่านของก๊าซ เหล่านี้มากเกินไปจนเกิดผลเสียได้ (Ben-yehoshua *et al.*, 1994) ในทางตรง

ข้ามหากการเคลือบผิวเกิดไม่สม่ำเสมอ อาจไม่เพียงพอสำหรับลดการ diffusion ของน้ำออกสู่ภายนอก ใอน้ำจากผิวหนังหน้าของหน่อไม้ฝรั่งจึงอาจจะเหี่ยวสู่อากาศโดยผ่านทาง cuticle ได้ เนื่องจากนี้มี conductance สูงกว่า แก๊ส ถึง 60 เท่า (Ben-yehoshua *et al.*, 1994)

ดังนั้นการรักษาคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งด้วยการใช้สารเคลือบผิว Semperfresh ไม่ว่าในระหว่างการเก็บรักษาเพื่อรอการจำหน่าย หรือในระหว่างการขนส่ง จำเป็นต้องมีการใช้ร่วมกับวิธีปฏิบัติ หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งสามารถลดอัตราการคายน้ำของหน่อไม้ฝรั่ง โดยการลดอัตราการหายใจ เช่น ด้วยการลดอุณหภูมิรวมกับการลดความแตกต่างของความดันไอน้ำระหว่างผิวหนังหน้าหน่อไม้ฝรั่งแทนการสัมผัสกับบรรยากาศโดยตรง เช่นการห่อด้วยพลาสติก ฟิโอฟี หรือ ฟิโอฟี แต่การใช้พลาสติกซึ่งทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของหน่อไม้ฝรั่งที่ห่อ โดยเกิดการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ที่เป็นผลจากปริมาณไอน้ำที่เกิดจากการคายน้ำของหน่อไม้ฝรั่งในช่วงแรก ๆ จึงทำให้การคายน้ำลดลง อย่างไรก็ตามการห่อหน่อไม้ฝรั่ง ในสภาพอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงขึ้นลงกลับเป็นผลเสียได้ เนื่องจากอาจเกิดการกลั่นตัวของน้ำภายในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงถึงจุดน้ำค้างเป็นผลให้เกิดการเน่าเสียของหน่อไม้ฝรั่งได้ ลักษณะดังกล่าวพบว่าเกิดขึ้นภายหลังจากการเก็บรักษาในบรรยากาศเพียง 1 วัน ในทางตรงข้ามหากสามารถลดอุณหภูมิที่เก็บรักษาให้ต่ำลงแต่ค่อนข้างสม่ำเสมอเช่นในห้องเย็น ในรถห้องเย็น หรือการเคลือบผิวแล้วห่อด้วยพลาสติก จะช่วยลดอัตราการหายใจและปริมาณความร้อน จึงทำให้ความสูญเสียทั้งคุณภาพและน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งลดลง ทำให้สามารถยืดอายุหน่อไม้ฝรั่งได้ อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาด้วยห้องเย็นและขนส่งด้วยรถห้องเย็น ค่อนข้างสูง จำเป็นต้องมีการประเมินระหว่างค่าใช้จ่ายที่ต้องเพิ่มขึ้นกับผลตอบแทนที่ได้เพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า

การแช่โคนหน่อไม้ฝรั่งในน้ำเพื่อเป็นการเพิ่มน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งที่แช่ในส่วนหนึ่งเป็นเพราะมีการดูดน้ำเข้าสู่หน่อไม้ฝรั่ง แต่ไม่ควรแช่หน่อไม้ฝรั่งเป็นเวลานาน โดยเฉพาะในสภาพบรรยากาศและน้ำที่ใช้แช่โคนอาจมีจุลินทรีย์ปนเปื้อน ซึ่งสังเกตได้จากเมือกที่เกาะรอบส่วนของโคนบริเวณที่แช่น้ำ ประกอบกับกลิ่นผิดปกติ ทั้งนี้เพราะ การแช่นานทำให้สารละลาย electrolyte จากหน่อไม้ฝรั่งบางส่วนเริ่มละลายลงสู่ น้ำ กลายเป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่ทำให้เน่าเสีย ขณะเดียวกันอุณหภูมิในการเก็บที่สูงมักเหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์เหล่านี้ ก่อให้เกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำ จึงทำให้หน่อไม้ฝรั่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่อไม้ฝรั่งแช่น้ำที่เก็บในสภาพบรรยากาศมีการเน่าเสียเร็ว

การสูญเสียน้ำเนื่องจากการคายน้ำเป็นปัจจัยหลักที่กระทบต่อน้ำหนักและคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง การเข้าใจถึงขบวนการคายน้ำและผลของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสามารถคาดคะเนหรือคำนวณอัตราการคายน้ำ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การคายน้ำของหน่อไม้ฝรั่งจากสภาพที่ใกล้เคียงการปฏิบัติและการขนส่งที่ใกล้เคียงกับสภาพจริงจะช่วยให้สามารถคาดการณ์การสูญเสียน้ำหนักและคุณภาพ อีกทั้งใช้ในการปรับปรุงการจัดการที่ไม่เหมาะสมหรือเป็นสาเหตุให้เกิดความสูญเสีย น้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่ง จากข้อมูลน้ำหนักสูญหายระหว่างการขนส่ง อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

ของผิวหน่อไม้ฝรั่งและสภาพในภาชนะและ/หรือสภาพแวดล้อม สามารถใช้ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของการคายน้ำในสภาพการขนส่งที่สภาพคล้ายคลึงกันได้

การสูญเสียโดยเฉพาะน้ำหนักหรือมูลค่าและคุณภาพด้วยวิธีที่ปฏิบัติว่าคุ้มค่าหรือสามารถลดความสูญเสียได้ ถ้าได้มีการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ไปประกอบการคาดการณ์ค่าใช้จ่ายที่บริษัทต้องสูญเสียหรือประเมินประสิทธิภาพกับวิธีการใหม่ที่ปรับปรุง ซึ่งในสภาพแวดล้อมที่คงที่ เช่นในห้องเย็นที่เก็บรักษาการใช้การคำนวณอัตราการคายน้ำซึ่งคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของหน่อไม้ฝรั่งกับห้องที่เก็บรักษา อย่างไรก็ตาม อายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ดังนั้นการส่งออกจึงไม่ควรมีการเก็บรักษา หรือพยายามส่งออกให้เร็วที่สุดเพื่อให้อายุการตลาดนาน

การลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งให้ต่ำด้วยการเก็บรักษาในห้องเย็น 5-10°C ร่วมกับการเคลือบผิวสามารถสามารถยืดอายุการเก็บรักษาหรือคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งให้คงสดได้นาน ประมาณ 1-2 เท่าขึ้นกับความเหมาะสมของช่วงอุณหภูมิ (Lill, 1980) Wills *et al.*, (1982) รายงานว่าอายุหน่อไม้ฝรั่งสามารถยืดได้นาน 2-4 สัปดาห์ ด้วยการใช้อุณหภูมิต่ำถึง ถึง -1 ถึง 4 °C ทั้งนี้เพราะอุณหภูมิต่ำช่วยชะลอการหายใจ แต่เนื่องจากตลาดต้องการหน่อไม้ฝรั่งที่สดและมีอายุการเก็บไม่ถึงสัปดาห์ ดังนั้นการใช้อุณหภูมิต่ำเพียง 5-10°C จึงอาจจะเป็นการปฏิบัติที่คุ้มเศรษฐกิจ และไม่เสี่ยงต่อการเกิด Chilling Injury หากใช้อุณหภูมิที่ต่ำแต่ไม่สม่ำเสมอ

เอกสารอ้างอิง

- เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง. 2535. ผลของการใช้สารเคมี การแช่น้ำ การลดอุณหภูมิ และวิธีการบรรจุที่ต่อคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งหลังเก็บเกี่ยว วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- Anon. 1998. *Semperfresh Natural, Edible Coating for Fresh Fruit and Vegetables*. AgriCoat Industries Limited.
- Ben-Yehoshau, S., Fishman, S., Fang, D.F. and V. Rodov. 1994. New Developments in Modified Atmosphere Packaging and Surface Coating for Fruit. In: B.R. Champ, E. Highley and G.I. Johnson (Eds). *Proceeding of an International Conference*, Chiangmai, 19-23 July 1993. ACIAR Proceedings No. 50.:250-260.
- Bepete, M., Nenguwo, N. and Jackson, J.E. 1994. The Effect of Sucrose Ester Coating on Ambient Temperature Storage of Several Fruits. In: B.R. Champ, E. Highley and G.I. Johnson (eds).

- Proceeding of an International Conference*, Chiangmai, 19-23 July 1993. ACIAR Proceedings No. 50. :427-429.
- Burton, W.G. 1982. *Post-Harvest Physiology of Food Crops*. Longman, INC. New York.
- Buffington, D.E. and Sastry., K. 1983. Methodology for determining the most economic storage conditions for tomatoes. *International Journal of Refrigeration* 6:213-218.
- Kays, S.J. 1991. *Postharvest Physiology of Perishable Plant Products*. The AVI. Van Nostrand Reinhold, New York. pp 532.
- Lill, R.E. 1980. Storage of fresh asparagus. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*. 8:163-167.
- Lougheed, E.C. and Dewey, D.H. 1966. Factors affecting the tenderizing effect of modified atmospheres on asparagus spears during storage. *American Society for Horticultural Science*. 86:336-345.
- Nussinovitch, A. and Lurie, S. 1995. Edible coatings for fruits and vegetables. *Postharvest News and Information*. 6: 53 N-57 N.
- Ryall, A.L. and Lipton, W.J. 1979. *Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables*, Vol. 1 (2nd ed). AVI Publishing Company, Westport, Conn., p.5.
- Scheer, A. 1994. Reducing the water loss of horticultural and arable products during long term storage. *Acta Horticulturae* 368 Postharvest 93 :511-522.
- Wills, R.B.H., Lee, T.H., Graham, D., McGlasson, W.B. and Hall, E.G. 1981. *Postharvest :An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables*. New South Wales University Press Limited. pp.166.
- Yosof, S. and Salleh, M. 1992. Physico-chemical Response of Papaya to Waxing. *Acta Horticulturae*.: 223-230.

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณบริษัทเจียไต๋ ที่อนุเคราะห์สารเคลือบผิว Semperfresh เพื่อการทดสอบ บริษัท นอร์ทอีสต์เฟรช จำกัด และบริษัท 3 เอฟ ในการอนุเคราะห์การใช้ห้องเย็น ยานพาหนะในการขนส่ง และพนักงานทำการตรวจสอบคุณภาพ โครงการไม้ผลและพืชสวนอื่นในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการวิจัย

วิธีการ precooling หน่อไม้ฝรั่งที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรในโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น

Suitable Precooling Approaches for Asparagus Grown under the Development and Extension of Fruit and Vegetable Production in North-East, Thailand Project.

ภคินี อัครเวสสะพงศ์ ชัยวัฒน์ ชัยชาญ

ประสพ วีระกรพานิช¹

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สถาบันวิจัยพืชสวน

.....

บทคัดย่อ

การลดอุณหภูมิภายหลังการเก็บเกี่ยวทันที (Precooling) โดยวิธีการ hydrocooling เพื่อรักษาความสดของหน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกจากเกษตรกรภายใต้การสนับสนุนของโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น ด้วยการแช่หน่อในน้ำเย็นจัดหรือน้ำละลายน้ำแข็ง เพื่อลดอุณหภูมิภายในหน่อไม้ฝรั่งหลังจากการเก็บเกี่ยวให้เหลือ 1-4 °ซ แล้วสะเด็ดน้ำ ก่อนบรรจุในกล่องโฟมขนาดบรรจุ 5 กก. โดยมีเจลแช่เย็นแข็ง เพื่อรักษาอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งให้ต่ำ ภายหลังจากการขนส่งจากกาฬสินธุ์ถึงขอนแก่น ด้วยรถกระบะไม่มีการปรับอุณหภูมิซึ่งเป็นวิธีขนส่งที่ใช้ในสภาพปฏิบัติจริง สามารถรักษาความสดและน้ำหนักตลอดจนปริมาณหน่อไม้ฝรั่งที่เสื่อมคุณภาพได้ดีกว่าและหน่อไม้ฝรั่งที่ใช้วิธีการปฏิบัติตามปกติแต่ความสดและน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิ ไม่แตกต่างจากหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิแต่บรรจุในภาชนะชนิดเดียวกันนอกจากมีปริมาณหน่อไม้ฝรั่งที่มีค่าน้ำหนักน้อยกว่า ภายหลังจากการเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ ประมาณ 13 °ซ ประมาณ 1 วันหน่อไม้ฝรั่งที่ใช้วิธีการปฏิบัติตามปกติเสียหายประมาณ 30 % ขณะที่หน่อไม้ฝรั่งใส่กล่องโฟมที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิ เสียหายประมาณ 20 % และ 10 % ตามลำดับ ค่าใช้จ่ายสำหรับการ hydrocooling ส่วนใหญ่เป็นค่าน้ำแข็ง ส่วนกล่องโฟมและเจลเพื่อใช้รักษาอุณหภูมิขณะขนส่งนั้นหากขนส่งด้วยความระมัดระวังสามารถใช้ได้หลายครั้ง

¹ กองปฐพีวิทยา

คำนำ

เนื่องจากโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น ภายใต้การสนับสนุนของสหภาพยุโรป ได้ทำการแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในเขตชลประทานลำปาวจังหวัดกาฬสินธุ์ผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ตั้งแต่ปี 2538 และเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่ปี 2539 ผลผลิตที่ได้จัดว่าสามารถทำรายได้ดีให้แก่เกษตรกรพืชหนึ่ง แต่เนื่องจากแหล่งปลูกอยู่ห่างจากตลาดปลายทาง และตลาดเพื่อการส่งออก อีกทั้งหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่เสื่อมคุณภาพเร็ว ดังนั้นโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น โดยความร่วมมือของศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จึงได้ทำการวิจัยปรับปรุงระบบการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว โดยมุ่งเน้นการรักษาคุณภาพของผลผลิตให้มีสภาพสดเมื่อถึงบริษัทรับซื้อ โดยในระหว่างปี 2539 ถึง 2540 บริษัทที่รับซื้อผลผลิตได้แก่บริษัท นอร์ทอีสท์เฟรช โดยรับผลผลิตจากเกษตรกร ณ จุดรวบรวมเพื่อไปทำการเก็บรักษาในห้องเย็นของบริษัท ที่ขอนแก่น 1 คิน ก่อนจัดจำหน่ายยังตลาดรับซื้อในกรุงเทพฯ เพื่อจำหน่ายทั้งภายในและต่างประเทศ จากการที่เป็นพืชค่อนข้างใหม่สำหรับพื้นที่ ประกอบกับการขาดความเข้าใจในการจัดการหลังเก็บเกี่ยวจึงทำให้ผลผลิตถึงปลายทางในสภาพที่ไม่สด

การลดอุณหภูมิหลังจากเก็บเกี่ยวอย่างรวดเร็วก่อนการบรรจุและขนส่งเพื่อเป็นการลดความร้อนจากแปลงและจากผลผลิต นอกจากช่วยลดอัตราการหายใจที่ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งแล้ว ยังเป็นการลดการสูญเสียน้ำเป็นผลให้ผลผลิตไม่เหี่ยวเร็วและอาจเป็นการลดการแพร่ระบาดของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย (Codex Alimentarius, 1995.) ทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีความสดและอายุการตลาดนาน (USDA, 1977., Codex Alimentarius, 1995.) อุณหภูมิที่เหมาะสมคือต่ำกว่า 2°C (Peleg, 1985., ITC, 1988., Brash *et al.*, 1995.)

แม้ว่าการลดอุณหภูมิสามารถทำได้หลายวิธี แต่สำหรับการลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่ง ณ จุดรวบรวมที่จังหวัดกาฬสินธุ์มีความจำกัด เนื่องจากไม่มีห้องเย็นจึงไม่สามารถใช้วิธีทำให้เย็นที่อาศัยห้องปรับลดอุณหภูมิหรือห้องเย็น หรือด้วย forced air cooling หรือ vacuum cooling อีกทั้งวิธีการดังกล่าว ต้องใช้ค่าใช้จ่ายต้นทุนประกอบการสูง อีกทั้งยังมีความจำกัดในเรื่องระยะเวลาที่ต้องพันกับรถที่จะนำผลผลิตไปรวบรวมที่บริษัทของผู้รับซื้อในจังหวัดขอนแก่น วิธีการลดอุณหภูมิจึงต้องรวดเร็ว ดังนั้นการทำให้เย็น จึงใช้การ hydrocooling คือการใช้น้ำเย็นจัดเพื่อแช่ผลผลิตให้อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว โดยมีน้ำเป็นตัวนำความร้อนออกจากผลผลิต วิธีนี้ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่ราคาแพง แต่ปัจจัยสำคัญ คือ น้ำ และระบบทำน้ำเย็นหรือทำน้ำแข็ง

จากการศึกษาของ Lill (1980) พบว่าการใช้น้ำเย็นอุณหภูมิ 4.2°C สามารถลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งจาก 23°C เหลือ 5°C ด้วยเวลา 15 นาที ขณะที่ต้องใช้เวลานานถึง 18 ชั่วโมงหากใช้ห้องเย็นอุณหภูมิ 4°C แม้จะได้มีการช่วยหมุนเวียนอากาศและเพิ่มพื้นที่ว่างระหว่างกล่องให้อากาศผ่านหน่อไม้ฝรั่งก็ตาม เยนจิตต์ (2535) ได้ผลการศึกษากันเองเดียวกัน เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งหน่อไม้ฝรั่งต้องมีการผ่านน้ำเย็นก่อนการบรรจุภาชนะดังนั้นภาชนะที่ใช้จึงควรทนน้ำและสามารถรักษาอุณหภูมิ

หน่อไม้ฝรั่งให้คงต่ำตลอดเวลาที่ต้องการ การใช้น้ำแข็งสำหรับรักษาความเย็นในภาชนะไม่เหมาะสม เพราะการละลายของน้ำแข็งในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา การใช้เจลหรือsodium polyacrylate (Bycroft *et al.*, 1996) ในช่องบรรจุพลาสติกโพลีเอสเตอร์ ที่แช่เย็นจนแข็ง วางในภาชนะหรือเหนือ ภาชนะ สามารถรักษาอุณหภูมิให้คงต่ำ อีกทั้งไม่ละลายเป็นน้ำดังเช่น น้ำแข็ง และสามารถนำกลับมาใช้ ใหม่ด้วยการแช่เย็นจนแข็ง วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการลดอุณหภูมิหลัง การเก็บเกี่ยวต่อการรักษาคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งจากกาฬสินธุ์ถึงบริษัทนอร์ทอีสท์เฟรช และ ภายหลังจากการเก็บรักษา 1 วันก่อนส่งไปจำหน่าย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

หน่อไม้ฝรั่ง พันธุ์ UC 157 เกรด บี ตุ่ม ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหน่อประมาณ 10 มม

กล่องโฟม (polystyrafoam) มิติภายใน 22 x 33.5 x 27 (กว้าง x ยาว x สูง) ซม. หนา 25 มม

ขนาดบรรจุประมาณ 5 กก

เจลแช่เย็นแข็ง น้ำหนัก 250 กรัม

ตะกร้าพลาสติก ขนาด 35 x 53 x 32 (กว้าง x ยาว x สูง) ซม. ขนาดบรรจุ ประมาณ 20 กก

ถังแช่เย็นขนาด ความจุ 500 ลิตร

needle probe 107 ที่เชื่อมต่อกับเครื่องวัดอุณหภูมิ (Portable digital Thermometer, Presica®

Model 305)

เครื่องวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ (Thermo – hygrometer, INS HT-800)

เครื่องบันทึกอุณหภูมิ (Temperature logger , StowAway™ XTI)

รถกระบะสำหรับบรรจุหน่อไม้ฝรั่งจากกาฬสินธุ์ถึงขอนแก่น

ห้องเย็นของบริษัทนอร์ทอีสท์เฟรช

วิธีดำเนินการ

ทดสอบผลของการลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งจากแปลงเกษตรกรบ้านคำแมด ซึ่งเป็นจุดรวบรวม ผลผลิตของเกษตรกรในโครงการ ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาในห้องเย็นของบริษัทนอร์ทอีสท์เฟรช โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized in complete block design (RCB) ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่การลดอุณหภูมิโดยเร็วด้วยการแช่น้ำเย็น (hydrocooling) การไม่ผ่านการลดอุณหภูมิแต่บรรจุ ในกล่องโฟม (nonhydrocooling) และกรรมวิธีเปรียบเทียบซึ่งเป็นกรรมวิธีปกติที่ใช้ปฏิบัติทางการค้า (control) ซึ่งไม่ผ่านการลดอุณหภูมิแต่บรรจุหน่อไม้ฝรั่งในตะกร้าขนาดบรรจุ ประมาณ 20 กก.

กรรมวิธีการลดอุณหภูมิ

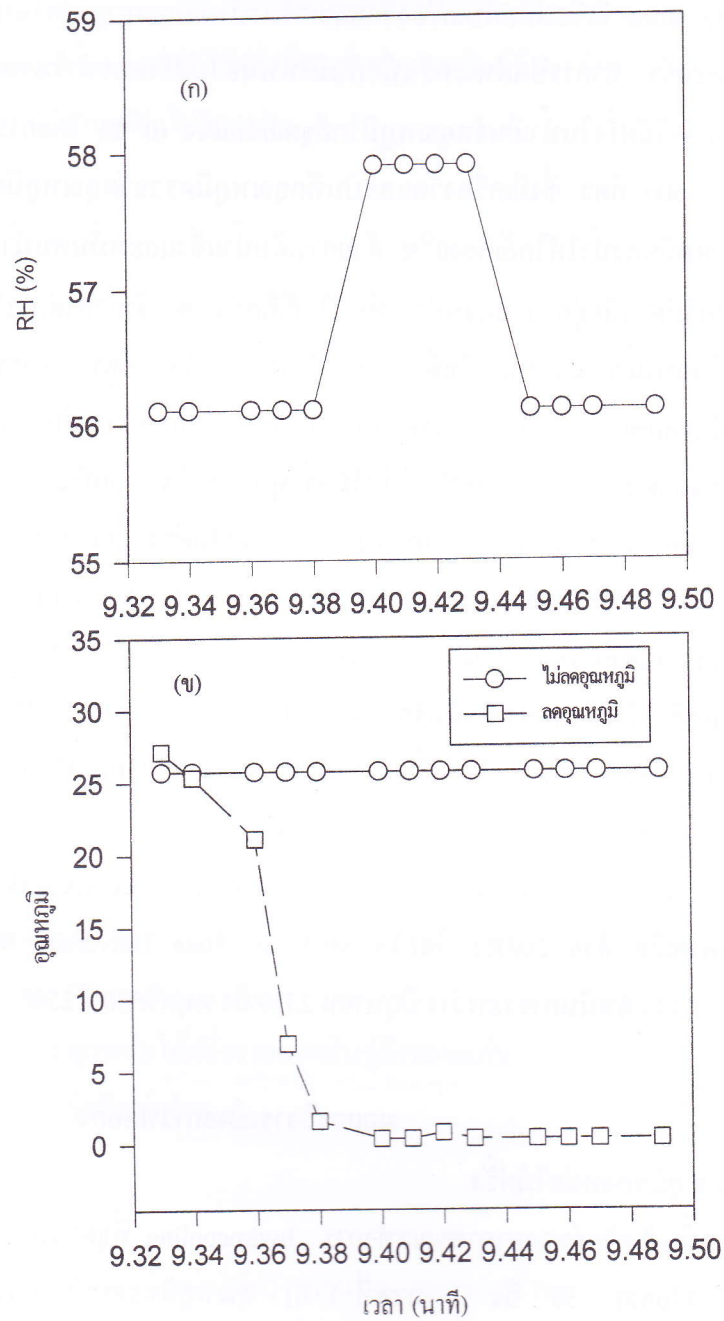
ดำเนินการโดยการบรรจุหน่อไม้ฝรั่งซึ่งมัดเป็นกำ มัดละ ประมาณ 1 กก. จำนวน 20 กก. ที่ต้องการลดอุณหภูมิในตะกร้าที่ใช้ในการขนส่งที่โปรงมีการระบายน้ำได้รวดเร็ว โดยจัดวางหน่อไม้ฝรั่งในแนวตั้งเช่นเดียวกับวิธีจัดเรียงเพื่อการขนส่งตามปกติ บันทึกอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งทุกกระยะ 10 นาทีด้วยการใช้สาย needle probe ที่เชื่อมต่อกับเครื่องวัดและเครื่องบันทึกอุณหภูมิติดในหน่อไม้ฝรั่งที่อยู่กลางมัดที่อยู่ศูนย์กลางตะกร้า ทำการปิดฝาตะกร้าเพื่อกันมิให้หน่อไม้ฝรั่งลอยน้ำในขณะทำการลดอุณหภูมิ แช่ตะกร้าบรรจุหน่อไม้ฝรั่งในน้ำเย็นจัดอุณหภูมิใกล้จุดเยือกแข็ง (0°C) โดยการใช้น้ำแข็งละลายน้ำในถังขนาดความจุ 500 ลิตร ซึ่งมีเครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิตรวจวัดอุณหภูมิตลอดเวลากาลลดอุณหภูมิ และรักษาอุณหภูมิของน้ำให้ใกล้เคียง 0°C ด้วยการเติมน้ำแข็งและหมั่นคนน้ำให้มีการหมุนเวียนของน้ำที่เย็นผ่านหน่อไม้ฝรั่งที่อยู่กลางมัดจนมีอุณหภูมิใกล้เคียง 0°C จับเวลาต่อไปอีก 10 นาที จึงยกตะกร้าหน่อไม้ฝรั่งขึ้นจากน้ำและวางตะกร้าเพื่อให้หน่อไม้ฝรั่งสะเด็ดน้ำก่อนทำการบรรจุกล่องโฟมในแนวตั้งภายในกล่องมีเจลแช่เย็นจนแข็งวางรองด้วยกระดาษแข็งเพื่อกันความเสียหายของหน่อไม้ฝรั่งที่เกิดจากการสัมผัสกับเจลโดยตรง ชั่งน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งทุกกรรมวิธี จากนั้นจึงขนส่งไปยังบริษัทรับซื้อ ที่ขอนแก่น โดยรถกระบะ 4 ล้อ คลุมภาชนะบรรจุหน่อไม้ฝรั่งด้วยตาข่าย Salon สีฟ้า ซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติตามปกติ ระยะเวลาเดินทางระหว่าง 13.00 ถึง 15.00 น. ทำการวัดและบันทึกอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งตลอดเวลาการทำให้เย็นและระหว่างการขนส่ง ทำการชั่งน้ำหนักและบันทึกอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งเมื่อถึงบริษัทและนำเข้าเก็บรักษาในห้องเย็น เวลาประมาณ 15.30 น. นำหน่อไม้ฝรั่งออกจากห้องเย็นเพื่อทำการชั่งน้ำหนัก ในวันรุ่งขึ้น เวลาประมาณ 11.00 น. และประเมินคุณภาพโดยพนักงานคัดเกรดตามสภาพที่เขยคัดเพื่อส่งต่อไปยังบริษัทส่งออกที่กรุงเทพฯ

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วย DMRT โดยใช้ Michigan State University Microcomputer Statistical Program (MSTAT) ดำเนินการระหว่าง มิถุนายน 2539 ถึง พฤศจิกายน 2540

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการลดอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่ง

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศขณะทำการ hydrocooling ที่จุรวบรวมบ้านคำแมคก่อนข้างแห้ง คือ อยู่ระหว่างร้อยละ 56 ถึง 58 (ภาพที่ 1 ก) อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิประมาณ 26°C แต่อุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งที่แช่น้ำเย็นจัด (อุณหภูมิ $0-1^{\circ}\text{C}$) ลดลงจาก 26°C เหลือประมาณ 0°C ใช้เวลาประมาณ 8 นาที และรักษาอุณหภูมิให้คงที่อยู่ที่ 0°C ต่อประมาณ 10 นาที จึงยกหน่อไม้ฝรั่งขึ้นสะเด็ดน้ำ (ภาพที่ 1 ข)



ภาพที่ 1 ความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพอากาศ (ก), อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิ (ข) ในระหว่างทำการ hydrocooling

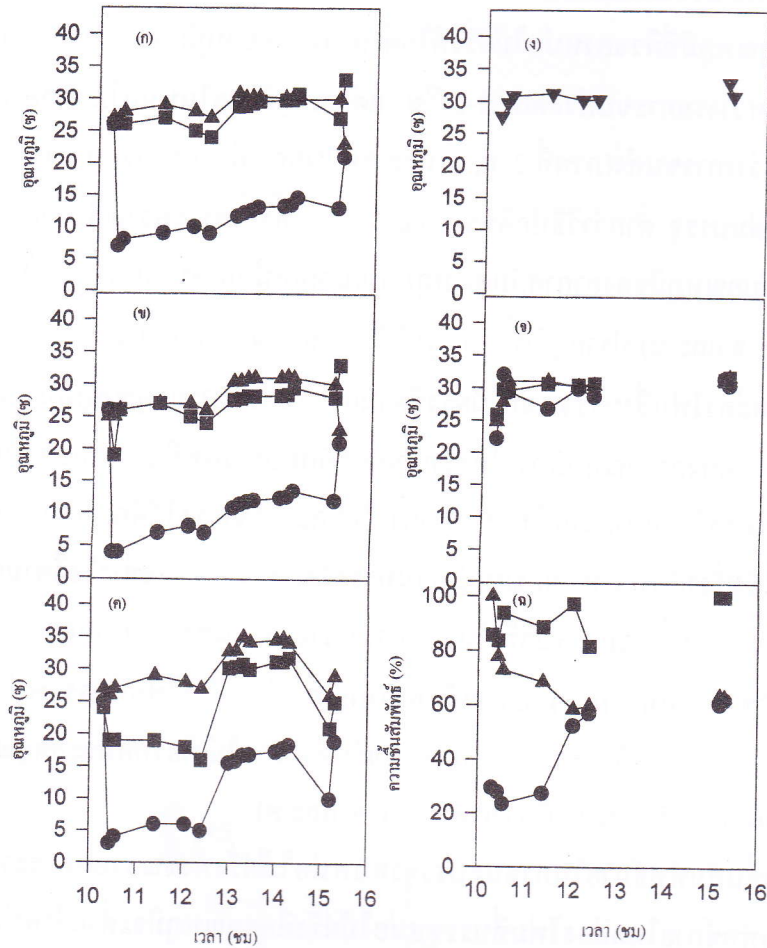
การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งระหว่างรอการขนส่ง (เวลา 10.00 ถึง 13.00 น.) ขณะขนส่งจากแคมเปญขอนแก่น (เวลา 13.00 ถึง 15.30 น.) และระหว่างเก็บในห้องเย็น (เวลา 16.00 ถึง 11.00 น.)

อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่ง ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น ในระหว่างการบรรจุภาชนะและในระหว่างการเดินทางจากกาฬสินธุ์ไปยังขอนแก่น ไม่ว่าภายในหน่อหรือที่ผิวหน่อไม้ฝรั่งหรือระหว่างหน่อในกล่องโฟมลดต่ำลงทันที ภายหลังจากการผ่านน้ำเย็นจัด โดยอุณหภูมิลดจาก 26 °ซ เหลือประมาณ 4 ถึง 5 °ซ เมื่อเปรียบเทียบกับหน่อไม้ฝรั่งที่ใช้วิธีปกติ ซึ่งอยู่ระหว่าง 25-34 °ซ (ภาพที่ 2 ก, ข และ ค) ในขณะที่อุณหภูมิที่ผิวของหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิแต่บรรจุในกล่องโฟมโดยมีเจลช่วยให้ความเย็นระหว่างรอการขนส่งลดลง 1-2 °ซ แต่อุณหภูมิภายในหน่อไม่แตกต่างจากวิธีปกติ ซึ่งตรงข้ามกับช่วงระหว่างการขนส่ง (ภาพที่ 2 ก, ข และ ค) ในขณะที่อุณหภูมิระหว่างหน่อหรือสภาพอุณหภูมิภายในกล่องโฟมบรรจุ ค่ากว่าวิธีปกติประมาณ 5 °ซ ทั้งนี้เพราะความเย็นจากเจล อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิของอากาศกับอุณหภูมิภายนอกเหนือภาชนะบรรจุหน่อไม้ฝรั่งระหว่างรอการขนส่ง (ภาพที่ 2 จ และ ฉ) ปรากฏว่าทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน คืออยู่ระหว่าง 30-32 °ซ โดยสูงกว่าอุณหภูมิภายในกล่องโฟมซึ่งบรรจุหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิประมาณ 25 °ซ และ 10 °ซ ตามลำดับ แต่สูงกว่าอุณหภูมิภายในตะกร้าเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 2 ค และ จ) แสดงให้เห็นว่ากล่องโฟมช่วยลดอุณหภูมิจากภายนอกในระหว่างการรอและการขนส่งได้ดีกว่าการบรรจุในตะกร้า และจะดีขึ้นหากหน่อไม้ฝรั่งได้ผ่านการลดอุณหภูมิก่อนบรรจุใส่กล่อง อย่างไรก็ตามอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งและภายในกล่องทั้งสามกรรมวิธีเพิ่มสูงขึ้นระหว่างการขนส่งเนื่องจากอุณหภูมิภายนอกที่สูงขึ้นระหว่าง 32-38 °ซ (ภาพที่ 3 ก) และถึงแม้ว่าอุณหภูมิภายในกล่องโฟมที่บรรจุหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการแช่น้ำเย็นลดต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอก แต่ความเย็นดังกล่าวไม่เพียงพอที่จะลดอุณหภูมิภายในหน่อเพียงแต่เริ่มทำให้ผิวหน่อเริ่มเย็นเท่านั้น (ภาพที่ 2 ก ข และ ค)

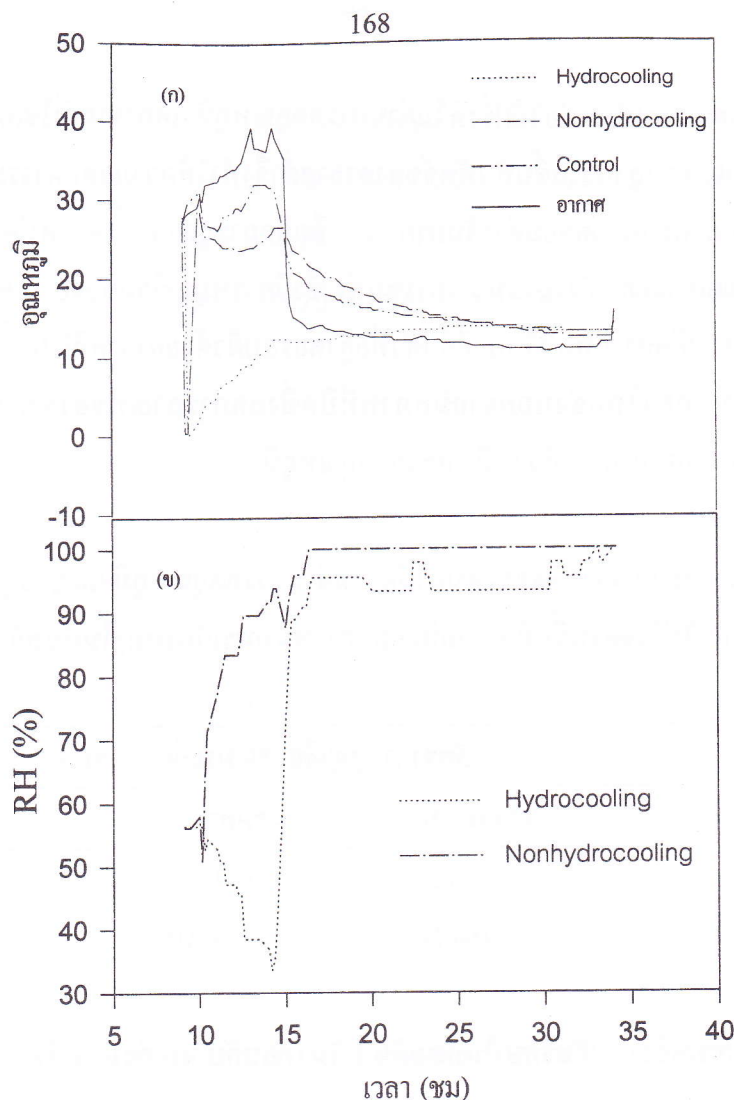
สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ภายในภาชนะบรรจุรอบหน่อไม้ฝรั่งทั้งขณะรอและระหว่างการเดินทางพบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องโฟมที่บรรจุหน่อไม้ฝรั่งที่ลดอุณหภูมิจะต่ำกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิทั้งที่ใส่ตะกร้าและใส่กล่องโฟม โดยความชื้นสัมพัทธ์ในกล่องโฟมที่บรรจุหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ลดอุณหภูมิสูงสุด (ภาพที่ 2 ฉ และ 3 ข) การที่ความชื้นสัมพัทธ์ภายในภาชนะบรรจุหน่อไม้ฝรั่งที่ลดอุณหภูมิต่ำอาจจะเป็นเพราะการลดอุณหภูมิช่วยชะลออัตราการหายใจ และคายน้ำของหน่อไม้ฝรั่ง ขณะที่หน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ลดอุณหภูมิมีอัตราการหายใจและการคายน้ำสูงกว่า แต่ความชื้นภายในกล่องโฟมซึ่งปิดทึบจึงทำให้ความชื้นสูงขึ้นในอัตราที่เร็วกว่า ความชื้นสัมพัทธ์ในตะกร้า ซึ่งมีการถ่ายเทอากาศสูงกว่า (ภาพที่ 2 ฉ)

หน่อไม้ฝรั่งเมื่อเก็บรักษาในห้องเย็น พบว่าอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิเย็นลงถึงอุณหภูมิห้องเย็นได้เร็วกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิที่ใส่กล่องโฟมและใส่ตะกร้าซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติปกติ (ภาพที่ 3 ก) ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องโฟมของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการ

ลดอุณหภูมิเมื่อเก็บในห้องเย็นซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องสูงเพิ่มสูงขึ้นจาก ร้อยละ 30 เป็น ร้อยละ 95 ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องโฟมของหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิสูงถึง ร้อยละ 100 (ภาพที่ 3 ข)



ภาพที่ 2 อุณหภูมิที่ผิว (ก), ภายในหน่อ (ข), ระหว่างหน่อ (ค), สภาพอากาศนอกบนตะกร้า (ง), บนฝากล่องโฟม (จ) และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ฉ) ของหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการ hydrocooling (●) และไม่ผ่านการ hydrocooling แต่บรรจุเจลให้ความเย็น (nonhydrocooling) (■) เปรียบเทียบกับ control (▲) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในระหว่างการขนส่งจากแหล่งปลูกที่กาฬสินธุ์ถึงบริษัทนอร์ทอีสเพรช จังหวัดขอนแก่น



ภาพที่ 3 อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งในระหว่างการทำ hydrocooling และไม่ผ่าน (nonhydrocooling) แต่ใส่กล่องโฟม และวิธีปรกติ (control) ในสภาพอากาศ (ก) และ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องโฟม (ข) ในขณะรอการขนส่งที่ท่าแม่และระหว่างการขนส่งจากกาฬสินธุ์ถึงขอนแก่นและเก็บรักษาในห้องเย็น

อัตราการสูญเสียของหน่อไม้ฝรั่งระหว่างรอการขนส่งและขณะขนส่งจากจุดรวบรวมที่กาฬสินธุ์ถึงบริษัทรับซื้อที่ขอนแก่น

หน่อไม้ฝรั่งที่ใช้วิธีการปฏิบัติปกติ สูญเสียน้ำหนักขณะรอและในระหว่างการขนส่งจากแหล่งปลูกที่กาฬสินธุ์ ถึง บริษัทนอร์ทอีสเพรช ขอนแก่น สูงกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น หรือ หน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิแต่บรรจุในกล่องโฟมที่มีเจล (ตารางที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ลดต่ำช่วยชะลอการคายน้ำ (ภาพที่ 2 ก-ค) ในขณะที่หน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ลดอุณหภูมิแต่สภาพภายในภาชนะบรรจุที่มีความชื้นสูง และอุณหภูมิต่ำ (ภาพที่ 2 ก-ค และ ฉ) ทำให้ความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของหน่อไม้ฝรั่งกับสภาพอากาศโดยรวมไม่

ต่างกันมาก เมื่อเปรียบเทียบกับหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิ แต่ภาชนะที่ใช้เป็นตะกร้าโปร่ง ในสภาพการขนส่งที่อุณหภูมิสูงความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่ำจึงทำให้ความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำจากหน่อไม้ฝรั่งและสภาพแวดล้อมต่างกันมาก จึงเกิดการสูญเสียน้ำจากหน่อไม้ฝรั่งไปสู่อากาศ (Scheer, 1994) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการขนส่ง ซึ่งมีการหมุนเวียนของอากาศเร็วขึ้น จึงเกิดการสูญเสียน้ำเร็วขึ้นเพราะเกิดการแทนที่ไอน้ำที่อึดอัดที่อยู่โดยรอบผิวด้วยอากาศที่มีไอน้ำต่ำกว่า ในขณะที่การใช้ภาชนะที่เป็นกล่องโฟมซึ่งนอกจากมีสภาพที่ปิดซึ่งลดการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในภาชนะหรือหน่อไม้ฝรั่งกับอากาศแล้ว ยังมีเจลช่วยลดอุณหภูมิ

ตารางที่ 1 นำหนักสูญเสียน้ำและคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิและบรรจุภาชนะเพื่อรักษาอุณหภูมิจากแหล่งปลูกไปยังจุดรับซื้อที่ขอนแก่น และภายหลังการเก็บรักษาในห้องเย็น 1 วัน

	อัตราการสูญเสียน้ำ (% นน.ก่อนขนส่ง)		วิธีปกติ
	ลดอุณหภูมิ	ไม่ลดอุณหภูมิ	
ขณะรอการขนส่ง	0.00 B	0.04 B	0.36 A
ค้าแมค ถึง บริษัท	0.04 B	0.18 AB	0.78 A
คุณภาพหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษาในห้องเย็น 1 วัน เทียบกับ นน.ก่อนขนส่ง			
นน.หน่อที่มีตำหนิ (%)	5.74 C	9.19 B	20.96 A
นน. ตกเกรด (%)	6.98 A	5.36 A	10.86 A
นน. หน่อที่ดี (%)	87.73 A	79.82 AB	69.12 B

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

อัตราการสูญเสียน้ำคุณภาพ ภายหลังจากเก็บรักษาในห้องเย็น 1 วัน

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน ในห้องเย็นที่ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 90-100 °ซ อุณหภูมิประมาณ 13 °ซ อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งทุกกรรมวิธีใกล้เคียงกัน คือประมาณ 15 ถึง 18 °ซ (ภาพที่ 3 ก-ข) หน่อไม้ฝรั่งที่ปฏิบัติตามวิธีการปกติมีปริมาณหน่อไม้ฝรั่งที่มีคุณภาพดีซึ่งสามารถคัดเลือกเพื่อส่งให้แก่บริษัทผู้ส่งออกเพียงร้อยละ 70 เมื่อเปรียบเทียบกับหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิ หรือไม่ลดอุณหภูมิแต่บรรจุกล่องโฟมมีเจล ซึ่งมีอัตราส่วนของหน่อไม้ฝรั่งที่ดีในปริมาณสูงกว่า คือ ร้อยละ 87 และ 80 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้เพราะหน่อไม้ฝรั่งที่ใช้วิธีปกติ มีตำหนิจากการเหี่ยวและบางส่วนโค้ง

งเนื่องจาก การสูญเสีย น้ำ การไค้งงอด้งกล่าวรุนแรงมากขึ้นในระหว่าง การขนส่งซึ่งมีการสั่นสะเทือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตะกร้าซึ่งบรรจุหน่อไม้ฝรั่งไม่แน่นพอ การสูญเสีย น้ำจึงเกิดช่องว่างเพิ่มเป็นผลให้หน่อไค้งงอหรือหักพับหรือปลายยอดหน่อเสียหาย ส่วนอัตราส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่ตกเกรด ปลายยอดหน่อบาน แม้ว่าส่วนหนึ่งอาจเป็นผลจากการปะปนของชั้นคุณภาพขณะคัดเกรด แต่ส่วนใหญ่เป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงทาง

สรีรภาพของหน่อไม้ฝรั่ง ซึ่งปลายยอดหน่อบานเร็ว เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงหรือจากการตอบสนองต่อแสง

สำหรับความคุ้มค่าใช้จ่ายในการลดอุณหภูมิขึ้นอยู่กับราคาตลาดและแหล่งรับซื้อ ในช่วงระยะการเดินทางจากกาฬสินธุ์ถึงขอนแก่น ความเสียหายไม่มาก การลดอุณหภูมิสำหรับหน่อไม้ฝรั่งที่จำหน่ายในประเทศอาจไม่จำเป็น แต่ในกรณีของหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออกอาจจำเป็นเพราะต้องรักษาคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งให้ใกล้เคียงกับสภาพเมื่อเก็บเกี่ยวใหม่ๆ และให้มีการเสื่อมสภาพให้ช้าที่สุด ทั้งนี้เพราะความห่างไกลจากตลาดปลายทางซึ่งต้องใช้ระยะเวลาเพิ่ม และมาตรฐานคุณภาพที่สูงกว่าของตลาดต่างประเทศ (Paske, 1996)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งโดยการ hydrocooling แล้วเก็บในกล่องโฟมที่มีเจลแช่เย็นจนแข็งสามารถลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งให้ต่ำตลอดการขนส่งจากกาฬสินธุ์ถึงขอนแก่นโดยลดการคายน้ำ ขณะที่การใช้กล่องโฟมและเจลกับหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการ hydrocooling แม้ช่วยลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งเพียงเล็กน้อยแต่การเพิ่มความชื้นในกล่องโฟมทำให้ลดความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของหน่อไม้ฝรั่งกับอากาศเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ใช้ปฏิบัติจึงช่วยลดการคายน้ำและรักษาคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งให้ดีขึ้น

ผลจากการศึกษานี้ทำให้ได้วิธีการลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งที่เหมาะสมโดยใช้ต้นทุนต่ำสำหรับสภาพของเกษตรกรในโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น ซึ่งไม่มีห้องเย็น และจำเป็นต้องดำเนินการลดอุณหภูมิที่รวดเร็วเพื่อให้ทันกับการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังผู้ประกอบการ

แม้ว่าการ precooling ด้วยการ hydrocooling จะช่วยรักษาคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งจากกาฬสินธุ์ถึงกรุงเทพ แต่ความสำเร็จของการ precooling ในการรักษาคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งมากนักน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ควรต้องคำนึงถึงดังนี้คือ ช่วงเวลาระหว่างเก็บเกี่ยวถึงการ hydrocooling ซึ่งควรทำให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้หลังจากการเก็บเกี่ยว ประสิทธิภาพของการ hydrocooling ซึ่งขึ้นกับความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งก่อนและหลังการ hydrocooling ความเร็วและปริมาณของน้ำที่ใช้ในการสัมผัสกับหน่อไม้ฝรั่ง สุขอนามัยของน้ำที่ใช้ในการ hydrocooling ซึ่งต้องไม่เป็นแหล่งแพร่

ระบาดของเชื้อที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเน่าเสียหรือเป็นผลเสียต่อผู้บริโภค การรักษาอุณหภูมิของ
หน่อไม้ฝรั่งหลังผ่านการ precooling ให้คงต่ำอยู่ตลอดเวลา และค่าใช้จ่ายที่ต้องคุ้มค่าการลงทุน

ในกรณีของหน่อไม้ฝรั่งที่มีช่วงการตลาดสั้น เช่นการจำหน่ายภายในประเทศอาจไม่จำเป็นต้อง
ผ่านการ hydrocooling แต่ในกรณีที่มีการส่งออก ซึ่งนอกจากต้องรักษาคุณภาพให้เป็นที่ต้องการของ
ผู้บริโภคแล้วยังต้องสามารถแข่งขันกับประเทศผู้ส่งออกอื่นๆ การ hydrocooling ร่วมกับการปฏิบัติหลัง
เก็บเกี่ยว และการบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ตลอดจนขบวนการในการขนส่งที่มีประสิทธิภาพจึงอาจเป็น
หนทางหนึ่งที่จะสามารถรักษาตลาดส่งออกหน่อไม้ฝรั่งได้

การลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวอย่างรวดเร็วด้วยน้ำเย็นจัดแล้วเก็บรักษาอุณหภูมิ
ให้คงต่ำในระหว่างการขนส่ง จากแหล่งปลูกไปยังบริษัทรับซื้อที่ขอนแก่น ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณชั่วโมง
ครึ่งสามารถลดความเสียหายของหน่อไม้ฝรั่งด้วยการลดการสูญเสียน้ำจึงช่วยรักษาความสดของ
หน่อไม้ฝรั่ง แต่วิธีการลดอุณหภูมิให้ผลไม่ต่างจากการไม่ลดอุณหภูมิหากบรรจุหน่อไม้ฝรั่งในกล่อง
โฟม ซึ่งมีเจลช่วยลดอุณหภูมิภายในภาชนะให้ต่ำกว่าและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงกว่าอากาศภายนอกใน
ระหว่าง ช่วงเวลาที่สภาพอุณหภูมิของอากาศสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะเวลา
ที่ต้องขนส่งโดยรถกระบะไม่มีหลังคาจากแหล่งปลูกถึงบริษัทที่ขอนแก่น

การที่ผลการรักษาคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง ที่ผ่านการลดอุณหภูมิให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติจาก
การไม่ลดอุณหภูมิแต่ใส่ภาชนะชนิดเดียวกัน อาจเป็นเพราะช่วงเวลากการขนส่งเพียงระยะสั้นก่อนการ
เก็บรักษาในห้องเย็นในสภาพเดียวกัน อย่างไรก็ตามในกรณีที่ต้องขนส่งหน่อไม้ฝรั่งไปยังบริษัทผู้รับซื้อ
ที่อยู่ห่างไกลเช่น ที่กรุงเทพฯ หรือ เพื่อการส่งออกต่อไป การลดอุณหภูมิทันที และการใช้ภาชนะบรรจุ
ที่เหมาะสม เพื่อรักษาอุณหภูมิให้คงต่ำ จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งด้วยรถปรับอากาศซึ่งเสีย
ค่าใช้จ่ายสูงกว่าถึง 5 เท่า แต่การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นจัด เพิ่มค่าใช้จ่ายเพียงค่าน้ำและน้ำแข็ง นอก
เหนือจากการใช้กล่องโฟมและเจล ซึ่งหากสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำหลายครั้ง ย่อมเป็นการลดค่าภาชนะ
ลง

เวลาในการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นจัดนี้ใช้นาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่ง
และของน้ำที่แช่ และอัตราส่วนปริมาณของน้ำที่ใช้แช่เมื่อเทียบกับปริมาณหน่อไม้ฝรั่ง น้ำที่แช่ควร
รักษาให้อุณหภูมิต่ำใกล้จุดเยือกแข็ง โดยการหมั่นเติมน้ำแข็ง และการกวนเพื่อให้อุณหภูมิของน้ำ
สม่ำเสมอ สิ่งที่ต้องระวังในการลดอุณหภูมิด้วยวิธีใช้น้ำแข็งคือ การกระแทกของก้อนน้ำแข็งกับ
หน่อไม้ฝรั่งขณะกวนน้ำเพราะทำให้หน่อชำโดยเฉาะยอดหน่อ ก่อนการบรรจุจึงควรแน่ใจว่าไม่มีน้ำ
จับอยู่ปลายยอดหน่อซึ่งจะทำให้เกิดการเน่าในเวลาต่อมาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่หน่อไม้ฝรั่งมี
จุลินทรีย์พวกรา หรือแบคทีเรียติดมาจากแปลงก่อนแล้ว

เนื่องจากอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิ เพิ่มขึ้นรวดเร็วในระหว่างการสะเด็ด
น้ำ และการบรรจุกล่องซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Lill (1980) ส่วนหนึ่งเป็นเพราะอุณหภูมิของ

อากาศที่สูงและความชื้นสัมพัทธ์ที่ต่ำ เนื่องจากไม่มีห้องปรับอากาศ ดังนั้นขั้นตอนเหล่านี้จึงต้องรีบดำเนินการอย่างรวดเร็ว เพื่อคงรักษาอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งให้ต่ำอยู่ได้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้

ค่าใช้จ่ายในการ hydrocooling ด้วยวิธีที่ใช้นี้ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการปฏิบัติและแหล่งของน้ำแข็ง แต่ถ้าต้องการขนส่งต่อไปยังผู้บริโภคปลายทางที่กรุงเทพฯ ก็สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนเจลที่แช่เย็นจนแข็ง แล้วปิดผนึก จะสามารถขนส่งโดยไม่ต้องใช้รถห้องเย็น จึงเป็นการลดต้นทุนค่าขนส่ง

การเพิ่มอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่ง ในทุกระบบวิธี ระหว่างการรอการขนส่ง และในระหว่างการขนส่ง เป็นไปในทำนองเดียวกัน เนื่องจากสภาพของอุณหภูมิของอากาศที่เพิ่มสูงขึ้น การพักหน่อไม้ฝรั่งที่บรรจุแล้วในที่ร่มและเย็น ตลอดจนการใช้วิธีการที่หลีกเลี่ยงการให้หน่อไม้ฝรั่งอยู่ในสภาพที่อุณหภูมิสูง และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำด้วยการใช้รถที่ปิดผ้าใบหลังคาสูงหรือหลีกเลี่ยงช่วงเวลาการขนส่งที่สภาพอากาศเสี่ยงต่อการสูญเสียของหน่อไม้ฝรั่ง นั่นคือ ให้มีความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของหน่อไม้ฝรั่งกับความดันไอน้ำของอากาศ โดยรอบหน่อไม้ฝรั่งให้น้อยที่สุด

อายุหน่อไม้ฝรั่งแม้ว่าจะเก็บรักษาในห้องเย็น เพียงช่วงเวลา 1 วัน ลดลงประมาณร้อยละ 20-30 ดังนั้นอายุการตลาดย่อมลดลง ทางที่เป็นได้คือพยายามปรับช่วงเวลาการขนส่งให้สามารถขนส่งหน่อไม้ฝรั่งไปยังผู้ส่งออกให้เร็วที่สุด เพื่อให้หน่อไม้ฝรั่งคงความสด และมีคุณภาพดี ตลอดจนมีอายุการวางจำหน่ายนานขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง 2535 ผลของการใช้สารเคมี การแช่น้ำ การลดอุณหภูมิ และวิธีการบรรจุที่มีต่อคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งหลังเก็บเกี่ยว วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- Brash, D.W., C.M. Charles, S.Wright, and B.L. Bycroft. 1995. Shelf-life of stored asparagus is strongly related to postharvest respiratory activity. *Postharvest Biology and Technology* 5:77-81.
- Bycroft. B.L., Brash, D.W. and Bollen, F. 1996. Using insulation and cooling to improve the asparagus coolchain. Proceedings VIII Int. Sym. on Asparagus. Nichols, M and Swain, D. (EDs). Acta Horticultrae No. 415. 323-327.
- Codex Alimentarius. 1995. Packaging and Transport of Fresh Fruit and Vegetables. 5B:27-29.
- Harward, J. 1995. Postharvest quality challenges for producers. *Postharvest News and Information* 6:30 N-31 N.
- International Trade Centre UNCTAD/GATT (ITC) 1988. *Manual on the Packaging of Fresh Fruits and Vegetables*. Geneva. 241 p.

- Lill, R.E. 1980. Storage of fresh asparagus. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*. 8:163-167.
- Paske, M.R.A. 1996. Importing Fresh Asparagus. In: Nichols, M and Swain, D. (Eds) Proceedings of the VIII International Asparagus Symposium. *Acta Horticulturae*. 415.
- Peleg, K. 1985. *Produce Handling Packaging and Distribution*. AVI Publishing Company, Westport, Conn., p.30-40.
- Scheer, A. 1994. Reducing the water loss of horticultural and arable products during long term storage. *Acta Horticulturae* 368. Postharvest 93:511-522.
- United State Department of Agriculture. 1977. The Commercial Storage of Fruits and Vegetables and Florist and Nursery Stocks. *Agriculture Handbook* No. 66. 94 pp.

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น ที่ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการทำงานวิจัย และบริษัทออร์ทอัสเฟรช จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยและการใช้ห้องเย็น ตลอดจนการประเมินคุณภาพหน่อไม้ฝรั่ง

ภาคผนวกที่ 1 ค่าใช้จ่ายสำหรับหน่อไม้ฝรั่งต่อน้ำหนัก 25 กก ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงตามจำนวนครั้งในการใช้ ภาชนะ

	ค่าใช้จ่ายต่อน้ำหนัก 25 กก		
	ลดอุณหภูมิ	ไม่ลดอุณหภูมิ	วิธีปกติ
ค่าน้ำ	10	0	0
ค่าน้ำแข็ง	50	0	0
ภาชนะ	135	135	250
ค่าเจล	65	65	0
กระดาษรองเจล	5	5	0
กระดาษหนังสือพิมพ์	0	0	3
รวมค่าใช้จ่าย	265	205	253

ภาชนะบรรจุและวิธีการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งจากกาฬสินธุ์ถึงกรุงเทพฯ

ที่เหมาะสม สำหรับเกษตรกรในโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น

Suitable Packaging and Transportation of Asparagus under the Development and Extension of
Fruit and Vegetable Production in North-East, Thailand Project.

ภคินี อัครเวสสะพงศ์ ชัยวัฒน์ ชัยชาญ

ประสพ วีระกรพานิช¹

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวร่วมกับการใช้ภาชนะบรรจุภัณฑ์และวิธีการขนส่งโดยใช้รถห้องเย็นและรถไม้ปรับอุณหภูมิต่อคุณภาพของผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรในโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น จังหวัดกาฬสินธุ์ ภายหลังจากการขนส่งถึงผู้รับซื้อซึ่งเป็นผู้ส่งออกที่กรุงเทพฯ โดยบริษัทนอร์ททิสเฟรช จำกัด พบว่า การลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวด้วยการแช่หน่อไม้ฝรั่งบรรจุในตะกร้าพลาสติกในน้ำเย็นจัดโดยใช้น้ำแข็งจนอุณหภูมิในหน่อไม้ฝรั่งลดลงถึง 1 °ซ นาน 10 นาที แล้วจึงสะเด็ดน้ำก่อนบรรจุหน่อไม้ฝรั่งในแนวตั้งลงในกล่องโฟม ขนาดบรรจุ 5 กก. และรักษาอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งให้ต่ำด้วยการใช้เจลแช่เย็นแข็ง สามารถขนส่งถึงกรุงเทพฯ ในวันรุ่งขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องใช้รถห้องเย็น ทั้งนี้เพราะหน่อไม้ฝรั่งเหล่านี้แม้ขนส่งด้วยรถไม้ปรับอุณหภูมิมีคุณภาพดีกว่าหน่อไม้ฝรั่งบรรจุในตะกร้าพลาสติกที่ขนส่งด้วยรถห้องเย็นซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติอยู่ตามปกติ อีกทั้งยังสามารถลดการสูญเสียเนื่องจากการสูญเสียน้ำภายหลังจากการทดลองเก็บรักษาต่อในห้องเย็นอุณหภูมิ 5-10 °ซ ที่บริษัทส่งออก นาน 5 วัน ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติอยู่ตามปกติ ได้ 3 เท่า

การประเมินคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งที่วางในแนวนอนในตะกร้าพลาสติกและขนส่งโดยรถกระบะมีหลังคาซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติอยู่ตามปกติของบริษัทอำพลฟู้ดส์ โพรเซสซิ่ง พบว่าการสูญเสียน้ำหนักส่วนใหญ่เป็นผลจากความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของอากาศกับความดันไอน้ำของหน่อไม้ฝรั่งในช่วงแรกของการเดินทางระหว่างเวลา 15.00 ถึง 20.00 น แต่หลังจากนั้นความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำเริ่มลดลง การคั่นน้ำหนักส่วนที่เสียไประหว่างการขนส่งสามารถทำได้ด้วยการแช่โคนหน่อไม้ฝรั่งในน้ำภายในห้องเย็น นาน 10 นาที

¹ กองปฐพีวิทยา

คำนำ

โครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น พื้นที่ชลประทานลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ ได้ดำเนินการส่งเสริมเกษตรกรให้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 ถึงปัจจุบัน (2541) มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการฯ ทั้งสิ้น 205 ราย รวมพื้นที่การปลูก 314 ไร่ ในพื้นที่อำเภอเมือง และอำเภอยางตลาด มีการขายผลผลิตผ่านจตุรบรรณหรือศูนย์รับซื้อของโครงการฯ 4 แห่ง คือ บ้านบึงวิชัย บ้านหนองทุ่ม บ้านโป่งแค และบ้านคำแมด โดยระยะเวลาแรกกลุ่มได้ตกลงขายผลผลิตให้กับบริษัทนอร์ทอีสท์เฟรช จำกัด (NE-Fresh) จังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 จนกระทั่งปลายปี 2540 การรับซื้อหน่อไม้ฝรั่งเป็นการรับซื้อจากจตุรบรรณทั้ง 4 แห่ง ที่จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยรถบรรทุกหรือรถกระบะ ขึ้นกับปริมาณหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อนำไปเก็บรักษาในห้องเย็นของบริษัทนอร์ทอีสท์เฟรช จังหวัดขอนแก่น ประมาณ 1 วัน ก่อนนำส่งตลาดหรือแหล่งรับซื้อที่กรุงเทพฯ ด้วยรถปรับอากาศ เพื่อจำหน่ายต่อยังตลาดภายในและตลาดต่างประเทศซึ่งค่าระวางขนส่งต่อเที่ยวเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณหน่อไม้ฝรั่งที่ผลิตได้ค่อนข้างสูงเป็นผลทำให้ต้นทุนผลิตและราคาหน่อไม้ฝรั่งสูง ดังนั้นโครงการไม้ผลฯ จึงมีนโยบายช่วยสนับสนุนการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้วยการพยายามใช้วิทยาการต่างๆ หลังเก็บเกี่ยว การบรรจุและการขนส่ง เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการลดต้นทุนการผลิตแต่คงคุณภาพและอายุหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บเกี่ยว

เนื่องจากส่วนของหน่อไม้ฝรั่งส่วนที่ใช้สำหรับการบริโภคเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญจึงเป็นส่วนที่มีอัตราการหายใจสูง (Ryall and Lipton 1979; Wills *et al.*, 1982; ITC, 1985) อัตราการเสื่อมคุณภาพจึงรวดเร็ว เป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับอัตราการหายใจ (Kader, 1992., Brash *et al.* 1995., Nigh., 1996) นอกจากนี้อัตราการหายใจและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ยังขึ้นกับอุณหภูมิ อุณหภูมิสูงมีผลทำให้อัตราการหายใจสูงขึ้นการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่ทำให้หน่อไม้ฝรั่งเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น (Burton 1982., Wills *et al.*, 1982., Lill *et al.*, 1996) ดังนั้นการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวตลอดระยะเวลาการขนส่งและเก็บรักษาย่อมเป็นการรักษาคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง แต่เมื่อมีการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวแล้ว หากมิได้คงสภาพในอุณหภูมิต่ำ ย่อมไม่ช่วยให้ผลในการยืดอายุผลผลิตเท่าที่ควร (ITC, 1985) ใน การปฏิบัติที่เป็นอยู่ในช่วงระหว่าง 2539 ถึง 2540 หน่อไม้ฝรั่งจะถูกบรรจุในตะกร้าพลาสติกที่มีช่องระบายอากาศที่ค่อนข้างโปร่งและถูกขนส่งจากกาฬสินธุ์ถึงขอนแก่นโดยรถบรรทุกซึ่งมิได้มีระบบปรับลดอุณหภูมิ จากการศึกษาภคินีและคณะ (2540ข) พบว่า การเก็บในห้องเย็น 1 คืนที่ขอนแก่นตามวิธีที่ปฏิบัติตามปกติมีผลทำให้หน่อไม้ฝรั่งเสื่อมคุณภาพสูงถึง ร้อยละ 30 และแม้ว่าการลดอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งให้ต่ำจะช่วยลดปริมาณความเสียหายได้แต่จำเป็นต้องรักษาอุณหภูมิของหน่อไม้ให้ต่ำตลอดระยะเวลา ดังนั้นวิธีการลดความสูญเสียและเพิ่มอายุการตลาดปลายทางคือการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งให้เร็วที่สุด โดยการใช้ภาชนะบรรจุรวมกับการใช้สารให้ความเย็นที่ใช้เป็นการค้าเพื่อรักษาอุณหภูมิผลผลิตให้คงต่ำตลอดระยะเวลาการขนส่งหลังจากการ precooling รวมทั้งการใช้ช่วงระยะเวลาการขนส่งที่หลีกเลี่ยงช่วงอากาศที่มีอุณหภูมิสูง เช่น การขนส่งในเวลากลางคืนแทนกลางวัน อาจจะเป็นวิธีที่ช่วยรักษา

อุณหภูมิผลผลิตให้อยู่ได้นาน อีกทั้งอาจใช้ทดแทนการขนส่งด้วยรถปรับอากาศเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตาม การใช้รถปรับอากาศอุณหภูมิต่ำร่วมกับการ precooling ที่เหมาะสม แม้ว่าจะต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการขนส่งแต่อาจเป็นสิ่งจำเป็นและคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์สำหรับการขนส่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อการส่งออก (USDA, 1977., Ryall and Lipton, 1979., Peleg, 1985., Smith, 1995., Paske, 1996.) ดังนั้น การประเมินคุณภาพของผลผลิตจึงควรได้มีการเปรียบเทียบผลดีและความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ สำหรับเกษตรกรในโครงการฯ เพื่อใช้ในการปรับปรุงวิธีการบรรจุและการขนส่งต่อไป

จากการศึกษาวิธีการ hydrocooling กับหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งจากจตุรบรรรมที่บ้านคำแมด ถึงบริษัทรับซื้อที่จังหวัดขอนแก่น พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการ hydrocooling และบรรจุกล่องโฟมภายในรักษาความเย็นด้วยเจลแช่แข็ง มีคุณภาพและอายุการเก็บรักษาได้ดีกว่าวิธีการขนส่งแบบที่ใช้ปฏิบัติอยู่ตามปกติ คือ ไม่มีการลดอุณหภูมิแล้วบรรจุหน่อไม้ฝรั่งในตะกร้าพลาสติก (ภคินี และคณะ, 2540ข)

เพื่อเป็นการขยายผลการวิจัยวิธีการลดอุณหภูมิร่วมกับการใช้ภาชนะบรรจุที่เหมาะสมในเชิงปฏิบัติสำหรับการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งโดยไม่ใช้รถห้องเย็นจากบริษัทนอร์ทอีสท์เฟรชถึงกรุงเทพฯ จึงได้ทำการทดสอบวิธีการจัดการหลังเก็บเกี่ยวตลอดจนการใช้ภาชนะบรรจุ เพื่อขนส่งหน่อไม้ฝรั่งโดยตรงจากจตุรบรรรมจังหวัดกาฬสินธุ์ถึงบริษัทรับซื้อที่ขอนแก่น เพื่อส่งต่อไปยังบริษัท 3 เอฟ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทส่งออกหน่อไม้ฝรั่งที่กรุงเทพฯ โดยเปรียบเทียบคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งด้วยรถไม่ปรับอากาศ กับวิธีการขนส่งที่ใช้รถห้องเย็น

อย่างไรก็ตามในช่วงต้นปี 2541 ได้มีการเปลี่ยนแปลงบริษัทรับซื้อหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรในโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น โดยบริษัทอำพลฟู้ดส์ โพรเซสซิง จำกัด จังหวัดนครปฐม ด้วยเหตุที่ลักษณะการจัดจำหน่ายบริษัทอำพลฟู้ดส์ ๓ แตกต่างจากบริษัทนอร์ทอีสท์เฟรช ทั้งการจัดเรียงผลผลิตในตะกร้าและวิธีการขนส่ง ดังนั้นโครงการไม้ผลฯ จึงมีการติดตามประเมินผลคุณภาพและการสูญเสียน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งจากจตุรบรรรมถึงบริษัทอำพลฟู้ดส์ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หน่อไม้ฝรั่ง พันธุ์ UC 157 ความยาว 25 ซม. จากผลผลิตของเกษตรกร โครงการไม้ผล
2. ตะกร้าพลาสติก มิติภายใน ขนาด 32x52x30 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง) ขนาดบรรจุ 20 กก.
3. กล่องโฟมมิติภายในและภายนอกของกล่องโฟมพร้อมฝาซึ่งหนา 2.5 ซม. 22x33.5x27 ซม. และ 26x37x33 ซม. (กว้างxยาวxสูง) ขนาด บรรจุ 5 กก. ตัวฝาและตัวกล่องมีช่องหน้าต่างสำหรับเปิดเพื่อให้มีการระบายอากาศและปิดล็อกติดกันเป็นชั้นเดียวได้สนิท
4. เจลแช่เย็นแข็ง ขนาด 250 กรัม
5. น้ำแข็ง

6. รถห้องเย็น
7. รถกระบะ
8. ห้องเย็นบริษัท 3 เอฟ
9. Temperature logger (StowAway™ XTI, USA)
10. Humidity logger (StowAway™ SRHA, USA)
11. เครื่องวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ Thermo-hygrometer (Model HT-800)
12. เครื่องวัดอุณหภูมิ Portable digital thermometer (Model 305) และ needle probe 107

การทดลอง

ประกอบด้วย 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิภายหลังการเก็บเกี่ยวด้วยการ hydrocooling ร่วมกับการใช้ภาชนะบรรจุและการขนส่งด้วยรถทั้งชนิดปรับลดอุณหภูมิและไม่ปรับอุณหภูมิจากแหล่งปลูกถึงบริษัทรับซื้อที่กรุงเทพฯ การทดลองที่ 2 เป็นการประเมินคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งด้วยรถไม่ปรับอุณหภูมิในสภาพการขนส่งจริงจากแหล่งปลูกถึงบริษัทอำพลฟู้ดส์ ที่กรุงเทพฯ

วิธีดำเนินการ

การทดลองที่ 1

ผลการ hydrocooling ร่วมกับการใช้ภาชนะบรรจุและการขนส่งต่อคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งจากภาพสินธุ์ถึงกรุงเทพฯ ของบริษัทนอร์ทอีสท์เฟรช

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ได้แก่

1. hydrocooling ร่วมกับการขนส่งด้วยรถห้องเย็น
2. nonhydrocooling ร่วมกับการขนส่งด้วยรถห้องเย็น
3. control ร่วมกับการขนส่งด้วยรถห้องเย็น
4. hydrocooling ร่วมกับการขนส่งด้วยรถไม่ปรับอุณหภูมิ
5. nonhydrocooling ร่วมกับการขนส่งด้วยรถไม่ปรับอุณหภูมิ
6. control ร่วมกับการขนส่งด้วยรถไม่ปรับอุณหภูมิ

ทำการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยการ hydrocooling ลงจนเหลือ $0-1^{\circ}\text{C}$ และไม่ผ่านการ hydrocooling ซึ่งบรรจุกล่องโฟมพร้อมเจลแช่เย็นจัด (nonhydrocooling) และหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิซึ่งบรรจุตะกร้าพลาสติกขนาดบรรจุ 20 กก. ภายในกรุด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ทั้ง 4 ด้าน และปิดทับส่วนบนของตะกร้าด้วยหนังสือพิมพ์ โดยวางหน่อไม้ฝรั่งในแนวตั้งซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติตามปกติ กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ จากจุดรวบรวมที่ภาพสินธุ์ ไปยังบริษัทนอร์ทอีสท์เฟรช จังหวัดขอนแก่น ด้วยรถกระบะ ระหว่างเวลา 13.00 ถึง 15.30 น จากนั้นจึงแบ่งหน่อไม้ฝรั่งทั้ง 3 กรรมวิธีเพื่อ

ขนส่งหน่อไม้ฝรั่งจากบริษัทที่ขอนแก่นไปยังบริษัทส่งออก (3 เอฟ) ที่กรุงเทพฯ ด้วยรถ 2 ชนิด คือ รถห้องเย็น (ซึ่งเป็นวิธีปกติที่ใช้ปฏิบัติ) และรถไม่ปรับอากาศ ในวันเดียวกัน โดยเริ่มออกเดินทางจากขอนแก่น เวลา 19.00 น ทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของหน่อไม้ฝรั่งและสภาพแวดล้อมขณะขนส่งเท่าที่สามารถปฏิบัติได้ ด้วยเครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ บันทึกน้ำหนักที่สูญเสียระหว่างการขนส่งเมื่อหน่อไม้ฝรั่งถึงบริษัทในวันรุ่งขึ้น และทำการประเมินผลคุณภาพหน่อไม้ฝรั่ง โดยพนักงานที่ทำการตรวจสอบคุณภาพของบริษัท 3 เอฟ จากนั้นจึงเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในห้องเย็นอุณหภูมิ 5-10 °ซ เพื่อประเมินคุณภาพและการยอมรับหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 2 และ 5 วัน

การทดลองที่ 2

ทำการประเมินความเสียหายและคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งหลังจากการขนส่งในสภาพการปฏิบัติจริงโดยบริษัทอำพลฟู้ดส์ จำกัด โดยทำการบันทึกน้ำหนัก ข้อมูลแหล่งผลิต และเกรด ของหน่อไม้ฝรั่ง ที่รวบรวมมาจากแหล่งปลูกของเกษตรกรภายใต้โครงการไม้ผลและพืชสวนอื่นทั้ง 4 แห่ง ได้แก่ บึงวิชัย หนองทุ่ม โป่งแค และคำแมด (ภาพที่ 1) โดยรถกระบะ 4 ล้อ ของบริษัทอำพลฟู้ดฯ ในระหว่างเดือน มกราคม 2541

การเรียงหน่อไม้ฝรั่งในตะกร้าพลาสติกซึ่งถูกรอบตะกร้าด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยจะบรรจุตามเกรดซึ่งมีทั้งสิ้น 8 เกรด ในแนวนอน ให้โคนหน่อชิดขอบตะกร้า โดยวางหน่อไม้ฝรั่งแต่ละชั้นสลับหัวท้าย (ซึ่งต่างจากวิธีการที่ทางบริษัทนอร์ทอีสเพรชที่กำหนดให้วางเรียงหน่อไม้ฝรั่งในตะกร้าตามแนวตั้ง) ปิดคั่นหน่อไม้ฝรั่งแต่ละชั้นและปิดคลุมตะกร้าด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เนื่องจากความยาวหน่อไม้ฝรั่งสั้นกว่าความยาวของตะกร้า จึงเหลือช่องว่างระหว่างปลายยอดหน่อกับด้านข้างตามความยาวของตะกร้า

การบันทึกข้อมูล

บันทึกอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในตะกร้าบรรจุหน่อไม้ฝรั่ง และสภาพอากาศ (ตามเลขหมายตัวอย่างตะกร้า ในภาพที่ 2) ด้วย เครื่องบันทึกอุณหภูมิ ระหว่างการเดินทางจากกาฬสินธุ์ถึงบริษัทอำพลฟู้ดส์ ชั่งน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งเมื่อถึงบริษัท สำหรับหน่อไม้ฝรั่งเกรดสำหรับส่งออก คือเกรด เอและ บี ทั้งตูมและบาน ต้องทำการแช่โคนหน่อในน้ำภายในห้องเย็น เป็นเวลา 10 นาที โดยการจัดเรียงหน่อไม้ฝรั่งซึ่งเดิมวางในแนวนอนเป็นวางในแนวตั้ง จากนั้นจึงแช่ตะกร้าในถาดน้ำซึ่งมีปริมาณน้ำที่แช่สูงจากโคนหน่อประมาณ 3 ซม ส่วนเกรดที่เหลืออีก 6 เกรด ได้นำเข้าเก็บในห้องเย็นโดยไม่มีการแช่น้ำ สำหรับหน่อไม้ฝรั่งที่แช่น้ำ ได้ทำการชั่งน้ำหนักทั้งก่อนและหลังการแช่น้ำ ทำการชั่งน้ำหนัก และประเมินคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งทุกเกรดภายหลังการเก็บรักษาในห้องเย็น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การคำนวณ%น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งในสภาพการขนส่งและเก็บรักษาเปรียบเทียบกับน้ำหนักก่อนการขนส่ง หรือตามที่ระบุ ต่างๆ ดังนี้

$$\% \text{น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งที่สูญหายระหว่างการขนส่ง} = (A-B) \times 100 / A$$

$$\% \text{น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งเพิ่มภายหลังการแช่น้ำ} = (A-C) \times 100 / A$$

$$\% \text{น้ำหนักสูญหายของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บในห้องเย็น} = (A-D) \times 100 / A$$

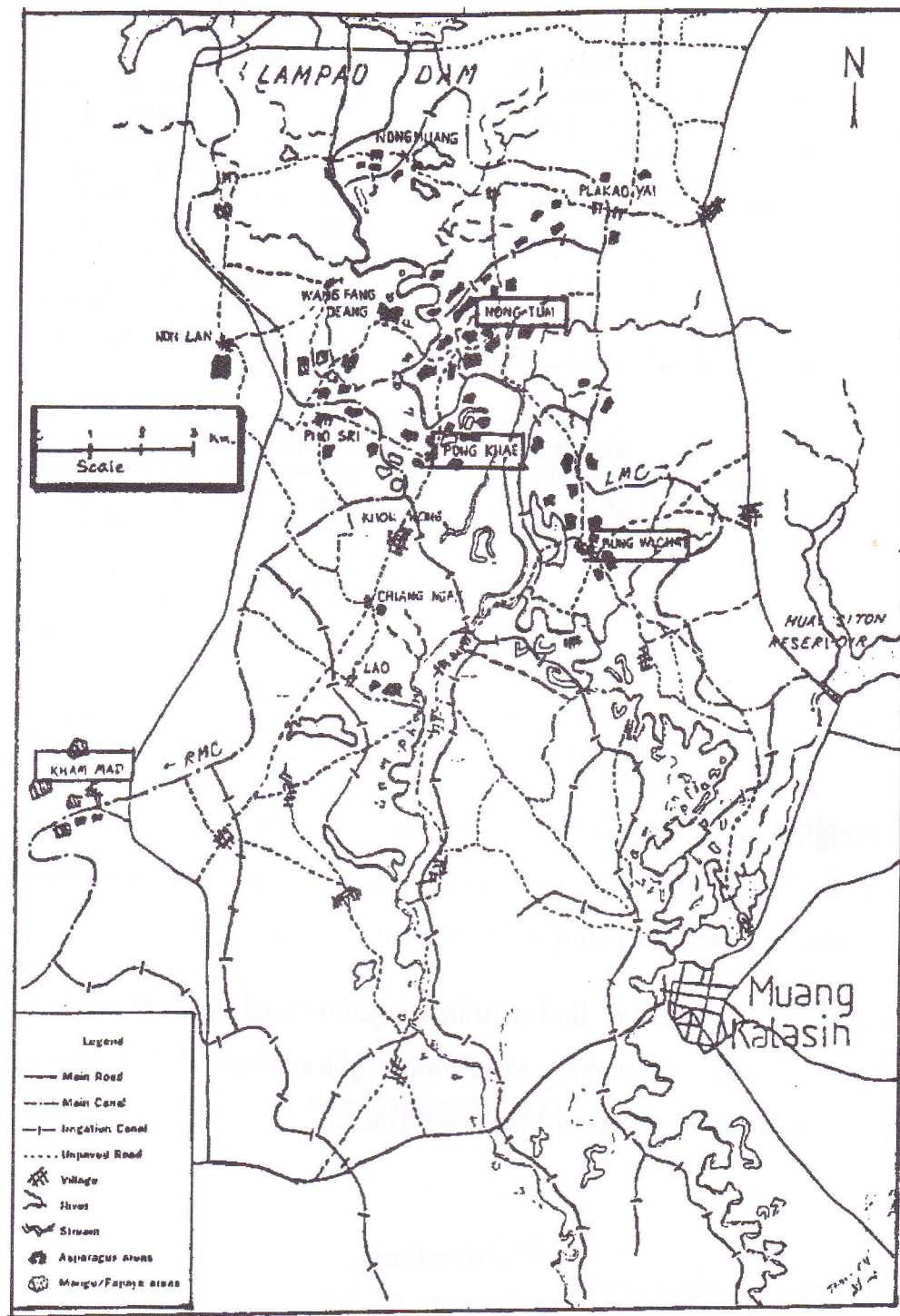
A = น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งก่อนการขนส่ง

B = น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งหลังการขนส่ง

C = น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งหลังการแช่น้ำ

D = น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งหลังจากออกจากห้องเย็น

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดย ANOVA และค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกัน โดย Duncan multiple range test (DMRT)



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงจุดปลูกและรวบรวมหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น
จังหวัดกาฬสินธุ์ 4 แห่ง ได้แก่ บึงวิชัย หนองทุ่ม โปรงแค และคำแมด

ด้านใกล้คนขับ

17	18	19	20
13	14	15	16
9	10	11	12
5	6	7	8
1	2	3	4

ชั้นที่ 2

36	37	38**	39
32	33	34	35
28	29	30	31
24	25	26	27
21		22	23

ชั้นที่ 3

48	49
46	41
44	45
42	43
40	41

ท้ายรถกระบะ

66	67**	68	69
62	63	64	65
58	59**	60	61
54	55	56	57
50	51	52	53

ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงรูปแบบและตำแหน่งการจัดเรียงตระกร้าหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น ซึ่งรวบรวมจากแหล่งปลูกต่างๆจังหวัดกาฬสินธุ์ ก่อนขนส่งโดยรถกระบะ 4 ล้อ ของบริษัทอำพลฟู้ดส์ ไปยังโรงงานที่กรุงเทพฯ

** หมายเลขที่ 59 เป็นตะกร้าที่มีเครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของหน่อไม้ฝรั่งและอุณหภูมิอากาศในตะกร้า หมายเลขที่ 67 บันทึกอุณหภูมิอากาศในตะกร้า และหมายเลขที่ 38 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศในรถ ตามลำดับ

การปฏิบัติกับหน่อไม้ฝรั่งที่อำพลฟู้ดส์

สภาพอากาศเมื่อรถเทียบท่าขนของที่บริษัทอำพลฟู้ดส์ เมื่อเวลาประมาณ 24 น. พบว่า อากาศเริ่มเย็นและความชื้นสูง โดยมี อุณหภูมิ 27-28 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 92-96 % (ภาพที่3) พนักงานของบริษัทได้ทำการแยกตะกร้าที่เป็นเกรด A และ B ทั้งตูมและบานสำหรับส่งเป็นหน่อไม้ฝรั่งสดออกจากเกรดอื่นเพื่อทำการแช่น้ำเย็นในห้องเย็น ส่วนเกรดอื่นที่เหลือถูกนำไปเก็บในห้องเย็นโดยตรง เพื่อรอการแช่แข็งต่อไป โดยหน่อไม้ฝรั่งทุกตะกร้าจะต้องทำการชั่งน้ำหนักก่อน

การเตรียมหน่อไม้ฝรั่งเพื่อส่งออก

การแช่น้ำ

หน่อไม้ฝรั่งเกรด A และ B ที่จะแช่น้ำจะถูกนำมาจัดเรียงในตะกร้าใบใหม่ โดยวางหน่อไม้ฝรั่งในแนวตั้งก่อนที่จะนำไปแช่น้ำในกระเบสแตนเลส ที่มีน้ำสูงประมาณ 2-5 ซม. ภายในห้องเย็นอุณหภูมิประมาณ 7 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 93 % เป็นเวลาประมาณ 10 นาที ในวันรุ่งขึ้นเวลาประมาณ 6.00 น. ได้นำหน่อไม้ฝรั่งออกจากห้องเย็นเพื่อชั่งน้ำหนัก จากนั้นจึงทำการคัดความยาวของหน่อไม้ฝรั่งตามปริมาณสีเขียวของปลายยอดลงมาถึงโคนหน่อในแต่ละเกรด เป็น 25, 23, 20 ซม. และสั้นกว่า 19 ซม. ส่วนที่สั้นกว่า 19 ซม. จะต้องตัดเหลือ 10 ซม. ทำการคัดหน่อไม้ฝรั่งที่มีลักษณะไม่เป็นที่ต้องการได้แก่ หน่อที่ความยาวของหน่อจากปลายยอดถึงโคนมีส่วนเขียวไม่ถึง 19 ซม. หน่อที่ปลายยอดหักมีตำหนิ มียอดบานปนในเกรดสูง หน่อที่ปลายยอดหักหรือปลายยอดหน่อเน่า

หน่อไม้ฝรั่งที่มีความยาว 25 และ 23 ซม. จะทำการมัดเป็นกำ ด้วยเทปเหนียวของบริษัทน้ำหนักกำละ 100 กรัม จำนวนหน่อขึ้นกับขนาด คือ 6-9 หน่อ วางมัดหน่อไม้ฝรั่งในแนวตั้งในตะกร้าซึ่งรักษาความเย็นโดยวางบนถาดที่บรรจุน้ำแข็งจากนั้นจึงทำการบรรจุหน่อไม้ฝรั่งลงในกล่องโฟมขนาดความจุประมาณ 5 กก. พร้อมเจลแช่เย็นจนแข็งรองด้วยกระดาษแข็งตามแนวขวางของกล่อง ทำการปิดฝาและปิดผนึก เพื่อเตรียมส่งออกทางอากาศ

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น มิถุนายน 2540

สิ้นสุด มกราคม 2541

จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น และกรุงเทพฯ

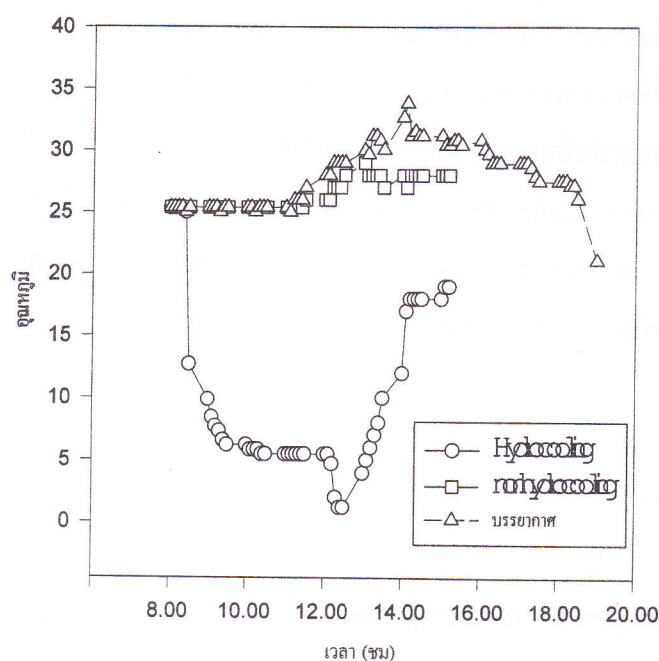
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในระหว่างการปฏิบัติต่อหน่อไม้ฝรั่งและขณะเดินทางจากคำแมค จังหวัดกาฬสินธุ์ ถึงขอนแก่น (ภาพที่ 3) อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยการ hydrocooling และบรรจุกล่องโฟมพร้อมเจลแช่เย็นจัด ลดลงจาก 26 °ซ เหลือ 5 °ซ ระหว่างที่รอการขนส่ง (9.00-13.00 น) และต่ำกว่าอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิ แต่การที่บรรจุในกล่องโฟมที่มีเจลช่วยลดอุณหภูมิจึงทำให้อุณหภูมิภายในต่ำกว่าสภาพภายนอกเล็กน้อย อุณหภูมิในระหว่างการขนส่งเพิ่มสูงขึ้น (13.00-16.00 น) เพราะอุณหภูมิของอากาศขณะที่เดินทางสูงขึ้น แต่อุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยการ hydrocooling เพิ่มขึ้นเร็วกว่าอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยการ hydrocooling โดยเพิ่มขึ้นประมาณ 15 °ซ เมื่อเปรียบเทียบกับขณะรอการขนส่ง ในขณะที่อุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยการ hydrocooling เพิ่มขึ้นเพียง

3^๐ซ (ภาพที่ 3) ทั้งนี้ส่วนหนึ่งเป็นเพราะความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศภายนอกและภายใน ภาชนะบรรจุหน่อไม้ฝรั่งซึ่งต่างกันมาก การถ่ายเทความร้อนจึงเร็วกว่า (Burton, 1982) อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการ hydrocooling เมื่อถึงบริษัทนอร์ทอีสต์เฟรช ขอนแก่น ยังคงต่ำกว่า หน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการ hydrocooling ประมาณ 5^๐ซ (ภาพที่ 3) การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิดังกล่าว ยืนยันผลการhydrocooling เบื้องต้น โดยภคินีและคณะ (2540ข)

เมื่อเดินทางถึงบริษัทที่ขอนแก่นอุณหภูมิของอากาศเริ่มลดลงเพราะอยู่ในที่ร่มขณะเดียวกันเป็นเวลาเย็น (17.00-19.00 น) แต่เนื่องจากเป็นช่วงที่ทำการจัดเตรียมหน่อไม้ฝรั่งใส่รถจึงไม่สามารถทำการ วัดอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่ง จึงได้แต่เพียงข้อมูลอุณหภูมิของอากาศที่บริษัทที่ขอนแก่น



ภาพที่ 3 อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านและไม่ผ่านการ hydrocooling และสภาพอากาศขณะทำการ hydrocooling และระหว่างการขนส่งจากคำแมด จังหวัดกาฬสินธุ์ถึงบริษัทนอร์ทอีสต์เฟรช จังหวัดขอนแก่น

เมื่อถึงบริษัทนอร์ทอีสต์ เฟรชแยกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อบรรจุรถห้องเย็นของบริษัท และรถกระบะ จนกระทั่งเวลา 19.00 น จึงออกเดินทางจากขอนแก่น สภาพอุณหภูมิภายในรถห้องเย็นแม้ว่าจะต่ำกว่า อุณหภูมิของรถกระบะซึ่งไม่ต่างจากอุณหภูมิของอากาศ แต่อุณหภูมิภายในรถห้องเย็นค่อนข้างแปรปรวนเมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิของรถกระบะเพราะในทางปฏิบัติจริงนั้นผู้ประกอบการมิได้เปิด เครื่องทำความเย็นเพื่อลดอุณหภูมิภายในตู้ให้ต่ำกว่าก่อนทำการบรรจุหน่อไม้ฝรั่งขึ้นรถ แต่เริ่มเปิดเครื่อง ทำความเย็นเมื่อรถพร้อมออกเดินทางจึงทำให้อุณหภูมิหลังการออกเดินทางเริ่มลดลงเมื่อเครื่องทำความ เย็นเริ่มทำงานแต่เพิ่มสูงอีกครั้งขณะเมื่อทำการจอดพักรถ โดยมีการปิดเครื่องทำความเย็น และเปิดใหม่

สภาพอุณหภูมิของอากาศที่บริษัท 3 เอฟ ในระหว่างรอการตรวจสอบคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งในสภาพบรรยากาศ เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากอากาศภายนอกเริ่มร้อนขึ้นหลังจาก 5.00 น. จนถึงเวลา 11.00 น. จึงนำเข้าเก็บในห้องเย็น (ภาพที่ 4ก)

อุณหภูมิภายในห้องเย็น ในระยะ 3 วันแรก (24-26 กันยายน 2540) ค่อนข้างสูง และมีความแปรปรวนในแต่ละวันมากกว่าในช่วงระยะต่อมา (27-29 กันยายน 2540) เนื่องจากเป็นวันทำการมีการเปิดประตูเข้าออกห้องเย็นเพื่อขนย้ายผลผลิตที่เก็บรักษาในห้องเย็นของบริษัท แต่ในช่วงวันหยุด อุณหภูมิลดต่ำเพราะไม่มีผลผลิตที่จะต้องเก็บรักษาขณะเดียวกันไม่มีการเปิดเข้าออก อุณหภูมิภายในห้องเย็น จึงต่ำและค่อนข้างสม่ำเสมอ (ภาพที่ 4 ข)

การสูญเสียน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งเมื่อขนส่งจากฟาร์มถึง บริษัท 3 เอฟ กรุงเทพฯ

การสูญเสียน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งที่บรรจุในกล่องโฟมและรักษาอุณหภูมิภายในภาชนะบรรจุให้ต่ำด้วยเจลแช่เย็นแข็งทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยการ hydrocooling ไม่ว่าจะขนส่งด้วยรถปรับอุณหภูมิ หรือรถไม่ปรับอุณหภูมิก็ตามไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) แต่ต่ำกว่าการสูญเสียจากการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งด้วยวิธีที่ปฏิบัติ ซึ่งใส่ตะกร้าแล้วขนส่งด้วยรถห้องเย็น ส่วนหนึ่งเป็นเพราะมีหน่อไม้ฝรั่งบางส่วนที่ถูกกดทับและงอภายหลังจากการสูญเสียน้ำ ขณะที่กล่องโฟมมีสภาพค่อนข้างปิดทึบทำให้การสูญเสียน้ำเนื่องจากการคายน้ำค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เพราะเกิดความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของอากาศรอบหน่อไม้ฝรั่งกับหน่อไม้ฝรั่งเพียงเล็กน้อย (Woods, 1990; Scheer, 1994, Joyce and Patterson, 1996) ส่วนการขนส่งโดยใช้ตะกร้า แต่ไม่ใช้รถห้องเย็นสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดประมาณ 3 เท่าของการขนส่งโดยใช้รถห้องเย็น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 น้ำหนักสูญเสีย (%) ของน้ำหนักเมื่อทำการบรรจุ) เมื่อขนส่งถึงบริษัทที่กรุงเทพฯ และน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งที่ถูกคัดทิ้ง ภายหลังจากการเก็บในสภาพอุณหภูมิ 5-10 °ซ เป็นเวลา 5 วัน ที่บริษัท ใน กรุงเทพฯ

การที่ทำให้เย็น	การบรรจุ	การขนส่ง	น้ำหนักสูญเสีย เมื่อถึง 3 เอฟ (%)	น้ำหนักที่คัดทิ้ง หลังการเก็บ 5 วัน (% นน. ก่อนบรรจุ)
ไม่ผ่านการทำให้เย็น	บรรจุตะกร้า	รถห้องเย็น	3.7 b	7.4 b
ไม่ผ่านการทำให้เย็น	บรรจุกล่องโฟม	รถห้องเย็น	1.3 bc	3.5 d
ผ่านการทำให้เย็น	บรรจุกล่องโฟม	รถห้องเย็น	0.5 c	1.2 f
ไม่ผ่านการทำให้เย็น	บรรจุตะกร้า	รถไม่ปรับอุณหภูมิ	8.0 a	9.7 a
ไม่ผ่านการทำให้เย็น	บรรจุกล่องโฟม	รถไม่ปรับอุณหภูมิ	1.2 bc	5.3 c
ผ่านการทำให้เย็น	บรรจุกล่องโฟม	รถไม่ปรับอุณหภูมิ	0.5 c	2.2 e

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ภายหลังจากการเก็บรักษาในห้องปรับอากาศที่ บริษัท 3 เอฟ เป็นเวลา 5 วัน เพื่อจำลองสภาพการจำหน่ายในตลาดต่างประเทศที่อุณหภูมิ 5-10 °ซ โดยการเปิดฝากล่องและนำเจลออกจากกล่อง ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยพนักงานคัดคุณภาพซึ่งเป็นตัวแทนของบริษัทผู้ส่งออกพบว่า ปริมาณหน่อไม้ฝรั่งที่ถูกคัดออก เนื่องจากมีลักษณะเหี่ยว ปลายยอดบาน หรือซ้ำ หน่อโค้งงอที่พบในหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งด้วยวิธีการที่ปฏิบัติตามปกติ สูงถึง 7 % ของน้ำหนักแต่ต้องถูกคัดทิ้งมากขึ้น คิดเป็นปริมาณ 10% เมื่อขนส่งด้วยรถไม่ปรับอากาศ อย่างไรก็ตามการใช้กล่องโฟมเพื่อเป็นภาชนะบรรจุในการขนส่งสามารถลดปริมาณหน่อไม้ฝรั่ง ที่ถูกคัดออกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ปฏิบัติตามปกติ แต่หน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการทำให้เย็นก่อนบรรจุมีปริมาณหน่อไม้ฝรั่งที่ถูกคัดออกมากกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการทำให้เย็น ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งโดยรถห้องเย็นมีคุณภาพดีกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งโดยรถไม่ปรับอากาศ อย่างไรก็ตาม การใช้น้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งตั้งแต่ก่อนทำการบรรจุสามารถลดปริมาณหน่อไม้ฝรั่งที่ถูกคัดออก ได้มากกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ผ่านการทำให้เย็นแต่ทำการขนส่งด้วยรถห้องเย็น แม้ว่าจะขนส่งโดยรถไม่ปรับอากาศ (ตารางที่ 1)

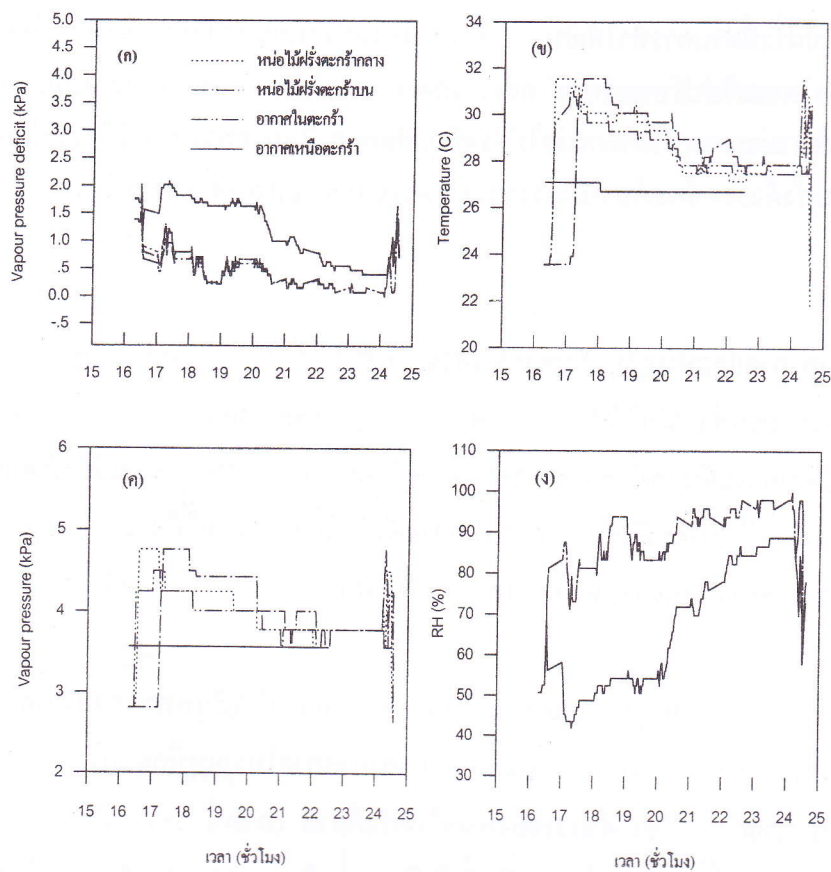
การทดสอบที่ 2

สภาพแวดล้อมของอากาศและหน่อไม้ฝรั่งขณะขนส่งจากกาฬสินธุ์ถึงอำพลพฤกษ์ กรุงเทพฯ

ในระหว่างการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งจากกาฬสินธุ์ถึงกรุงเทพฯ ความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำอิมตัว (ภาพที่ 5ค) กับความดันไอน้ำของอากาศที่อุณหภูมิเดียวกัน (VPD) สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำอิมตัวของอากาศกับความดันไอน้ำของหน่อไม้ฝรั่ง ความแตกต่างดังกล่าวเกิดมากในช่วงระยะแรกของการเดินทาง (ก่อน 21 นาฬิกา) มากกว่าในช่วงหลังจาก 21.00 น (ภาพที่ 5 ก)

การที่ VPD ของอากาศสูงกว่าของหน่อไม้ฝรั่งเพราะความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเหนือตะกร้าต่ำกว่าของหน่อไม้ฝรั่ง (ภาพที่ 5ง) แม้ว่าอุณหภูมิของอากาศภายในรถเหนือตะกร้าบรรจุหน่อไม้ฝรั่ง (ซึ่งค่อนข้างคงที่ประมาณ 27 °ซ) ต่ำกว่าของหน่อไม้ฝรั่งก็ตาม (ภาพที่ 5ข) เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งมีความร้อนที่ได้รับจากแปลง (field heat) อีกทั้งยังมีการหายใจและคายความร้อน เมื่ออยู่ในสภาพบรรยากาศที่ค่อนข้างร้อนขณะระอการขนส่งโดยไม่มีการลดอุณหภูมิจึงทำให้หน่อมีอุณหภูมิสูง แต่อุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งค่อยๆลดลงเนื่องจากการคายน้ำประกอบกับการหมุนเวียนของอากาศในขณะที่เดินทางทำให้เกิดการระบายความร้อนจนใกล้เคียงกับอุณหภูมิของอากาศ (ภาพที่ 5 ข)

การที่ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่ำกว่าหน่อไม้ฝรั่ง (ภาพที่ 5 ง) จึงเป็นผลให้ความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของอากาศเมื่อเปรียบเทียบกับความดันไอน้ำอิมตัวสูงกว่าของหน่อไม้ฝรั่งซึ่งหมายความว่าสามารถรับความชื้นเพิ่มได้มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหน่อไม้ฝรั่ง ประกอบกับความดันไอน้ำของหน่อไม้ฝรั่งสูงกว่าของอากาศจึงทำให้น้ำระเหยจากหน่อไม้ฝรั่งไปสู่อากาศ (ภาพที่ 5 ค) เป็นผลทำให้ในระยะแรกหน่อไม้ฝรั่งน่าจะมีอัตราการสูญเสียน้ำสูงกว่าในระยะเดินทางช่วงก่อน 21.00 น



ภาพที่ 5 สภาพความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำอากาศโดยรอบหน่อไม้ฝรั่งกับหน่อไม้ฝรั่ง (ก) ซึ่งเป็นผลประมาณการจากอุณหภูมิ (ข) และความดันไอน้ำอิมตัว (ค) ความชื้นสัมพัทธ์ (ง) ในระหว่างการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งโดยรถกระบะของบริษัทอำพลฟู้ดส์จากแหล่งปลูกที่กาฬสินธุ์ ถึงกรุงเทพ ในวันที่ 24 มกราคม 2541

คุณภาพหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งไปอำพลฟู้ดส์จำกัด

การสูญเสียน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่ง เกรด เอ ตูม เอ บาน บี ตูม และ บี บาน โดยเฉลี่ยจากทั้ง 4 หมู่บ้าน ภายหลังจากการขนส่งจากคำแมด จังหวัดกาฬสินธุ์ ถึงบริษัทอำพลฟู้ดส์ จำกัด กรุงเทพฯ ไม่พบ ว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติในระหว่างหน่อไม้ฝรั่งจากแต่ละหมู่บ้านและระหว่างเกรด (ตารางที่ 2) อัตราการสูญเสียน้ำหนักจากการขนส่งประมาณ 2% ของน้ำหนักก่อนการขนส่ง

ภายหลังจากการนำหน่อไม้ฝรั่งทั้ง 4 เกรดไปแช่น้ำ โดยให้โดนหน่อแช่น้ำประมาณ 2 ซม. ใน ห้องเย็นอุณหภูมิ ประมาณ 5-7 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 95-100% เป็นเวลา 10 นาที พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งภายหลังจากแช่น้ำเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักก่อนขนส่ง ขณะเดียวกันหน่อไม้ฝรั่งเหล่านี้มีอัตราการคุดน้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) โดยน้ำหนักเพิ่มขึ้น ประมาณ 1% เทียบกับก่อนการแช่น้ำ หน่อไม้ฝรั่งที่แช่น้ำแล้วเหล่านี้เมื่อเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ภายหลังจากการสะเด็ดน้ำจะสูญเสียน้ำหนักในอัตราส่วนไม่แตกต่างกันในแต่ละหมู่บ้าน หรือแต่ละเกรด (ตารางที่ 2) โดยมีการสูญเสียน้ำหนักจากการเก็บรักษา 2 % ของน้ำหนักก่อนขนส่ง หรือประมาณ 1.5% ของน้ำหนักก่อนเก็บรักษา

ตารางที่ 2 อัตราสูญเสียน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งระหว่างการขนส่ง การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการแช่น้ำเย็น 10 นาที และภายหลังจากการเก็บรักษาในห้องเย็น 1 คืน ของ หน่อไม้ฝรั่งเกรด เอ ตูม เอ บาน บี ตูม และ บี บาน

แหล่งผลิต และเกรด	น้ำหนักสูญหาย หลังการขนส่ง (%ก่อนขนส่ง)	น้ำหนักเปลี่ยนแปลงหลัง การแช่น้ำ (%ก่อนขนส่ง)	น้ำหนัก เปลี่ยนแปลง หลังการแช่น้ำ (%ก่อนแช่น้ำ)	น้ำหนักเปลี่ยนแปลงหลังเก็บ ในห้องเย็น (%ก่อนขนส่ง)	น้ำหนักเปลี่ยนแปลงหลังเก็บใน ห้องเย็น (% ก่อนแช่น้ำ)
บึงวิชัย	1.81a	0.16a	1.82a	1.75a	2.11a
คำแมด	2.45a	1.14a	1.01a	1.67a	1.25a
หนองทุ่ม	1.67a	1.30a	0.45a	3.12a	0.71a
โป่งแค	1.71a	0.21a	1.69a	0.57a	1.87a
เกรด เอ ตูม	2.00a	0.93a	0.98a	1.62a	1.21a
เกรดเอบาน	1.72a	0.34a	1.29a	2.03a	1.56a
เกรดบี ตูม	2.01a	0.63a	1.22a	2.43a	1.45a
เกรด บีบาน	1.90a	0.17a	1.48a	1.04a	1.71a

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

คุณภาพหน่อไม้ฝรั่งหลังจากการเก็บรักษาในห้องเย็น

ปริมาณหน่อไม้ฝรั่งโดยน้ำหนัก เฉลี่ยจากทั้ง 4 หมู่บ้าน ในแต่ละเกรดไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) แต่มีแนวโน้มว่าปริมาณหน่อไม้ฝรั่งเกรด A ต่ำ มีน้ำหนักสูงสุด ขณะที่เกรด B ตกเกรด มีปริมาณน้อยที่สุด หลังจากนำเข้าเก็บในห้องเย็น อุณหภูมิ 4-6 °ซ (ภาพที่ 5) และความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่าง 82-100 % (ภาพที่ 5ง) โดยมีอุณหภูมิในมัดหน่อไม้ฝรั่ง ระหว่าง 7-11 °ซ (ภาพที่ 5ข) และความชื้นสัมพัทธ์ 98-100% (ภาพที่ 5ง) หลังจากเวลา 24 น. และนำออกจากห้องเย็นในวันรุ่งขึ้นเวลา 6.00 น. หน่อไม้ฝรั่งเหล่านี้ถูกนำมาออกจากห้องเย็นเพื่อชั่งน้ำหนักในอุณหภูมิประมาณ 28 °ซ และคัดเกรดในห้องอุณหภูมิระหว่าง 24-29 °ซ หน่อไม้ฝรั่งในแต่ละเกรดที่มีลักษณะไม่เหมาะสมสำหรับการส่งออก จะถูกคัดออกเพื่อนำไปแปรรูปเป็นหน่อไม้ฝรั่งแช่แข็ง โดยระบบ Individual Quick Freezing (IQF)

ปริมาณหน่อไม้ฝรั่งที่ถูกคัดออกโดยพนักงานคัดคุณภาพโดยเฉลี่ยจากทั้ง 4 หมู่บ้าน พบว่าปริมาณ (น้ำหนัก) หน่อไม้ฝรั่งที่ถูกคัดออกทุกเกรดยกเว้นเกรด ซี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) แต่มีปริมาณน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเกรด ซี ส่วนอัตราส่วนของหน่อไม้ฝรั่งที่คัดออกเทียบกับหน่อไม้ฝรั่งแต่ละเกรด พบว่า หน่อไม้ฝรั่งเกรด เอ และ บี ทั้งตูมและบาน จะถูกคัดออกประมาณ 20% (ตารางที่ 3) ซึ่งน้อยกว่าหน่อไม้ฝรั่งเกรด เอ และ บี ซึ่งเป็นพวกตกเกรด ซึ่งจะถูกคัดออกประมาณ 70% ส่วนหน่อไม้ฝรั่งเกรด ซี ทั้งตูมและบานถูกคัดออกทั้ง 100% เนื่องจากขนาดหน่อมีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็ก จะมีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ได้มากกว่า เพราะหน่อจะเหี่ยวเร็วกว่า และตลาดต่างประเทศไม่นิยมหน่อขนาดเล็ก

ปริมาณหน่อไม้ฝรั่งส่งบริษัทจากทั้ง 4 แหล่งนั้นพบว่า ปริมาณจากบ้านคำแมด สูงสุดขณะเดียวกันมีปริมาณที่ถูกคัดออกสูงสุดเช่นกัน แต่เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนของหน่อไม้ฝรั่งที่ส่งแล้ว ไม่แตกต่างจากหมู่บ้านอื่น (ตารางที่ 3) มูลค่าหน่อไม้ฝรั่ง แม้ว่าปริมาณไม่เท่ากันแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เพราะราคาหน่อไม้ฝรั่งแตกต่างกันตามเกรด ซึ่งพบว่ามูลค่าความเสียหายหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อคิดตามราคาแต่ละเกรดแล้ว มูลค่าความเสียหายจากหน่อไม้ฝรั่งบ้านคำแมดต่อตันสูงสุด

สำหรับปริมาณและมูลค่าหน่อไม้ฝรั่งที่แบ่งตามเกรด พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ส่งมากที่สุดเป็นเกรด เอ ตูม และ บี บาน ส่วนที่ถูกคัดออกส่วนใหญ่เป็นพวกเกรดซี ซึ่งมีขนาดเล็กเหี่ยวง่าย เพราะมีพื้นที่ผิวต่อปริมาตรต่อหน่วยน้ำหนักสูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับหน่อไม้ฝรั่งเกรด เอ หรือ บี (Burton, 1982; Woods, 1990) อัตราส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่ถูกคัดออกมากเป็นหน่อไม้ฝรั่งที่เกรดต่ำมากกว่าในพวกที่เกรดสูง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าความเสียหายแล้ว หน่อไม้ฝรั่งเกรด เอ ตูม มีมูลค่าเสียหายต่อ 1 ตัน สูงสุด

ความเสียหายหากคิดเป็นมูลค่าสำหรับการส่งออกเป็นผลผลิตสดจะแตกต่างกันเนื่องจากราคารับซื้อแตกต่างกันตามเกรด แต่ความเสียหายอาจลดลงถ้าสามารถนำส่วนที่ตกเกรดไปแปรรูปเช่นในกรณีของบริษัทอาฟฟลูคส์จำกัดซึ่งสามารถนำหน่อไม้ฝรั่งไปทำการแปรรูปเป็นหน่อไม้ฝรั่งแช่แข็ง ด้วย

การแช่แข็งระบบ IQF บรรจุภาชนะและเก็บรักษาได้เป็นเวลานานในห้องเย็นจนกว่าจะทำการขนส่งไปจำหน่าย นอกจากนี้หากสามารถใช้ประโยชน์จากส่วนของโคนหน่อที่ถูกตัดทิ้งเนื่องจากเป็นส่วนที่มีสีขาวซึ่งพบว่ามีเป็นปริมาณมากมาใช้ประโยชน์แล้ว นอกจากเป็นการลดปริมาณวัสดุเหลือใช้แล้ว ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลผลิตได้อีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 3 ปริมาณและมูลค่าหน่อไม้ฝรั่งทั้ง 8 เกรดจาก 4 หมู่บ้าน เมื่อถึงบริษัทอำพลฟู๊ดส์ และที่ถูกคัดออก

	ปริมาณ หน่อไม้ฝรั่ง ทั้งหมด (กก.)	ปริมาณ หน่อไม้ฝรั่งที่ ถูกคัดออก (กก.)	อัตราส่วน หน่อไม้ฝรั่ง ที่ถูกคัดออก %	มูลค่า หน่อไม้ฝรั่ง (บาท)	มูลค่าความ เสียหาย (บาท)	ความเสียหาย ต่อน้ำหนักสด 1 ตัน (บาท)
แหล่งปลูก						
บึงวิชัย	19.1 b	7.9 c	52.7 a	7988 a	135 c	471 b
หนองทุ่ม	30.7 b	13.5 bc	52.4 a	8669 a	254 bc	807 b
โปรงแค	29.4 b	16.4 b	60.5 a	9309 a	312 b	618 b
คำแมด	53.1 a	25.2 a	56.2 a	9073 a	452 a	1264 a
เกรด						
เอตุม	57.8 a	10.3 c	17.9 c	7179 c	411 a	2313 a
เอบาน	38.3 bc	7.7 c	24.1 c	6091 c	321 abc	1075 b
บีตุม	34.2 bc	8.6 c	24.8 c	6459 c	224 abc	890 bc
บีบาน	40.4 ab	16.1 bc	32.9 c	6915 c	339 abc	848 bcd
เอตกรเกรด	22.6 bc	17.6 bc	76.6 b	15319 a	353 ab	451 bcd
บีดกรเกรด	15.6 c	10.0 c	67.4 b	10117 bc	150 c	234 cd
ซีในเกรด	29.2 bc	29.2 a	100 a	12000 ab	351 ab	351 cd
ซีตกรเกรด	26.1 bc	26.1 ab	100 a	6000 c	157 bc	157 d

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวด้วยการแช่หน่อไม้ฝรั่งบรรจุในตะกร้าพลาสติกในน้ำเย็นจัด โดยใช้น้ำแข็งจนอุณหภูมิในหน่อไม้ฝรั่งลดลงถึง 1°C นาน 10 นาที แล้วจึงสะเด็ดน้ำก่อนบรรจุหน่อไม้ฝรั่งในแนวตั้งลงในกล่องโฟม ขนาดบรรจุ 5 กก. มิติภายในและภายนอกของกล่องโฟมพร้อมฝาซึ่งหนา 2.5 ซม. $22 \times 33.5 \times 27$ ซม. และ $26 \times 37 \times 33$ ซม. (กว้างxยาวxสูง) ตามลำดับ ตัวฝาและตัวกล่องมีช่องหน้าต่างสำหรับเปิดเพื่อให้มีการระบายอากาศและปิดล็อกติดกันเป็นชั้นเดียวได้สนิท ซึ่งรักษาอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งให้ต่ำด้วยการใช้เจลแช่เย็นแข็ง สามารถขนส่งถึงกรุงเทพฯ ในวันรุ่งขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องใช้รถห้องเย็น ทั้งนี้เพราะหน่อไม้ฝรั่งเหล่านี้แม้ขนส่งด้วยรถไม่ปรับอากาศมีคุณภาพดีกว่าหน่อไม้ฝรั่งบรรจุในตะกร้าพลาสติกที่ขนส่งด้วยรถห้องเย็น อีกทั้งยังสามารถลดการสูญเสียเนื่องจากการสูญเสียน้ำภายหลังจากการทดลองเก็บรักษาต่อในห้องเย็นอุณหภูมิ $5-10^{\circ}\text{C}$ ที่บริษัทส่งออก นาน 5 วัน เพื่อจำลองสภาพของผลผลิตขณะวางตลาดในต่างประเทศ ปรากฏว่าผลผลิตยังคงสด จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมและลดต้นทุนค่าขนส่งสำหรับการผลิตหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก เนื่องจากสามารถบรรจุภาชนะและพร้อมส่งออกโดยไม่ต้องมีการบรรจุใหม่ซึ่งเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายตลอดจนทำให้เกิดการซ้ำแก่หน่อไม้ฝรั่งในขณะที่หน่อไม้ฝรั่งที่ไม่มีการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวซึ่งบรรจุในตะกร้าพลาสติกและขนส่งโดยรถห้องเย็น ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติอยู่ตามปกติ จะเหี่ยวและสูญเสียน้ำหนักตลอดจนปลายยอดหน่อเริ่ม เปลี่ยนเป็นสีเหลืองอันเป็นลักษณะที่ผู้บริโภคไม่ต้องการ การลดอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งก่อนบรรจุภาชนะเพื่อพร้อมสำหรับการส่งออกพร้อมกับวิธีปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีหากได้ปฏิบัติ ณ แหล่งผลิตและสามารถส่งออกไปต่างประเทศได้ทันที โดยออกจากท่าอากาศยานที่จังหวัดขอนแก่นจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการขนส่งจากกาฬสินธุ์ถึงกรุงเทพฯ ย่อมเป็นการยืดอายุการจำหน่ายหน่อไม้ฝรั่งในต่างประเทศได้

การประเมินคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งที่วางในแนวนอนในตะกร้าพลาสติกและขนส่งโดยรถกระบะมีหลังคาซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติอยู่ตามปกติของบริษัทอำพลฟู้ดส์ พบว่าการ สูญเสียน้ำหนักส่วนใหญ่เป็นผลจากความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของอากาศกับความดันไอน้ำของหน่อไม้ฝรั่งในช่วงแรกของการเดินทางระหว่างเวลา 15.00 ถึง 20.00 น แต่หลังจากนั้นความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำเริ่มลดลงเนื่องจากอุณหภูมิของอากาศลดลงขณะที่ความชื้นของอากาศสูงขึ้นน้ำหนักบางส่วนที่สูญหายไป ในระหว่างการขนส่งสามารถกลับคืนได้ด้วยการแช่โคนหน่อไม้ฝรั่งในน้ำนาน 10 นาที ภายในห้องเย็น ความเสียหายจากหน่อที่ถูกคัดออกเพราะไม่สามารถจำหน่ายสดอาจลดลงหากสามารถนำไปทำการแปรรูปหรือจำหน่ายในรูปผลิตภัณฑ์แทน

การแช่โคนในน้ำหากหน่อไม้ฝรั่งไม่สูญเสียน้ำมากเกินไปจนแสดงอาการเหี่ยวอย่างถาวรหรือเกิดการอุดตันของท่อน้ำ หน่อไม้ฝรั่งจะสามารถฟื้นตัวได้ด้วยการดูดน้ำกลับไปทดแทนน้ำในส่วนที่สูญหายไป แต่สาเหตุที่ผู้ประกอบการไม่นิยมให้เกษตรกรใช้วิธีการแช่โคนในน้ำในทางปฏิบัติเนื่องจากเกรง

ว่าอาจก่อให้เกิดการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้หน่อไม้ฝรั่งเน่าเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากน้ำที่ใช้ในการแช่มีคุณภาพน้ำไม่ดีมีจุลินทรีย์ปนเปื้อน ทั้งนี้เพราะการแช่น้ำซึ่งมีความเข้มข้นของสารที่ละลายน้ำได้ต่ำกว่าน้ำภายในหน่อไม้ฝรั่ง ทำให้เกิดการแพร่ของสารละลายน้ำได้ออกจากหน่อไม้ฝรั่ง สารดังกล่าวซึ่งมักได้แก่น้ำตาลซึ่งเป็นอาหารของจุลินทรีย์ นอกจากนี้การแช่น้ำต่อเนื่องเป็นเวลานานทำให้เนื้อเยื่อหน่อไม้ฝรั่งเกิดการเปื่อยยุ่ย (ภคินี และคณะ, 2540ก) ผู้ประกอบการบางรายอ้างว่าการที่หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณน้ำสูงเนื่องจากการแช่น้ำก่อนการขนส่งจะทำให้หน่อไม้ฝรั่งชำเสียหาย นอกจากนี้การแช่น้ำถ้านานเกินไปจะทำให้ปลายยอดหน่อไม้ฝรั่งชียาวกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่แช่ ประมาณ 1 ถึง 2 ซม. ซึ่งทำให้หน่อไม้ฝรั่งไม่สามารถจำหน่ายได้

ในการศึกษาผลของการใช้ภาชนะบรรจุและการขนส่งต่อความสูญเสียหน่อไม้ฝรั่ง ที่ขนส่งจากแหล่งปลูกไปยังผู้รับซื้อที่กรุงเทพฯ พบว่า การลดอุณหภูมิหรือไม่ลดอุณหภูมิ แต่ใช้ภาชนะที่ช่วยป้องกันการสูญเสีย น้ำ อันเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของสภาพแวดล้อมกับหน่อไม้ฝรั่งสามารถใช้แทนวิธีปฏิบัติที่ใช้ตะกร้าและการขนส่งด้วยห้องเย็นซึ่งนอกจากคุณภาพดีกว่าแล้วยังรักษาคุณภาพได้ดีกว่าภายหลังจากเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 5 วัน

การขนส่งด้วยรถไม่ปรับอากาศสามารถลดการเสื่อมคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งได้หากมีการบรรจุในภาชนะและทำการจัดเรียงหน่อไม้ฝรั่งที่เหมาะสมซึ่งสามารถป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการกระแทกหรือกระเทือนในระหว่างการขนส่ง และการใช้ช่วงเวลาก่อนขนส่งไปสู่จุดหมายที่เหมาะสมและรวดเร็วดังเช่นวิธีการที่บริษัทอำพลฟู้ดส์ปฏิบัติซึ่งสามารถขนส่งหน่อไม้ฝรั่งจากแหล่งปลูกไปตลาดยังปลายทางได้ภายในวันที่เก็บเกี่ยว โดยมีการทดแทนน้ำหนักที่สูญเสียระหว่างการขนส่งด้วยการแช่น้ำในห้องเย็นนาน 10 นาที ก่อนเก็บรักษาในห้องเย็น จนกว่าจะทำการบรรจุเพื่อส่งออก

ในการคาดประมาณความเสียหายที่เกิดจากการคายน้ำในระหว่างการเก็บรักษาหรือในสภาพที่มีปัจจัยที่มีผลต่อความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำในอากาศหรือสภาพแวดล้อมรอบผลผลิตในขณะที่บรรจุในภาชนะ หรือแม้แต่การประมาณการปริมาณน้ำแข็งที่ต้องใช้ซึ่งค่อนข้างแน่นอน อาจใช้การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของการคายน้ำของหน่อไม้ฝรั่ง ซึ่งได้นำค่าความชื้นและอุณหภูมิ ตลอดจนความดันไอน้ำอิ่มตัวมาคำนวณแทนการใช้ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิเพียงลำพัง (Burton, 1981., Mayer, *et al.*, 1985., Sastry and Buffington, 1983., Kays, 1991., Joyce and Patterson, 1994.) โดยอาจใช้วิธีการที่ดัดแปลงจาก Scheer (1994) ดังสมการ

$$W = M \times Tc \times dP \times t$$

W = น้ำหนักสูญหายของหน่อไม้ฝรั่ง (กก ต่อ วัน)

M = น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งก่อนการขนส่ง (กก)

Tc = สัมประสิทธิ์ของการคายน้ำ (กก ต่อ กก ต่อ กิโลปาสกาล ต่อวัน)

t = เวลา (วัน)

dP = ความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำของหน่อไม้ฝรั่งและสภาพอากาศ
(กิโลปาสกาล)

เอกสารอ้างอิง

- ภคินี อัครเวสสะพงศ์ ชัยวัฒน์ ชัยชาญ และ ประสพ วีระกรพานิช. 2540ก. การใช้สารเคลือบผิวเพื่อรักษาความสดของหน่อไม้ฝรั่งโดยไม่ใช้รพห้องเย็นจากกาฬสินธุ์ถึงกรุงเทพ. รายงานประจำปี 2540 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ.
- ภคินี อัครเวสสะพงศ์ ชัยวัฒน์ ชัยชาญ และ ประสพ วีระกรพานิช. 2540ข. วิธีการ precooling ที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรโครงการไม้ผลพืชสวนอื่น. รายงานประจำปี 2540 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ.
- เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง. 2535. ผลของการใช้สารเคมี การแช่น้ำ การลดอุณหภูมิ และวิธีการบรรจุที่ต่อคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งหลังเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Brash, D.W., C.M. Charles, S. Wright, and B.L. Bycroft. 1995. Shelf-life of stored asparagus is strongly related to postharvest respiratory activity. *Postharvest Biology and Technology* 5:77-81.
- Burton, W.G. 1982. *Post-Harvest Physiology of Food Crops*. Longman, INC. New York.
- Joyce, D. and Patterson, B. 1994. Postharvest water relations in horticultural crops: Principles and Problems. In: B.R. Champ, E. Highley and G.I. Johnson (eds). *Proceeding of an International Conference*, Chiangmai, 19-23 July 1993. ACIAR Proceedings No. 50.:228-238.
- Kays, S.J. 1991. *Postharvest Physiology of Perishable Plant Products*. The AVI. Van Nostrand Reinhold, New York. pp 532.
- Harwood, J. 1995. Postharvest quality challenges for producers. *Postharvest News and Information* 6:30 N-31 N.
- International Trade Centre UNCTAD/GATT (ITC) 1988. *Manual on the Packaging of Fresh Fruits and Vegetables*. Geneva. 241 p.
- Lill, R.E. 1980. Storage of fresh asparagus. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*. 8:163-167.

- Lill, R.E., G.A. King and E.M. O' Donoghue. 1990. Physiological changes in asparagus spears immediately after harvest. *Scientia Horticulturae*. 44:191-199.
- Mayer, D.G., Watkins, J.B., Schoorl, D. and Holt, J.E. 1985. A Basic Program to predict ice requirements for top iced packages. *Commercial Horticulture* 5 (2):36.
- Nigh, E.L. 1996. Who's responsible for asparagus quality? *Acta Horticulturae*. 415: 71-73.
- Paske, M.R.A. 1996. Importing Fresh Asparagus. In: Nichols, M and Swain, D. (Eds) Proceedings of the VIII International Asparagus Symposium. *Acta Horticulturae*. 415.
- Peleg, K. 1985. *Produce Handling Packaging and Distribution*. AVI Publishing Company, Westport, Conn., p.30-40.
- Ryall, A.L. and Lipton, W.J. 1979. Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables, Vol. 1 (2nd ed). AVI Publishing Company, Westport, Conn., p.5.
- Sastry, S.K. and D.E. Buffington. 1983. Transpiration rates of stored perishable commodities: a mathematical model and experiments on tomatoes. *International Journal of Refrigeration*.
- Scheer, A. 1994. Reducing the water loss of horticultural and arable products during long term storage. *Acta Horticulturae* 368. Postharvest 93:511-522.
- Smith, N.J.S. 1995. Recognizing and achieving commercial quality in fresh produce. *Postharvest News and Information*. 6:53N-57N.
- United State Department of Agriculture. 1977. The Commercial Storage of Fruits and Vegetables and Florist and Nursery Stocks. *Agriculture Handbook* No. 66. 94 pp.
- Wills, R.B.H., T.H. Lee., D. Graham., W.B. McGlasson and E.G. Hall. 1981. *Postharvest :An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables*. New South Wales University Press Limited. 166.
- Woods, J.L. 1990. Moisture loss from fruits and vegetables. *Postharvest News and Information*. 1:195-199.

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการไม้ผลและพืชสวนอื่น ที่ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการทำงานวิจัย และ บริษัทนอร์ทอีสท์เฟรช จำกัด บริษัท 3 เอฟ จำกัด และ บริษัทอำพลฟู้ดส์ โพรเซสซิ่ง จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยและการใช้ห้องเย็น ตลอดจนการประเมินคุณภาพหน่อไม้ฝรั่ง บริษัท อี ฟอร์ เอ็ม จำกัด ที่อนุเคราะห์เครื่องบันทึกอุณหภูมิ

อิทธิพลของปุ๋ยทางใบและสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดที่มีต่อ¹

คุณภาพและผลผลิตมะลิลาในฤดูหนาว

Effect of Foliar Fertilizer and Plant Growth Regulator on Flower Yield and Quality of *Jasminum sambac* Ait. In Cold Season

รวิชัย นิมกังรัตน์ สุระพงษ์ รัตนโกศล

สุวิทย์ ชัยเกียรติยศ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สถาบันวิจัยพืชสวน

.....

บทคัดย่อ

โดยธรรมชาติแล้วมะลิลามีการออกดอกน้อยและดอกมีขนาดเล็กในฤดูหนาว ส่งผลให้ราคาในช่วงดังกล่าวสูงมาก สาเหตุที่ทำให้มะลิลาออกดอกน้อยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายอย่างที่เด่นชัด คือ สภาพแวดล้อม และการปฏิบัติดูแลรักษา การศึกษานี้ทำระหว่างเดือนพฤษภาคม 2537 ถึงเดือนมีนาคม 2539 โดยทำการตัดแต่งกิ่งปีละ 2 ครั้ง ในเดือนพฤษภาคม และตุลาคม ตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งในทรงพุ่ม กิ่งเลื้อย และกิ่งอ่อนออก ควบคุมทรงพุ่มรูปทรงกลมขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ทำการพ่นสารเคมีในเดือนพฤศจิกายน (หลังตัดแต่งกิ่ง 30 วัน) ดังนี้ (1) โซโอยูเรียเข้มข้น 1% (2) โพแทสเซียมไนเตรต 2.5% (3) NAA 50 ppm พ่น 2 ครั้งห่างกัน 15 วัน (4) NAA 50 ppm พ่น 3 ครั้งห่างกัน 15 วัน (5) ปุ๋ยเกล็ดละลายน้ำสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 1 ครั้ง (6) ปุ๋ย 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 2 ครั้งห่างกัน 15 วัน (7) ปุ๋ย 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 3 ครั้งห่างกัน 15 วัน และ (8) control (พ่นด้วยน้ำเปล่า) พบว่า น้ำหนักดอกและขนาดดอกมะลิลาที่ได้จากต้นที่พ่นสารเคมีและไม่พ่นสารเคมี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามการพ่นสารเคมีมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตดอกเพิ่มมากขึ้น โดยสารโพแทสเซียมไนเตรต ทำให้มะลิลาให้น้ำหนักดอกสูงที่สุดเท่ากับ 2.06 กรัม/ต้น/วัน รองลงมาเป็นการพ่นด้วยปุ๋ย 17-34-17 3 ครั้ง ให้น้ำหนักดอกเท่ากับ 1.77 กรัม/ต้น/วัน รองลงมาเป็นการพ่นด้วยปุ๋ย 17-34-17 3 ครั้ง ให้น้ำหนักดอกเท่ากับ 1.77 กรัม/ต้น/วัน ในขณะที่ control มะลิลาให้น้ำหนักดอกเท่ากับ 1.65 กรัม/ต้น/วัน แต่ก็ยังสูงกว่าการพ่นด้วยสารเคมีอื่น

¹ รหัสทะเบียนวิจัย 38 16 500 005

คำนำ

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยทางใบ และสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดที่มีผลต่อคุณภาพ และผลผลิตมะลิลาในฤดูหนาว เริ่มทำการวิจัยในปี 2537 แล้วเสร็จในปี 2539 ซึ่งตามแผนการทดลองที่วางไว้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตฤดูหนาว ได้ 2 ครั้ง คือ ฤดู พ.ศ. 2537-2538 และ 2538-2539 แต่เนื่องจากในช่วงฤดู 2538-39 มีฝนตกชุกน้ำป่าไหลหลากมาท่วมแปลงไม่สามารถเก็บเกี่ยวดอกได้ ดังนั้นผลการทดลองที่นำมาแสดงจึงมี ผลการทดลองฤดูหนาวปี 2537-38 และ ฤดูฝน 2538 ซึ่งเมื่อมีการพ่นสารเคมีให้กับมะลิลา มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน

อุณหภูมิต่ำในฤดูหนาวเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกของมะลิลา ซึ่งในฤดูหนาวมีการผลิดาและแตกกิ่งก้านน้อย อาจเนื่องมาจากมะลิลาพักตัว หรือเป็นเพราะปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ไม่เอื้ออำนวยต่อการออกดอก เช่น ความเครียดเองจากการขาดน้ำ แสงแดดจัดเกินไป มีใบมากเกินไปหรือขาดการกระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีเขตกรรมต่างๆ เช่น การตัดแต่งกิ่ง (สนั่น และคณะ, 2534) หรือแม้กระทั่งการใช้สารเคมีต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้มะลิลาออกดอก เช่น พ่นด้วยไซโอยูเรีย 1% กระตุ้นให้มะลิลาออกดอกมากขึ้น (คณะพลและพีรเดช. มปป; สารโรจน์, 2530) พาโคลบิวทราโซล ทำให้น้ำหนักดอกมะลิลาเพิ่มมากขึ้น (ละอองศรี, 2530) นอกจากนี้มีการใช้สาร NAA, IAA, GA₃, 4CPA, 2,4-D, promalin, parquat, ethylene, chlormequat chloride และ urea เป็นต้น สารดังกล่าวบางชนิดทำให้มะลิลาออกดอกได้เพิ่มขึ้นบ้างเล็กน้อย สารบางชนิดทำให้คุณภาพดอกดีขึ้น แต่ปริมาณยังไม่มากพอ (พีรเดช, 2531; บุญมีและคณะ; กฤษฎา, 2532; สุวิทย์และคณะ, 2530 และ ธวัชชัย, 2542) การใช้สารเคมีเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อเพิ่มผลผลิตดอกมะลิลาในฤดูหนาวได้ ดังนั้น การศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาอิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตและปุ๋ยทางใบบางชนิดที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตและคุณภาพดอกมะลิลาในฤดูหนาว รวมถึงปริมาณและวิธีการใช้สารดังกล่าวด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มะลิลาพันธุ์ชุมพร อายุ 5 ปี ระยะปลูก 1x1 เมตร จำนวน 400 ต้น
2. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โพแทสเซียมไนเตรต ไซโอยูเรีย แนนพาทีนอะซิติกแอซิด (NAA) ปุ๋ยเกล็ดสูตร 17-34-17 ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-24 และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

1. การปฏิบัติดูแลรักษา

- 1.1 การเตรียมต้นมะลิลาก่อนการผลิตดอกในฤดูหนาวโดย

- 1.1.1 การตัดแต่งกิ่งในเดือนพฤษภาคม โดยตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งในทรงพุ่ม กิ่งเลื้อย และกิ่งอ่อน ออกจากทรงพุ่ม
- 1.1.2 การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยคอกแห้งใส่หลังตัดแต่งกิ่งต้นละ 0.8 กิโลกรัม ปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-24 อัตรา 63 กรัม/ต้น โดยใส่ในเดือน พฤษภาคม และ กรกฎาคม
- 1.2 การเตรียมดินเพื่อการผลิตดอกในฤดูหนาว
 - 1.2.1 การตัดแต่งกิ่ง ตัดแต่งกิ่งต้นเดือนตุลาคม โดยตัดให้ทรงพุ่มเป็นรูปทรงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และความสูงทรงพุ่มเท่ากับ 50 เซนติเมตร เท่ากันทุกต้นพร้อมกับตัดแต่งกิ่งอ่อน กิ่งเลื้อย กิ่งแห้ง ออกจากภายในทรงพุ่ม
 - 1.2.2 การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยคอกแห้งใส่หลังตัดแต่งกิ่งต้นละ 0.8 กิโลกรัม ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-24 อัตรา 63 กรัม/ต้น ในเดือนตุลาคม และมกราคม
 - 1.2.3 การพ่นสารเคมีเริ่มพ่นปุ๋ยทางใบและสารควบคุมการเจริญเติบโตหลังตัดแต่งกิ่งได้ 30 วัน
 - 1.2.4 พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตามเอกสารคำแนะนำเรื่องการปลูกมะลิลา โดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

2. แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ๆ ละ 10 ต้น โดยการฉีดพ่นสารให้ทั่วทั้งต้น ปริมาณต้นละ 200-250 ซีซี ดังนี้

- T1 สารโซโอยูเรีย 1% พ่น 1 ครั้ง
- T2 สารโพแทสเซียมไนเตรด 2.5% พ่น 1 ครั้ง
- T3 สาร NAA 50 ppm พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน
- T4 สาร NAA 50 ppm พ่น 3 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน
- T5 ปุ๋ยเกล็ดสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 1 ครั้ง
- T6 ปุ๋ยเกล็ดสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน
- T7 ปุ๋ยเกล็ดสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 3 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน
- T8 control (พ่นด้วยน้ำเปล่า)

3. การบันทึกข้อมูล

3.1 ผลผลิตดอกเก็บทุกวัน เก็บเฉพาะดอกตูมพร้อมใช้งานได้ (มีการเจริญเติบโตของดอกเต็มที่ ดอกมีลักษณะเปลี่ยนสีจากสีเหลืองอ่อนเป็นสีขาว และดอกขยายขนาดใหญ่ขึ้น) บันทึกข้อมูล

- (1) จำนวนดอก/กรรมวิธี/วัน
- (2) น้ำหนักดอกสด/กรรมวิธี/วัน

(3) สุ่มวัดขนาดดอก ได้แก่ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกขณะดอกตูม ความยาวดอก และความยาวกลีบดอก) จำนวน 10 ดอก/กรรมวิธี/ซ้ำ/วัน

3.2 พัฒนาการเกิดดอก ยอดที่เจริญมาใหม่ สุ่มผูกป้ายจำนวน 5 ต้น/กรรมวิธี หลังตัดแต่งกิ่งต้นละ 4 กิ่ง กิ่งแรกที่เจริญมานี้เรียกว่า primary branch กิ่งที่เกิดจาก primary branch เป็น secondary branch และ tertiary branch ตามลำดับ ศึกษาพัฒนาการของดอกที่เกิดจาก secondary branch และ tertiary branch โดยนับระยะเวลา (วัน) เริ่มจากวันที่ดอกพัฒนาได้ขนาด 1-2 มิลลิเมตร จนถึงเก็บเกี่ยวดอกตูม

3.3 ข้อมูลอุณหภูมิตามวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2537 สิ้นสุด กันยายน 2539 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลผลิตดอก

1.1 จำนวนดอก/ต้น/วัน จำนวนดอกมะลิลาที่เก็บเกี่ยวได้ในฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2537 ถึงมกราคม 2538 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่าจำนวนดอกรายเดือนในเดือนพฤศจิกายน การพ่นด้วยสารไรโอยูเรีย ให้ผลผลิตดอกน้อยที่สุด มีความแตกต่างจากการพ่นด้วยสารเคมีอื่นๆ รวมถึง control อย่างไรก็ดี การพ่นสารไรโอยูเรียจะให้ผลผลิตสูงที่สุดในเดือนถัดมา คือ ธันวาคม แต่ไม่มีความแตกต่างกับการพ่นด้วยโพแทสเซียมไนเตรต และปุ๋ย 17-34-17 2.5% ที่พ่น 3 ครั้ง และถ้าพิจารณาจำนวนดอกในเดือนมกราคม การพ่นด้วยไรโอยูเรียกลับให้จำนวนดอกลดน้อยลงมากที่สุด แตกต่างจากการพ่นด้วยโพแทสเซียมไนเตรต NAA 50 ppm พ่น 2 ครั้ง ปุ๋ย 17-37-17 2.5% ที่พ่น 2 และ 3 ครั้ง (ตารางผนวกที่ 1) ส่วนผลผลิตจากเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เมษายน 2538 พบว่า มีเพียงเดือนกุมภาพันธ์ เท่านั้นที่มีความแตกต่างของผลผลิตดอก โดย control ให้จำนวนดอก/ต้น/วัน สูงที่สุดเท่ากับ 11.51 ดอก ไม่มีความแตกต่างกับการพ่นด้วยโพแทสเซียมไนเตรต ปุ๋ยเกล็ดสูตร 17-34-17 พ่น 3 ครั้ง NAA พ่น 3 ครั้ง NAA พ่น 2 ครั้ง และปุ๋ยเกล็ด พ่น 2 ครั้ง ที่ให้ดอกเท่ากับ 11.39, 11.14, 9.74, 9.56 และ 9.24 ดอก/ต้น/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 จำนวนคอก/ตัน/วัน ของมะลิลำในฤดูหนาว หลังการพ่นสารเคมีต่างๆ ได้แก่ ไซโอยูเรีย 1% พ่น 1 ครั้ง (T1) โพแทสเซียมไนเตรต 2.5% พ่น 1 ครั้ง (T2) NAA 50 ppm พ่น 2 ครั้ง (T3) NAA 50 ppm พ่น 3 ครั้ง (T4) ปุ๋ยสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 1 ครั้ง (T5) ปุ๋ยสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 2 ครั้ง (T6) ปุ๋ยสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 3 ครั้ง (T7) และ control พ่นด้วยน้ำ (T8)

กรรมวิธี	พ.ย. 37	ธ.ค. 37	ม.ค. 38	พ.ย.37-ม.ค. 38
T1	2.26 b	25.55 a	4.53 d	10.75
T2	11.15 a	21.72 ab	8.30 a	13.72
T3	7.90 a	15.35 bc	7.64 ab	10.29
T4	8.58 a	14.19 c	6.09 bcd	9.62
T5	7.97 a	17.12 bc	4.92 cd	10.01
T6	7.00 a	17.92 bc	6.68 abc	10.53
T7	7.27 a	21.05 abc	7.34 ab	11.93
T8	7.95 a	18.09 bc	6.47 abcd	10.84
Mean	7.51	18.87	6.49	10.96
F-test	*	*	**	NS
CV(%)	39.5	22.6	19.6	20.1

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 2 จำนวนดอก/ต้น/วัน ของมะลิที่ให้หลังฤดูหนาวและค่าเฉลี่ยรวมภายหลังจากพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ ได้แก่ ไซโอยูเรีย 1% พ่น 1 ครั้ง (T1) โพแทสเซียมไนเตรด 2.5% พ่น 1 ครั้ง (T2) NAA 50 ppm พ่น 2 ครั้ง (T3) NAA 50 ppm พ่น 3 ครั้ง (T4) ปุ๋ยสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 1 ครั้ง (T5) ปุ๋ยสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 2 ครั้ง (T6) ปุ๋ยสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 3 ครั้ง (T7) และ control พ่นด้วยน้ำ (T8)

กรรมวิธี	ก.พ. 38	มี.ค. 38	เม.ย. 38	พ.ย.37-เม.ย. 38
T1	6.15 c	27.66	37.90	17.33
T2	11.39 a	36.60	47.09	22.71
T3	9.56 ab	33.79	48.23	20.41
T4	9.74 ab	32.93	50.51	20.34
T5	7.12 bc	25.79	32.09	15.84
T6	9.24 ab	36.18	55.19	22.04
T7	11.14 a	34.10	46.76	21.30
T8	11.51 a	32.37	47.38	20.30
Mean	9.48	32.43	45.64	20.07
F-test	**	NS	NS	NS
CV(%)	20.9	15.6	26.2	16.2

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวดังไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.2 น้ำหนักดอก/ต้น/วัน พบว่า น้ำหนักดอกมะลิไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งผลผลิตในฤดูหนาว และฤดูร้อน แต่พบว่ามีค่าแตกต่างกันของผลผลิตรายเดือน ในเดือนพฤศจิกายน มกราคม และกุมภาพันธ์ โดยสารไซโอยูเรีย ให้น้ำหนักดอกต่อต้นต่อวันน้อยที่สุด ขณะที่การพ่นด้วยโพแทสเซียมไนเตรด ให้น้ำหนักดอกมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับ control และสารเคมีอื่น ยกเว้นการพ่นด้วยปุ๋ยสูตร 17-34-17 ที่พ่น 1 ครั้ง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักดอก/ต้น/วัน (กรัม) ของมะลิตาที่พ่นด้วยสารเคมีชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ไซโอยูเรีย 1% พ่น 1 ครั้ง (T1) โพแทสเซียมไนเตรด 2.5% พ่น 1 ครั้ง (T2) NAA 50 ppm พ่น 2 ครั้ง (T3) NAA 50 ppm พ่น 3 ครั้ง (T4) ปุ๋ยสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 1 ครั้ง (T5) ปุ๋ยสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 2 ครั้ง (T6) ปุ๋ยสูตร 17-34-17 เข้มข้น 2.5% พ่น 3 ครั้ง (T7) และ control พ่นด้วยน้ำ (T8)

กรรมวิธี	พ.ย. 37	ธ.ค. 37	ม.ค. 38	ก.พ. 38	มี.ค.	พ.ย.37-ม.ค.38	พ.ย.37-เม.ย.38
T1	1.28 a	2.94	0.74 ab	1.46 a	6.91	1.65	3.87
T2	0.29 b	3.77	0.47 c	0.76 c	5.12	1.51	2.99
T3	1.81 a	3.44	0.92 a	1.37 a	7.54	2.06	4.21
T4	1.28 a	2.37	0.79 a	1.09 abc	6.57	1.48	3.68
T5	1.35 a	2.14	0.68 abc	1.18 ab	6.33	1.39	3.69
T6	1.31 a	2.73	0.55 bc	0.86 bc	5.54	1.53	2.97
T7	1.18 a	2.78	0.77 ab	1.09 abc	6.72	1.58	3.93
T8	1.17 a	3.29	0.84 a	1.29 a	6.97	1.77	3.94
Mean	**	NS	**	*	NS	NS	NS
F-test	34	24.5	20.9	22.4	17.0	21.0	16.9
CV(%)	1.21	2.93	0.72	1.14	6.46	1.62	3.66

1.3 ขนาดดอก ความยาวกลีบดอกและความยาวดอกมะลิตาในฤดูหนาว (พ.ย.37-ม.ค.38) พบว่า control ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสารเคมี แต่เส้นผ่าศูนย์กลางดอกมีความแตกต่างโดยการพ่นสารโพแทสเซียมไนเตรด ทำให้ใบมะลิตามีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยที่สุด คือ 0.62 เซนติเมตร แตกต่างกับการพ่นสารเคมีอื่นและ control การพ่นสารไซโอยูเรีย NAA 50 ppm พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน และ control มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกมากที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างกับสารเคมีอื่นที่เหลือ (ตารางที่ 4) อย่างไรก็ดีขนาดดอกมะลิตาในรอบปี (ฤดูอื่น) พบว่าการพ่นสารหรือไม่พ่นสารเคมีมะลิตามีขนาดดอกแตกต่างกันแต่อย่างไร (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ขนาดดอกมะลิลาในฤดูหนาว หลังการพ่นสารเคมีชนิดต่าง ๆ

กรรมวิธี	พฤศจิกายน 2537- มกราคม 2538		
	ความความกลีบดอก	ความยาวดอก	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก
T1	0.79	1.92	0.67 a
T2	0.98	1.99	0.62 c
T3	0.86	1.92	0.67 a
T4	0.86	1.91	0.65 b
T5	0.87	1.64	0.66 ab
T6	0.81	1.98	0.66 ab
T7	0.88	1.97	0.66 ab
T8	0.89	2.02	0.67 a
Mean	0.87	1.92	0.66
F-test	NS	NS	**
CV(%)	9.6	12.4	1.8

ตารางที่ 5 ขนาดดอกมะลิลาเฉลี่ยในฤดูร้อนและฤดูฝน ปี 2538 หลังจากพ่นสารเคมีชนิดต่าง ๆ

กรรมวิธี	กุมภาพันธ์ 2538 - เมษายน 2538			มิถุนายน 2538 - กันยายน 2538		
	ความยาวกลีบดอก	ความยาวดอก	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก	ความยาวกลีบดอก	ความยาวดอก	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก
T1	1.02	2.11	0.76	1.19	2.35	0.77
T2	1.04	2.15	0.75	1.21	2.36	0.78
T3	1.02	2.09	0.76	1.21	2.31	0.77
T4	1.02	2.11	0.75	1.22	2.36	0.77
T5	1.01	2.11	0.75	1.22	2.37	0.77
T6	1.02	2.13	0.74	1.19	2.35	0.76
T7	1.03	2.11	0.75	1.19	2.34	0.77
T8	1.04	2.12	0.75	1.21	2.86	0.77
Mean	NS	NS	NS	NS	NS	NS
F-test	1.5	1.3	1.4	2.6	15.2	1.9
CV(%)	1.02	2.11	0.75	1.21	2.41	0.77

1.4 พัฒนาการการเกิดดอก เวลาที่ secondary branch และ tertiary branch ใช้เพื่อพัฒนาการจากเกิดเป็นดอกขนาด 1-2 มม. จนถึงเก็บเกี่ยวดอกกระยะดอกตูม พบว่า การพันสารเคมีหรือไม่พันสารให้แก่นะลิลา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในฤดูหนาวและฤดูฝน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 พัฒนาการการเกิดดอก : เวลาที่ใช้จากเริ่มเกิดดอกขนาด 1-2 มม. ถึงเก็บเกี่ยวดอกขณะดอกตูม ของมะลิลาที่พันสารเคมีชนิดต่าง ๆ ในฤดูหนาวและฤดูฝน

กรรมวิธี	ฤดูหนาว ; 25 พ.ย. 37 – 2 ธ.ค. 37 – 10 ม.ค. 38		ฤดูฝน ; 10 ก.ค 38 – 28 ส.ค. 38
	ดอกจาก secondary branch	ดอกจาก tertiary branch	ดอกจาก tertiary branch
T1	13.13	14.00	13.18
T2	12.45	15.23	9.20
T3	12.43	13.28	13.48
T4	14.50	13.15	11.28
T5	13.33	13.30	11.20
T6	13.65	14.18	13.65
T7	13.05	12.80	10.73
T8	13.23	13.45	9.55
Mean	13.22	13.67	11.53
F-test	NS	NS	NS
CV (%)	10.4	10.4	25.4

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา ทัศนารมย์. 2532. ผลของไธโอยูเรียร่วมกับปุ๋ยสูตรต่าง ๆ ต่อการออกดอกของมะลิลาในฤดูหนาว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- คณะพล จูฑามณี และ พีรเดช ทองอำไพ. มปป. การพัฒนาคุณภาพดอกมะลิลาในฤดูหนาว. วารสาร รกส. 17(3) : 77-85.
- รวิชัย นุ่มกิ่งรัตน์. 2542. อิทธิพลของสารเคมีต่อการออกดอกของมะลิลาในฤดูหนาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2531. มะลิน้ำหนาว. เกษตรการเกษตร ปีที่ 12(133) : 19-22.
- ละอองศรี พิมพ์กลาง. 2529. ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกของมะลิลา. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สนั่น รัตนานุกูล ประเสริฐ หนูจิ้น ศักดิ์ชาย วรามีตร และ รัตนภรณ์ รัตนานุกูล. 2534. อิทธิพลของปุ๋ย N P และ K ต่อการเพิ่มผลผลิตมะลิลาในฤดูหนาว. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 431 น.
- สุวิทย์ ชัยเกียรติยศ และ สุระพงษ์ รัตนโกศล. 2538. ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมต่อการออกดอกของมะลิลา, น.67-76. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สาโรจน์ ชมสถาพร. 2530. ผลของไธโอยูเรียต่อการออกดอกมะลิลา. น.86 ใน สอรัโมนพืชและสารสังเคราะห์เพื่อการผลิตพืช, กรุงเทพฯ. 158 น.

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

35/สว.ส./กลุ่มพืชสวนอุตสาหกรรม/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช	พืชสวนอุตสาหกรรม/มะม่วงหิมพานต์
โครงการวิจัย	โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชสวนอุตสาหกรรม
สาขาวิชา	ปรับปรุงพันธุ์
สาขาวิชาย่อย	การเปรียบเทียบพันธุ์
ชื่อทะเบียนวิจัย	การเปรียบเทียบมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ลูกผสม
ผู้ดำเนินงาน	

หัวหน้า	อูทัย	นพคุณวงศ์
	สุวิทย์	ชัยเกียรติยศ (ปี 2539-2543)
ผู้ร่วมงาน	รักชัย	คุรุบรรเจิดจิต
	วันดี	วัฒนชัยยิ่งเจริญ
	รัตนภรณ์	รัตนานุกุล (ปี 2539-2543)
	ประสิทธิ์	ไชยวัฒน์ (ปี 2539-2543)
	ประเสริฐ	อนุพันธ์

คำนำ

มะม่วงหิมพานต์ที่ใช้ปลูกในปัจจุบัน มีอยู่หลายพันธุ์ ทั้งพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่เกษตรกรคัดเลือกเอง พันธุ์ของบริษัทเอกชน และพันธุ์ของทางราชการ ซึ่งพันธุ์เหล่านี้จำเป็นต้องมีการ พัฒนาและปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าเดิม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น คุณภาพเมล็ดดีขึ้น และลักษณะอื่น ๆ ได้แก่ การทนทานต่อโรคแมลง และสภาพแวดล้อม เป็นต้น การผสมพันธุ์โดยใช้แม่พันธุ์คัดที่รวบรวมจากต่างประเทศ ซึ่งมีลักษณะผลผลิตและคุณภาพดีเกินกว่าพันธุ์รับรอง (ศรีสะเกษ 60-1 และศรีสะเกษ 60-2) จะเป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีกว่าพันธุ์เดิม เป็นการปรับปรุงผลผลิตและคุณภาพเมล็ดเพื่อการส่งออกในอนาคต และใช้พันธุ์ลูกผสมเหล่านี้ส่งเสริมแก่เกษตรกรปลูกต่อไป การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพเมล็ดมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ลูกผสมสายพันธุ์คัดต่างประเทศและพันธุ์รับรอง

วิธีดำเนินงาน

1. ทำการคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์ลูกผสมต่าง ๆ จำนวน 124 ต้น คัดเลือกไว้ จำนวน 18 คู่ผสม โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดเนื้อในจัดอยู่ในเกรด 3 เป็นอย่างน้อย มี

ลักษณะคืออย่างอื่น เช่น ออกดอกและติดผลต้นฤดู จำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดจมน้ำสูง และการเข้าทำลายของโรคแมลงมีน้อย เป็นต้น

2. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 20 กรรมวิธี (พันธุ์) คือ มะม่วงหิมพานต์ลูกผสมต่าง ๆ จำนวน 18 คู่ผสม โดยมีพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และศรีสะเกษ 60-2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

3. ปลูกมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ สก.52-2 เป็นต้นตอ ระยะปลูก 6x6 เมตร พื้นที่ 10 ไร่ ในปี 2535 เมื่อต้นตออายุประมาณ 6-8 เดือน ทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ดีเมื่อปี 2536 โดยการสุมตามกรรมวิธีในข้อ 2 ในปี 2535

4. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต (ปีละ 2 ครั้ง) คือ ขนาดทรงพุ่ม ความสูงและเส้นรอบวงโคนต้นที่ระดับความสูง 15 ซม.จากพื้นดิน

5. บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพ คือ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี จำนวนเมล็ดต่อกิโลกรัม น้ำหนักเมล็ดดิบ จำนวนเมล็ดเนื้อในต่อปอนด์ เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

6. บันทึกข้อมูลด้านอื่น ๆ ได้แก่ อายุวันออกดอกถึงวันเก็บเกี่ยว จำนวนผลต่อข้อ สีของผล ปЛОม ขนาดของผลปЛОม การทนทานต่อโรคและแมลง และอื่น ๆ

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

1. ปลูกต้นตอมะม่วงหิมพานต์ สก. 52-2 โดยใช้ระยะปลูก 6x6 เมตร แล้วทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ด้วยสายพันธุ์ลูกผสมต่าง ๆ จำนวน 18 คู่ผสม พร้อมกับสายพันธุ์ ศรีสะเกษ 60-1 และศรีสะเกษ 60-2 ครอบคลุมแผนการทดลองแล้วในปี 2536

2. บันทึกการเจริญเติบโต ด้านขนาดของทรงพุ่ม ความสูง และเส้นรอบวงของลำต้น ในปี 2537

3. ในปี 2538 ต้นมะม่วงหิมพานต์บางสายพันธุ์และบางต้น เริ่มให้ผลผลิตเป็นครั้งแรก สำหรับในปี 2540 ได้บันทึกข้อมูลผลผลิต และคุณภาพเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ลูกผสมได้ครบ 18 สายพันธุ์ ส่วนในปี 2541 มะม่วงหิมพานต์บางสายพันธุ์ออกดอกและติดผล ในขณะที่บางสายพันธุ์ไม่ได้ผลผลิต เนื่องจากการเข้าทำลายของแมลง

สรุปผลการทดลอง

เมื่ออายุ 4 ปี (2540) หลังเปลี่ยนยอด มะม่วงหิมพานต์ สายพันธุ์ต่าง ๆ มีความสูงเฉลี่ย 420 ซม. เส้นรอบวงของลำต้น 58 ซม. และเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 560 ซม. (ตารางที่ 1) เมื่ออายุ 3 ปี (2539) และ 4 ปี (2540) หลังเปลี่ยนยอด ต้นคัด 6 สายพันธุ์ สามารถออกดอกนอกฤดูได้ อย่างไรก็ตามในปี 2541 มีสายพันธุ์เดียวที่ออกดอกนอกฤดู (ตารางที่ 2) โดยเฉพาะต้นพันธุ์ 38/16+34/4 (2) ให้ผลผลิตนอกฤดูสูงถึง 551 และ 135 กรัมต่อต้น ในปี 2540 และ 2541 ตามลำดับ รองลงมาคือต้นพันธุ์ 26/2+60-2 (4) ให้ผลผลิต 270 กรัมต่อต้น ในปี 2540

สำหรับผลผลิตรวม ในปี 2539 ต้นพันธุ์ 17/3+34/13, 41/3+60-1 (2) และ 38/16+34/4 (1) ให้ผลผลิตสูงสุดใกล้เคียงกันคือ 1343 1333 และ 1324 กรัมต่อต้น ตามลำดับ เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย 20 ต้นพันธุ์ 661 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 3) น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยทุกต้นพันธุ์อยู่ระหว่าง 5.3-9.6 กรัม เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี มีความแปรปรวนสูงอยู่ระหว่าง 14-78% เปอร์เซ็นต์การกะเทาะอยู่ระหว่าง 20-28% จำนวนเมล็ดเนื้อในต่อปอนด์อยู่ระหว่าง 198-381 กล่าวคือ เกรดเมล็ดเนื้อในมีตั้งแต่ใหญ่ โดยเฉพาะต้นพันธุ์ 26/2+60-2 (6) จนถึงเกรด 1-5 ของมาตรฐานตลาดโลก อย่างไรก็ตามในฤดูปกติของปี 2540 ช่อดอกของทุกต้นพันธุ์ ถูกทำลายจากการระบาดของแมลง ทำให้ไม่ได้ผลผลิตในฤดูกาลปกติ

สำหรับในปี 2541 มะม่วงหิมพานต์ เริ่มได้ผลผลิตดีขึ้นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 3 ปี (อายุ 5 ปีหลังเปลี่ยนยอด) สูง คือ 38/16 + 34/4 (2) และ 38/16 + 34/4 (1) คือ 1973 และ 1815 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับผลผลิตรวมของพันธุ์ สก-60-1 (1839 กรัมต่อต้น) สายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดใหญ่ คือ 26/2+60-2 (6) และ 26/2+60-2 (4) มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 9.5 และ 8.9 กรัมตามลำดับ เปรียบเทียบกับ 6.5 และ 6.1 กรัม ของสายพันธุ์ สก.60-1 และ สก. 60-2 สำหรับเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของทุกสายพันธุ์ค่อนข้างแปรปรวน คืออยู่ระหว่าง 25-77% ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การกะเทาะค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ อยู่ระหว่าง 22-29% สำหรับสายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดใหญ่พบว่าจะมีจำนวนเมล็ดเนื้อในต่อปอนด์น้อยกว่า

งานที่ดำเนินการต่อไป

ในปี 2542 จะบันทึกการออกดอกนอกฤดู ผลผลิต และคุณภาพเมล็ด ตลอดจนลักษณะอื่น ๆ เช่น การเข้าทำลายของโรคและแมลง เป็นต้น

ตารางที่ 1 ความสูง เส้นรอบวงของลำต้น และเส้นผ่าศูนย์กลางของทรงพุ่มของมะม่วงหิมพานต์ถูกผสม
ต่างประเทศ เมื่ออายุ 1 ปี (2537) 2 ปี (2538) 3 ปี (2539) และ 4 ปี (2540) หลังเปลี่ยนยอด

สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)				เส้นรอบวงลำต้น (ซม.)				เส้นผ่าศูนย์กลางของทรงพุ่ม (ซม.)			
	2537	2538	2539	2540	2537	2538	2539	2540	2537	2538	2539	2540
34/4+60-2 (1)	286	299	379	412	27	41	52	56	289	431	519	546
26/2+60-2 (4)	253	310	376	412	28	43	50	57	315	505	521	550
26/2+60-2 (6)	238	295	386	411	31	42	62	66	345	492	557	585
31W/10+60-2 (3)	218	334	399	433	30	40	49	54	293	424	529	537
32/4+38/11 (3)	239	335	398	435	29	47	52	64	308	457	542	577
38/16+34/4 (1)	224	309	367	398	26	38	45	48	284	415	502	530
38/16+34/4 (2)	235	279	336	369	28	38	50	54	310	402	522	551
38/16+34/4 (3)	250	311	381	430	29	41	53	58	327	419	521	561
41/3+60-2 (2)	246	326	387	421	30	41	49	54	339	391	492	516
17/3+15/3	250	350	407	446	27	43	56	60	263	427	497	533
17/3+34/13	264	376	434	456	28	57	61	64	320	470	541	564
17/3/37W/2	270	331	402	427	30	40	53	55	324	492	555	581
34/13+38/7	245	295	388	412	28	45	64	68	288	417	548	577
26/3+60-1	266	384	450	483	29	50	64	69	336	533	626	653
30/7+60-1	244	323	374	404	33	42	59	62	336	461	565	598
34/13+60-1	246	332	391	420	39	43	49	54	325	458	517	553
31W/2+60-1	214	301	352	382	27	32	45	50	307	415	488	514
41/4+60-1	261	333	407	435	30	46	57	63	296	461	539	566
ศก. 60-1	258	314	348	402	31	35	49	53	334	421	537	560
ศก. 60-2	217	307	389	420	25	38	52	59	277	418	524	554
เฉลี่ย	246.2	322.2	387.5	420.4	29.2	42.3	53.5	58.4	310.8	455.4	532.1	560.3

ตารางที่ 2 จำนวนต้นที่ออกดอก % การออกดอกนอกฤดู และในฤดู และผลผลิตของมะม่วงพันธุ์ผสมต่างประเทศที่เริ่มออกดอกนอกฤดู เมื่ออายุ 3 ปี (2539) 4 ปี (2540) และ 5 ปี (2541) หลังการเปลี่ยนยอด

พันธุ์	การออกดอกนอกฤดู															
	ออกดอกครั้งที่ 1								ออกดอกครั้งที่ 2							
	วันที่ออกดอกครั้งแรก		จำนวนต้นที่ออกดอก (จาก 12 ต้น)		% การออกดอก		วันที่ออกดอกครั้งแรก		วันที่ออกดอกครั้งแรก		จำนวนต้นที่ออกดอก (จาก 12 ต้น)		% การออกดอก		ผลผลิตต่อต้น (กรัม)	
	2539	2540	2541	2539	2540	2541	2539	2540	2541	2539	2540	2541	2539	2540	2539	2540
38/16+34/4 (3)	5/6/38	22/5/39	-	11	10	-	19	28	-	19/8/38	25/8/39	-	2	4	22	140
26/2+60-2 (4)	5/6/38	27/5/39	-	4	4	-	20	22	-	17/8/38	30/8/39	-	3	2	58	200
26/2+60-2 (6)	5/6/38	7/6/39	-	6	6	-	26	20	-	14/7/38	-	-	2	-	155	-
34/13+38/7	9/6/38	3/6/39	-	7	8	-	17	15	-	-	-	-	-	-	201	53
38/16+34/4 (2)	15/5/38	2/5/39	-	12	12	-	55	29	-	12/6/38	5/7/39	15/7/40	8	10	41	511
38/16+34/4 (1)	15/5/38	3/5/39	-	9	11	-	58	15	-	13/7/38	30/8/39	-	4	3	66	246

พันธุ์	การออกดอกในฤดู									
	วันที่ออกดอกครั้งแรก		จำนวนต้นที่ออกดอก (จาก 12 ต้น)		วันที่ออกดอก		วันที่ออกดอก		ผลผลิตต่อต้น (กรัม)	
	2539		2540		2541		2541		2541	
	2539	2540	2539	2540	2539	2540	2539	2540	2539	2540
38/16+34/4 (3)	15/12/38	11/11/39	-	10	12	-	27/12/38	9/12/39	-	-
26/2+60-2 (4)	17/12/38	12/11/39	-	5	11	-	27/12/38	11/11/40	-	-
26/2+60-2 (6)	17/12/38	8/11/39	-	6	12	-	29/12/38	31/12/39	-	-
34/13+38/7	23/12/38	11/11/39	-	8	12	-	10/12/38	27/12/39	-	-
38/16+34/4 (2)	30/11/38	14/11/39	-	11	12	11	13/12/38	29/11/39	16/11/40	40.5
38/16+34/4 (1)	12/12/38	11/11/39	-	10	11	-	16/12/38	31/12/39	-	-

ตารางที่ 3 ผลผลิตและคุณภาพของมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ลูกผสมต่างประเทศเมื่ออายุ 3 ปี (2539) 4 ปี (2540) และ 5 ปี (2541) หลังเปลี่ยนยอด

สายพันธุ์	ผลผลิต (กรัม/ต้น)				น.น. เมล็ดดิบ เฉลี่ย (กรัม)	% เมล็ดดี	% กะเทาะ	จำนวนเมล็ด เนื้อใน/ปอนด์	เกรดเมล็ด เนื้อใน
	2539	2540	2541	รวม					
34/4+60-2 (1)	350	-	-	350	6.5	77	24	278	3
26/2+60-2 (4)	371	270	45	686	8.9	47	23	230	2
26/2+60-2 (6)	515	53	50	618	9.5	25	25	200	ใหญ่
31W/10+60-2 (3)	550	-	145	695	6.5	40	27	245	3
32/4+38/11 (3)	188	-	195	383	6.8	62	29	240	2
38/16+34/4 (1)	1,324	246	245	1815	6.5	75	25	237	2
38/16+34/4 (2)	882	551	540	1,973	8.3	72	24	201	1
38/16+34/4 (3)	353	202	255	810	7.8	57	27	225	2
41/3+60-2 (2)	1,333	-	540	1870	5.9	70	22	375	5
17/3+15/3	268	-	550	818	7.3	48	25	225	2
17/3+34/13	1343	-	-	1343	7.8	29	26	221	2
17/3+37W/2	980	-	590	1570	7.5	76	21	255	3
34/13+38/7	504	11	550	1065	6.8	40	25	216	2
26/3+60-1	328	-	450	778	6.2	51	23	291	4
30/7+60-1	670	-	350	1020	6.4	50	27	270	3
34/13+60-1 (5)	615	-	750	1365	6.8	42	24	264	3
31W/2+60-1 (3)	706	-	790	1496	6.3	44	26	284	4
41/4+60-1 (2)	614	-	540	1154	6	60	28	270	3
ศก. 60-1	1,069	-	770	1839	6.5	58	25	293	4
ศก. 60-2	241	-	521	762	6.1	48	26	240	3
รวม	13204	1333	7876	22410	140.4	1071	502	5060	53
เฉลี่ย	660.2	222.2	414.53	1121	7.02	53.55	25.1	253	2.789

หมายเหตุ ปี พ.ศ. 2540 ในฤดูไม่มีผลผลิตเนื่องจากเกิดการเข้าทำลายของแมลงอย่างรุนแรงได้เฉพาะผลผลิตนอกฤดูเท่านั้น

ตารางที่ 4 ช่วงระยะเวลาการออกดอกของมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ลูกผสมต่างประเทศเมื่ออายุ 3 ปี (2539) 4 ปี (2540) และ 5 ปี (2541) หลังเปลี่ยนยอด

สายพันธุ์	ช่วงระยะเวลาการออกดอก			วันออกดอก 50 %		
	2539	2540	2541	2539	2540	2541
34/4+60-2 (1)	21 พย. - 14 ธค. 38	29 พย. - 27 ธค. 39	26 พย. - 28 ธค. 41	29 ธค. 38	9 มค. 40	6 มค. 42
26/2+60-2 (4)	22 พย. - 17 ธค. 38	30 พย. - 31 ธค. 39	25 พย. - 28 ธค. 41	27 ธค. 38	11 มค. 40	8 มค. 42
26/2+60-2 (6)	22 พย. - 17 ธค. 38	21 พย. - 20 ธค. 39	22 พย. - 21 ธค. 41	29 ธค. 38	31 ธค. 39	29 มค. 41
31W/10+60-2 (3)	26 พย. - 20 ธค. 38	26 พย. - 28 ธค. 39	25 พย. - 30 ธค. 41	10 มค. 39	11 มค. 40	9 มค. 42
32/4+38/11 (3)	20 พย. - 16 ธค. 38	24 พย. - 22 ธค. 39	21 พย. - 20 ธค. 41	30 ธค. 38	31 ธค. 39	29 ธค. 41
38/16+34/4 (1)	17 พย. - 12 ธค. 38	10 พย. - 28 ธค. 39	12 พย. - 26 ธค. 41	16 ธค. 38	9 มค. 40	6 มค. 42
38/16+34/4 (2)	7 พย. - 30 ธค. 38	24 ธค. - 24 พย. 39	24 พย. - 25 ธค. 41	13 มค. 39	9 ธค. 39	31 ธค. 41
38/16+34/4 (3)	18 พย. - 15 ธค. 38	23 พย. - 21 ธค. 39	21 พย. - 20 ธค. 41	27 ธค. 38	31 ธค. 39	29 ธค. 41
41/3+60-2 (2)	12 พย. - 16 ธค. 38	28 ธค. - 30 พย. 39	20 พย. - 19 ธค. 41	16 ธค. 38	12 ธค. 39	27 ธค. 41
17/3+15/3	21 พย. - 17 ธค. 38	29 พย. - 25 ธค. 39	24 พย. - 26 ธค. 41	9 มค. 39	28 ธค. 39	31 ธค. 41
17/3+34/13	18 พย. - 11 ธค. 38	11 พย. - 4 ธค. 39	18 พย. - 14 ธค. 41	20 ธค. 38	14 ธค. 39	22 ธค. 41
17/3+37W/2	19 พย. - 11 ธค. 38	4 พย. - 27 พย. 39	15 พย. - 11 ธค. 41	22 ธค. 38	9 ธค. 39	16 ธค. 41
34/13+38/7	26 พย. - 23 ธค. 38	20 พย. - 9 ธค. 39	17 พย. - 12 ธค. 41	10 มค. 39	27 ธค. 39	17 ธค. 41
26/3+60-1	23 พย. - 15 ธค. 38	8 พย. - 2 ธค. 39	21 พย. - 10 ธค. 41	24 ธค. 38	10 ธค. 39	15 ธค. 41
30/7+60-1	20 พย. - 17 ธค. 38	25 พย. - 23 ธค. 39	24 พย. - 22 ธค. 41	28 ธค. 38	4 มค. 40	29 ธค. 41
34/13+60-1 (5)	19 พย. - 13 ธค. 38	15 พย. - 9 ธค. 39	17 พย. - 12 ธค. 41	25 ธค. 38	20 ธค. 39	19 ธค. 41
31W/2+60-1 (3)	18 พย. - 14 ธค. 38	26 พย. - 30 ธค. 39	4 พย. - 26 ธค. 41	28 ธค. 38	13 มค. 40	2 มค. 42
41/4+60-1 (2)	22 พย. - 15 ธค. 38	25 พย. - 31 ธค. 39	26 พย. - 27 ธค. 41	27 ธค. 38	12 มค. 40	4 มค. 42
ศก. 60-1	20 พย. - 18 ธค. 38	18 พย. - 16 ธค. 39	17 พย. - 15 ธค. 41	28 ธค. 38	13 มค. 40	25 ธค. 42
ศก. 60-2	22 พย. - 18 ธค. 38	25 พย. - 27 ธค. 39	28 พย. - 24 ธค. 41	10 มค. 39	19 มค. 40	4 มค. 42

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

36/สว.ส./กลุ่มพืชสวนอุตสาหกรรม/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช	พืชสวนอุตสาหกรรม/มะม่วงหิมพานต์ (10/05)		
โครงการวิจัย	โครงการปรับปรุงพันธุ์พืชสวนอุตสาหกรรม		
สาขาวิชา	ปรับปรุงพันธุ์ (10)		
สาขาวิชาย่อย	การคัดเลือกพันธุ์ (03)		
ชื่อทะเบียนวิจัย	การคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ผสมรวมศรีสะเกษ-1		
หัวหน้า	อุทัย	นพคุณวงศ์	(2536)
	สุวิทย์	ชัยเกียรติยศ	(2537)
ผู้ร่วมงาน	สกล	พรหมพันธุ์	
	ประเสริฐ	อนุพันธ์	

คำนำ

มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ-1 เป็นพันธุ์ผสมรวม (Composite variety) ที่ได้จากพันธุ์สังเคราะห์ (Synthetic variety) โดยใช้แม่พันธุ์คัดที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ จำนวน 10 สายพันธุ์ ปลูกสลับกันแบบสุ่ม เมล็ดที่ได้เกิดจากการผสมเปิด การผลิตพันธุ์ สังเคราะห์มีข้อดีคือ เป็นการนำลักษณะดีจากพันธุ์ต่าง ๆ เข้ามารวมไว้ด้วยกัน นอกจากนี้ต้นพันธุ์ที่ได้ยังสามารถปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ อีกด้วย ขั้นตอนการผลิตพันธุ์ผสมรวมเพื่อให้ได้ลักษณะดีจากหลายพันธุ์รวมอยู่ในพันธุ์เดียวกันจะต้องทำการปลูกและคัดเลือกหลายชั่วอายุ จนกว่าจะได้ลักษณะที่สม่ำเสมอซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนต้นแม่พันธุ์ที่ใช้ มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ผสมรวมศรีสะเกษ 1 เมื่อนำไปปลูกแล้วพบว่ายังมีความแปรปรวนทั้งทางด้านลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ผลผลิต และคุณภาพเมล็ด ถึงแม้ว่าจะมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากเมล็ดที่ใช้ปลูกเกิดจากการผสมพันธุ์ 1 ครั้ง จึงรวมลักษณะได้เพียง 2 ลักษณะ ใน 1 ต้น ดังนั้นการคัดเลือกรุ่นแม่พันธุ์จากต้นพันธุ์ผสมรวมศรีสะเกษ-1 (พันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1) นำไปปลูกเป็นพันธุ์ผสมรวมชั่วที่ 2 จะได้ต้นที่มีลักษณะพันธุ์กรรมจากมะม่วงหิมพานต์พันธุ์คัด 4 ลักษณะ ซึ่งจะทำให้ความแปรปรวนในชั่วที่ 2 น้อยกว่าชั่วที่ 1 และค่าเฉลี่ยของประชากรชั่วที่ 2 จะดีกว่าชั่วที่ 1 เนื่องจากมีการคัดเลือกเฉพาะต้นที่มีลักษณะดีเท่านั้นเป็นแม่พันธุ์ การปลูกมะม่วงหิมพานต์ด้วยเมล็ดมีข้อดีในแง่การขยายพันธุ์ได้จำนวนมาก สะดวกต่อการขนส่ง การดูแลรักษาด้านกล้าง่ายระบบรากดี เกษตรกรนิยมปลูกด้วยวิธีนี้ อาทิเช่น พันธุ์ผสมรวมในพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด เป็นต้น การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกรุ่นแม่พันธุ์ผสมรวมศรีสะเกษ

-1 ที่มีลักษณะการให้ผลผลิตสูง คุณภาพเมล็ดดี และสม่ำเสมอกว่าเดิม แล้วนำไปปลูกเพื่อผลิตพันธุ์ผสมรวมศรีสะเกษ 2

วิธีดำเนินงาน

1. เพาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ผสมรวมศรีสะเกษ-1 ที่ผลิตจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ แล้วย้ายลงปลูกในแปลงขนาด 10 ไร่

2. บันทึกข้อมูลน้ำหนักเมล็ดดิบ/ต้น และคุณภาพเมล็ด โดยแยกเก็บข้อมูลรายต้น เมื่อเก็บผลผลิตได้ 3 ปี (ต้นมะม่วงหิมพานต์อายุ 5 ปี) ทำการรวบรวมข้อมูลผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของแต่ละต้น เพื่อคัดเลือกเป็นแม่พันธุ์สำหรับผลิตเมล็ดผสมรวมศรีสะเกษ - 2 โดยมีหลักเกณฑ์ การคัดเลือกพันธุ์ดังนี้

(ก) จำนวนเมล็ดเนื้อในน้อยกว่า 240 เมล็ด/ปอนด์ หรือเกรด 3 ของมาตรฐานโลก

(ข) ผลผลิตรวมต่อต้นสูงกว่าค่าเฉลี่ยทั้งแปลง + ค่าความแปรปรวนมาตรฐาน (Standard Error)

3. ตรวจเช็คจำนวนต้นในแปลงที่เข้าหลักเกณฑ์การคัดต้นพันธุ์บันทึกข้อมูลคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด

4. คัดเลือกต้นพันธุ์จากแปลงมะม่วงหิมพานต์ผสมรวมศรีสะเกษ-1 ช่วงที่ 1 โดย ตัดต้นที่ไม่ต้องการทิ้งแล้วเปลี่ยนยอดด้วยต้นคัด

5. นำเมล็ดจากแปลงดังกล่าวไปปลูกและตรวจสอบลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพในช่วงที่ 2 ซึ่งจะมีค่าสูงและดีกว่าช่วงที่ 1

6. ทำการคัดเลือกต้นพันธุ์ในช่วงที่ 2 นำเมล็ดไปปลูกเป็นพันธุ์ผสมรวมศรีสะเกษ-3 (ช่วง ที่ 3) เมล็ดที่ได้ในแต่ละรุ่นสามารถใช้เป็นพันธุ์แนะนำให้แก่เกษตรกรนำไปปลูกได้

ผลงานที่ได้ปฏิบัติตามแล้ว

ได้ปลูกมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ผสมรวมศรีสะเกษ-1 โดยการเพาะเมล็ดที่ได้จากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ของศูนย์ฯ แล้วย้ายปลูกลงแปลงโดยใช้ระยะปลูก 6x6 เมตร จำนวน 450 ต้น มะม่วง หิมพานต์ เริ่มให้ผลผลิตในปี 2537/38 เป็นปีแรก

สรุปผลการทดลอง

ต้นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 5 ปี (2537-2541) สูงสุด คือ 26/15 ให้ผลผลิต 14400 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 1) และมีขนาดเมล็ด 5.4 กรัม ส่วนต้นพันธุ์อื่น ๆ ให้ผลผลิตรองลงมา คือ 10/10, 20/13 10/1 และ 26/17 ซึ่งให้ผลผลิตรวม 5 ปี เท่ากับ 12830 12470 11780 และ 10920 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ขนาดเมล็ดทุกต้นพันธุ์อยู่ระหว่าง 4.9-7.0 กรัม สำหรับเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของต้นพันธุ์ ต่าง ๆ อยู่

ระหว่าง 38-88% ส่วนเปอร์เซ็นต์การกะเทาะอยู่ระหว่าง 21-29% เมล็ดเนื้อในของทุกต้นพันธุ์อยู่ในเกรด 2-5 ของตลาดโลก ช่วงระยะเวลาการออกดอกของทุกต้นพันธุ์จะออกดอกโดยมีวันที่ดอกบาน 50% อยู่ในช่วงเดือนธันวาคม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลผลิตและคุณภาพการคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ผสมรวม ศก.1 เมื่อปี 2537, 2538, 2539, 2540 และปี 2541 หลังปลูกลงแปลง

ต้น/แถว	ผลผลิต (กรัม /ต้น)					รวม	น้ำหนัก เมล็ดดิบ เฉลี่ย (กรัม)	%	%	จำนวน เมล็ดเนื้อ ในต่อ ปอนด์	เกรด เมล็ด เนื้อใน
	2537	2538	2539	2540	2541						
1/4	3950	2980	2690	600	60	10280	4.9	62	24	394	5
1/6	3270	2800	3700	-	210	9980	5.6	54	23	309	4
3/18	3200	820	1490	1550	-	7060	6.2	82	25	274	3
4/9	640	740	2660	3300	1000	8340	6.1	74	27	261	3
5/4	2250	1650	5200	840	110	10080	6.0	58	28	251	3
6/6	1980	2000	3180	-	80	7240	6.1	78	27	264	3
10/1	-	-	120	10400	1260	11780	6.6	84	24	278	3
10/10	6570	1760	4500	-	-	12830	4.9	55	28	291	4
11/1	-	440	2900	6010	830	10180	5.0	61	24	335	5
11/10	1700	1900	3300	200	450	7550	4.9	70	27	325	5
11/21	2490	1060	3990	-	-	7540	5.7	70	27	271	3
12/20	2020	2600	2760	-	440	7820	6.6	73	29	221	2
15/16	800	1540	3400	2190	320	8290	6.3	71	25	262	3
15/21	2360	140	4500	340	60	7400	6.9	55	23	236	2
16/4	3280	1000	3900	-	100	8280	6.0	68	24	294	4
18/13	1320	660	4830	300	90	7200	7.0	60	21	259	3
20/13	-	1680	10490	300	-	12470	5.6	59	27	266	3
22/8	3980	2540	3210	-	-	9730	5.2	88	23	336	5
23/4	740	2180	4600	-	-	7540	5.8	75	27	265	3
26/8	1700	880	3290	2490	80	8440	5.8	61	23	319	5
26/15	2760	1640	6400	3600	-	14400	5.4	68	28	265	3
26/17	-	1000	1340	7000	1580	10920	5.4	67	26	298	4
27/15	1740	1500	3800	1080	-	8120	5.4	38	24	274	3
28/13	1530	1140	3560	3100	-	9330	6.7	42	25	214	2
28/15	96	1080	7600	-	110	8886	6.4	58	22	290	4
28/18	2150	2200	4400	90	-	8860	7.0	72	25	217	2

ตารางที่ 2 ช่วงระยะเวลาการออกดอกมะม่วงหิมพานต์ต้นพันธุ์ต่าง ๆ ปี 2539 (อายุ 3 ปี)
2540 (อายุ 4 ปี) และ ปี 2541 (อายุ 5 ปี) หลังปลูกลงแปลง

ต้น/แถว	ช่วงระยะเวลาการออกดอก			วันที่ออกดอก %		
	2539	2540	2541	2539	2540	2541
1/4	23 พ.ย.-14 ธ.ค.	21 พ.ย.-12 ธ.ค.	-	20 ธ.ค.	19 ธ.ค.	22 ธ.ค.
1/6	14 พ.ย.-8 ธ.ค.	13 พ.ย.-15 ธ.ค.	-	18 ธ.ค.	22 ธ.ค.	25 ธ.ค.
3/18	11 พ.ย.-24 ธ.ค.	13 พ.ย.-26 ธ.ค.	-	30 ธ.ค.	30 ธ.ค.	29 ธ.ค.
4/9	25 พ.ย.-18 ธ.ค.	24 พ.ย.-19 ธ.ค.	-	25 ธ.ค.	24 ธ.ค.	28 ธ.ค.
5/4	21 พ.ย.-15 ธ.ค.	18 พ.ย.-22 ธ.ค.	-	25 ธ.ค.	29 ธ.ค.	23 ธ.ค.
6/6	25 พ.ย.-18 ธ.ค.	24 พ.ย.-23 ธ.ค.	-	22 ธ.ค.	30 ธ.ค.	29 ธ.ค.
10/1	11 พ.ย.-21 ธ.ค.	10 พ.ย.-19 ธ.ค.	-	27 ธ.ค.	26 ธ.ค.	28 ธ.ค.
10/10	20 พ.ย.-21 ธ.ค.	17 พ.ย.-17 ธ.ค.	-	27 ธ.ค.	25 ธ.ค.	28 ธ.ค.
11/1	18 พ.ย.-14 ธ.ค.	18 พ.ย.-22 ธ.ค.	-	25 ธ.ค.	29 ธ.ค.	30 ธ.ค.
11/10	23 พ.ย.-18 ธ.ค.	12 พ.ย.-24 ธ.ค.	-	26 ธ.ค.	30 ธ.ค.	28 ธ.ค.
11/21	17 พ.ย.-10 ธ.ค.	14 พ.ย.-12 ธ.ค.	-	15 ธ.ค.	22 ธ.ค.	23 ธ.ค.
12/20	15 พ.ย.-11 ธ.ค.	15 พ.ย.-12 ธ.ค.	-	15 ธ.ค.	24 ธ.ค.	25 ธ.ค.
15/16	16 พ.ย.-10 ธ.ค.	17 พ.ย.-15 ธ.ค.	-	27 ธ.ค.	26 ธ.ค.	28 ธ.ค.
15/21	22 พ.ย.-22 ธ.ค.	20 พ.ย.-23 ธ.ค.	-	27 ธ.ค.	30 ธ.ค.	28 ธ.ค.
16/4	16 พ.ย.-12 ธ.ค.	12 พ.ย.-15 ธ.ค.	-	18 ธ.ค.	24 ธ.ค.	25 ธ.ค.
18/13	16 พ.ย.-13 ธ.ค.	14 พ.ย.-17 ธ.ค.	-	25 ธ.ค.	26 ธ.ค.	23 ธ.ค.
20/13	17 พ.ย.-13 ธ.ค.	10 พ.ย.-19 ธ.ค.	-	26 ธ.ค.	25 ธ.ค.	28 ธ.ค.
22/8	10 พ.ย.-20 ธ.ค.	12 พ.ย.-22 ธ.ค.	-	25 ธ.ค.	29 ธ.ค.	30 ธ.ค.
23/4	13 พ.ย.-11 ธ.ค.	13 พ.ย.-12 ธ.ค.	-	18 ธ.ค.	17 ธ.ค.	21 ธ.ค.
26/8	17 พ.ย.-13 ธ.ค.	14 พ.ย.-12 ธ.ค.	-	19 ธ.ค.	22 ธ.ค.	24 ธ.ค.
26/15	20 พ.ย.-22 ธ.ค.	17 พ.ย.-19 ธ.ค.	-	27 ธ.ค.	26 ธ.ค.	25 ธ.ค.
26/17	19 พ.ย.-14 ธ.ค.	18 พ.ย.-14 ธ.ค.	-	20 ธ.ค.	24 ธ.ค.	23 ธ.ค.
27/15	15 พ.ย.-23 ธ.ค.	12 พ.ย.-22 ธ.ค.	-	29 ธ.ค.	29 ธ.ค.	30 ธ.ค.
28/13	19 พ.ย.-14 ธ.ค.	18 พ.ย.-22 ธ.ค.	-	27 ธ.ค.	30 ธ.ค.	28 ธ.ค.
28/15	16 พ.ย.-14 ธ.ค.	14 พ.ย.-15 ธ.ค.	-	20 ธ.ค.	22 ธ.ค.	23 ธ.ค.
28/18	17 พ.ย.-15 ธ.ค.	19 พ.ย.-17 ธ.ค.	-	21 ธ.ค.	26 ธ.ค.	25 ธ.ค.

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

38/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มไม้ผล/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช ไม้ผล/มะม่วงหิมพานต์

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามะม่วงหิมพานต์

สาขาวิชา เขตกรรม

สาขาวิชาย่อย วิธีการปลูก

ชื่อทะเบียนวิจัย ศึกษาการเจริญเติบโตของมังคุดที่ปลูกแซมมะม่วงหิมพานต์ที่ให้ผลผลิตแล้ว
Study on Growth to Mangosteen Intercropped in Cashew Garden

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	เกษมศักดิ์	ผลากร
ผู้ร่วมงาน	สุนทร	เนตรศิริ
	มัน	รังสน

รายงานความก้าวหน้า

ต้นมังคุดอายุหลังปลูก 4 ปี (กรกฎาคม 2542) มีการเจริญเติบโตตามกรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่งกิ่งมะม่วงหิมพานต์ กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งมะม่วงหิมพานต์บางส่วนให้มีแสงผ่าน 40 –50 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 ตัดต้นมะม่วงหิมพานต์แถวเว้นแถว กรรมวิธีที่ 4 ตัดต้นมะม่วงหิมพานต์ต้นเว้นต้น ในด้านความสูงเท่ากับ 185.1 198.3 175.3 และ 178.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ในด้านขนาดของทรงพุ่มเท่ากับ 140.5 150.1 139.0 และ 139.9 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตของมะม่วงหิมพานต์ในด้านความสูง เท่ากับ 604.4 616.5 598.6 และ 593.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ในด้านขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 631.7 652.0 672.2 และ 738.5 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากการศึกษาผลผลิตมะม่วงหิมพานต์ ในต้นปี (มี.ค.-เม.ย.) 2539 2540 2541 และ 2542 พบว่ากรรมวิธีที่ 1 มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.1886-0.3170 และ 0.2260 กิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.2439 กิโลกรัม

กรรมวิธีที่ 2 มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.3389-0.3920 และ 0.5570 กิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.4293 กิโลกรัม

กรรมวิธีที่ 3 มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.3231-0.2580 และ 0.9670 กิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.5160 กิโลกรัม

กรรมวิธีที่ 4 มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.8263-0.3150 และ 0.6690 กิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.6034 กิโลกรัม

จากผลการทดลองจะพบว่า การปลูกมังคุดแซมมะม่วงหิมพานต์ที่มีการตัดแต่งกิ่งบางส่วนให้มีแสงผ่าน 40-50 เปอร์เซ็นต์ จะมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ทุกกรรมวิธี ทั้งด้านความสูงและขนาดทรงพุ่ม ส่วนผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ที่ได้รับมีมากกว่าการปลูกมังคุดแซมมะม่วงหิมพานต์ที่ไม่มีการตัดแต่ง แต่มีผลผลิตน้อยกว่าการปลูกแซมมะม่วงหิมพานต์ที่ตัดต้นเว้นต้นและตัดแถวเว้นแถว ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากการชิดกันของทรงพุ่ม ทำให้ชายพุ่มมีผลผลิตลดลง และส่วนที่แตกกิ่งเป็นส่วนของความสูงที่มักไม่ค่อยออกดอกติดผล

งานที่จะดำเนินการต่อไป

1. บันทึกการเจริญเติบโตของมังคุดและมะม่วงหิมพานต์
2. บันทึกความต้องการน้ำโดยตรวจสอบจากยิบซัมบล็อก
3. บันทึกความเข้มแสง
4. บันทึกการให้ผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์
5. การดูแลรักษาอื่นๆ

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

40/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชสวนอุตสาหกรรม/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช	พืชสวนอุตสาหกรรม/มะม่วงหิมพานต์
โครงการวิจัย	โครงการวิจัยรวบรวมเชื้อพันธุ์และศึกษาลักษณะประจำพันธุ์พืชสวน
สาขาวิชา	ปรับปรุงพันธุ์
สาขาวิชาย่อย	รวบรวมพันธุ์และศึกษาพันธุ์
ชื่อทะเบียนวิจัย	ศึกษาและคัดเลือกพันธุ์มะม่วงหิมพานต์จากต่างประเทศ
ผู้ดำเนินงาน	

หัวหน้า	สุวิทย์	ชัยเกียรติยศ
ผู้ร่วมงาน	อุทัย	นพคุณวงศ์
	ประเสริฐ	อนุพันธ์
	ปรีชา	เชยชุม

คำนำ

การศึกษาและคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์จากต่างประเทศ เป็นโครงการวิจัยที่เริ่มดำเนินการในปี 2535 ต่อเนื่องจากโครงการรวบรวมเผ่าพันธุ์มะม่วงหิมพานต์ ซึ่งดำเนินการแล้วเสร็จในปี 2534 ได้คัดเลือกที่มีผลผลิตสูงและคุณภาพเมล็ดดีเทียบเท่ากับหรือดีกว่าพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 6 ต้น คือ จากศรีสะเกษ 4 ต้น ได้แก่ สก.17-3 สก.26-6 สก.37-w-2 สก.41-4 และจาก นครพนม 3 ต้น ได้แก่ นพ.3-1 นพ.33-1 นพ.41-4 แต่เนื่องจากต้นพันธุ์ต้นอื่นๆ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้จาก แหล่งปลูกต่างๆ ของโลก นอกเหนือจากที่ได้ทำการคัดเลือกไว้แล้ว ยังคงมีลักษณะดีเข้าหลักเกณฑ์ มาตรฐาน จึงน่าจะทำการศึกษาและคัดเลือกต้นพันธุ์ ดังกล่าวเฉพาะที่ศรีสะเกษและนครพนม เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป นอกจากนี้ยังเป็นการอนุรักษ์ต้นพันธุ์ที่ได้ทำการคัดเลือกไว้แล้วในปี 2534 อีกด้วย

วิธีดำเนินงาน

ศึกษาลักษณะการออกดอก การให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของต้นมะม่วงหิมพานต์ ในแปลง รวบรวมเผ่าพันธุ์ ได้แก่ ต้นพันธุ์คัด จำนวน 6 สายพันธุ์ และต้นอื่นๆ ในแปลง จำนวน 2 แหล่ง คือ ศูนย์ วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และสถานีทดลองพืชสวนนครพนม นอกจากนี้ยังศึกษาลักษณะการทนทานต่อ การเข้าทำลายของโรคและแมลงเพื่อคัดเลือกต้นมะม่วงหิมพานต์ที่มีลักษณะดีเด่นตามมาตรฐานดังนี้

- (1) ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ
- (2) ขนาดเมล็ดโต น้ำหนักเมล็ดมากกว่า 5 กรัม
- (3) จำนวนเมล็ดเนื้อในน้อยกว่า 320 เมล็ดต่อปอนด์
- (4) มีจำนวนเมล็ดจมน้ำ(เมล็ดคิ) สูง
- (5) มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูง
- (6) มีลักษณะทนทานต่อการทำลายของแมลงและโรค และลักษณะอื่น ๆ ที่ดีเด่น เช่น ออกดอกเร็ว

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต การออกดอก การติดผล ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดเนื้อในของ มะม่วงหิมพานต์สายพันธุ์ต่างประเทศที่ได้คัดเลือกไว้ทั้ง 2 แปลง รวม 6 สายพันธุ์ คือ สก.17-3, สก. 26-6, สก. 37W-2, สก. 38-7 และสก. 41-4 และศึกษาดันพันธุ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะดีเด่นเพิ่มเติมอีก 2 ต้น คือ สก.34-13 และ นพ.33-1 อย่างไรก็ตามต้นพันธุ์คัด สก.17-3 เป็นโรคตายในปี 2536 ทำให้เหลือต้นพันธุ์ทั้งสิ้นในปี 2541 รวม 5 ต้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และ 3 ต้นที่สถานีทดลองพืชสวน นครพนม

สรุปผลการทดลอง

ผลการดำเนินงานในปี 2541 พบว่าต้นพันธุ์คัดเดิมจากแปลงรวบรวมพันธุ์ยังคงให้ ผลผลิตสูง คือ ต้นพันธุ์คัดศรีสะเกษ ให้ผลผลิตรวม 12 ปี (2529-2541) ระหว่าง 54.8-94.2 กก. ต่อต้น เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรคือ สก.60-1 และ สก.60-2 ซึ่งให้ผลผลิตรวม 12 ปี 108.9 และ 87.2 กก./ต่อต้น ตามลำดับ น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยของต้นพันธุ์คัดอยู่ระหว่าง 6.5-7.7 กรัม ซึ่งใกล้เคียงกับพันธุ์รับรอง คือ 6.3 และ 7.4 กรัมตามลำดับ สำหรับต้นคัดจากนครพนมให้ผลผลิตรวม 12 ปี (2530-2541) ระหว่าง 57.4 – 77.3 กก.ต่อต้น น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 5.9 - 7.1 กรัม ส่วนเมล็ดของต้นคัดทุกสายพันธุ์ดังกล่าวมีคุณภาพดี เมล็ดเนื้อในจัดอยู่ในเกรด 2

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ศึกษาการออกดอก การติดผล ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดเนื้อใน ตลอดจนความทนทานต่อการทำลายของแมลงและโรคของสายพันธุ์ต่างประเทศเหล่านี้เพื่อไว้ใช้เป็นเชื้อพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป อย่างไรก็ตามในปีงบประมาณ 2542 เป็นต้นไป แปลงต้นคัดที่สถานีทดลองพืชสวน นครพนม จะสิ้นสุดการทดลอง ดังนั้นในปี 2542 จะมีการศึกษาเฉพาะที่แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เท่านั้น

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของมะม่วงหิมพานต์พันธุ์คัดสายพันธุ์ต่างประเทศและต้นพันธุ์รับรองเมื่ออายุ 12 ปี (2541) ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สายพันธุ์	ผลผลิต (กก./ต้น)												ผลผลิต รวม (กก./ ต้น)	ผลผลิต เฉลี่ย (กก./ต้น/ปี)	น้ำหนัก เมล็ดเฉลี่ย (กรัม)	% เมล็ด ดี	% กะเพาะ เมล็ด	จำนวน เมล็ดต่อ ใน/ ปอนด์	เกรด เมล็ด เมื่อใน
	อายุ(ปี)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541								
ศก.26-6	3.5	6.8	6.7	9.5	8.7	7.5	11.7	*	0.40	*	*	*	54.8	6.2	7.4	59	28	193	ใหญ่
ศก.34-13	2.9	9.4	13.9	11.8	3.4	21.0	10.0	6.7	0.06	0.40	14.7	*	94.2	8.7	6.5	70	26	268	3
ศก.37w-2	0.6	7.5	12.1	10.7	12.8	22.0	4.4	5.9	2.2	*	*	1.3	79.5	7.9	7.7	46	27	213	2
ศก.38-7	2.5	4.2	13.5	7.5	8.0	13.7	13.0	11.0	2.6	*	17.0	0.8	93.7	8.5	7.6	55	25	222	2
ศก.41-4	4.5	7.0	8.6	11.6	12.8	11.0	12.8	3.4	1.0	*	10.7	0.2	83.6	7.6	7.0	38	25	233	2
ศก.60-1	1.2	3.5	9.8	10.6	13.7	9.0	11.5	14.0	1.8	2.2	28	3.6	108.9	9.0	6.3	76	25	247	3
ศก.60-2	1.6	3.8	6.9	9.6	6.0	11.7	12.0	14.2	0.3	0.4	21.5	0.3	87.2	7.2	7.4	64	23	238	2

หมายเหตุ ศก.17-3 ตาย ในปี 2536

* แปลงเข้าทำลายผลผลิต

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตและคุณภาพเมล็ดมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศุภชัยพันธุ์ต่างประเทศ อายุ 12 ปี (2541) ที่สถานีทดลองพืชสวนนครพนม

สายพันธุ์	ผลผลิต (กก./ต้น)												ผลผลิต เฉลี่ย (กก./ ต้น/ปี)	น้ำหนัก เมล็ด เฉลี่ย (กรัม)	% เมล็ด ดี	% กะเพาะ เมล็ด ใน/ ปอนด์	จำนวน เมล็ด เนื้อ ใน/ ปอนด์	เกรด เมล็ด เนื้อใน	
	อายุ (ปี)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541							
นพ.3-1	3.3	3.1	10.7	11.3	8.2	5.5	1.0	3.2	4.4	12.6	8.0	6.0	77.3	6.4	6.7	80	31.6	211	2
นพ.33-1	3.4	0.4	6.9	6.9	5.5	12.3	13.5	*	4.4	4.0	0.1	0.4	57.8	5.2	7.1	62	28.5	213	2
นพ.41-4	0.4	0.7	13.4	7.9	10.7	6.4	*	*	8.3	7.0	2.0	0.6	57.4	5.7	5.9	72	28.3	220	2

* แปลงเข้าทำลายผลผลิต

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

31/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มไม้ผล/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช ไม้ผล/มะขามเปรี้ยว

โครงการวิจัย ปรับปรุงพันธุ์ไม้ผล

สาขาวิชา ปรับปรุงพันธุ์

สาขาวิชาย่อย การคัดเลือกพันธุ์

ชื่อทะเบียนวิจัย การคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า ชุศักดิ์ สัจจงพงษ์

ผู้ร่วมงาน มงคล จำปาทอง

ศศิธร วสุนันต์

ประเสริฐ อนุพันธ์

คำนำ

มะขามเปรี้ยวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอีกพืชหนึ่ง ซึ่งความต้องการของตลาดมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ สำหรับตลาดต่างประเทศนั้น กรมศุลกากร รายงานว่า มะขามเปรี้ยวที่ส่งออกในช่วงปี 2527-2535 ปรากฏว่ามีแนวโน้มสูงขึ้นจาก 11,048 ตัน มูลค่า 74.11 ล้านบาท ในปี 2527 เป็น 17,567 ตัน ซึ่งคิดเป็นมูลค่า 150.64 ล้านบาท ในปี 2535 ตลาดต่างประเทศที่สำคัญ ได้แก่ มาเลเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และยังมีตลาดที่น่าสนใจอีก ได้แก่ ตลาดในตะวันออกกลาง ในทวีปยุโรป และอเมริกา การปลูกมะขามเปรี้ยวในประเทศไทยส่วนใหญ่ปลูกเป็นพืชแซม เป็นสวนหลังบ้าน หรือตามหัวไร่ปลายนา ซึ่งพันธุ์ที่ใช้ปลูกก็ยังไม่มีความแน่นอน ถ้าจำแนกตามลักษณะของฝักแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ มะขามขี้แมว เป็นมะขามเปรี้ยวที่มีฝักขนาดเล็ก สั้น ข้นน้อย ฝักค่อนข้างกลม ให้น้อย และมะขามกระดาน เป็นมะขามเปรี้ยวที่มีฝักขนาดใหญ่ ยาว ฝักโค้งเล็กน้อย ให้น้อยมาก การปลูกโดยทั่วไปเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกจากเมล็ด ทำให้มีความแตกต่างกันทางลักษณะพันธุ์กรรม และให้ผลผลิตช้า โดยจะเริ่มให้ผลผลิตเมื่อมีอายุได้ประมาณ 5-6 ปี แหล่งปลูกมะขามเปรี้ยวที่สำคัญ คือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น ชัยภูมิ นครราชสีมา ศรีสะเกษ สกลนคร อุตรธานี และอุบลราชธานี รองลงมาคือภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำปาง เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน การคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยวพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี เพื่อแนะนำเกษตรกรปลูกจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

วิธีดำเนินงาน

ทำการคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยวจากแปลงรวบรวมพันธุ์มะขามเปรี้ยวที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ซึ่งถูกรวบรวมโดยการนำยอดพันธุ์ของต้นแม่พันธุ์มาเปลี่ยนบนต้นตอในแปลงรวบรวมพันธุ์ ซึ่งมีอายุได้ 1 ปี ในปี 2527 จำนวน 29 พันธุ์ฯ ละ 5 ต้น ยกเว้นพันธุ์ศรีสะเกษ 019 ซึ่งเปลี่ยนยอดได้ 4 ต้น โดยกำหนด หลักเกณฑ์ที่สำคัญในการคัดเลือกพันธุ์ ต้นแม่พันธุ์มะขามเปรี้ยวไว้ดังนี้

1. ลักษณะทรงพุ่ม เป็นทรงกลม
2. มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง และสม่ำเสมอ
3. ฝักมีขนาดใหญ่ ลักษณะตรง มีความยาวไม่น้อยกว่า 10 ซม. เปลือกหนา ฝักไม่แตกง่าย
4. มีเนื้อมาก ตั้งแต่ 45 % ขึ้นไป ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วนระหว่าง เนื้อ : เปลือก เมล็ด และรก (placenta) เท่ากับ 1 : 1.22 ขึ้นไป เนื้อมีสีอำพัน
5. มีเปอร์เซ็นต์กรดทาร์ทาริก (Tartaric acid) สูงมากกว่า 12 %

ในการบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผลเพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ ได้นำเอาค่าเฉลี่ยของมะขามเปรี้ยว 29 พันธุ์ มาเป็นค่าเปรียบเทียบ

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตมะขามเปรี้ยว 29 พันธุ์ ตามรายละเอียดของข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของมะขามเปรี้ยวอายุ 14 ปี หลังเปลี่ยนยอด (ชม.)

พันธุ์	เส้นผ่าศูนย์กลาง ทรงพุ่ม	ความสูง	เส้นรอบวงลำต้น (ที่ระดับ 10 ซม.จากพื้นดิน)
สก.014	829.3	742.2	90.9
สก.019	875	910.4	131.6
สก.025	777.2	694.0	87.3
เฉลี่ย*	796.1	741.4	101.1

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยของ 29 พันธุ์

ตารางที่ 2 ผลผลิตมะขามเปรี้ยว เฉลี่ยต่อต้น (กก.)

พันธุ์	อายุหลังเปลี่ยนยอด (ปี)													เฉลี่ย
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	13 ปี
	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	
ศก.014	1.4	8.6	8.0	11.7	1.5	24.8	1.4	22.1	-	18.0	50.2	3.8	14.7	12.8
ศก.019	6.9	4.6	11.6	8.3	6.0	13.8	9.4	45.5	-	14.6	92.1	36.8	0.5	19.2
ศก.025	0.5	10.0	9.6	8.6	10.1	18.5	19.4	33.5	-	30.2	40.8	16.3	9.2	15.9
เฉลี่ย*	0.8	3.1	6.4	5.5	2.7	12.9	8.6	26.1	-	11.7	36.3	16.3	5.8	10.5

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยของ 29 พันธุ์

ตารางที่ 3 จำนวนฝักของมะขามเปรี้ยวเฉลี่ยต่อ กก.(ฝัก)

พันธุ์	อายุหลังเปลี่ยนยอด (ปี)												เฉลี่ย
	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	12 ปี
	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2538	2539	2540	2541	
ศก.014	65	112	62	83	47	126	57	136	34	48	46	44	72
ศก.019	64	54	54	57	49	51	50	62	40	47	45	54	52
ศก.025	66	78	78	61	77	68	57	89	64	55	44	46	65
เฉลี่ย*	65	96	67	78	69	100	55	90	58	50	49	42	68

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยของ 29 พันธุ์

ตารางที่ 4 ลักษณะฝักและขนาดของฝัก

พันธุ์	ลักษณะฝัก	ขนาดของฝัก (ซม.)		
		ยาว	กว้าง	หนา
ศก.014	ตรง	11.1-17.7	2.3-2.6	1.35-1.67
ศก.019	ตรง	10.8-18	2.0-2.4	1.40-1.64
ศก.025	โค้ง	10.3-15.9	2.0-2.8	1.30-1.62

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบและคุณภาพของมะขามเปรี้ยว

พันธุ์	ส่วนประกอบของฝักมะขาม (%)				เปอร์เซ็นต์กรด	เปอร์เซ็นต์
	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	รก	ทาร์ทาริก	Reducing sugar
สก.014	41	26	26	7	15	30
สก.019	46	20	29	5	17	33
สก.025	45	19	31	5	12	32
เฉลี่ย*	44	24	27	5	15	41

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยของ 29 พันธุ์

สรุปผลการทดลอง

เมื่ออายุ 14 ปีหลังเปลี่ยนยอด ปรากฏว่ามะขามเปรี้ยว พันธุ์ สก.019 มีการเจริญเติบโตดี ขนาดทรงต้นใหญ่โต โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม ความสูง และเส้นรอบวงลำต้น ที่ระดับ 10 ซม. จากพื้นดินเฉลี่ยเท่ากับ 875 910.4 และ 131.6 ซม. ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของ 29 พันธุ์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม ความสูง และเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับ 10 ซม. จากพื้นดินเท่ากับ 796.1 741.4 และ 101.1 ซม. ตามลำดับ สำหรับผลผลิต พบว่า มะขามเปรี้ยวพันธุ์ สก.019 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 13 ปี สูงสุด เท่ากับ 19.2 กก./ต้น/ปี รองลงมาได้แก่ พันธุ์ สก.025 และ สก.014 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 13 ปี เท่ากับ 15.9 และ 12.8 กก./ต้น/ปี ตามลำดับ จากการพิจารณาผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตจะเห็นได้ว่า มะขามเปรี้ยวพันธุ์ สก.019 ให้ผลผลิตสูงกว่าทุกพันธุ์ ผลผลิตมีความสม่ำเสมอและมีคุณภาพดี

ปัญหาและอุปสรรค

แนวทางแก้ไข

งานที่จะดำเนินการต่อไป

บันทึกข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

36/สว.ส./กลุ่มไม้ผล/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช ไม้ผล/มะขามเปรี้ยว
โครงการวิจัย ทดสอบไม้ผลในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ
สาขาวิชา ปรับปรุงพันธุ์
สาขาวิชาย่อย การเปรียบเทียบพันธุ์
ชื่อทะเบียนวิจัย การทดสอบมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ดีในท้องถิ่น
ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	ชูศักดิ์	สัจพงษ์		
ผู้ร่วมงาน	รักชัย	คุรุบรรเจิดจิต	ศศิธร	วสุนันต์
	สิริวิภา	สัจพงษ์	สุภาภรณ์	ชูพงษ์
	ประเสริฐ	อนุพันธ์	ณัชพงศ์	ผดู่ทอง
	ปรีชา	เชยชุม	วิลาวัลย์	ไคร่ครวญ
	วีรพล	ชัชวาลย์วงศ์	บัณฑิต	จันทร์งาม
	ชำนาญ	กสิบาล	อนันต์	สุนทรเกษมสุข

คำนำ

ปัจจุบันมะขามเปรี้ยวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง โดยส่งเป็นสินค้าออกไปจำหน่ายต่างประเทศทำรายได้ให้ปีละหลายสิบล้านบาท และเนื่องจากยังไม่มีมะขามเปรี้ยว สายพันธุ์ดีสำหรับแนะนำเกษตรกรปลูก ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษจึงได้ทำการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยว สายพันธุ์ดีได้จำนวนหลายสายพันธุ์ ซึ่งสายพันธุ์มะขามเปรี้ยวที่คัดเลือกไว้อาจให้ผลผลิตสูงแตกต่างกันในแต่ละสภาพท้องถิ่น จึงสมควรนำเอามะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ดีเหล่านั้นไปทดสอบในภาคต่าง ๆ ของประเทศซึ่งมีสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันเพื่อจะได้ทราบว่าสายพันธุ์ไหนบ้างที่เหมาะสมกับแต่ละท้องถิ่น

วิธีดำเนินงาน

เตรียมต้นพันธุ์มะขามเปรี้ยวพันธุ์ดีและปลูกทดสอบในแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถานีทดลองพืชสวนนครพนม สถานีทดลองพืชสวนเพชรบุรี สถานีทดลองพืชสวนกาญจนบุรี สถานีทดลองพืชสวนห้วยฉัตร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 ซ้ำ 4 วิธีการ ได้แก่

มะขามเปรี้ยวพันธุ์ สก.014 สก.019 สก.025 และพันธุ์ท้องถิ่น มีการบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพของผลผลิต การเกิดโรคและแมลง และลักษณะอื่น ๆ

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ได้ปลูกมะขามเปรี้ยวในแปลงทดลองตามกรรมวิธีที่วางไว้ในเดือนธันวาคม 2536 ยกเว้นแปลงทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนห้างฉัตร ซึ่งปลูกเมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2537 ทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเปรี้ยว

สรุปผลการทดลอง

เมื่อ อายุ 5 ปี มะขามเปรี้ยวมีความสูงที่แตกต่างกันทางสถิติที่ สลส.ห้างฉัตร สลส.กาญจนบุรี และสลส.เพชรบุรี (ตารางที่ 1) มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม แตกต่างกันทางสถิติที่ สวส.ศรีสะเกษ สลส.ห้างฉัตร และสลส.เพชรบุรี (ตารางที่ 2) และมีเส้นรอบวงลำต้นแตกต่างกันทางสถิติที่ สลส.ห้างฉัตร (ตารางที่ 3) โดยมะขามเปรี้ยวพันธุ์ สก.014 มีการเจริญเติบโตดีที่สุดทุกแหล่งปลูก

ตารางที่ 1 ความสูงของมะขามเปรี้ยวเมื่ออายุ 5 ปี (ชม.)

วิธีการ	ศรีสะเกษ	นครพนม	ห้างฉัตร	กาญจนบุรี	เพชรบุรี
สก.014	386.1	-	373.1 a	473.8 a	403.0 a
สก.019	323.4	-	362.5 a	439.1 ab	335.9 b
สก.025	356.8	-	369.7 a	419.4 bc	420.9 a
พันธุ์ท้องถิ่น	341.1	-	314.9 b	390.9 c	344.4 b
F-Test	NS	-	**	**	**
CV. (%)	16.3	-	7.8	9.9	9.3

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 1%

ตารางที่ 2 เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มมะขามเปรี้ยวเมื่ออายุ 5 ปี (ชม.)

วิธีการ	ศรีสะเกษ	นครพนม	หำงฉัตร	กาญจนบุรี	เพชรบุรี
สก.014	355.7 ab	-	409.7 ab	523.5	353.8 ab
สก.019	293.5 b	-	352.5 c	456.4	293.0 c
สก.025	319.5 b	-	418.9 a	469.8	364.4 a
พันธุ์ท้องถิ่น	398.5 a	-	376.8 bc	475.1	315.8 bc
F-Test	*	-	**	NS	**
CV. (%)	20.7	-	8.2	11.9	11.4

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 1%

ตารางที่ 3 เส้นรอบวงลำต้นที่ระดับ 10 ซม. ของมะขามเปรี้ยวเมื่ออายุ 5 ปี (ชม.)

วิธีการ	ศรีสะเกษ	นครพนม	หำงฉัตร	กาญจนบุรี	เพชรบุรี
สก.014	33.3	-	47.8 a	41.2	35.0
สก.019	28.4	-	44.9 ab	38.1	29.4
สก.025	30.3	-	44.1 ab	35.0	31.6
พันธุ์ท้องถิ่น	34.3	-	38.4 b	36.6	29.9
F-Test	NS	-	*	NS	NS
CV. (%)	17.1	-	14.4	15.1	17.9

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 1%

สำหรับผลผลิตมะขามเปรี้ยวเมื่ออายุ 5 ปี ซึ่งเป็นปีที่ 2 ที่ให้ผลผลิต พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) ที่แปลงทดลอง สลส.หำงฉัตร และสลส.กาญจนบุรี โดยมะขามเปรี้ยวพันธุ์ สก.014 ให้ผลผลิตมากที่สุด โดยให้ผลผลิตที่ สลส.หำงฉัตร และสลส.กาญจนบุรี เฉลี่ยเท่ากับ 1.0 และ 1.9

กก./ต้น ตามลำดับ สำหรับแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และสส.เพชรบุรี ยังไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 ผลผลิตมะขามเปรี้ยวเมื่ออายุ 5 ปี เฉลี่ยต่อต้น (กก.)

วิธีการ	ศรีสะเกษ	นครพนม	ห้างฉัตร	กาญจนบุรี	เพชรบุรี
สก.014	1.5	-	1.0 a	1.9 a	3.1
สก.019	0.7	-	0.5 b	0.5 b	4.3
สก.025	1.6	-	0.3 b	0.3 b	2.9
พันธุ์ท้องถิ่น	0.5	-	0.6 b	0.2 b	3.7
F-Test	NS	-	*	**	NS
CV. (%)	161.1	-	62.0	111.3	75.6

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 1%

ปัญหาและอุปสรรค

-

แนวทางแก้ไข

-

งานที่จะดำเนินการต่อไป

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของผลผลิตมะขาม

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

37/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มไม้ผล/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช ไม้ผล/มะขามเปรี้ยว
โครงการวิจัย โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้ผล
สาขาวิชา ปรับปรุงพันธุ์
สาขาวิชาย่อย การคัดเลือกพันธุ์
ชื่อทะเบียนวิจัย การคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยวที่ชนะการประกวด
ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	ชูศักดิ์	สัจพงษ์
ผู้ร่วมงาน	รักษัย	คุรุบรรเจดจิต
	ชำนาญ	กสิบาล
	สิริวิภา	สัจพงษ์
	วัชร	ประชาศรีสรเดช
	ประเสริฐ	อนุพันธ์

คำนำ

มะขามเปรี้ยวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอีกพืชหนึ่ง ซึ่งความต้องการของตลาดมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี โดยมีการส่งออกปีละกว่าร้อยล้านบาท ในปัจจุบันการปลูกมะขามเปรี้ยวเป็นการค้ายังไม่แพร่หลาย ทั้งนี้สาเหตุอีกอย่างหนึ่งเนื่องมาจากมะขามเปรี้ยวพันธุ์ดีที่ใช้แนะนำเกษตรกรปลูกยังมีไม่เพียงพอ ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยวที่ชนะการประกวดจากกรมส่งเสริมการเกษตรจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะได้มะขามเปรี้ยวพันธุ์ดีสำหรับใช้แนะนำเกษตรกรเพิ่มขึ้นอีกอย่างน้อย 1 พันธุ์

วิธีดำเนินงาน

ทำการคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยวจากแปลงรวบรวมพันธุ์มะขามเปรี้ยวที่ชนะการประกวดจากการประกวดของกรมส่งเสริมการเกษตรในจังหวัดต่าง ๆ ได้แก่ นครพนม มุกดาหาร อุบลราชธานี และ ยโสธร โดยเป็นต้นพันธุ์ที่ได้จากการทาบกิ่งพันธุ์และนำมาปลูกไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ในปี 2535 จำนวน 26 พันธุ์ ๆ ละ 5 ต้น ได้แก่พันธุ์ สก.031 ถึง สก.056 โดยมีพันธุ์ศรีสะเกษ 019 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับมีการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของมะขามเปรี้ยว ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต

ผลงานที่ได้ปฏิบัติตามแล้ว

ได้เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเปรี้ยว

สรุปผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของมะขามเปรี้ยวต้นขณะการประกวดเมื่ออายุ 6 ปี มีขนาดใกล้เคียงกับต้นเปรียบเทียบ (สก.019) (ตารางที่ 1) โดยต้นเปรียบเทียบมีความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับ 10 ซม. เหนือพื้นดิน เฉลี่ยเท่ากับ 435.4 402.6 และ 45.1 ซม. ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับ 10 ซม. เหนือพื้นดินของมะขามเปรี้ยวเมื่ออายุ 6 ปี (ซม.)

พันธุ์	ความสูง	เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม	เส้นรอบวงลำต้น
สก. 045	473.0	508.7	51.5
สก. 048	454.8	429.7	42.3
สก. 050	504.1	536.3	53.2
สก. 051	415.1	450.2	39.8
สก. 019	435.4	402.6	45.1

สำหรับผลผลิตพบว่ามี 2 พันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี มากกว่าต้นเปรียบเทียบ (ตารางที่ 2) คือ พันธุ์ สก.045 และ สก. 048 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี เท่ากับ 6.13 และ 4.36 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ตามลำดับ ส่วนต้นเปรียบเทียบให้ผลผลิต เฉลี่ย 3 ปี เท่ากับ 4.07 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

ตารางที่ 2 ผลผลิตมะขามเปรี้ยว (กก./ต้น/ปี)

พันธุ์	ปี			
	2539	2540	2541	เฉลี่ย 3 ปี
สก. 045	0.24	10.20	7.96	6.13
สก. 048	0.84	5.28	6.96	4.36
สก. 050	0.42	5.06	4.54	3.34
สก. 051	1.50	4.34	4.34	3.39
สก. 019	0.26	8.76	3.20	4.07

ปัญหาอุปสรรค

-

แนวทางแก้ไข

-

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ปฏิบัติดูแลรักษามะขามเปรี้ยวตามที่กำหนดไว้ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541		
41/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มไม้ผล/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ		
ชื่อกลุ่มพืช/พืช	ไม้ผล/มะขามเปรี้ยว	
โครงการวิจัย	เทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตไม้ผล	
สาขาวิชา	เขตกรรม	
สาขาวิชาย่อย	ปัจจัยต่าง ๆ เพิ่มผลผลิตและคุณภาพ	
ชื่อทะเบียนวิจัย	การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามเปรี้ยวในเชิงการค้า	
ผู้ดำเนินงาน		
หัวหน้า	ชูศักดิ์	สัจพงษ์
ผู้ร่วมงาน	มงคล	จำปาทอง
	สนั่น	รัตนานุกูล

คำนำ

มะขามเปรี้ยวเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจอีกพืชหนึ่ง ซึ่งความต้องการของตลาดมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี สำหรับตลาดต่างประเทศมีการส่งออกมะขามเปรี้ยวปีละกว่าร้อยล้านบาท ในปัจจุบันมีเกษตรกรให้ความสนใจในการปลูกมะขามเปรี้ยวเป็นการค้ามากขึ้น แต่ยังคงขาดเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิตด้วย ดังนั้นจึงสมควรนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ได้แก่ การให้น้ำและการให้ปุ๋ยที่ถูกต้องตรงตามความต้องการของมะขามเปรี้ยว การใช้สารเคมี เช่น NAA อัตรา 300 ส่วนในล้านเพื่อช่วยให้ติดผล และใช้ GA_3 อัตรา 100 ส่วนในล้านเพื่อเพิ่มขนาดของผล มาศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินงาน

เปลี่ยนยอดมะขามเปรี้ยว โดยใช้ยอดพันธุ์ศรีสะเกษ 019 เปลี่ยนบนต้นคอกที่มีอายุ 2 ปี ระยะปลูก ระยะระหว่างต้น x ระยะระหว่างแถว เท่ากับ 6 x 6 เมตร ขนาดแปลงย่อยมีขนาดกว้าง x ยาว เท่ากับ 24 x 30 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 ซ้ำ 4 วิธีการ ได้แก่

วิธีการที่ 1 ให้น้ำระบบน้ำหยด ใส่ปุ๋ยเคมีพร้อมระบบน้ำตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช ในช่วงมะขามเปรี้ยวเริ่มให้ผลผลิต ใช้ NAA อัตรา 300 ส่วนในล้าน และ GA_3 อัตรา 100 ส่วนในล้าน

วิธีการที่ 2 ให้น้ำระบบมินิสปริงเกอร์ (mini-sprinkler) ใส่ปุ๋ยเคมีพร้อมระบบน้ำตามค่าวิเคราะห์ดิน และพืช ในช่วงที่มะขามเปรี้ยวเริ่มให้ผลผลิต ใช้ NAA อัตราส่วน 300 ส่วนในล้าน และ GA_3 อัตรา 100 ส่วนในล้าน

วิธีการที่ 3 ให้น้ำระบบบัวรด และให้ปุ๋ยทางดินตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช ในช่วงที่มะขามเปรี้ยวเริ่มให้ผลผลิตใช้ NAA อัตรา 300 ส่วนในล้าน และ GA3 อัตรา 100 ส่วนในล้าน

วิธีการที่ 4 มีการให้น้ำในช่วงแรกและใส่ปุ๋ยดูแลตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (Control)

การดำเนินการทดลองแบ่งเป็น 2 ช่วง

ช่วงที่ 1 มะขามเปรี้ยวอายุ 1-2 ปี เป็นการศึกษาผลของเทคโนโลยีการผลิตต่อการเจริญเติบโตของมะขามเปรี้ยว

ช่วงที่ 2 มะขามเปรี้ยวอายุ 3-5 ปี เป็นการศึกษาผลของเทคโนโลยีการผลิตต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพ ผลผลิตของมะขามเปรี้ยว

มีการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพของผลผลิต ปริมาณความชื้นในดิน และข้อมูลทางอุตุนิยมิวิทยา

ผลงานที่ได้ปฏิบัติตามแล้ว

ได้เปลี่ยนยอดมะขามเปรี้ยวโดยใช้ยอดพันธุ์ศรีสะเกษ 019 เปลี่ยนบนต้นต่ออายุ 2 ปี เมื่อวันที่ 3, 4 สิงหาคม 2541 มีการดำเนินการให้น้ำและปุ๋ย ตามกรรมวิธีที่วางไว้ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และปริมาณความชื้นในดิน

สรุปผลการทดลอง

-

ปัญหาและอุปสรรค

-

แนวทางแก้ไข

-

งานที่จะดำเนินการต่อไป

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต ปริมาณความชื้นในดิน และข้อมูลทางอุตุนิยมิวิทยา

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/สถานีทดลองพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อ กลุ่มพืช/พืช ไม้ผล/มะขามเปรี้ยว

โครงการวิจัย โครงการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม้ผล

สาขาวิชา วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

สาขาวิชาย่อย เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

ชื่อทะเบียนวิจัย ผลของอุณหภูมิต่อคุณภาพการเก็บรักษามะขามเปรี้ยวฝักดิบ

Study of Suitable Storage Temperature for Fresh Tamarind.

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า ภคินี อัครเวสสะพงศ์

ผู้ร่วมงาน ชัยวัฒน์ ชัยชาญ

ธวัชชัย นิมกิงรัตน์

คำนำ

การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากมะขามเปรี้ยวนอกเหนือจากใช้มะขามเปียกหรือมะขามแก่จัดแล้ว มักจะใช้ระยะเมื่อผลเริ่มแก่ แต่เนื้อยังเป็นสีเขียว ในระยะนี้มะขามฝักดิบยังคงดำเนินการทางสรีรภาพของสิ่งมีชีวิตเหมือนดังเช่นผลไม้ชนิดอื่น ๆ คือ การหายใจ การคายน้ำ และขบวนการเปลี่ยนแปลงที่นำไปสู่การสุก ดังนั้นความจำกัดของการใช้ประโยชน์มะขามฝักดิบจะมากน้อยเพียงใดจึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการชะลอกระบวนการทางสรีรภาพให้คงสภาพเหมือนสดก่อนนำไปแปรรูป เพื่อเก็บมะขามเปรี้ยวไว้เป็นวัตถุดิบก่อนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังเป็นข้อมูลในการตัดสินใจแก่ผู้ประกอบการแปรรูปในการลงทุนสร้างห้องเย็น เพื่อเก็บรักษาวัตถุดิบ การชะลอขบวนการเปลี่ยนแปลงสรีระของพืชด้วยการใช้อุณหภูมิต่ำที่เหมาะสม นอกจากเป็นการลดการเสียหายของวัตถุดิบแล้ว ยังเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาและคุณภาพของวัตถุดิบที่ดี เนื่องจากไม่มีรายงานการศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมภายหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับการเก็บรักษามะขามฝักดิบ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ซึ่งเป็นศูนย์ฯ ที่รับผิดชอบการวิจัยพืชมะขามเปรี้ยว จึงควรได้ทำการวิจัยข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้ ควบคู่ไปกับการพัฒนาการแปรรูป

วิธีการทดลอง

การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษามะขามฝักดิบก่อนการแปรรูป โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 กรรมวิธี 5 ซ้ำ โดยใช้อุณหภูมิในการเก็บรักษา 3 ระดับ คือ

1. อุณหภูมิ $10 \pm 3^{\circ}\text{ซ}$
2. อุณหภูมิ $20 \pm 3^{\circ}\text{ซ}$
3. อุณหภูมิ $30 \pm 5^{\circ}\text{ซ}$ (อุณหภูมิห้อง)

ผลงานที่ได้ปฏิบัติตามแล้ว

ทำการเก็บรักษามะขามเปรี้ยว ฝักดิบ อายุ 6 เดือนหลังติดฝัก ที่อุณหภูมิ $10 \pm 3^{\circ}\text{ซ}$ $20 \pm 3^{\circ}\text{ซ}$ และ อุณหภูมิ $30 \pm 5^{\circ}\text{ซ}$ โดยบรรจุถุงพลาสติก ขนาด 23×35 ซม เจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 ซม. คิดเป็นพื้นที่ ร้อยละ 1 ของถุง ทำการบรรจุมะขามถุงละ 1 กก กรรมวิธีละ 5 จำนวน 13 ถุงต่อซ้ำ เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาทุกสัปดาห์ จำนวน 12 ถุง ส่วนอีก 1 ถุงของแต่ละซ้ำเพื่อใช้ประเมินอายุการเก็บรักษาและการสูญเสียน้ำหนักทุกระยะ 1 วันเป็นเวลา 17 วัน

สรุปผลการทดลอง

การสูญเสียของมะขามเปรี้ยวสามารถลดลงได้ด้วยการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ มะขามที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง หรือ ประมาณ 30°ซ เริ่มเน่าเสีย หลังจากการเก็บรักษา 8 วัน ขณะที่ มะขามที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°ซ เริ่มเน่าเสีย หลังจากการเก็บรักษา 10 วัน ส่วนมะขามที่เก็บที่ 10°ซ ไม่พบการเน่าเสียตลอดระยะเวลา 17 วัน ลักษณะการเน่าเสียเกิดจากราดำบริเวณขั้วเปลือก ถ้าอาการรุนแรงจะพบเส้นใยสีขาวในเนื้อ เนื้อมะขามจะเละ

มะขามที่ 30°ซ สามารถเก็บได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ แต่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ 4 และ 10 สัปดาห์ ที่ 20°ซ และ 10°ซ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) การสูญเสียนอกจากเกิดจากการคายน้ำ ซึ่งรวดเร็วกว่าที่อุณหภูมิสูงกว่า (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) ยังสูญเสียเนื่องจากเชื้อราในสภาพที่ความชื้นในถุงสูง ลักษณะการลืบของฝักซึ่งพบในมะขามเกิดจากการที่มะขามมีอาหารสะสมน้อยเนื่องจากเป็นฝักอ่อน

ตารางที่ 1 ความเสียหายของมะขามเปรี้ยวภายหลังการเก็บรักษา 17 วัน

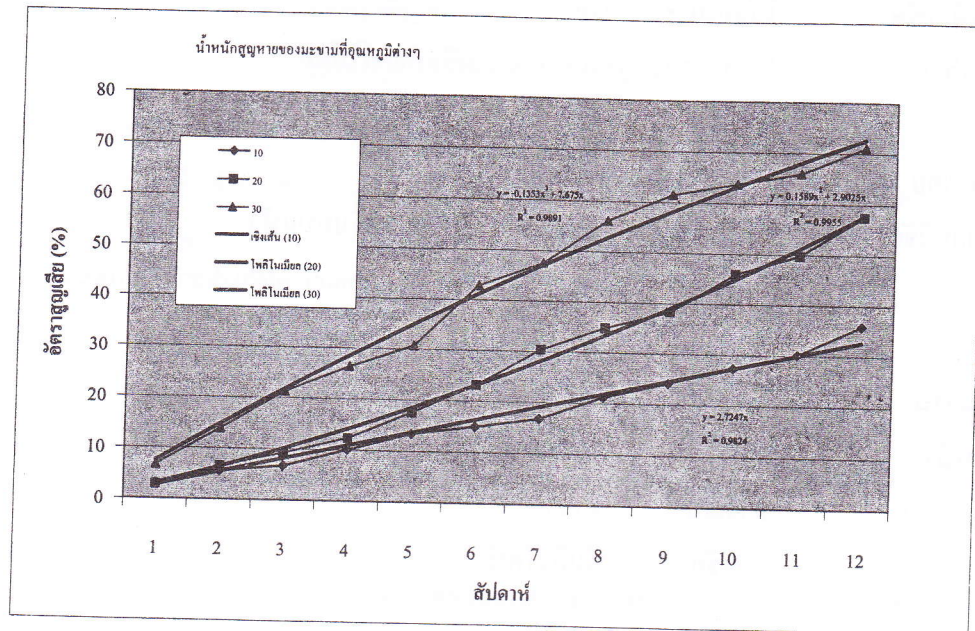
อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{ซ}$)	น้ำหนักสูญเสีย หลังเก็บ 17 วัน (%)	วันที่เริ่มพบอาการเน่าเสีย ภายหลังเก็บรักษา
10	13.99 ± 3.55	-
20	28.31 ± 6.42	10
30	59.56 ± 5.62	8

ตารางที่ 2 การสูญเสียของมะขามที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ทุกระยะ 1 สัปดาห์

อายุการเก็บ รักษา (สัปดาห์)	การสูญเสียของมะขามแต่ละสัปดาห์ที่อุณหภูมิต่างๆ		
	10 °ซ	20 °ซ	30 °ซ
1	อยู่ในสภาพดี ภายนอก ฝักแข็ง แต่ลิบ ฝักเสียมี เชื้อราสีขาวเกาะอยู่ใน เนื้อ	ส่วนมากดี ฝักแข็งแต่ลิบ ฝักเสีย ถ้ากดลงจะมีรอย บุ๋ม	ภายนอกฝักดี แข็งแต่ลิบ ภายในสีน้ำตาล ฝักเสีย มี ราดำ, สีส้ม, เทา
2	ภายนอกฝักดี แข็งแต่ลิบ, เมล็ดมีสีเขียวอ่อน ฝัก เสีย มีเชื้อราเกาะอยู่ภายใน เนื้อมะขาม	ภายนอกฝักดี แข็งแต่ลิบ เมล็ดสีน้ำตาลเข้ม ฝักเสีย มีราดำ เนื้อในสีน้ำตาล เข้มและมีราดำ	ไม่มีฝักดี มีราดำและ บริเวณถุงมีไอน้ำเกาะอยู่, มีกลิ่นเหม็นอับ
3	ฝักดี แข็งแต่ลิบ ฝักเสียมี ราดำภายในเนื้อมะขาม	ฝักดี แข็งแต่ลิบ ฝักเสียมี ราดำเมื่อกดดูจะมีรอยบุ๋ม	ไม่มีฝักดี มีราดำและมีสี ส้ม, เหลือง บริเวณถุงมี ไอน้ำเกาะอยู่, มีกลิ่น เหม็นอับ
4	ฝักดี แข็งแต่ลิบ, เมล็ดมี สีน้ำตาลเขียว, เนื้อในมีสี เขียวปนน้ำตาล ฝักเสียมี ราดำและเมื่อกดดูจะมี รอยบุ๋ม	ฝักดี แข็งแต่ลิบ, เนื้อในมี สีน้ำตาลเป็นส่วนมาก, เมล็ดมีสีน้ำตาล ฝักเสีย มี ราดำ เมื่อกดดูจะเป็นรอย บุ๋ม, เสียเป็นส่วนมาก	ไม่มีฝักดี มีราดำ, สี เหลืองปนส้ม, เนื้อในมีสี น้ำตาลอ่อน, และ
5	ฝักดี แข็งแต่ลิบ, เมล็ดสี เขียวอ่อนปนน้ำตาล, เนื้อ ในสีน้ำตาลเป็นส่วนมาก ฝักเสียมีราดำภายในเนื้อ มะขาม	ไม่มีฝักดี, เนื้อในและเมล็ด น้ำตาลเข้ม, เมล็ดมีสีน้ำตาล เข้ม, มีราดำ	ไม่มีฝักดี, เนื้อในและ, มี ราดำ, ลักษณะภายนอก ถุงมีฝุ่นและมีแมลงเจาะ
6	ฝักดี เนื้อสีเขียวปนน้ำตาล, เมล็ดสีน้ำตาล ฝัก เสีย มีราดำ เมื่อกดดูจะ เป็นรอยบุ๋ม	ไม่มีฝักดี เนื้อในเป็นสี ส้มปนน้ำตาล ภายนอกมี ราดำ ฝักเริ่มมีสีดำ	ไม่มีฝักดี เนื้อในเป็นสี ส้มปนน้ำตาล ภายนอกมี ราดำ ฝักเริ่มมีสีดำ

7	ฝักดี แข็งเป็นบางส่วน เนื้อมียีสีเขียวปนน้ำตาล, เมล็ดมียีสีน้ำตาล ฝักเสีย มี ราดำ เมื่อกดดูจะมีรอย บุ๋ม	ไม่มีฝักดี เนื้อในและ ภาย นอกดูมีฝุ่น และมีแมลง เจาะ ฝักมียีสีดำ	ไม่มีฝักดี เนื้อในและ ภาย นอกดูมีฝุ่น และมีแมลง เจาะ ฝักมียีสีดำ
8	ฝักดี เนื้อในแข็งเป็นบาง ส่วน เนื้อมียีสีเขียวปนน้ำ ตาล ฝักเสีย มีราดำ,เนื้อ และ	ไม่มีฝักดี เนื้อในและ มีรา ดำ,เมล็ดมียีสีน้ำตาลเข้ม	ฝักมียีสีดำรวมทั้งเนื้อใน ด้วย บริเวณดูมีฝุ่นของ มะขามเอง,มีมอดเจาะ,มี กลิ่นเหม็นอับ
9	ฝักดี เนื้อในสีน้ำตาลเข้ม เมล็ดสีน้ำตาลเข้ม ฝักเสีย มีราดำทั้งฝัก,เนื้อและ	ไม่มีฝักดี ฝักและ มีราดำ	ฝักสีดำนิด มีน้ำเล็กน้อย เป็นสีดำ, มีฝุ่นของ มะขามเอง มอดเจาะมี กลิ่นเหม็นอับ
10	ฝักดี แข็งบางส่วน เนื้อ ในสีน้ำตาลเข้ม เมล็ดสี น้ำตาลเข้ม ฝักเสีย เนื้อ และสีน้ำตาลเข้ม,มีราดำ	ฝักมีราดำเกาะอยู่มาก มี ลักษณะฝักเป็นสีดำน้อย บริเวณดูมีฝุ่นของ มะขามเอง มีกลิ่นเหม็น อับ	ฝักมีราดำเกาะอยู่มาก มี ลักษณะฝักเป็นสีดำน้อย บริเวณดูมีฝุ่นของ มะขามเอง มีกลิ่นเหม็น อับ
11	ไม่มีฝักดี เนื้อและ มีสีน้ำตาล เข้ม มีราดำ	ไม่มีฝักดี ฝักมียีสีดำนิด มีราดำ มีกลิ่นอับ	ไม่มีฝักดี ฝักมียีสีดำนิด มีราดำ มีกลิ่นอับ
12	ไม่มีฝักดี ราสีส้ม ดำ ขาว เนื้อและและมีราดำ	ไม่มีฝักดี มีราดำ มีมอด มีกลิ่นเหม็นอับ	ไม่มีฝักดี มีราดำ มีมอด มีกลิ่นเหม็นอับ

ภาพที่ 1 อัตราการสูญเสียน้ำหนักของมะขามที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ทุกระยะ 1 สัปดาห์



ปัญหาอุปสรรค

เกิดปัญหากล้างซึ่งกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ทำให้ได้ผลผลิตที่ไม่สมบูรณ์ และอีกทั้งมีปัญหาของโรคที่ติดมากับผลผลิตซึ่งอาจกระทบต่ออายุการเก็บรักษา ผลจากปริมาณผลผลิตที่มีน้อยทำให้ต้องลดขนาดของตัวอย่างทดลอง ซึ่งอาจแตกต่างจากสภาพที่ใช้ทางการค้า

แนวทางแก้ไข

ควรมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อการบำรุงรักษาต้นและผลผลิตที่ต้องการนำไปแปรรูป

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ควรได้มีการทำการทดลองซ้ำอีกอย่างน้อย 1 ซ้ำ โดยเพิ่มขนาดทดลอง เพื่อลดความแปรปรวน อันเนื่องจากสภาพแวดล้อม และคุณสมบัติของมะขาม

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/สถานีทดลองพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อ กลุ่มพืช/พืช	ไม้ผล/มะขามเปรี้ยว
โครงการวิจัย	โครงการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม้ผล
สาขาวิชา	เกษตรอุตสาหกรรม
สาขาวิชาย่อย	การแปรรูปผลิตผลเกษตร
ชื่อทะเบียนวิจัย	พัฒนาวิธีการแปรรูปมะขามเปรี้ยวแช่อิ่มอบแห้ง

Pretreatment of Tamarind Prior to Osmotic-dehydration Processing.

ผู้ดำเนินงาน :

หัวหน้า	ภคินี	อัครเวสสะพงศ์
ผู้ร่วมงาน	ชัยวัฒน์	ชัยชาญ
	ธวัชชัย	นันทกิงรัตน์

คำนำ

ผลิตภัณฑ์ประเภทแช่อิ่มอบแห้ง เป็นการแปรรูปผลผลิตโดยใช้ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่มีส่วนประกอบของน้ำตาลและสารปรุงรส ตลอดจนวัตถุดิบในอาหารร่วมกับการอบแห้งเพื่อลดความชื้นและ water activity ของผลิตภัณฑ์จนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญได้ ด้วยการใช้น้ำตาลกลูโคสเพื่อป้องกันการเกิด hygroscopic และลดความเหนียวของผลิตภัณฑ์ ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งออกของไทยในประเภทดังกล่าว ได้แก่ มะม่วง และมะละกอ แม้ว่ามะขามเปรี้ยวแช่อิ่มอบแห้งยังมิได้มีการผลิตเพื่อการส่งออก แต่นอกเหนือจากต้นทุนการผลิตและราคาค่าต้นทุนผลผลิตต่ำแล้วยังมีคุณลักษณะที่เหมาะสมหลายประการในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ปัญหาในการแปรรูปไม่ใช่วิธีการแช่อิ่มอบแห้งแต่เป็นปัญหาในการเตรียมและเก็บรักษาวัตถุดิบก่อนการนำไปก่อนทำการแช่อิ่ม ซึ่งได้แก่ การแกะเปลือกและการเก็บรักษาเนื้อมะขามก่อนการแช่อิ่ม เนื่องจากในขณะที่ยังดิบ เปลือกมักติดแน่นกับเนื้อใน ทำให้ต้องใช้เวลาและแรงงานมากในการแยกส่วนเนื้อ การลวกน้ำเดือด (blanching) และลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว หากใช้ช่วงเวลาที่เหมาะสม สามารถลดเวลาการลอกเปลือก แต่ระยะเวลาในการลวก อาจมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การใช้ food additives ที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาให้วัตถุดิบที่ได้มีลักษณะเหมาะสมแก่การนำไปแช่ในน้ำเชื่อมโดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จึงควรมีการวิจัยเพื่อทราบข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้ก่อนการพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมการส่งออกต่อไป

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาระยะเวลาในการลวกมะขามฝักดิบเพื่อลดเวลาในการลอกเปลือก วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี 3 ซ้ำ โดยใช้ระยะเวลาในการลวกมะขามฝักดิบ 5 กก. ในน้ำเดือดอุณหภูมิ 100 °ซ ปริมาณน้ำ 10 ลิตร ที่ระยะเวลาต่างกัน 4 ระดับ คือ 0, 0.5, 1, 1.5 และ 2 นาที

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของแคลเซียมคลอไรด์และสารกันเสียที่มีต่อคุณภาพของมะขามแช่อิ่มอบแห้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 12 กรรมวิธี 3 ซ้ำ โดยมีความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ 3 ระดับ ความเข้มข้น 3000 , 6000 และ 9000 มก.ต่อ 1 กก. และความเข้มข้นของสารกันเสีย KMS 4 ระดับ ได้แก่ 0, 600, 900 และ 1200 มก./กก.

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ทำการศึกษาเวลาในการลวกมะขามเปรี้ยวฝักดิบ ในน้ำเดือด ที่ระยะเวลาต่างกัน 4 ระดับ คือ 0, 0.5, 1, 1.5 และ 2 นาที โดยการควบคุมอุณหภูมิของน้ำก่อนการลวกและวัดอุณหภูมิภายในฝักของมะขามและน้ำ จากนั้นจึงแช่ในน้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิในฝักลงอย่างรวดเร็ว ทำการจับเวลาการลอกเปลือก โดยใช้ผู้ลอกเยื่อจำนวน 4 ราย และตรวจสอบคุณภาพของมะขามที่ลอกเปลือกที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นมะขามแช่อิ่มอบแห้ง

ทำการลวกมะขามในน้ำเดือด โดยใช้เวลา 1 นาที เนื่องจากผลการศึกษาในการทดลองแรก จากนั้นจึงทำการเก็บรักษาด้วยการแช่มะขามฝักดิบที่ลอกเปลือกออกแล้วในสารละลายที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคลอไรด์ 3 ระดับ ความเข้มข้น 3000 , 6000 และ 9000 มก.ต่อ 1 กก. และความเข้มข้นของสารกันเสีย KMS 4 ระดับ ได้แก่ 0, 600, 900 และ 1200 มก.ต่อ 1 กก ทำการประเมินผลคุณภาพและอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสมของมะขามทุกระยะ 3 เดือน

สรุปผลการทดลอง

ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการลวกมะขามในน้ำต้มเดือดเพื่อการลอกเปลือกคือ 1 นาที เนื่องจากใช้เวลาในการลอกเปลือกเร็วกว่ามะขามที่ไม่ได้ผ่านการลวก หรือใช้เวลาลวกเพียง 0.5 นาที แต่มะขามที่ลวกด้วยเวลานานกว่า 1 นาทีแม้ว่าจะทำให้มะขามแกะเปลือกได้ง่ายและรวดเร็วแต่เนื้อที่ได้ค่อนข้างและไม่เหมาะแก่การแปรรูป โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะขามที่ผ่านการลวกนาน 2 นาที

สารละลายที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษามะขามฝักดิบภายหลังจาก 3 เดือน พบว่า ปริมาณ KMS ไม่ควรเกิน 900 มก./กก เพราะมะขามมีสีซีดและเนื้อมีรส ส่วนปริมาณ แคลเซียมคลอไรด์ ที่มีแนวโน้มเหมาะสมคือ 600 มก ต่อ 1 กก.

ปัญหาอุปสรรค

เกิดภัยแล้งในช่วงที่กำลังติดฝักทำให้มีปริมาณมะขามไม่เพียงพอสำหรับการทดลองที่ 2

แนวทางแก้ไข

จัดสรรงบประมาณบำรุงรักษาดันเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพเหมาะกับการวิจัย

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำการวิจัยการเก็บรักษามะขามในสารละลายซ้โดยใช้ผลผลิตในฤดูกาลที่จะถึง

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/สถานีทดลองพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อ กลุ่มพืช/พืช ไม้ผล / มะขามเปรี้ยว

โครงการวิจัย โครงการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม้ผล

สาขาวิชา เกษตรอุตสาหกรรม

สาขาวิชาย่อย การแปรรูปผลผลิตเกษตร

ชื่อทะเบียนวิจัย พัฒนาวิธีการแปรรูปเครื่องดื่มมะขามผงและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์
Study on Processing and Storage of Dehydrated Tamarind Drink Powder.

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	ภคินี	อัครเวสสะพงศ์
ผู้ร่วมงาน	เพชร	กตัญญกุล
	เขมาภรณ์	กำแพงเศรษฐ
	สุรพันธ์	พงษ์เจริญ
	ธวัชชัย	นันทกัณฐ์

คำนำ

ในปัจจุบันเครื่องดื่มจากผักและผลไม้ชนิดต่างๆ กำลังได้รับการส่งเสริมเพื่อให้ผู้บริโภคในประเทศหันมาบริโภคสารอาหารที่เป็นประโยชน์ และเป็นการส่งเสริมการใช้ผลผลิตจากการเกษตร ขณะเดียวกันอาจปรับปรุงคุณภาพเพื่อเป็นสินค้าส่งออก แม้ว่ามะขามจะประกอบด้วยวิตามินซีไม่สูงเท่าผลไม้ตระกูลส้มก็ตามแต่รสชาติที่เข้มข้นและราคาค่อนข้างต่ำ ทำให้สามารถใช้เป็นเครื่องดื่มแทนน้ำมะนาว หรือน้ำส้มได้ แต่เพราะค่าระวางในการขนส่งที่สูงจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ในรูปของน้ำ ฉะนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปผงเพื่อละลายน้ำ นอกจากก่อให้เกิดความสะดวกในการขนส่งและการใช้ประโยชน์แล้วยังเป็นการลดต้นทุนในการขนส่ง โดยเฉพาะการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ

การผลิตเครื่องดื่มประเภทผง เพื่อละลายน้ำ ด้วยเทคโนโลยีที่เรียกว่า Spray Drying ซึ่งเป็นการทำให้น้ำในผลผลิตเกิดการระเหยเพื่อเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของแข็งให้กลายเป็นผง อย่างไรก็ตาม การสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นภายหลังขบวนการทำแห้งส่วนใหญ่อาจชะลอได้ด้วยระบบการบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ฉะนั้นการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์มะขามผงเพื่อให้มีอายุการบริโภคนาน จึงสมควรคำนึงถึงตั้งแต่ขบวนการผลิตร่วมกับการบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาเพื่อหาความเข้มข้นของสารละลายมะขามเปียก และช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งด้วยระบบ Spray dryer วางแผนการทดลองแบบ 3 CRD จำนวน 3 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยมีอัตราความเข้มข้นของส่วนผสมมะขามเปียก 3 ระดับ

การทดลองที่ 2 การศึกษาบรรจุภัณฑ์ และการบรรจุที่เหมาะสมสำหรับมะขามเปียกผง วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 กรรมวิธี 5 ซ้ำ โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 3 ชนิด ปริมาณบรรจุประมาณ 100 กรัม ได้แก่

1. ซองพลาสติก
2. ซองไนลอน / พีอี
3. ซองอลูมิเนียมฟอล์ยลามิเนท

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ทำการแปรรูปมะขามผงด้วย Spray dryer โดยใช้อัตราส่วนของมะขามเปียกต่อน้ำ อัตรา 1 ต่อ 5 อัตรา 1 ต่อ 6 อัตรา 1 ต่อ 7 และ อัตรา 1 ต่อ 8 เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการแปรรูปอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ทำการศึกษาเพื่อหาอัตราส่วนของปริมาณ maltodextrin อัตราร้อยละ 20 25 และ 30 ของส่วนผสมของน้ำมะขามที่เจือจางด้วยน้ำ 7 เท่า ทำการบรรจุมะขามผงในถุงอลูมิเนียมฟอล์ยลามิเนท และเก็บรักษานาน 8 เดือน

สรุปผลการทดลอง

อัตราส่วนของมะขามต่อน้ำที่เหมาะสมสำหรับทำมะขามผง Spray dryer คืออัตราส่วนของมะขามเปียก 1 ส่วน ต่อน้ำ 7 ส่วนโดยน้ำหนัก เนื่องจากความเข้มข้นที่สูงกว่าคืออัตราส่วน 1 ต่อ 5 และ 6 มีผลต่อการฉีดพ่นน้ำมะขามเพื่อมิให้เกิดการติดค้างของมะขามที่หัวฉีดพ่นฝอยซึ่งอาจทำให้หัวพ่นเสียหาย ขณะเดียวกันปริมาณมะขามที่เจือจางเกินไปมีผลทำให้มะขามผงไม่มีกลิ่นรสของมะขามและทำให้สูญเสียพลังงานในการทำแห้งเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย

อัตราส่วนของ maltodextrin ที่ใช้ในการแปรรูปที่เหมาะสมคือร้อยละ 20-25 ของปริมาณส่วนผสมของน้ำมะขามที่ใช้ ปริมาณที่สูงกว่านี้มีผลต่อการละลายและสีของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของมะขามผงที่แปรรูปด้วย Spray dryer ด้วยความเข้มข้นของมะขามที่ต่างกัน

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำตาล (%)	ปริมาณกรด (%)	pH	TSS (Brix)
1:5 160/190 °C	4.6	8.12	2.84	6.4
1:6 180/90 °C	17.4	7.50	2.84	6.4
1:7 150/90	15.7	7.30	2.78	6.6
1:7 160/90	16.0	5.82	2.81	6.4
1:7 170/90	16.1	6.48	2.78	6.4
1:7 180/90	23.9	8.09	2.76	6.4
1:7 20 %	16.3	6.87	2.76	6.4
1:7 26 %	21.3	7.95	2.77	6.4

ตารางที่ 2 ความชื้น กลิ่น สี และเวลาที่ใช้ในการละลายมะขามผง 5 กรัมในน้ำ 100 มล. (นาที)

กรรมวิธี	ความชื้น (%)	กลิ่น	สี	เวลาที่ใช้ในการ ละลาย (นาที)
1:5 160/190 °C	53.74	จาง	OW 159 B	4.53
1:6 180/90 °C	53.33	จาง	OW 159 D	4.24
1:7 150/90 °C	49.71	ทึบ	OW 159 C	3.29
1:7 160/90 °C	50.43	จาง	OW 159 D	2.57
1:7 170/90 °C	51.13	จาง	OW 159 D	2.97
1:7 180/90 °C	53.94	ทึบ	OW 159 B	4.70
1:7 20 %	63.95	ทึบ	OW 159 B	3.63
1:7 26 %	51.89	จาง	OW 159 B	4.40

OW = Orange-White

ปัญหาอุปสรรค

เครื่อง Spary dryer ใช้ในการแปรรูปต้องใช้ขอยืมใช้จากงานวิจัยการแปรรูปของกองเกษตรเคมี ซึ่งต้องใช้ในงานวิจัยกับผลผลิตต่างๆ จึงไม่สามารถใช้งานวิจัยซ้ำหลายครั้ง

แนวทางแก้ไข

ไม่มี

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทดสอบอายุและคุณสมบัติของมะขามผงที่แปรรูปด้วยสภาวะทดลองที่เหมาะสมด้วยบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ ซองพลาสติก ซองไนลอน / พีอี และซองอลูมิเนียมฟอล์ยลามิเนต

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/สถานีทดลองพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อ กลุ่มพืช/พืช ไม้ผล / มะขามเปรี้ยว

โครงการวิจัย โครงการวิจัยและพัฒนากรรมวิธีผลิต

สาขาวิชา เกษตรอุตสาหกรรม

สาขาวิชาย่อย การแปรรูปผลผลิตเกษตร

ชื่อทะเบียนวิจัย การศึกษาการแปรรูปมะขามเปียกสำเร็จรูป

Study on Processing of Dehydrated Tamarind Product.

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า ภคินี อัครเวสสะพงศ์

ผู้ร่วมงาน เขมาภรณ์ กำแพงเศรษฐ

เพชร กตัญญูกุล

ชัยวัฒน์ ชัยชาญ

สุรพันธ์ พงษ์เจริญ

ธวัชชัย นิมกังรัตน์

คำนำ

มะขามเปียกนับเป็นผลิตภัณฑ์จากมะขามเปรี้ยวที่มีการส่งออกมากที่สุด ส่วนใหญ่เพื่อใช้เป็น ส่วนประกอบในการปรุงอาหาร แต่รูปแบบผลิตภัณฑ์ของไทยที่วางจำหน่ายในต่างประเทศ ยังมีได้มี การพัฒนาเท่าที่ควร ส่วนใหญ่เป็นมะขามเปียกอัดเป็นก้อนสี่เหลี่ยมขนาด กว้างxยาวxหนา ประมาณ 10x10x2 ซม. ห่อด้วยพลาสติกใส ซึ่งมีขนาดมากเกินการใช้ครั้งเดียวหมด และบางครั้งผลิตภัณฑ์มี ลักษณะที่ไม่เหมาะกับการบริโภคแต่ยังคงวางจำหน่าย แต่ปัจจุบันเมื่อความนิยมบริโภคอาหารที่ใช้ มะขามเปียกมีเพิ่มขึ้น ขณะที่นิสัยการบริโภคของประชาชนในประเทศพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปมาก ผู้ บริโภคเริ่มมุ่งเน้นการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เน้นความปลอดภัย สุขลักษณะอนามัยความสะดวกในการใช้ ตลอดจนความเชื่อถือในการผลิต สิ่งเหล่านี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทย ในฐานะผู้ส่งออกมะขาม เปียกจำต้องคำนึงถึง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ขบวนการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น freeze drying การใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถปกป้องคุณภาพสินค้าให้คงสภาพคืออยู่เสมอ การ พัฒนาการแปรรูปมะขามเปียก ทั้งขบวนการผลิต และการบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมย่อมเป็นการ สนับสนุนภาคเอกชนในการผลิตเพื่อส่งออก อีกทั้งเทคโนโลยีดังกล่าวยังอาจนำไปประยุกต์ใช้กับการ แปรรูปผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นหรือผลิตภัณฑ์จากผลผลิตการเกษตรชนิดอื่นที่คล้ายกัน

วิธีการทดลอง

แผนการทดลอง แบบ (2 x 3) Factorial in RCB จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ความเข้มข้นของมะขามเปียก ก่อนทำให้แห้งด้วยเครื่อง Freeze dryer 2 ระดับ ความเข้มข้นของสารจับตัวที่เหมาะสม เช่น maltodextrin 3 ระดับ

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ทำการศึกษาเพื่อหาปริมาณ maltodextrin ที่เหมาะสมสำหรับการทำผลิตภัณฑ์มะขามเปียกสำเร็จ โดยใช้อัตราส่วนของ maltodextrin 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 15 20 25 และ 30 ของน้ำมะขาม ในน้ำมะขาม ความเข้มข้นของเนื้อมะขามต่อน้ำ อัตราส่วน 1 ต่อ 4 เท่า ทำแห้งโดยวิธีการ Freeze drying

สรุปผลการทดลอง

น้ำหนัก มะขามเปียกที่ผ่าน Freeze drying เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ maltodextrin ปริมาณ maltodextrin 15-20 % การเพิ่ม ปริมาณ maltodextrin ช่วยเพิ่มน้ำหนักมะขามเปียก โดยลดการสูญเสีย น้ำ ปริมาณ maltodextrin เพิ่มจาก 15 เป็น 20 % ช่วยเพิ่มน้ำหนักมะขามเปียกที่ผ่านการทำแห้ง แต่การเพิ่ม ปริมาณ maltodextrin เพิ่มจาก 20 เป็น 25 % ไม่แตกต่างจาก 20% ส่วนปริมาณ maltodextrin 30 % น้ำหนักกลับลดเพราะเกิดการล้นของน้ำมะขามจากถาดในระหว่างขั้นตอนการทำแห้ง

สีของมะขามเปียกที่ผ่านการทำแห้งจางลงจากน้ำตาลเข้มเป็นน้ำตาลอ่อน และจางลงมากขึ้นเมื่อปริมาณ maltodextrin เพิ่มจาก 15 เป็น 20 % แต่สีไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเพิ่มปริมาณ maltodextrin จาก 20% เป็น 25 % หรือ 30%

ตารางที่ 1 Eutectic point น้ำหนักแห้ง สี และความหนา ของมะขามเปียกสำเร็จรูป

กรรมวิธี	Eutectic point (°C)	นน. แห้ง (%)	สี *	ความหนา (ซม.)
1:4 0%	-4	35.92	Brown 200 A	0.1
1:4 15 %	-5	53.47	GO 176 A	0.2
1:4 20 %	-5	65.84	GO 176 A	0.5
1:4 25 %	-5	61.88	GO 165 B	0.5
1:4 30 %	-5	43.71	GO 165 B	0.8

* GO = Grayed orange

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางเคมีของมะขามเปียกสำเร็จรูป

กรรมวิธี	TSS (Brix)	pH	%กรด	%น้ำตาล
1:4 0%	16.4	2.65	12.67	52.0
1:4 15 %	19.0	2.71	8.68	38.5
1:4 20 %	18.6	2.80	7.39	34.8
1:4 25 %	19.2	2.78	8.51	43.2
1:4 30 %	18.8	2.85	5.69	26.7

ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำที่ใช้ในการละลายมะขามเปียกและเวลาที่ใช้ในการละลายมะขามเปียก 20 กรัมในน้ำเดือด 100 มล. (นาที)

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำที่ใช้เจือจางน้ำ มะขามเปียก 20 กรัมที่ละลายในน้ำ 100 มล. (มล.)	เวลาที่ใช้ในการละลาย มะขามเปียก 20 กรัมใน น้ำเดือด 100 มล. (นาที)
1:4 0%	400	2.26
1:4 15 %	300	4.23
1:4 20 %	200	2.57
1:4 25 %	100	2.56
1:4 30 %	100	1.39

ปัญหาอุปสรรค -

แนวทางแก้ไข -

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำการแปรรูปมะขามเปียกสำเร็จรูปโดยใช้ความเข้มข้นของมะขาม อัตราส่วนของมะขามเปียก ต่อ น้ำ 3 และ 4 เท่า โดยมีส่วนผสมของปริมาณ maltodextrin อัตราส่วน 0,10, 20 % ด้วยเครื่อง Freeze dryer ในถาดที่ทำขึ้นเพื่อให้ได้มะขามก้อนที่มีขนาดสม่ำเสมอบรรจุในซองออลูมิเนียมฟอยล์เพื่อศึกษาคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่อายุต่างๆในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 ปี

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ปี 2541

39/สถาบันวิจัยพืชสวน/ศว.ส.ศรีสะเกษ

ชื่อ กลุ่มพืช/พืช	มะละกอ
โครงการวิจัย	โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้ผล
สาขาวิชา	ปรับปรุงพันธุ์
สาขาวิชาย่อย	รวบรวมและศึกษาพันธุ์
ชื่อทะเบียนวิจัย	การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะละกอสายพันธุ์ต่างประเทศ (Collection and Selection of overseas papaya)

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	สุวิทย์	ชัยเกียรติยศ
ผู้ร่วมงาน	รักชัย	คุรุบรรเจดจิต
	ปรีชา	เชยชุม
	ประเสริฐ	อนุพันธ์

คำนำ

จากการที่สถาบันวิจัยพืชสวนได้รับเมล็ดพันธุ์มะละกอสายพันธุ์ต่างประเทศ จากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ National Clonal Germplasm Repository จากฮาวาย และ CSIRO Darwin แล้วหลายพันธุ์ และอยู่ระหว่างการติดต่อขอรับพันธุ์อีกจำนวนหนึ่ง จึงสมควรรวบรวมและปลูกศึกษาลักษณะการให้ผลผลิต คุณภาพ และลักษณะพิเศษอื่นๆ แล้วคัดเลือกต้นพันธุ์ที่ดีเด่น เพื่อไว้ใช้เป็นเชื้อพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ทั้งในแง่ของการคัดเลือกเป็นพันธุ์บริสุทธิ์ ซึ่งอาจมีคุณค่าทางเศรษฐกิจในด้านการผลิตมะละกอเพื่อการส่งออก และในแง่ของการผสมข้ามกับพันธุ์ต่างๆ เพื่อถ่ายทอดลักษณะที่ดีเด่นเหล่านั้น เช่น การผสมข้ามกับพันธุ์แขกดำเพื่อเพิ่มลักษณะทางด้านคุณภาพผล และการผสมกับสายพันธุ์คัดที่ทนทานต่อโรคจุดวงแหวนจากการใช้รังสีแกมมา แต่อาจมีลักษณะผลผลิตและคุณภาพปานกลาง เป็นต้น นอกจากนี้ จากการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ได้ทำการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะละกอลูกผสมตามทะเบียนวิจัยเลขที่ 35 16 500 020 แล้ว ระหว่างปี 2535-2538 พบว่ามีมะละกอลูกผสมหลายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ทั้งในด้านผลผลิตและคุณภาพ อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกพันธุ์ได้กระทำมาเพียงชั่วที่ 1 (F_1) เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากการระบาดของโรคจุดวงแหวนในปี 2537 จึงสมควรนำพันธุ์ที่มีลักษณะดีและได้คัดเลือกถึงชั่วที่ 1 ไว้แล้วดังกล่าว มาทำการศึกษาและคัดเลือกต่อไปได้ชั่วที่ 2 (F_2) เพื่อเป็นเชื้อพันธุ์คัดไว้ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น โดยดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ระหว่าง ตุลาคม 2538 - กันยายน 2541

วิธีการทดลอง

ปลูกมะละกอพันธุ์ต่างๆ ที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ เช่น HCAR 164 OP และ CAULIFLORA # 4 และจากทะเบียนวิจัย การรวบรวมและคัดเลือกมะละกอลูกผสม เช่น MEXICAN MAMMY และ Brazil เป็นต้น ระยะปลูก 2.5x2.5 เมตร แถวละ 30 ต้น โดยใช้ 1 พันธุ์ต่อแถว บำรุงรักษาดันมะละกอ โดยการให้น้ำให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของศูนย์ฯ และกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต วันออกดอกแรก วันติดผล ความสูงต้นเมื่อออกดอกและติดผล ผลผลิต และลักษณะเด่นอื่นๆ เช่น การทนทานต่อโรคจุดวงแหวน บันทึกข้อมูลคุณภาพผลผลิต ได้แก่ รูปร่างและขนาดของผล ความหนาเนื้อ สีเนื้อ ความแน่นเนื้อ เปอร์เซ็นต์ TSS และจำนวนเมล็ดต่อผล โดยสุ่ม 4 ผล ต่อต้น จำนวน 5 ต้นต่อพันธุ์ คัดเลือกต้นพันธุ์ที่ดีเด่น แล้วทำ selfing เพื่อเก็บรักษาพันธุ์ นำเมล็ดพันธุ์จากผลของต้นพันธุ์คัดเหล่านั้นมาปลูก (F_1) เพื่อศึกษาลักษณะการให้ผลผลิต คุณภาพผล และลักษณะอื่นๆ เพื่อคัดเลือกต้นที่ดีเด่น แล้วทำ selfing เพื่อเก็บรักษาพันธุ์ นำเมล็ดพันธุ์จากผลของต้นพันธุ์คัดเหล่านั้นไปปลูก (F_2) เพื่อศึกษาลักษณะการให้ผลผลิต คุณภาพผล และลักษณะอื่นๆ เพื่อคัดเลือกต้นที่ดีเด่น แล้วทำ selfing เก็บเมล็ดพันธุ์ไว้เป็นเชื้อพันธุ์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ในเดือนตุลาคม 2540 ได้เริ่มเพาะเมล็ดมะละกอสายพันธุ์ต่างประเทศและมะละกอลูกผสมที่รอดตายจากน้ำท่วมในปี 2539 รวม 7 สายพันธุ์ คือ Apple, Mexico Amarilla, Mexico Mammy, Taiwan, 'Sunrise', Cauliflora และ EWS 6801 และมะละกอสายพันธุ์ต่างประเทศที่รวบรวมเพิ่มเติมอีก 4 พันธุ์ คือ 'Kapoho Solo' 'Maradol' 'Sunrise' และ 'Tainung # 2' แล้วย้ายปลูกลงแปลงในเดือนธันวาคม 2540 แล้วเริ่มบันทึกข้อมูลการออกดอกของมะละกอสายพันธุ์ดังกล่าว ในขณะเดียวกันได้ทำการผสมตัวเองดอกกระเทยของมะละกอเหล่านั้นเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ ในรุ่น F_1 ซึ่งจะเริ่มเก็บเกี่ยวผลสุกได้ในเดือนกันยายน 2541 นี้ นอกจากนี้ยังได้รวบรวมเมล็ดพันธุ์มะละกอลูกผสมจากต่างประเทศ รุ่น F_2 และ F_3 อีก รวม 13 สายพันธุ์ ดังนี้คือ F_3 (P31-3 op) (F_1 O.C), F_3 (TS119-2 x), F_3 (TS177-3 op), F_3 (TS179 x), F_3 (TS267 x), F_3 (RK309 x), F_3 (RK320 x), F_3 (RA205-3 op), F_3 (RA208 x), F_3 (RA243-2 x), F_3 (RA244 x), F_3 (RA268 x) และ F_3 (RA317-1 op)

ปัญหาอุปสรรค

ผลมะละกอที่ได้จากดอกกระเทยรุ่นแรก โดยการช่วยผสมตัวเอง แสดงอาการลักษณะผลบิดเบี้ยว จึงต้องเลือกดอกรุ่นใหม่ แล้วช่วยผสมตัวเองอีกครั้งเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ในรุ่น F_1 เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกแล้วช่วยผสมตัวเองในรุ่น F_2 ไว้เป็นเชื้อพันธุ์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

แนวทางแก้ไข

งานที่จะดำเนินการต่อไป

เก็บเกี่ยวผลสุกของมะละกอทุกสายพันธุ์เพื่อบันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลของมะละกอ ทั้ง 24 สายพันธุ์ แล้วนำเมล็ดไปปลูก ศึกษาลักษณะการให้ผลผลิต คุณภาพผล และลักษณะอื่นๆ เพื่อคัด เลือกต้นที่ดีเด่น แล้วช่วยผสมตัวเองในดอกกระเทยแล้วเก็บเมล็ดพันธุ์ (F_2) ไว้เป็นเชื้อพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

39/สถาบันวิจัยพืชสวน./กลุ่มไม้ผล/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช ไม้ผล/มะละกอ

โครงการวิจัย ความสัมพันธ์ของธาตุอาหารพืชและปัจจัยการผลิตกับการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่ม
คุณภาพและผลผลิตไม้ผล

สาขาวิชา ปฐพีวิทยา

สาขาวิชาย่อย ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช

ชื่อทะเบียนวิจัย ผลของอัตราปุ๋ยและพืชคลุมดินที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและ
คุณภาพของมะละกอ

Effects of Fertilizer Rates and Cover Crops on Improvement of
Yield and Fruit Qualities of Papaya

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า

สนั่น

รัตนานุกูล

ปกรณ์

ลิมสมุทธชัยพร

ผู้ร่วมงาน

จิระพงษ์ ประสิทธิเขตร

ประสพ

วีระกรพานิช

วิไล

ปราสาทศรี

ศักดิ์ชาย

วรามิตร

คำนำ

มะละกอที่ปลูกในดินทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะให้ผลผลิตต่ำ เนื่องจากดินมีความสามารถในการให้ผลผลิตต่ำ เพราะดินมีอินทรีย์วัตถุและปริมาณธาตุอาหารพืชน้อย ดังนั้นถ้าจะปลูกมะละกอในดินนี้จำเป็นต้องหาวิธีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดินและเพิ่มธาตุอาหารพืชให้เพียงพอแก่ความต้องการของมะละกอ การปลูกพืชคลุมดินระหว่างแถวมะละกอแล้วตัดพืชคลุมมาคลุมบริเวณโคนต้นเป็นวิธีการหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดิน แต่ชนิดของพืชคลุมที่จะให้มวลชีวภาพสูงและมีผลในการแก่งแย่งธาตุอาหารกับมะละกอน้อยยังเป็นสิ่งที่ต้องค้นคว้าวิจัย นอกจากนี้ยังต้องศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะละกอในสภาพที่มีพืชคลุมดินปลูกร่วมด้วย

วิธีการดำเนินงาน

ทำแปลงทดลองโดยกรรมวิธีประกอบด้วยปุ๋ยเกรด 12-24-12 และเกรด 13-13-21 เกรดละ 2 อัตรา คือ 600 และ 1200 กรัม/ต้น/ปี และใช้หญ้าเนเปียร์แคระ ถั่วแระ และใช้พืชทั้งสองชนิดร่วมกัน เป็นพืชคลุมดินปลูกระหว่างแถวมะละกอ ทำการทดลอง 2 แห่ง คือ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

จังหวัดศรีสะเกษ ใช้พันธุ์มะละกอแขกดำศรีสะเกษ และที่หน่วยวิจัยท่าพระ จังหวัดขอนแก่น ใช้พันธุ์มะละกอแขกดำท่าพระ

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

สำหรับแปลงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ หลังจากทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อวันที่ 28-29 สิงหาคม 2540 แล้ว ได้รื้อแปลงและทำการเตรียมแปลงใหม่ โดยปลูกมะละกอเมื่อวันที่ 23 มกราคม 2541 ปลูกถั่วและหญ้าที่เป็นพืชคลุมใหม่ สำหรับแปลงที่ใช้หญ้าร่วมกับถั่วแลบแลบเป็นพืชคลุม ได้เปลี่ยนมาใช้ถั่วฮามาต้าแทน เปลี่ยนอัตราปุ๋ยทั้งสูตร 12-24-12 และ 13-13-21 จากอัตรา 600 และ 1200 กรัม/ต้น/ปี เป็น 1200 และ 2400 กรัม/ต้น/ปี เก็บข้อมูลความชื้นดิน น้ำหนักพืชคลุม การเจริญเติบโตและผลผลิตมะละกอ

สำหรับแปลงที่หน่วยวิจัยท่าพระ ได้เริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2540 หลังจากนั้นรื้อแปลงและได้ย้ายแปลงมาปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ โดยเริ่มปลูกเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2541 โดยใช้พันธุ์แขกดำท่าพระ ใช้ถั่วแลบแลบ ถั่วฮามาต้า และหญ้าเนเปียร์แควะ เป็นพืชคลุม ใช้อัตราปุ๋ยทั้งสูตร 12-24-12 และ 13-13-21 อัตรา 1200 และ 2400 กรัม/ต้น/ปี เก็บข้อมูลความชื้นดิน น้ำหนักพืชคลุม การเจริญเติบโตและผลผลิตมะละกอ

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองพบว่า มะละกอทั้งพันธุ์แขกดำท่าพระและแขกดำศรีสะเกษ ให้ผลการทดลองในการทำงานเหมือนกัน กล่าวคือ กลุ่มทุกชนิดมีผลแก่แย่งน้ำและธาตุอาหารกับมะละกอทำให้มะละกอมีการเจริญเติบโตและผลผลิตต่ำกว่าแปลงไม่มีพืชคลุมดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหญ้าเนเปียร์แควะมีการแย่งแย่งน้ำและธาตุอาหารกับมะละกอมากกว่าถั่วแลบแลบ และถั่วฮามาต้า การให้ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 และ 13-13-21 อัตรา 1200 และ 2400 กรัม/ต้น/ปี มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะละกอบ้างแต่ยังไม่ชัดเจน

ปัญหาอุปสรรค

มะละกอพันธุ์แขกดำศรีสะเกษปลูกซ้ำที่เดิมมีปัญหาการตายเนื่องจากเป็นโรครากเน่าโคนเน่ามากทำให้ต้องมีการปลูกซ่อมหลายครั้ง มะละกอจึงมีการเจริญเติบโตไม่ค่อยสม่ำเสมอ และมีผลทำให้ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนสูง สำหรับมะละกอพันธุ์แขกดำท่าพระที่ย้ายมาปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ มีปัญหาพื้นที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ไม่สม่ำเสมอทำให้การเจริญเติบโตของมะละกอไม่สม่ำเสมอ

งานที่จะดำเนินการต่อไป

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต น้ำหนักพืชคลุม ปริมาณธาตุอาหารในใบมะละกอและในพืชคลุม ตลอดจนความชื้นดิน ต่อไปจนกว่าจะสิ้นสุดการทดลอง

รายงานผลการวิจัย ประจำปี 2541

41	16	500	019
----	----	-----	-----

2541 / สถาบันวิจัยพืชสวน

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

1. ชื่อแผนงานวิจัยหลัก มะละกอ
2. ชื่อโครงการวิจัย โครงการเพิ่มผลผลิตมะละกอ
3. ชื่อโครงการวิจัยย่อย พัฒนาพันธุ์ต้านทานโรค
4. ชื่อกลุ่มพืช/พืช ไม้ผล/มะละกอ
5. สาขาวิชา โรคพืชวิทยา
6. สาขาวิชาย่อย พันธุศาสตร์
7. ชื่อทะเบียนวิจัย การคัดเลือกมะละกอที่ตัดต่อสารพันธุกรรมในเรือนทดลอง
Screening of the transgenic papaya in the greenhouse

8. ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	นงลักษณ์	ศรินทุ
ผู้ร่วมงาน	วิไล	ปราสาทศรี
	ศุจิรัตน์	สงวนรังศิริกุล

9. ระยะเวลา

เริ่มต้น	ตุลาคม 2540
สิ้นสุด	กันยายน 2543

10. รายงานความก้าวหน้า

จากการสร้างพันธุ์มะละกอด้านต้านทานโรคจุดวงแหวนด้วยการถ่ายฝากยีน coat protein (CP) ของไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ (Papaya Ringspot Virus, PRSV) เข้าในโครโมโซมของมะละกอพันธุ์แขกดำ และแขกนวล และได้คัดเลือกมะละกอ (R0) ที่มียีน CP จำนวน 25 ต้น ปลูกในโรงเรือนตาข่ายเพื่อให้ได้ผลผลิตนั้น ในปี 2541 ทำการผสมเกสรในต้นเดียวกัน และกับต้นอื่นๆ ได้ผลมะละกอลูกผสมต่างๆ แล้วเพาะเมล็ดเป็นต้นมะละกอ R1 ทดสอบความต้านทานด้วยการปลูกเชื้อไวรัส PRSV ด้วยวิธี mechanical inoculation จากการทดสอบมะละกอ R1 จำนวน 63 ลูกผสม ๆ ละ 25-50 เมล็ด คัดเลือกต้นต้านทานได้ 161 ต้น (สายพันธุ์) ซึ่งจะนำไปทดสอบในสภาพไร่อต่อไป

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มไม้ผล/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช

ไม้ผล/มะละกอ

โครงการวิจัย

วิจัยการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพมะละกอ

สาขาวิชา

ปฐพีวิทยา

สาขาวิชาย่อย

กายภาพของดิน

ชื่อทะเบียนวิจัย

ศึกษาผลของสารปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะละกอ

Effects of Soil Amendments on Growth and Yield of Papaya

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า

สนั่น

รัตนานุกูล

ผู้ร่วมงาน

รัตนารักษ์

รัตนานุกูล

ศักดิ์ชาย

วรามิตร

คำนำ

การปลูกมะละกอในดินทรายโดยเฉพาะอย่างยิ่งดินทรายที่มีอนุภาคทรายส่วนใหญ่เป็นทรายละเอียดเช่นดินทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักประสบปัญหาผลผลิตต่ำไม่คุ้มกับการลงทุน เนื่องจากดินทรายเหล่านี้มีสมบัติทางกายภาพไม่ดี ไม่มีโครงสร้าง หรือมีโครงสร้างที่ไม่คงตัว ดินจึงมีลักษณะแน่นทึบ อุดมแน่น การซึมน้ำต่ำ การซึมน้ำช้า และการระบายน้ำเร็ว โดยปกติเกษตรกรจะหลีกเลี่ยงไม่ปลูกมะละกอในดินเหล่านี้ อย่างไรก็ตามพื้นที่ส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีดินที่มีลักษณะดังกล่าว ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงดินเหล่านี้ให้สามารถปลูกมะละกอได้ดี

การใช้สารปรับปรุงดินเป็นวิธีการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินวิธีหนึ่งที่นิยมปฏิบัติกัน อย่างไรก็ตามการใช้วัสดุปรับปรุงดินควรเป็นวัสดุที่มีราคาถูกและหาได้ง่ายในท้องถิ่น ดังนั้นการเลือกชนิดของวัสดุปรับปรุงดินตลอดจนสัดส่วนของวัสดุที่นำมาใช้ร่วมกันเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องศึกษา งานวิจัยนี้จึงศึกษาชนิดและสัดส่วนของวัสดุปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะละกอที่ปลูกในดินทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วิธีการดำเนินงาน

ทำการทดลองในกระถางในเรือนทดลองโดยใช้วัสดุปรับปรุงดินต่าง ๆ ได้แก่ ทรายหยาบ แกลบดิบ แกลบเผา ฟางข้าว ขุยมะพร้าว ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก เพื่อศึกษาชนิดและสัดส่วนที่เหมาะสม

ของสารปรับปรุงดินที่ทำให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น แล้วเลือกที่ดีที่สุดมา 6 กรรมวิธีเพื่อทำแปลงทดลอง โดยกรรมวิธีประกอบหลุมปลูก 2 ขนาด คือ 50x50x50 และ 70x70x70 เซนติเมตร การใช้สารปรับปรุงดิน 6 วิธีการ คือ control, ทราช+แกลบดิบ, แกลบดิบ+ฟางข้าว, แกลบดิบ+แกลบเผา, แกลบเผา+ฟางข้าว และ ทราช+แกลบดิบ+ฟางข้าว

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ทำการทดลองในกระถางเพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินที่ใช้สารปรับปรุงดินต่าง ๆ แล้วนำผลที่ได้ไปใช้ทดลองในแปลงทดลอง โดยได้ปลูกมะละกอเมื่อเดือนพฤษภาคม 2541 เก็บข้อมูลค่าวิเคราะห์ทางเคมีและทางกายภาพของดิน ความชื้นดินทุก ๆ 2 เดือน และวัดการเจริญเติบโต

สรุปผลการทดลอง

มะละกอที่ปลูกในหลุมขนาดใหญ่ (70x70x70) มีการเจริญเติบโตดีกว่ามะละกอที่ปลูกในหลุมขนาดเล็ก (50x50x50) การใช้สารปรับปรุงดินทั้ง 5 วิธีการไม่ทำให้มะละกอมีการเจริญเติบโตระยะแรกแตกต่างกัน แต่เจริญเติบโตดีกว่า control ทุกวิธีการ

ปัญหาอุปสรรค

งานที่จะดำเนินการต่อไป

เก็บผลผลิต เก็บตัวอย่างดินเพื่อวัดความชื้นดินและศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพเป็นระยะ ๆ

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

40/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชสวนอุตสาหกรรม/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช	ไม้ผล/องุ่น
โครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไม้ผลอื่น
สาขาวิชา	ปรับปรุงพันธุ์
สาขาวิชาย่อย	รวบรวมพันธุ์และศึกษาพันธุ์
ชื่อทะเบียนวิจัย	การรวบรวมและศึกษาพันธุ์องุ่นรับประทานสด
ผู้ดำเนินงาน	

หัวหน้า	ปรีชา	เชยชุม		
ผู้ร่วมงาน	ชูชาติ	วัฒนวรรณ	สุวิทย์	ชัยเกียรติยศ
	อุดม	คำชา	สุวรรณพงศ์	ทองปลิว
	ศศิธร	ต่อสกุล	อัมพร	ทองปลิว

คำนำ

แหล่งปลูกองุ่นที่สำคัญของประเทศไทย ในอดีตอยู่บริเวณจังหวัด สมุทรสาคร นครปฐม และราชบุรี พันธุ์ปลูกเป็นการค้า ได้แก่ พันธุ์ไวท์มาลากา และคาร์ดินัล สภาพปลูกแบบร่องสวน และมีปัญหาเรื่องการระบาดของโรคและแมลง จึงต้องขุดต้นทิ้งและเริ่มย้ายพื้นที่ปลูกไปภาคตะวันออก เฉียงเหนือ ซึ่งมีอากาศเย็นและแห้ง ทำให้มีการระบาดของโรคและแมลงน้อยกว่า ในปี 2537 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกรวม 18,546 ไร่ อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังนำเข้าองุ่นคุณภาพดีจากต่างประเทศ สูงถึง 2,317 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่า 183.4 ล้านบาท เพื่อลดการนำเข้าดังกล่าว จึงควรนำพันธุ์องุ่นที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี จากแหล่งปลูกที่มีสภาพภูมิอากาศใกล้เคียงกับประเทศไทย มารวบรวมศึกษาพันธุ์และทดสอบการปรับตัวกับสภาพแวดล้อม ตลอดจนวิจัยเพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตองุ่นที่เหมาะสม เพิ่มผลผลิต คุณภาพ และลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

วิธีดำเนินงาน

จัดระยะปลูก 2x4 เมตร ทำค้ำรูปตัว T สูง 1.60 เมตร หน้ากว้างของค้ำ 1.20 เมตร จึงลวด 7 เส้น ตามความกว้างของค้ำ โดยปลูกต้นต่อพันธุ์ Solonis x Othello 1613 นำพันธุ์ดีมาติดตามต้นต่อ รดน้ำแบบมินิสปริงเกอร์

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ได้นำตาอู่นพันธุ์ดีมาตัดบนต้นตอพันธุ์ Solonis x Othello 1613 จำนวน 7 พันธุ์ คือ พันธุ์ ไวท์มาลากา คาร์ดินัล ราซินิดำ เดียวโฮะ บิวตี้ชีสเลส โคโลไลน่า แบลคโรส และพันธุ์นำเข้าจาก ประเทศอิสราเอล รวมทั้งปลูกพันธุ์ต้นตอเพื่อเตรียมนำอู่นพันธุ์ดีจากต่างประเทศมารวบรวมพันธุ์เพิ่มเติม

สรุปผลการทดลอง

งานที่จะดำเนินการต่อไป

นำอู่นพันธุ์ดีจากต่างประเทศมารวบรวมพันธุ์เพิ่มเติม เก็บข้อมูลการให้ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชผักและเห็ด/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช	พืชผักและเห็ด/หอมแดง													
โครงการวิจัย	วิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชผัก													
สาขาวิชา	วิทยาการเมล็ดพันธุ์													
สาขาวิชาย่อย	สรีรวิทยา													
ชื่อทะเบียนวิจัย	อิทธิพลของการไว้ช่อดอกที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หอมแดง													
ผู้ดำเนินงาน	<table border="0"> <tr> <td>หัวหน้า</td><td>รพีพร</td><td>ศรีสฤติย์</td></tr> <tr> <td>ผู้ร่วมงาน</td><td>จิรภา</td><td>พุทธิวงค์</td></tr> <tr> <td></td><td>สุวรรณพงศ์</td><td>ทองปลิว</td></tr> <tr> <td></td><td>ศศิธร</td><td>ต่อสกุล</td></tr> </table>		หัวหน้า	รพีพร	ศรีสฤติย์	ผู้ร่วมงาน	จิรภา	พุทธิวงค์		สุวรรณพงศ์	ทองปลิว		ศศิธร	ต่อสกุล
หัวหน้า	รพีพร	ศรีสฤติย์												
ผู้ร่วมงาน	จิรภา	พุทธิวงค์												
	สุวรรณพงศ์	ทองปลิว												
	ศศิธร	ต่อสกุล												

คำนำ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ได้ศึกษาการปลูกหอมแดงด้วยเมล็ด พบว่า สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 26% (ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ, 2534) ดังนั้น จึงได้เผยแพร่เทคโนโลยีสู่เกษตรกรให้แพร่หลาย แต่ขณะนี้ มีปัญหาด้านคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ต่ำ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ และ/หรือเปอร์เซ็นต์กล้าผิดปกติสูง เมล็ดที่ผลิตได้เหล่านี้ เมื่อนำไปเพาะกล้าจะสามารถอยู่รอดจนเป็นต้นกล้าแค่ 20% (ข้อมูลการผลิตกล้าโครงการนำร่องการปลูกหอมแดงด้วยเมล็ด ทำให้ต้องใช้เมล็ดสิ้นเปลือง ซึ่งสาเหตุที่ทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่ำอาจเนื่องมาจากหอมแดงมีปริมาณช่อดอกต่อกอมาก การปลูกหอมแดงที่สถานีเกษตรที่สูงภูเรือมีปริมาณช่อดอก 10-12 ช่อ/กอ ทำให้มีปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อกอมากเกินไป ไม่มีความสมดุลย์ ระหว่างแหล่งสร้างอาหาร และแหล่งเก็บสะสมอาหาร เมล็ดที่ได้มีขนาดเล็ก ไม่สมบูรณ์ คุณภาพต่ำ แนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์หอมแดงได้ คือ ปรับสัดส่วนระหว่างช่อดอกต่อกอให้เหมาะสม ดังนั้นจึงสมควรทำการศึกษาการไว้ช่อดอกต่อกอของหอมแดง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไป

วิธีดำเนินงาน

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มีการไว้ช่อดอกเป็นกรรมวิธี 8 กรรมวิธี ได้แก่ การไว้ช่อดอก 1 2 3 4 5 6 7 ช่อดอก/กอ และการไม่ตัดช่อดอก

ทำการคัดขนาดหัวพันธุ์หอมแดงที่ใกล้เคียงกัน แล้วนำไปปลูกในแปลงขนาด 1.2×10 เมตร ระยะปลูก 20×20 เซนติเมตร โดยปลูกทั้งหมด 32 แปลงย่อย ซ้ำละ 8 แปลง เตรียมแปลงโดยรองพื้นด้วย ปุ๋ยคอก อัตรา 3 ตัน/ไร่ ปุ๋ยขาว 200-300 กก./ไร่ ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ เมื่อแตกกอประมาณ 15-20 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ หลังจากหอมแดงเริ่มออกดอกพ่นสารเคมีป้องกัน กำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น เมื่อหอมแดงออกดอกทำการไว้ซ่อ 1 2 3 4 5 6 7 ซ่อ/กอ และ ไม่ตัดต่อดอกเลย เมื่อเมล็ดแก่ 80% ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ นำมาซึ่งผลผลิต และทดสอบคุณภาพ เมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ได้ทำการปลูกหอมแดง เมื่อ 31 ตุลาคม 2540 เมื่อหอมแดงเริ่มออกดอกพบโรคใบไหม้ แอนแทรคโนส ระบาดมาก ซึ่งภูมิอากาศช่วงนี้มีหมอก लगा लगा ลมพัดแรง เริ่มตัดซ่อดอกให้ได้ตาม กรรมวิธี 1 2 3 4 5 6 7 ซ่อต่อต้น และไม่ไว้ซ่อดอก โดยเริ่มประมาณ 30 ธ.- 13 ม.ค. แต่มีปัญหาที่ กรรมวิธีที่ไว้ซ่อดอก เมื่อตัดแล้วหลังจากนั้นมีซ่อดอกไม่ครบตามกรรมวิธีที่ต้องการ และการติดเมล็ด ต่ำมาก บางแปลงย่อยได้เมล็ดต่ำมาก ไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ผลต่อไปได้

สรุปผลการทดลอง

หอมแดงได้เกิดโรคระบาด มีการติดเมล็ดต่ำมากและไม่สามารถจัดการการไว้ซ่อดอกให้ได้ตาม กรรมวิธีที่กำหนด จึงไม่สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลต่อไป

ปัญหาและอุปสรรค

เกิดโรคระบาด ได้แก่ ใบไหม้ และแอนแทรคโนส ทำให้การออกดอกไม่ดีและจัดการการไว้ซ่อ ดอกตามกรรมวิธีไม่ได้

แนวทางแก้ไข

ทำการปลูกอีกครั้งในฤดูหนาว ปี 2541 มีการคัดหัวพันธุ์ที่ดีและใช้สารเคมีป้องกันโรคตั้งแต่ เริ่มปลูก

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำการปลูกอีกครั้งในฤดูหนาวปี 2541

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/ศว.ส.ศรีสะเกษ

ชื่อ กลุ่มพืช/พืช	หอมแดง
โครงการวิจัย	โครงการรวบรวมเชื้อพันธุ์และศึกษาลักษณะประจำพันธุ์พืชผัก
สาขาวิชา	พันธุศาสตร์
สาขาวิชาย่อย	ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์
ชื่อทะเบียนวิจัย	การจำแนกพันธุ์หอมแดงโดยวิธีวิเคราะห์ไอโซไซม์ (Application of isozyme polymorphysm for identification of shallot)

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	สุวิทย์	ชัยเกียรติยศ
ผู้ร่วมงาน	ภคินี	อัครเวสสะพงศ์

คำนำ

สถาบันวิจัยพืชสวน (2539) ได้จำแนกพันธุ์หอมแดงโดยใช้ลักษณะภายนอกออกเป็น 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ศรีสะเกษ ซึ่งมีลักษณะเปลือกหุ้มสีม่วง-แดงเข้ม กลิ่นฉุนจัด พันธุ์บางช้างมีลักษณะหัวค่อนข้างกลม เปลือกหุ้มสีม่วง-แดงเข้ม และพันธุ์เชียงใหม่ ซึ่งมีลักษณะหัวค่อนข้างยาว เปลือกหุ้มสีเหลือง-ส้ม อย่างไรก็ตาม หอมแดงเป็นพืชที่ปลูกโดยใช้หัวพันธุ์เป็นหลัก พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ที่จังหวัดศรีสะเกษ เชียงใหม่ ลำพูน และโดยปกติจะมีการนำหัวพันธุ์จากแหล่งหนึ่งไปปลูกอีกแหล่งหนึ่ง ตามฤดูกาลปลูกของแต่ละแหล่ง โดยผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้จากแหล่งปลูกแหล่งหนึ่งซึ่งมีชื่อพันธุ์ตามแหล่งปลูกนั้น จะถูกขายเป็นหัวพันธุ์สำหรับไปปลูกในแหล่งปลูกอื่นๆ แล้วให้ชื่อผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ตามแหล่งปลูกใหม่ หมุนวนกันไปตามฤดูกาลปลูก จากวงจรการปลูกหอมแดงดังกล่าว จึงมีแนวโน้มเป็นไปได้ว่า หอมแดงที่ปลูกเป็นการค้าปัจจุบันน่าจะเป็นพันธุ์เดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกหอมแดงเป็นการค้าในอดีตจะปลูกด้วยหัวพันธุ์เท่านั้น เว้นแต่อาจจะเกิดการปลายพันธุ์จากการปลูกด้วยหัวหรืออาจมีการนำหัวพันธุ์ที่ได้จากต้นหอมแดงที่ปลูกด้วยเมล็ดมาปลูก ซึ่งอาจจะมีความแปรปรวนในด้านลักษณะของพันธุ์ได้ จึงสมควรที่จะศึกษาการจำแนกพันธุ์หอมแดงเพื่อศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยวิธีวิเคราะห์ไอโซไซม์ซึ่งได้มีรายงานแล้วว่า สามารถใช้ในการจำแนกพันธุ์พืชตระกูล *Allium* ได้ (Maass, 1996) เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนลักษณะพันธุ์หอมแดงที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันว่า มีความแตกต่างกันทางด้านพันธุกรรมหรือไม่ หรือความแตกต่างของพันธุ์ที่เกิดขึ้น เป็นเพียงการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันของแต่ละแหล่งปลูกนั้นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในแง่ของการปรับปรุงพันธุ์หอมแดงโดยเฉพาะการตรวจสอบความแตกต่างของสายพันธุ์ลูกผสมในกรณีที่มีการปลูกหอมแดงเป็นการค้าด้วยเมล็ดมีศักยภาพเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

วิธีการทดลอง

ขั้นตอนของการทดลอง มี 3 ขั้นตอน คือ

- ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมพันธุ์หอมแดงการค้าที่ต้องการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ แล้วนำมาปลูกเลี้ยงในโรงเรือนเพื่อเป็นแหล่งของชิ้นส่วนพืชสำหรับการวิเคราะห์
- ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาวิธีการสกัดตัวอย่างพืชที่เหมาะสมสำหรับหอมแดงก่อนนำไปตรวจแยกด้วยเครื่องมือ electrophoresis เพื่อตรวจดู isozyme pattern
- ขั้นตอนที่ 3 การจำแนกหอมแดงพันธุ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาโดยอาศัยวิธีการ (protocol) ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2

วิธีการทดลอง

- ขั้นตอนที่ 1 นำหัวพันธุ์หอมแดงพันธุ์การค้าทั้ง 3 พันธุ์ซึ่งรวบรวมจากเกษตรกรที่เก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้เองในแหล่งปลูกของพันธุ์นั้น ๆ แล้วนำมาปลูกลงในกระถางขนาด 10 นิ้ว พันธุ์ละ 10 กระถาง ๆ ละ 10 กอ โดยปลูกเลี้ยงไว้ในเรือนปลูกทดลองของศูนย์ฯ เพื่อเป็นแหล่งของชิ้นส่วนพืชในการวิเคราะห์
- ขั้นตอนที่ 2 เริ่มด้วยการสกัดตัวอย่างพืชโดยเลือกหอมแดงพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งเป็นต้นแบบ นำชิ้นส่วนของใบอ่อนหรือปลายยอดหรือปลายราก บดด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ที่เหมาะสมหลังจากนั้นนำไปหมุนเหวี่ยงเพื่อแยกน้ำใสแล้วนำไปหยอดลงในช่องของแผ่น gel ความเข้มข้นต่างๆ หลังจากนั้นจึงดำเนินการผ่านกระแสไฟฟ้าด้วยแรงคลื่น 250-300 volts ผ่านชุด vertical electrophoresis โดยควบคุมอุณหภูมิใน chamber ไว้ที่ 4-7°C เมื่อได้ระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงนำแผ่น gel ไปทำปฏิกิริยาโดยแช่ลงในสารละลายที่ประกอบด้วย substrate coenzyme และ dye ที่มีความจำเพาะกับ enzyme ที่ต้องการตรวจสอบ โดยจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเพื่อให้ปฏิกิริยาสมบูรณ์จนเห็นแถบสีได้คมชัดที่สุดหลังจากนั้น จึงหยุดปฏิกิริยาโดยล้างน้ำไหลช้าๆ แล้วย้ายมาแช่ในสารละลาย acetic acid 7% + glycerol 10% เพื่อตรึงสีและละลายสีส่วนเกินออกไป แล้วจึงประเมินผลของแถบสีบนแผ่น gel ที่เกิดจาก ปฏิกิริยาของ enzyme กับ substrate นั้น สำหรับ enzyme ที่ใช้ในการหาความแตกต่างระหว่างพันธุ์นั้น จะทำการทดสอบอย่างน้อย 10 ระบบ ได้แก่ peroxidase, esterase, malate dehydrogenase, isocitrate dehydrogenase(DH), glucose-6-phosphate DH, Shikimic acid, glyceroldehyde 3 phosphate DH, phosphoglucomutase, aspartate aminotransferase, glutamate DH.

ขั้นตอนที่ 3 หลังจากที่ได้วิธีการสกัดตัวอย่างพืชและผ่านขบวนการ electrophoresis จนได้แถบสีที่สมบูรณ์ในหอมแดงที่เป็นต้นแบบแล้วจึงทำการตรวจแยกพันธุ์หอมแดงต่างๆ ที่ต้องการศึกษา คือ พันธุ์ศรีสะเกษ พันธุ์บางช้าง และพันธุ์เชียงใหม่ โดยใช้เทคนิคที่ได้มาจากต้นแบบหลังจากนั้นจึงประเมินแถบสีของแต่ละพันธุ์ที่ปรากฏบนแผ่น gel ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ได้รวบรวมหอมแดงพันธุ์ศรีสะเกษ บางช้าง และเชียงใหม่ มาเรียบร้อยแล้ว และได้เริ่มทดลองวิเคราะห์โดยขอความร่วมมือ จากห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทร์ ทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถจัดซื้อสารเคมีที่จำเป็นในการดำเนินงาน ซึ่งมีราคาแพงได้ครบตามแผนปฏิบัติงาน สำหรับวิธีการวิเคราะห์ที่ได้เริ่มดำเนินการมาแล้ว คือ ทดสอบการสกัดตัวอย่างในหอมแดงโดยใช้ buffer 13 ชนิด แล้วหยอดตัวอย่างประมาณ 50 ไมโครลิตร เพื่อวิเคราะห์บนแผ่น gel ความเข้มข้น 7% โดยใช้กระแสไฟฟ้า 50 mA พบว่า เริ่มเห็นแถบสีเมื่อสกัดด้วย buffer ที่มีส่วนประกอบของ sucrose, DTT และ Tris โดยทำปฏิกิริยากับ esterase หรือ สกัดด้วย buffer ที่มีส่วนประกอบของ MSH, PVP, DTT และ Tris โดยทำปฏิกิริยากับ peroxidase อย่างไรก็ตามแถบสีที่ปรากฏยังไม่สามารถบ่งบอกความแตกต่างของพันธุ์ได้ จะต้องมีการปรับอัตราของปริมาณตัวอย่างชนิดของ enzyme หรือรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อให้เห็นความแตกต่างชัดเจนขึ้น

ปัญหาอุปสรรค

สารเคมีที่จำเป็นต้องใช้มีราคาแพง ทำให้ไม่สามารถจัดซื้อได้ตามงบประมาณที่จัดสรรให้ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการใหม่ ซึ่งยังไม่เคยมีการจัดซื้อสารเคมีมาก่อน ทำให้การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนปฏิบัติงานที่กำหนดไว้

แนวทางแก้ไข

ควรจัดสรรงบประมาณค่าสารเคมี ให้กับห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทางด้านนี้เป็นกรณีพิเศษ

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ในปีงบประมาณ 2542 จะได้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ที่ได้จากการศึกษาเบื้องต้นมาเป็นพื้นฐานในการกำหนดชนิด และอัตราของ buffer ที่ใช้ในการสกัดตัวอย่าง โดยศึกษาควบคู่ไปกับรายงานผลการวิจัยในพืชสกุลเดียวกับหอมแดงของต่างประเทศ

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชผักและเห็ด/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช พืชผักและเห็ด/หอมแดง

โครงการวิจัย วิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชผัก

สาขาวิชา วิทยาการเมล็ดพันธุ์

สาขาวิชาย่อย สรีรวิทยา

ชื่อทะเบียนวิจัย การกระตุ้นหัวพันธุ์หอมแดงให้เกิดตาดอกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์

Bulb Manipulation to Induce Flowering for Seed Produced in Shallot

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า รพีพร ศรีสถิตย์

ผู้ร่วมงาน ประเสริฐ หนูจิ้น

คำนำ

หอมแดง (Shallot) ที่ได้ทำการผลิตเมล็ดพันธุ์ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่ำ เนื่องจากหอมที่ปลูกเกิดช่อดอกต่อกอ (0.6 ดอก/กอ) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ ถ้าเก็บหัวพันธุ์ไว้ที่อุณหภูมิ 9 °C นาน 12 สัปดาห์ สามารถกระตุ้นให้ออกดอกเพิ่มขึ้น 100% ส่วนในหอมแดง สุระพงษ์และคณะ (2537) พบว่า หัวพันธุ์หอมแดงพันธุ์ศรีสะเกษ ไม่ตอบสนองต่ออุณหภูมิเย็นในการเก็บรักษา หรืออาจจะเนื่องมาจากระยะเวลาในการเก็บรักษาหัวพันธุ์ (5-30 วัน) อุณหภูมิ 7-9 °C ไม่เพียงพอในการกระตุ้นให้หอมแดงออกดอก ดังนั้นจึงสมควรศึกษาการกระตุ้นให้เกิดดอกในหอมแดง โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7-9 °C นานกว่า 30 วัน เพื่อให้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้เพิ่มขึ้นเพียงพอที่จะรองรับปริมาณความต้องการของเกษตรกรที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปัจจุบัน

วิธีดำเนินงาน

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีเป็นระยะเวลา เก็บรักษาหัวพันธุ์หอมแดงในที่เย็น ที่มีอุณหภูมิ 7-9 °C 4 กรรมวิธี ได้แก่ 30 45 60 และ 75 วัน ทำการคัดขนาดหัวพันธุ์หอมแดงที่ใกล้เคียงกัน นำไปเก็บในห้องเย็นอุณหภูมิ 7-9 °C นาน 30 45 60 75 วัน แล้วนำไปปลูกพร้อมกันแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ โดยใช้แปลงขนาด 1.2x10 เมตร ระยะปลูก 15x15 เซนติเมตร ทำการปลูก 2 แปลงย่อย/กรรมวิธี/ซ้ำ ทั้งหมด 32 แปลงย่อย เตรียมแปลงโดยรองพื้นด้วยปุ๋ยคอก 3 ตัน/ไร่ หินฟอสเฟต 200-300 กิโลกรัม/ไร่ ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ปุ๋ย

แตงหน้า 15 วันหลังปลูก โดยใส่ยูเรีย 10 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 35 กิโลกรัม/ไร่ พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น หลังปลูกบันทึกการออกดอก นับจำนวนช่อดอกต่อกอ เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เมื่อ 45 วัน หลังดอกบาน 80% ซึ่งน้ำหนักเมล็ดก็นำเมล็ดมาทดสอบคุณภาพในห้องปฏิบัติการ

ผลงานที่ได้ปฏิบัติตามแล้ว

ได้ทำการปลูกหอมแล้ว เมื่อ 24 ตุลาคม 2540 เมื่อเริ่มแตกกอเกิดโรคระบาดรุนแรง ต้นหอมไม่แทงช่อดอก ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลงานทดลองได้

สรุปผลการทดลอง

ไม่สามารถสรุปผลได้ เนื่องจากต้นหอมแดงไม่แทงช่อดอก

ปัญหาและอุปสรรค

เกิดโรคหัวเน่าระบาดรุนแรง ในระยะที่หอมเริ่มแตกกอ ทำให้ไม่มีการแทงช่อดอก

แนวทางแก้ไข

ปลูกหอมอีกครั้งในปีต่อไป มีการคัดหัวพันธุ์ที่ดี ใช้สารเคมีคลุกหัวพันธุ์เพื่อป้องกันการระบาดของโรคและมีการพ่นสารเคมีป้องกันโรคต่าง ๆ

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำการปลูกอีกครั้งในฤดูหนาวปี 2541

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/ศว.ส.ศรีสะเกษ

ชื่อ กลุ่มพืช/พืช พืชผักและเห็ด/หอมแบ่ง

โครงการวิจัย โครงการเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชผักและเห็ด

สาขาวิชา เขตกรรม

สาขาวิชาย่อย การขยายพันธุ์และวัสดุปลูก

ชื่อทะเบียนวิจัย การศึกษาอายุต้นกล้าที่เหมาะสมในการผลิตหอมแบ่ง

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	ประเสริฐ	หนูจีน
ผู้ร่วมงาน	จิรภา	พุทธิวงศ์
	งามตา	วรรณะวาสิน

คำนำ

หอมแบ่งเป็นพืชผักที่ใช้บริโภคส่วนของต้นและใบสด มีการแตกกอและการเกิดของหัวคล้ายหอมแดง แต่ส่วนของหัวไม่ขยายใหญ่เป็นหัวโตขึ้นมา หอมแบ่งสามารถปลูกได้ตลอดปี พันธุ์หอมแบ่งที่ปลูกในบ้านเรายังไม่ได้มีการแบ่งแยกลักษณะพันธุ์ที่แตกต่างออกมาอย่างชัดเจน พันธุ์หอมแบ่งที่นิยมใช้กันอยู่ คือ พันธุ์ที่ส่งจากประเทศไต้หวัน ซึ่งให้ผลผลิตสูง แตกกอดี พบว่า หัวพันธุ์หอมแบ่งมีราคาแพงถึงกิโลกรัมละ 45 บาท (ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ, 2539) ปริมาณหัวพันธุ์ที่เพียงพอสำหรับปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ ประมาณ 200-300 กิโลกรัม คิดเป็นราคาหัวพันธุ์ 9,000-13,500 บาทต่อไร่ จะเห็นว่าต้นทุนในการผลิตหอมแบ่งสูง ต้นทุนส่วนใหญ่เป็นค่าหัวพันธุ์ เกษตรกรผู้ปลูกหอมแบ่ง อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ได้ทำการปลูกหอมแบ่งให้เจริญเติบโตระยะหนึ่งก่อน จากนั้นทำการถอนแยกกอเมื่ออายุประมาณ 30-35 วัน (ข้อมูลจากการสอบถาม) เพื่อนำต้นกล้าหอมแบ่งที่ได้ไปปลูกอีกครั้งหนึ่ง ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาอายุต้นกล้าหอมแบ่งที่เหมาะสมในการแยกกอไปปลูกเพื่อลดต้นทุนการผลิต

วิธีดำเนินงาน

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ การปลูกหอมแบ่งโดยการแยกกอปลูกเมื่อต้นกล้ามีอายุ 3, 4, 5, 6, 7 สัปดาห์และปลูกจากหัวพันธุ์ ปลูกทดลองในแปลงขนาด 12 x 10 เมตร จำนวน 2 แปลงต่อกรรมวิธี ปฏิบัติดูแลรักษา บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ทำการปลูกทดลอง 2 ฤดู คือ ฤดูฝนและฤดูหนาว ฤดูฝนปลูกเดือนสิงหาคม และฤดูหนาวปลูกเดือนธันวาคม การบันทึกข้อมูล แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเตรียมกล้า ได้แก่ จำนวนต้นกล้าต่อกอ ต้นกล้าต่อพื้นที่ ต้นกล้าดีต่อพื้นที่ และจำนวนหัวพันธุ์ต่อพื้นที่ปลูก (หลังย้ายกล้า) ขั้นตอนหลังย้ายกล้า นับจำนวนต้นต่อกอ ชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง เมื่ออายุ 25, 50 วัน หลังย้ายกล้า เก็บผลผลิตเมื่ออายุ 50 วันหลังย้ายกล้า

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลอง พบว่า การปลูกหอมแบ่งด้วยหัวพันธุ์ ในฤดูฝนและฤดูหนาว จะมีการเจริญเติบโตและแตกกอในระยะแรกดีกว่าการปลูกด้วยต้นกล้า การปลูกหอมแบ่งในฤดูหนาวด้วยหัวพันธุ์กับการใช้ต้นกล้าอายุ 5, 6 และ 7 สัปดาห์ จะได้ผลผลิตต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน และในต้นกล้าที่อายุมากจะให้จำนวนต้นต่อกอ น้ำหนักสดต่อกอ น้ำหนักแห้งต่อกอ และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ ไม่แตกต่างกันกับการปลูกจากหัวพันธุ์ ผลผลิตจะลดลงเมื่อปลูกด้วยต้นกล้าอายุน้อย

ตารางที่ 1 จำนวนต้นกล้าต่อกอ ต้นกล้าดี ต้นกล้าเสีย และจำนวนหัวพันธุ์ต่อพื้นที่ปลูก

อายุต้นกล้า (สัปดาห์)	จำนวนต้นกล้า ต่อกอ (ต้น)	จำนวนกอที่ใช้ปลูกต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. ระยะปลูก 10 x 10 ซม.	ต้นกล้าดี (%)	ต้นกล้าเสีย (%)
3	4.0	25.0	93.42	6.58
4	6.5	15.4	96.03	3.97
5	8.9	11.2	98.75	1.21
6	8.6	11.6	98.11	1.89
7	9.5	10.5	98.29	1.71
หัวพันธุ์	-	100 หัว	-	-
เฉลี่ย	7.5	14.74	96.92	3.07

ตารางที่ 2 จำนวนต้นตอกอ น้ำหนักสดตอกอ น้ำหนักแห้งตอกอ ของหอมแบ่งอายุ 25 วัน ที่ปลูกใน
ฤดูฝนและฤดูหนาว

อายุต้นกล้า (สัปดาห์)	ปลูกในฤดูฝน			ปลูกในฤดูหนาว		
	จำนวนต้น ตอกอ	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	จำนวนต้น ตอกอ	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
3	1.89 b	3.63 cd	0.40 cd	1.37 cd	4.76 bc	0.49 b
4	1.92 b	2.57 d	0.28 d	1.22 d	4.49 bc	0.66 b
5	1.88 b	5.15 bc	0.54 bcd	1.57 cd	5.90 b	0.73 b
6	2.03 b	6.73 b	0.75 bc	1.97 bc	4.88 bc	0.70 b
7	2.76 a	7.00 b	0.78 b	2.50 b	3.58 c	0.55 b
หัวพันธุ์	2.92 a	11.37 a	1.18 a	6.12 a	14.97 a	1.69 a
F-test	**	**	**	**	**	**
(c.v.%)	18.3	26.5	34.2	18.8	17.2	18.2

ตารางที่ 3 จำนวนต้นตอกอ น้ำหนักสดตอกอ น้ำหนักแห้งตอกอ น้ำหนักผลผลิต ของหอมแบ่งอายุ
50 วัน ที่ปลูกในฤดูฝนและฤดูหนาว

อายุ ต้นกล้า (สัปดาห์)	ปลูกในฤดูฝน				ปลูกในฤดูหนาว			
	จำนวนต้น ตอกอ	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนต้น ตอกอ	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)
3	2.33 b	8.20 b	0.85 b	390.00 b	4.30 c	53.63 a	4.21 b	1848.70 bc
4	3.59 a	7.93 b	0.83 b	293.35 bc	4.48 c	53.41 a	3.82 b	1353.35 c
5	4.42 a	6.24 b	0.61 b	211.65 c	4.82 c	58.56 a	4.03 b	2160.93 ab
6	3.18 ab	5.60 b	0.58 b	208.35 c	6.15 bc	29.49 a	4.91 ab	2428.00 ab
7	3.74 a	6.43 b	0.67 b	211.68 c	7.33 ab	69.05 a	5.23 ab	2724.68 a
หัวพันธุ์	3.61 a	13.73 a	1.45 a	634.15 a	8.76 a	74.15 a	6.16 a	2629.00 a
F-test	ns	**	**	**	ns	**	**	**
(c.v.%)	19.6	30.8	31.1	26.0	23.2	20.8	24.8	16.9

ปัญหาอุปสรรค

-

แนวทางแก้ไข

-

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำการทดลองซ้ำในปี 2542 โดยได้ดำเนินการปลูกหอมแบ่งในเดือนสิงหาคม 2542 ซึ่งเป็นการปลูกในช่วงฤดูฝนและปลูกในช่วงฤดูหนาวในเดือนธันวาคม 2542 ต่อไป

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน./กลุ่มพืชผัก/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช พืชผัก/พริก

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตพริกเพื่อการส่งออก

สาขาวิชา ปฐพีวิทยา

สาขาวิชาย่อย ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช

ชื่อทะเบียนวิจัย ศึกษาชนิดและอัตราของธาตุอาหารเสริมเพื่อเพิ่มผลผลิตพริก

Effects of Secondary Elements and Micronutrient Elements on Yield and Qualities of Chilli

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	สนั่น	รัตนานุกูล
ผู้ร่วมงาน	รัตนารักษ์	รัตนานุกูล
	ศักดิ์ชาย	วรามิตร

คำนำ

นอกจากธาตุอาหารหลัก (N, P และ K) แล้ว ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg และ S) และธาตุอาหารเสริม (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo และ Cl) ก็มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของพืชด้วย เพราะธาตุเหล่านี้จัดเป็นธาตุที่จำเป็นต่อพืชเหมือนธาตุอาหารหลักเพียงแต่พืชมีความต้องการน้อยกว่าธาตุอาหารหลักเท่านั้น จากการตรวจเอกสาร พบว่า ในประเทศไทยยังไม่พบการศึกษาผลของธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมกับพืชจำพวกพริกเลย อย่างไรก็ตามจากการตรวจเอกสารต่างประเทศ พบว่า มีการศึกษาบ้างไม่มากนัก เช่น Zaghloul (1988) พบว่าการพ่น Zn ความเข้มข้น 200 ppm 1 และ 2 เดือนหลังย้ายกล้าปลูก มีผลทำให้ผลผลิตพริกหวาน (*Capsicum frutescence* L.) มีผลผลิตเพิ่มขึ้น และการพ่น Fe หรือ Mn ที่ความเข้มข้นเดียวกันนี้มีผลทำให้ total acid ในผลพริกเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงเปรียบเทียบ เป็นต้น

พริกชี้หนูที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่ปลูกในดินทรายซึ่งมักขาดธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมบางธาตุ ทำให้ผลผลิตต่ำและ/หรือคุณภาพไม่ดี ดังนั้นเกษตรกรจึงมักหาซื้อปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารรองและ/หรือธาตุอาหารเสริมที่มีขายในท้องตลาดมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพพริกชี้หนู ซึ่งอาจได้ผลบ้างไม่ได้ผลบ้าง ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาผลของธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมต่อผลผลิตและคุณภาพพริกชี้หนู

วิธีการดำเนินงาน

ทำแปลงทดลองโดยวางแผนแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี กรรมวิธีประกอบด้วยการใช้ปุ๋ย Ca, Mg, Mn, Cu และ Zn แบบ omission trial แล้วศึกษาข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ทำแปลงปลูกพริกในเดือนมิถุนายน 2541 โดยใช้ปุ๋ยธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมตามที่กรรมวิธีกำหนด เก็บข้อมูลดิน วัดการเจริญเติบโต 3 ครั้ง วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืช และเริ่มเก็บผลผลิตเมื่อวันที่ 3 กันยายน 2541

สรุปผลการทดลอง

พริกมีการเจริญเติบโตในช่วง 40 วันหลังปลูกแตกต่างกัน โดยการใส่ปุ๋ยธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมครบทุกธาตุมีการเจริญเติบโตสูงสุด อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตของพริกอายุ 60 และ 90 วันไม่แตกต่างกัน จากการเก็บข้อมูลผลผลิต พบว่า การใส่ปุ๋ยธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมครบทุกธาตุให้ผลผลิตน้ำหนักสดสูงสุด 872 กิโลกรัมต่อไร่

ปัญหาอุปสรรค

เนื่องจากการอนุมัติทะเบียนวิจัยล่าช้าจึงทำให้ต้องเลื่อนกำหนดการปลูกจากเดือนพฤศจิกายน 2540 มาเป็นเดือนมิถุนายน 2541

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำแปลงทดลองปลูกพริกในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2541 โดยนำผลจากการทดลองฤดูฝนปี 2541 มาปรับกรรมวิธีและจะให้ปุ๋ยทางใบร่วมกับการให้ปุ๋ยทางดิน

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชผัก/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช พืชผัก/มะเขือเทศ

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเพื่อการส่งออก

สาขาวิชา ปฐพีวิทยา

สาขาวิชาย่อย ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช

ชื่อทะเบียนวิจัย ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศในฤดูฝน

Effects of Plant Growth Regulators on Increasing Yield of Tomato in Rainy Season

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า สนั่น รัตนานุกูล

ผู้ร่วมงาน รัตนภรณ์ รัตนานุกูล

ศักดิ์ชาย วรามิตร

คำนำ

การปลูกมะเขือเทศในฤดูฝนซึ่งเป็นการปลูกนอกฤดู นอกจากจะประสบปัญหามะเขือเทศเป็นโรคแล้ว ยังพบว่าอากาศร้อนทำให้มะเขือเทศดอกร่วงมากและมีการติดผลน้อย ผลผลิตมะเขือเทศในฤดูฝนจึงต่ำกว่าในฤดูหนาว ปัจจุบันได้มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อเพิ่มผลผลิตกับพืชหลายชนิด เช่น ใช้เอทีฟอนกับถั่ว Cowpeas มีแนวโน้มทำให้องค์ประกอบของผลผลิตเพิ่มขึ้น (Sark and Moustafa, 1990) ในถั่วเขียวใช้เอทีฟอน อัตรา 200 ppm ทำให้ผลผลิตถั่วเขียวเพิ่มขึ้น (สมบุญ, 2538) สำหรับในมะเขือเทศมีการทดลองใช้สาร Chlomequat ผลการทดลองพบว่า สาร Chlomequat สามารถช่วยให้มะเขือเทศออกดอกเร็วขึ้นและจำนวนดอกมากกว่าปกติ ซึ่งอาจเป็นเพราะสารช่วยลดการร่วงของดอกจากอากาศร้อน โดยปกติมะเขือเทศที่ปลูกในฤดูหนาวจะมีใบเล็กลง ลำต้นสั้นและออกดอกเร็วและจำนวนดอกมาก ซึ่งลักษณะนี้จะพบในมะเขือเทศที่ปลูกนอกฤดูที่มีการใช้สารชะลอการเจริญเติบโต (พีรเดช, 2529)

จากการทำการศึกษาเบื้องต้นพบว่าสารเอทีฟอน ความเข้มข้น 100-200 ppm สารคลอมีควอท ความเข้มข้น 200-400 ppm และสารพาโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 50-100 ppm ช่วยเพิ่มจำนวนผล ขนาดผลและปริมาณผลผลิตมะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝน เมื่อเปรียบเทียบกับ control ดังนั้นจึงสมควรที่จะนำมาศึกษาให้ละเอียดต่อไป

วิธีการดำเนินงาน

ทำการทดลองในแปลงทดลองโดยแยกเป็น 3 การทดลองย่อยตามชนิดของสาร ดังนี้

การทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ 4x2 factorial in RCBD กับ 1 control ปัจจัยที่ 1 ความเข้มข้นของสารพาคโลบิวทราโซล 4 ระดับคือ 25, 50, 75 และ 100 ppm. ปัจจัยที่ 2 จำนวนครั้งที่ให้สาร คือให้สารครั้งเดียว (ให้สารหลังปลูก 2 สัปดาห์) และให้สาร 2 ครั้ง (ครั้งแรกหลังปลูก 2 สัปดาห์ และให้ครั้งที่ 2 เมื่อมะเขือเทศติดผล)

การทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ 4x2 factorial in RCBD กับ 1 control ปัจจัยที่ 1 เป็นสารเอทีฟอน 4 ระดับคือ 50, 100, 150 และ 200 ppm. ปัจจัยที่ 2 จำนวนครั้งที่ให้สาร คือให้สารครั้งเดียว (ให้สารหลังปลูก 2 สัปดาห์) และให้สาร 2 ครั้ง (ครั้งแรกหลังปลูก 2 สัปดาห์ และให้ครั้งที่ 2 เมื่อมะเขือเทศติดผล)

การทดลองที่ 3 วางแผนการทดลองแบบ 3x2 factorial in RCBD กับ 1 control ปัจจัยที่ 1 ความเข้มข้นของสารคลอมีควอท คลอไรด์ 3 ระดับคือ 100, 200 และ 400 ppm. ปัจจัยที่ 2 จำนวนครั้งที่ให้สาร คือให้สารครั้งเดียว (ให้สารหลังปลูก 2 สัปดาห์) และให้สาร 2 ครั้ง (ครั้งแรกหลังปลูก 2 สัปดาห์ และให้ครั้งที่ 2 เมื่อมะเขือเทศติดผล)

ผลงานที่ได้ปฏิบัติตามแล้ว

ทำการปลูกมะเขือเทศตามกรรมวิธีเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2541 แล้วปฏิบัติทดลองและเก็บข้อมูลต่าง ๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด และเริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 8 กันยายน 2541

สรุปผลการทดลอง

ความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ที่ใช้ในการทดลอง

ดินที่ใช้ในการทดลองสาร PGR ทั้ง 3 แปลงเป็นดินชุดสติกที่มีจุดปะสีเทา ซึ่งจัดอยู่ในพวก fine-loamy, Aquic Oxic Paleustults. ผลค่าวิเคราะห์ทางเคมีแสดงในตารางที่ 1 สรุปได้ดังนี้ ดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปฏิกิริยาเป็นกรดปานกลาง ยกเว้นดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรของแปลงทดลองสารพาคโลบิวทราโซลมีปฏิกิริยาเป็นกลาง ดินทุกแปลงมีปริมาณ organic carbon และ total N ต่ำ แต่ก็ยังจัดว่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของดินชุดสติก ทั้งนี้เนื่องจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ติดต่อกันมาหลายปี ดินทั้ง 3 แปลงมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (available P) โพแทสเซียม, แคลเซียม, และแมกนีเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ สูง เพราะดินทั้ง 3 แปลงใช้เป็นแปลงทดลองและมีการใส่ปุ๋ยเคมีทุกปีติดต่อกันมานานกว่า 5 ปี ทำให้มีการสะสมของธาตุอาหารพืชในดินสูง อย่างไรก็ตามผลค่าวิเคราะห์ยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าดินทั้ง 3 แปลงที่ใช้ในการทดลองจะปลดปล่อยธาตุอาหารพืชเหล่านี้ออกมาเป็นประโยชน์ต่อมะเขือเทศอย่างเพียงพอ

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ของดินที่ใช้ในการศึกษาผลของสารพาโคลบิวทราโซล (P), สารเอทีฟอน (E), และสารคลอมีควอท คลอไรด์ (C) ต่อผลผลิตมะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝน

สมบัติ	ความลึก 0-15 ซม.			ความลึก 15-30 ซม.		
	P	E	C	P	E	C
PH (1:1)	7.0	5.5	5.9	5.5	4.9	5.3
Organic Carbon (%)	1.2	1.1	0.98	0.76	0.78	0.77
Total N (%)	0.083	0.068	0.055	0.034	0.055	0.068
Available P (ppm)	248	157	118	84	62	32
Exch. K (ppm)	214	208	162	113	119	82
Exch. Ca (ppm)	819	559	635	443	390	470
Exch. Mg (ppm)	47	51	54	36	38	38

P = Paclobutrazol; E = Ethephon; C = Chlormequat Chloride

การทดลองที่ 1 : ผลของสาร Paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝน

การเจริญเติบโต

สารพาโคลบิวทราโซลมีผลทำให้มะเขือเทศมีขนาดต้นเล็กลงเนื่องจากสารไปชะลอการเจริญเติบโตทางด้านพัฒนาการ (vegetative growth) ทำให้ความสูงและน้ำหนักแห้งมะเขือเทศที่ได้รับสารลดลงโดยลดลงตามความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้น

สารพาโคลบิวทราโซลทำให้มะเขือเทศมีความสูงลดลงโดยผลปรากฏเด่นชัดเมื่อมะเขือเทศอายุ 60 วัน กล่าวคือ เมื่ออายุ 30 ความสูงมะเขือเทศมีแนวโน้มลดลงตามความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้น โดยมะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารมีความสูง 52.8 เซนติเมตร และมีความสูง 48.5 และ 48.6 เซนติเมตรเมื่อได้รับสาร 100 ppm 1 ครั้งและ 2 ครั้งตามลำดับ เมื่ออายุ 60 วัน มะเขือเทศที่ไม่พ่นสารมีความสูง 76.1 เซนติเมตรการพ่นสารพาโคลบิวทราโซล 1 และ 2 ครั้ง มะเขือเทศมีความสูงลดลงตามความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้นแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับโดยการพ่นสารที่ความเข้มข้น 100 ppm มะเขือเทศมีความสูง 60.7 และ 60.1 เซนติเมตร เมื่อพ่นสาร 1 และ 2 ครั้งตามลำดับ

น้ำหนักแห้งของมะเขือเทศที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามความเข้มข้นของสารที่สูง โดยเมื่ออายุ 30 วัน มะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารมีน้ำหนักแห้ง 18.5 กรัม/ต้น

สารพาคโคลบิวทราโซลทำให้มะเขือเทศมีน้ำหนักแห้งลดลงเหลือ 13.6 และ 11.2 กรัม/ต้น เมื่อพ่นสาร 100 ppm 1 และ 2 ครั้งตามลำดับ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

การพ่นสารพาคโคลบิวทราโซลมีผลทำให้ใบมะเขือเทศมีปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น กล่าวคือ จากผลของการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ 2 ครั้ง คือเมื่อมะเขือเทศอายุ 40 และ 60 วัน พบว่าสารพาคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 75 ppm ขึ้นไป มีผลทำให้ใบมะเขือเทศอายุ 60 วัน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้นแตกต่างจากไม่พ่นสารที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อพ่น 1 ครั้ง และ 99% เมื่อพ่น 2 ครั้ง การเพิ่มความเข้มข้นของสารพาคโคลบิวทราโซลจาก 25 ppm ถึง 100 ppm ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้น นอกจากนี้การพ่นสาร 2 ครั้งปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบจะสูงกว่าพ่นสารครั้งเดียว

ปริมาณธาตุอาหารหลักในใบ

สารพาคโคลบิวทราโซลมีผลทำให้ธาตุอาหารในใบพืชที่ได้รับสารสูงขึ้น (สมบุญ และคณะ, 2538) ผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับ control ความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในใบมะเขือเทศที่ได้รับสารมีค่าสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ย 4.28% และ 0.31% ตามลำดับ ขณะที่ control มีค่า 3.91% และ 0.28% ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สารไม่มีผลต่อโพแทสเซียมในใบ (ตารางผนวกที่ 7) อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองพบว่า ระดับความเข้มข้นของสาร และจำนวนครั้งที่พ่นสาร ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบ

การออกดอกและติดผล

การพ่นสารพาคโคลบิวทราโซลมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝนมีการออกดอกและติดเพิ่มขึ้นผลใกล้เคียงการปลูกในฤดูปลูก (ฤดูหนาว) ในฤดูปลูกมะเขือเทศจะออกดอกเฉลี่ย 7-8 ดอก/ช่อ และมีการติดผลเฉลี่ย 80 % การทดลองนี้พบว่า มะเขือเทศให้ดอกต่ำกว่าที่ปลูกในฤดู กล่าวคือเมื่อไม่ให้สาร มะเขือเทศมีดอกเฉลี่ย 6.2 ดอก/ช่อ การให้สารพาคโคลบิวทราโซลมีผลทำให้จำนวนดอกลดลงเล็กน้อย โดยออกดอกเฉลี่ย 5.8 ดอก/ช่อ ขณะที่ระดับความเข้มข้นของสารและจำนวนครั้งที่พ่นสาร ไม่มีผลต่อการออกดอกของมะเขือเทศ

สำหรับการติดผลนั้นการทดลอง พบว่า เมื่อไม่พ่นสารมะเขือเทศมีการติดผล 46.8% การพ่นสารพาคโคลบิวทราโซลทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลต่อการติดผลของมะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝนโดยมีการติดผลเฉลี่ย 49.5% อย่างไรก็ตาม การพ่นสารพาคโคลบิวทราโซล 25 ppm 1 ครั้ง ทำให้มะเขือเทศมีการติดผล 51.9% สูงกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

ผลผลิต

ผลการทดลอง พบว่าสารพาโคลบิวทราโซลมีผลในการเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝนไม่ชัดเจน การพ่นสารครั้งเดียวในทุกระดับความเข้มข้นมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control แต่การพ่นสาร 2 ครั้งมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตกลับลดลง

กล่าวคือ เมื่อไม่พ่นสาร มะเขือเทศให้ผลผลิต 2,877 กิโลกรัม/ไร่ การพ่นสารพาโคลบิวทราโซล 25 ppm 1 ครั้ง มะเขือเทศให้ผลผลิต 3,535 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อพ่นสารในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นผลผลิตกลับลดลงตามความเข้มข้นที่สูงขึ้น และที่ความเข้มข้น 100 ppm ให้ผลผลิต 3,018 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) การพ่นสารพาโคลบิวทราโซล 2 ครั้งในทุกระดับความเข้มข้นไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันโดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,268 กิโลกรัม/ไร่ ต่ำกว่าการพ่นครั้งเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 2)

จากผลการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่าการพ่นสารพาโคลบิวทราโซลทำให้ขนาดต้นเล็กลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพ่นสาร 2 ครั้ง จึงมีผลทำให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ลดลง แต่ถ้าหากมีการเพิ่มจำนวนต้นต่อหน่วยพื้นที่โดยใช้ระยะปลูกให้ชิดกว่านี้อาจมีผลในทางเพิ่มผลผลิตได้ อย่างไรก็ตามการพ่นสารพาโคลบิวทราโซล 25 ppm 1 ครั้ง ให้ผลผลิตสูงสุด คือสูงกว่า control 28.9% (658 กก/ไร่)

ตารางที่ 2 ผลผลิต (กก/ไร่) ของมะเขือเทศ ที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ครั้งเดียวและสองครั้ง

ระดับความเข้มข้น (ppm)	ผลผลิต (กก/ไร่) 1/		
	พ่นสาร 1 ครั้ง	พ่นสาร 2 ครั้ง	เฉลี่ย
Control	2,877		
25	3,535 a 2/	2,269 a 2/	2,902 a 2/
50	3,252 ab	2,225 a	2,739 a
75	3,037 b	2,069 a	2,553 a
100	3,018 b	2,507 a	2,763 a
เฉลี่ย	3,210 a 3/	2,268 b	2,739
Dunnett 's test 95%	1,063 4/		

CV = 20.3 %

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

- 3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.
- 4/ ค่า Dunnett's test ซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีอื่นกับ control ถ้าแตกต่างกันต่ำกว่าค่านี้
ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การทดลองที่ 2 : ผลของสาร Ethephon ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ ที่ปลูกในฤดูฝน

การเจริญเติบโต

สารเอทิฟอน มีผลเร่งการติดดอกของพืชบางชนิด การใช้ในความเข้มข้นที่เหมาะสมจะทำให้พืชเปลี่ยนระยะการเจริญเติบโตจากระยะ vegetative growth เข้าสู่ระยะ reproductive growth เร็วขึ้น ดังนั้นการใช้สารจึงมีผลต่อ vegetative growth ผลของการทดลองครั้งนี้พบว่า การพ่นเอทิฟอนที่ระดับความเข้มข้น 50-200 ppm มีผลทำให้มะเขือเทศมีความสูงลดลงขณะที่น้ำหนักแห้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

กล่าวคือ เมื่ออายุ 30 วันมะเขือเทศที่ไม่ได้รับสาร มีความสูง 46.3 เซนติเมตร มะเขือเทศที่ได้รับสาร 1 และ 2 ครั้ง มีความสูงเฉลี่ย 43.5 และ 42.6 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มะเขือเทศที่ได้รับเอทิฟอน 2 ครั้งมีความสูงลดลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้น ($P < 0.05$) เมื่ออายุ 60 วัน มะเขือเทศที่ไม่ได้รับสาร มีความสูง 71.0 เซนติเมตร มะเขือเทศที่ได้รับสาร 1 และ 2 ครั้ง มีความสูงเฉลี่ย 65.1 และ 65.2 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จำนวนครั้งที่ให้สารและระดับความเข้มข้นของสารไม่ทำให้มะเขือเทศมีความสูงแตกต่างกัน

เมื่ออายุ 30 วัน มะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารเอทิฟอนมีน้ำหนักแห้ง 7.9 กรัม/ต้น หลังจากได้รับสาร น้ำหนักแห้งมะเขือเทศเปลี่ยนแปลงในทางลดลงตามความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติถ้าให้สารครั้งเดียว และแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อให้สาร 2 ครั้ง อย่างไรก็ตามการให้สารที่ความเข้มข้นต่ำ (50 ppm) มะเขือเทศมีน้ำหนักแห้งสูงกว่าไม่ให้สาร และโดยเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของมะเขือเทศที่ได้รับสารยังสูงกว่ามะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารโดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 10.4 กรัม/ต้น

ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

สารเอทิฟอนมีแนวโน้มที่ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมะเขือเทศเพิ่มขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ย 204 มิลลิกรัม/ตารางเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ 194 มิลลิกรัม/ตารางเมตร ระดับความเข้มข้นของสารไม่ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมะเขือเทศแตกต่างกัน ขณะที่การให้สาร 2 ครั้งมีแนวโน้มทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับให้ครั้งเดียว แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

ปริมาณธาตุอาหารในใบ

ผลการทดลองพบว่า มะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารมี N, P และ K ในใบ 3.39%, 0.31% และ 2.15% ตามลำดับ การพ่นสารเอทีฟอนครั้งเดียวมีแนวโน้มความเข้มข้นของ N, P และ K ในใบเพิ่มขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ย 3.88%, 0.33% และ 2.48% ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสารเอทีฟอน 2 ครั้ง ทำให้มะเขือเทศมีไนโตรเจนในใบเพิ่มขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ย 4.03% ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับ control ($P < 0.05$) แต่ความเข้มข้นฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบยังไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ระดับความเข้มข้นของสาร และจำนวนครั้งที่ให้สาร ไม่มีผลต่อธาตุอาหารหลักทั้ง 3 จากข้อมูลแสดงว่ามะเขือเทศมีธาตุอาหารหลักอยู่ในระดับเพียงพอ (Atherton และ Rudich, 1986) แต่มะเขือเทศที่เจริญเติบโตดีอาจมีค่าวิเคราะห์ของธาตุอาหารหลักทั้ง 3 สูงกว่านี้ (Roorda van Eysinga และ Smilde, 1981)

การออกดอกและติดผล

พบว่า มะเขือเทศที่ได้รับเอทีฟอน 50-200 ppm ทั้ง 1 และ 2 ครั้ง มีการออกดอกไม่แตกต่างกัน คือออกดอกเฉลี่ย 7.1 และ 7.0 ดอก/ช่อ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ให้สาร การให้สารมีผลทำให้มะเขือเทศออกดอกลดลง ($P > 0.01$) โดยมะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารมีดอก 8.0 ดอก/ช่อซึ่งใกล้เคียงกับมะเขือเทศที่ปลูกในฤดู

มะเขือเทศที่ได้รับเอทีฟอนมีแนวโน้มติดผลเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อย โดยติดผลเฉลี่ย 50.4% และ 51.8% เมื่อให้สาร 1 และ 2 ครั้ง ตามลำดับ ขณะที่มะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารมีการติดผล 46.3% ระดับความเข้มข้นของสารและจำนวนครั้งที่ให้สารไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การติดผล

ผลต่อผลผลิต

มะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารเอทีฟอนให้ผลผลิต 3,000 กิโลกรัม/ไร่ การให้สารเอทีฟอน 50-200 ppm 1 และ 2 ครั้ง ไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,136 และ 3,405 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ระดับความเข้มข้นของสารและจำนวนครั้งที่ให้สารไม่มีผลต่อผลผลิต (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลจะเห็นได้ว่ามะเขือเทศที่ได้รับสารเอทีฟอนมีแนวโน้มให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเท่านั้นของเดียวกับการเปอร์เซ็นต์การติดผลที่เพิ่มขึ้น แต่ไม่ควรให้สารเอทีฟอนเกิน 100 ppm เพราะอาจทำให้ผลผลิตลดลงได้ และการพ่นสารเอทีฟอน 50 ppm ให้ผลผลิตมะเขือเทศเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีอื่น โดยให้ผลผลิตสูงกว่า control 358 กิโลกรัม/ไร่ (11.9%)

ตารางที่ 3 ผลผลิต (กก/ไร่) ของมะเขือเทศ ที่ได้รับสารเอทีฟอนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ครั้งเดียว และสองครั้ง

ระดับความเข้มข้น (ppm)	ผลผลิต (กก/ไร่) 1/		
	พ่นสาร 1 ครั้ง	พ่นสาร 2 ครั้ง	เฉลี่ย
Control	3,000		
50	3,218 a 2/	3,498 a 2/	3,358 a 2/
100	3,434 a	3,282 a	3,358, a
150	3,088 a	3,434 a	3,261 a
200	2,806 a	3,407 a	3,107 a
เฉลี่ย	3,136 a 3/	3,405 a	3,271
Dunnett' s test 95%	1,321 4/		

CV = 20.5 %

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

4/ ค่า Dunnett' s test ซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีอื่นกับ control ถ้าแตกต่างกันต่ำกว่าค่านี้
ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การทดลองที่ 3 : ผลของสาร Chlormequat Chloride ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต มะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝน

การเจริญเติบโต

คลอมีควอท คลอไรด์ เป็นสาร PGR ในกลุ่มสารชะลอการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับพาโคลบิวทราโซล ซึ่งจะมีผลทำให้พืชที่ได้รับสารมีขนาดต้นเล็กลง จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของมะเขือเทศอายุ 30 วัน ที่ได้รับสาร 100-400 ppm ลดลงเล็กน้อย โดยมะเขือเทศที่ได้รับสาร 1 และ 2 ครั้ง มีความสูงเฉลี่ย 49.0 และ 50.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ต้นที่ไม่ได้รับสารมีความสูง 51.7 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อมะเขือเทศมีอายุมากขึ้นเป็น 60 วัน มะเขือเทศที่ได้รับสารกลับมีความสูงมากกว่ามะเขือเทศที่ไม่ได้รับสาร โดยมีความสูงเฉลี่ย 72.9 และ 72.7 เซนติเมตร เมื่อได้รับสาร 1 และ 2 ครั้ง ตามลำดับ ขณะที่มะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารมีความสูง 66.3 เซนติเมตร การที่เมื่ออายุ 60 วัน มะเขือ

เทศที่ได้รับสารมีความสูงมากกว่ามะเขือเทศที่ไม่ได้รับสาร อาจเป็นเพราะฤทธิ์ของสารคลอมีควอท คลอไรด์ หดลงทำให้พืชสังเคราะห์ GA เพิ่มมากขึ้น

น้ำหนักแห้งของมะเขือเทศ มีการตอบสนองต่อสารคลอมีควอท คลอไรด์ ในทำนองเดียวกันกับความสูง คือ เมื่อไม่ให้สาร มะเขือเทศอายุ 30 วันมีน้ำหนักแห้ง 14.5 กรัม/ต้น การให้สารคลอมีควอท คลอไรด์ 100-400 ppm 1 และ 2 ครั้ง มะเขือเทศมีน้ำหนักแห้งลดลงเล็กน้อยเหลือ 12.3 และ 13.6 กรัม/ต้น ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

มะเขือเทศที่ได้รับสารคลอมีควอท คลอไรด์ ที่ความเข้มข้น 100-400 ppm มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบไม่แตกต่างกันทั้งที่ให้สารครั้งเดียวและสองครั้ง โดยมีค่าเฉลี่ย 227 มิลลิกรัม/ตารางเมตร อย่างไรก็ตามปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมะเขือเทศที่ได้รับสารมีค่าสูงกว่ามะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารซึ่งมีค่า 200 มิลลิกรัม/ตารางเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปริมาณธาตุอาหารในใบ

สารคลอมีควอท คลอไรด์ ทุกระดับความเข้มข้น ทั้งที่ให้ 1 และ 2 ครั้ง ไม่มีผลทำให้มะเขือเทศที่ได้รับสารมีความเข้มข้นของไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.18%, 0.33% และ 2.54% ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากมะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารซึ่งมีความเข้มข้นของไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบ 4.22%, 0.30% และ 2.24% ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าว แสดงว่าธาตุอาหารหลักในใบมะเขือเทศมีเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ (Atherton และ Rudich, 1986) แต่อาจยังไม่ทำให้มะเขือเทศที่เจริญเติบโตดีที่สุด เพราะ Roorda van Eysinga และ Smilde (1981) พบว่ามะเขือเทศที่เจริญเติบโตดีจะมี N, P, และ K ในใบ 2.8-4.9%, 0.40-0.65% และ 2.7-5.9% ตามลำดับ

การออกดอกและติดผล

ผลการทดลองพบว่า สารคลอมีควอท คลอไรด์ ไม่มีผลต่อปริมาณดอกต่อช่อ แต่มีผลในทางเพิ่มเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศเล็กน้อย การพ่นสารที่ความเข้มข้น 100-400 ppm 1 และ 2 ครั้ง มะเขือเทศให้ปริมาณดอกเฉลี่ย 8.5 และ 8.4 ดอก/ช่อ และติดผลเฉลี่ย 54.1% และ 52.3% ตามลำดับ ขณะที่มะเขือเทศที่ไม่ได้รับสารให้ดอก 8.5 ดอก/ช่อ และติดผล 50.8% อย่างไรก็ตามจากข้อมูลในตารางผนวกที่ 28 จะเห็นได้ว่ามะเขือเทศมีการออกดอกไม่แตกต่างจากในฤดูปลูก แต่การติดผลมีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่ามาก การที่มะเขือเทศที่ได้รับสารคลอมีควอท คลอไรด์ 100-400 ppm 1 ครั้ง ทำให้มีการติดผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 3.3% จาก control ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย

ผลผลิต

ผลการทดลองพบว่า โดยเฉลี่ยสารคลอมีควอท คลอไรด์ มีผลทำให้ผลผลิตมะเขือเทศเพิ่มขึ้นจาก control เล็กน้อย คือเพิ่มจาก 2,927 กิโลกรัม/ไร่ เป็น 3,201 กิโลกรัม/ไร่ อย่างไรก็ตามการพ่นสารคลอมีควอท คลอไรด์ ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm จำนวน 1 ครั้ง มีผลทำให้มะเขือเทศมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 3,765 กิโลกรัม/ไร่ หรือเพิ่มจาก control 838 กิโลกรัม/ไร่ (28.6%) แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารขึ้นจนถึง 400 ppm มะเขือเทศกลับมีผลผลิตลดลงตามความเข้มข้นที่สูงขึ้น ($P < 0.05$) การพ่นสาร 2 ครั้ง ที่ระดับความเข้มข้น 100-400 ppm ผลผลิตไม่แตกต่างกัน และมีค่าเฉลี่ย 2,988 กิโลกรัม/ไร่ ใกล้เคียงกับ control (ตารางที่ 4)

จากผลการทดลองสาร PGR ทั้ง 3 การทดลองที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พอสรุปได้ว่า สาร PGR ทุกชนิด ไม่มีผลต่อการออกดอกของมะเขือเทศ แต่อาจมีผลต่อการติดผลและผลผลิตบ้างแต่ยังไม่เด่นชัดนัก อย่างไรก็ตาม การพ่นสารพาโคลบิวทราโซล 25 ppm หรือสารเอทีฟอน 50 ppm หรือสารคลอมีควอท คลอไรด์ 100 ppm มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงที่สุด ขณะที่การพ่นสาร 2 ครั้ง ไม่ให้ผลดีกว่าการพ่นสารครั้งเดียว ในทางตรงกันข้ามอาจให้ผลเสียด้วย ดังนั้นจึงควรนำผลการทดลองดังกล่าวไปทำการทดลองต่อไปเพื่อให้ได้ผลในทางปฏิบัติที่เป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4 ผลผลิต (กก/ไร่) ของมะเขือเทศ ที่ได้รับสารคลอมีควอท คลอไรด์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ครั้งเดียวและสองครั้ง

ระดับความเข้มข้น (ppm)	ผลผลิต (กก/ไร่) 1/		
	พ่นสาร 1 ครั้ง	พ่นสาร 2 ครั้ง	เฉลี่ย
Control	2,927		
100	3,765 a 2/	2,905 a 2/	3,335 a 2/
200	3,421 ab	2,603 a	3,012 a
400	3,058 b	3,454 a	3,256 a
เฉลี่ย	3,415 a 3/	2,988 a	3,201
Dunnett's test 95%	1,434 4/		

CV = 17.2 %

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

4/ ค่า Dunnett's test ซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีอื่นกับ control ถ้าแตกต่างกันต่ำกว่าค่านี้
ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ปัญหาอุปสรรค

มะเขือเทศมีปัญหาโรคเหี่ยวทั้งที่เกิดจากเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย ทำให้มีต้นตาย 20-30% ซึ่ง
ต้องทำการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำแปลงทดลองในช่วงฤดูแล้งเพื่อยืนยันผลการทดลองและจะนำผลการทดลองไปปรับใช้ในการ
การทดลองฤดูฝนปีงบประมาณ 2542 ต่อไป

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชผัก/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช พืชผัก/มะเขือเทศ

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเพื่อการส่งออก

สาขาวิชา ปฐพีวิทยา

สาขาวิชาย่อย ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช

ชื่อทะเบียนวิจัย การใช้สารเคมีสังเคราะห์สารสกัดจากสาหร่ายทะเลและธาตุอาหารเสริม เพื่อเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศในฤดูฝน

Effects of Seaweed Extract and Micronutrient Elements on Growth and Yield of Tomato in Rainy Season

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า สนั่น รัตนานุกูล

ผู้ร่วมงาน รัตนภรณ์ รัตนานุกูล

ศักดิ์ชาย วรามิตร

คำนำ

การปลูกมะเขือเทศในฤดูฝน มีปัญหาการติดผลน้อยและดอกร่วงมาก มีผลทำให้ผลผลิตต่ำ การติดผลและดอกร่วงในมะเขือเทศ มีผลเนื่องมาจากสภาพอากาศร้อน นอกจากนี้ยังอาจมีผลเนื่องมาจากความสมบูรณ์ของต้นด้วย เพราะในฤดูฝนอุณหภูมิของอากาศจะสูงกว่าในฤดูหนาว พืชจะมีการสะสมอาหารภายในต้นน้อย เนื่องจากพืชมีการหายใจและคายน้ำมาก มะเขือเทศเป็นพืช C_3 ในเวลากลางวัน ขณะที่พืชกำลังสังเคราะห์แสงมักเกิดขบวนการ photorespiration ควบคู่กันไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุณหภูมิสูง ขบวนการนี้ก็เกิดมากยิ่งขึ้น ประกอบกับในฤดูฝน แสงที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงของพืชถูกปิดบังด้วยหมอกเมฆ พืชจึงมีการสังเคราะห์แสงน้อยลง ขณะที่การหายใจเพิ่มขึ้น การสะสมอาหารในพืชจึงลดลง เกิดปัญหาขาดความสมดุลระหว่าง source และ sink โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่พืชออกดอกและติดผลอ่อน เพื่อความอยู่รอดของพืช พืชจึงมีการทิ้งดอกและผลอ่อนได้

เป็นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล *Ecklonia maxima* ประกอบด้วยฮอร์โมนที่สำคัญต่อการติดผล 3 ชนิด ได้แก่ ไซโตไคนิน จิบเบอเรลลิน และออกซิน ในอัตราส่วน 2:1:1 ดังนั้นสารสกัดจากสาหร่ายทะเลจึงน่าจะมีผลในการช่วยให้มะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝนมีการติดผลดีขึ้น นอกจากนี้ในดินทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักมีธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารเสริมบางชนิดน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ซึ่งธาตุอาหารพืชหลายชนิดมีผลโดยตรงต่อการออกดอกติดผลของพืช ดังนั้นการให้

ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารเสริมให้เพียงพอแก่ความต้องการของพืช จึงน่าจะช่วยให้มะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝนมีการออกดอกและติดผลเพิ่มขึ้นด้วย

วิธีการดำเนินงาน

ทำการทดลองในแปลงทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ split plot design จัด main-plot แบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ Main-plot มี 4 ระดับ คือ ไม่พ่นสาร, พ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล, พ่นธาตุอาหารเสริม และพ่นสารสกัดจากสาหร่ายทะเลและธาตุอาหารเสริม Sub-plot คือการใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม 5 ระดับ ได้แก่ ไม่ใส่ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม, ใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุ Mn, Cu และ Zn, ใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุ Cu และ Zn, ใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุ Mn, และ Zn, และใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุ Mn, และ Cu

ผลงานที่ได้ปฏิบัติตามแล้ว

ทำการปลูกมะเขือเทศตามกรรมวิธีเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2541 แล้วปฏิบัติทดลองและเก็บข้อมูลต่าง ๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด และเริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 8 กันยายน 2541

สรุปผลการทดลอง

ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินชุดสตีกที่มีจุดปะสีเทา ซึ่งจัดอยู่ในพวก fine-loamy, Aquic Oxic Paleustults. ผลค่าวิเคราะห์ทางเคมีแสดงในตารางที่ 1 สรุปได้ดังนี้ ดินบนที่ใช้ทำการทดลองเป็นกรดเล็กน้อย มี organic carbon ค่อนข้างต่ำ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ โพแทสเซียม, แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง เหล็ก และแมงกานีสที่สกัดได้มีปริมาณสูง ส่วนสังกะสีที่สกัดได้ในดิน มีปริมาณเพียงพอสำหรับมะเขือเทศ ขณะที่ทองแดงที่สกัดได้มีปริมาณต่ำ (Lindsay และ Norvell, 1978) ดังนั้นมะเขือเทศที่ปลูกอาจมีปัญหาเป็นพิษเนื่องจากเหล็กหรือแมงกานีสได้ และถ้าหากไม่ใส่ปุ๋ยทองแดง ก็อาจแสดงอาการขาดทองแดงด้วย

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ของดินที่ใช้ในการศึกษาผลของสารสกัดสาหร่ายทะเลและธาตุอาหารเสริม ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศที่ปลูกในฤดูฝน

สมบัติ	ค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน		วิธี/น้ำยาสกัด
	ความลึก 0-15 ซม.	ความลึก 15-30 ซม.	
pH	6.2	5.5	น้ำ (1:1)
Organic Carbon (%)	1.09	0.79	Walkley & Black
Total N (%)	0.087	0.072	Kjeldahl method
Available P (ppm)	93	36	Bray II
Exchangeable K (ppm)	94	87	NH ₄ OAc
Exchangeable Ca (ppm)	355	390	NH ₄ OAc
Exchangeable Mg (ppm)	30	32	NH ₄ OAc
Extractable Fe (ppm)	67	109	DTPA
Extractable Mn (ppm)	26	27	DTPA
Extractable Zn (ppm)	2.2	1.1	DTPA
Extractable Cu (ppm)	0.19	0.23	DTPA

องค์ประกอบของสารสกัดสาหร่ายทะเลและปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริม

สารสกัดสาหร่ายทะเลมีฮอร์โมนพืช 3 ชนิด คือ ออกซิน (auxin), ไซโตไคนิน (cytokinin) และจิบเบอเรลลิน (giberellin) โดยส่วนใหญ่เป็นออกซิน มีธาตุอาหารหลัก 6 ชนิด และธาตุอาหารเสริม 5 ชนิด แต่ธาตุอาหารเหล่านี้มีในปริมาณน้อย นอกจากนี้ยังมี amino acid อีก 17 ชนิด ด้วย สำหรับปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมมีเพียงธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช 7 ชนิด และธาตุโคบอลต์ซึ่งยังไม่จัดเป็นธาตุจำเป็นสำหรับพืชและยังไม่ทราบว่ามิประโยชน์ต่อพืชหรือไม่ แต่ธาตุรองและธาตุอาหารเสริมในปุ๋ยมีในปริมาณสูงกว่าในสารสกัดสาหร่ายทะเลมาก (ตารางที่ 2)

อย่างไรก็ตามปริมาณที่แสดงในตารางที่ 2 เป็นปริมาณที่ปรากฏในสลากกากับสินค้า ซึ่งอาจมีองค์ประกอบไม่ครบหรือไม่เท่าที่แสดงก็ได้

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของปุ๋ยธาตุอาหารเสริมและสารสกัดสาหร่ายทะเลที่ใช้ในการทดลอง

ธาตุ/สารที่เป็นองค์ประกอบ	องค์ประกอบ 1/	
	สาหร่ายทะเล	ปุ๋ยธาตุอาหารเสริม
1. Auxin (ไมโครกรัม/ลิตร)	11,000	0
2. Cytokinin (ไมโครกรัม/ลิตร)	31.0	0
3. Giberellin (ไมโครกรัม/ลิตร)	31.0	0
4. ไนโตรเจน (%)	0.35	0
5. ฟอสฟอรัส (%)	0.80	0
6. โพแทสเซียม (%)	0.50	0
7. แคลเซียม (%)	0.05	0
8. แมกนีเซียม (%)	0.015	2.4
9. กำมะถัน (ppm)	0.4	0
10. เหล็ก (ppm)	8.0	15,000
11. แมงกานีส (ppm)	5.0	15,000
12. สังกะสี (ppm)	2.5	5,000
13. ทองแดง (ppm)	0.1	5,000
14. โบรอน (ppm)	0.15	3,000
15. โมลิบดีนัม (ppm)	0	300
16. โคบอลต์ (ppm)	0	300
17. Amino acid	17 ชนิด	0

1/ ปริมาณที่แสดงในสลาก้ากับสินค้า

การเจริญเติบโต

ผลการทดลองพบว่า การพ่นธาตุรองและธาตุอาหารเสริม หรือสารสกัดสาหร่ายทะเลทางใบไม่ทำให้มะเขือเทศอายุ 30 และ 60 วัน มีความสูงแตกต่างกัน โดยมะเขือเทศอายุ 30 วันมีความสูงเฉลี่ย 45.0, 43.9 และ 43.3 เซนติเมตร เมื่อไม่พ่น, พ่นธาตุรองและธาตุอาหารเสริม และพ่นสารสกัดสาหร่ายทะเล ตามลำดับ และความสูงเพิ่มขึ้นเป็น 67.4, 69.9 และ 67.6 เมื่ออายุ 60 วัน ตามลำดับ แต่การใส่ธาตุรองและธาตุอาหารเสริมทางดินครบทุกธาตุรวมกับการให้ปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมหรือสารสกัดสาหร่ายทะเลทางใบ มีผลทำให้มะเขือเทศอายุ 60 วัน มีความสูงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ทุกธาตุ ($p < 0.05$) การไม่ใส่ธาตุใดธาตุหนึ่งทำให้ความสูงไม่เพิ่มขึ้นจากไม่ใส่ แสดงว่าการปลูกมะเขือเทศในดิน

นี้ควรใส่ธาตุรองและธาตุอาหารเสริมรองพื้นในดินครบทุกธาตุ จึงจะทำให้มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตดีขึ้น

น้ำหนักแห้งมะเขือเทศมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยทางดิน และการพ่นทางใบในทำนองเดียวกันกับความสูง กล่าวคือ เมื่อไม่พ่นปุ๋ยทางใบ มะเขือเทศอายุ 30 วัน มีน้ำหนักแห้ง 18.5 กรัม/ต้น และเพิ่มขึ้นเป็น 34.9 กรัม/ต้นเมื่ออายุ 60 วัน การพ่นปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมหรือสารสกัดสาหร่ายทะเลทางใบ ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งของมะเขือเทศอายุ 30 และ 60 วัน เปลี่ยนแปลง แต่การใส่ปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมทางดินทุกธาตุ มีผลทำให้มะเขือเทศอายุ 30 วัน มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากไม่ใส่ปุ๋ย ($P < 0.05$) โดยเพิ่มจาก 17.2 กรัม/ต้น เป็น 20.9 กรัม/ต้น และเมื่ออายุ 60 วันเพิ่มจาก 27.0 กรัม/ต้น เป็น 42.1 กรัม/ต้น

ปริมาณธาตุอาหารในใบ

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบมะเขือเทศอายุ 50 วัน พบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก (N, P และ K) ในใบมะเขือเทศไม่แตกต่างกัน (อาจเนื่องจากการใส่ปุ๋ย NPK เท่ากันในทุกกรรมวิธี) โดยมีไนโตรเจนระหว่าง 3.79-4.32% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เพียงพอ (Atherton และ Rudich, 1986) มีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมระหว่าง 0.237-0.295% และ 2.25-2.80% ตามลำดับ ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำแต่ยังไม่ต่ำกว่าค่าวิกฤต Atherton และ Rudich (1986) พบว่ามะเขือเทศที่เจริญเติบโตดี มีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมระหว่าง 0.40-0.65% และ 2.7-5.9% ตามลำดับ และจะแสดงอาการขาดหากมีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่ำกว่า 0.2% และ 2% ตามลำดับ จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ย NPK สูตร 15-15-15 อัตรา 200 กิโลกรัม/ไร่ ในดินนี้จัดว่าเพียงพอสำหรับมะเขือเทศระดับหนึ่ง แต่ถ้าต้องการเพิ่มผลผลิต อาจเพิ่มอัตราปุ๋ยโดยเฉพาะ P และ K มากกว่านี้ได้

สำหรับธาตุอาหารรอง การใส่ปุ๋ยทางดินมีผลทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบแตกต่างกัน โดยการใส่ทุกธาตุทำให้มะเขือเทศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในใบมากที่สุด ($P < 0.05$) การพ่นสารสกัดสาหร่ายทะเล หรือธาตุรองและธาตุอาหารเสริมทางใบ หรือไม่พ่น ไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแคลเซียมในใบแตกต่างกัน

การพ่นปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมทางใบทำให้ความเข้มข้นของแมกนีเซียม ในใบใกล้เคียงกันมากในทุกกรรมวิธีของการใส่ปุ๋ยทางดิน (เฉลี่ย 0.51% Mg) ทั้งนี้เพราะในปุ๋ยที่พ่นมีแมกนีเซียม 2.4% (24,000 ppm) จึงทำให้มะเขือเทศได้รับแมกนีเซียมจากปุ๋ยทางใบเพียงพอแล้ว การใส่ปุ๋ยทางดินจึงไม่มีผล แต่การพ่นสารสกัดสาหร่ายทะเล มีผลทำให้มะเขือเทศมีการดูดแมกนีเซียมขึ้นไปสะสมในใบมากที่สุดเมื่อใส่ปุ๋ยทางดินครบทุกธาตุ (0.53% Mg) และต่ำที่สุด (0.45% Mg) เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยทางดิน ($P < 0.05$) การใส่แมกนีเซียมทางดินอย่างเดียวโดยไม่พ่นปุ๋ยทางใบไม่ทำให้ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบแตกต่างจากไม่ใส่ อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีที่ทดลองมีแคลเซียมและแมกนีเซียมระหว่าง 1.75-

2.65% และ 0.45-0.53% ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เพียงพอสำหรับมะเขือเทศ (Atherton และ Rudich, 1986)

สำหรับธาตุอาหารเสริม ผลการทดลองพบว่า เหล็กในใบมะเขือเทศมีค่าระหว่าง 323-447 ppm ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เพียงพอและไม่เป็นพิษสำหรับมะเขือเทศ (Atherton และ Rudich, 1986) การพ่นปุ๋ยธาตุอาหารเสริมหรือสารสกัดสาหร่ายทะเลทางใบ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยทางดิน ไม่มีผลต่อปริมาณเหล็กในใบมะเขือเทศ อาจเนื่องจากปุ๋ยทางดินที่ใส่ไม่มีธาตุเหล็ก และธาตุเหล็กที่สกัดได้ในดินก่อนปลูก มีปริมาณเพียงพอสำหรับพืชแล้ว

แมงกานีสในใบมะเขือเทศมีค่าระหว่าง 735-918 ppm ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูงและอาจเป็นพิษกับมะเขือเทศได้ Atherton และ Rudich (1986) พบว่า หากความเข้มข้นของแมงกานีสในใบเกินกว่า 1,000 ppm จะเป็นพิษต่อมะเขือเทศ การพ่นใบด้วยปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริม (มี Mn 1.5%) หรือสารสกัดสาหร่ายทะเล (มี Mn 5 ppm) ไม่ทำให้ความเข้มข้นของแมงกานีสในใบเพิ่มขึ้นอีก การไม่ใส่แมงกานีสทางดินทำให้ความเข้มข้นของแมงกานีสในใบมีค่าลดลงเล็กน้อย ทั้งนี้่าเป็นเพราะดินมีค่าวิเคราะห์ Mn ที่สกัดด้วยน้ำยา DTPA ถึง 26-27 ppm (ตารางที่ 1) ซึ่งจัดว่ามีค่าสูง Lindsay และ Norvell (1978) รายงานว่า Mn ที่สกัดจากดินด้วยน้ำยา DTPA มีค่า 1.5 ppm นั้นเพียงพอสำหรับพืช

การพ่นปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมหรือสารสกัดสาหร่ายทะเลทางใบ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมทางดิน ไม่มีผลต่อปริมาณสังกะสีในใบมะเขือเทศ โดยมะเขือเทศมีสังกะสีในใบระหว่าง 50.0-65.3 ppm ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เพียงพอสำหรับมะเขือเทศ (Atherton และ Rudich, 1986)

สำหรับทองแดงนั้น ในดินนี้มีปริมาณทองแดงต่ำ จึงทำให้ใบมะเขือเทศมีทองแดงค่อนข้างต่ำแต่ยังไม่แสดงอาการขาด คือมีค่าโดยเฉลี่ย 9.2 ppm Roorda van Eysinga และ Smilde (1981) รายงานว่า ใบมะเขือเทศที่มีการเจริญเติบโตดีควรมีทองแดง 10-16 ppm การพ่นปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริม (มี Cu 5,000 ppm) และสารสกัดสาหร่ายทะเล (มี Cu 0.1 ppm) ทางใบ ไม่ทำให้ความเข้มข้นของทองแดงในใบมะเขือเทศเพิ่มขึ้น รวมทั้งการใส่ปุ๋ยทางดินโดยใส่ CuSO_4 2.4 กิโลกรัม/ไร่ ก็ไม่ทำให้ความเข้มข้นของทองแดงในใบมะเขือเทศเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ผลผลิต

โดยเฉลี่ย การพ่นปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริม หรือสารสกัดสาหร่ายทะเลทางใบ ไม่ทำมีผลทำให้จำนวนผลต่อต้นเพิ่มขึ้น มะเขือเทศให้ผลเฉลี่ย 85.0 และ 91.6 ผล/ต้น ตามลำดับ ขณะที่ไม่พ่นปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริม หรือสารสกัดสาหร่ายทะเลทางใบ ให้ผล 83.4 ผล/ต้น การใส่ปุ๋ยทางดินทุกธาตุมีผลทำให้จำนวนผลต่อต้นเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยทางดิน ($P < 0.05$) โดยเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 73.6 ผล/ต้น เป็น 99.3 ผล/ต้น ยกเว้นเมื่อมีการพ่นสารสกัดสาหร่ายทะเล การที่มะเขือเทศมีจำนวนผลมากขึ้นน่าจะมาจากการที่มะเขือเทศติดผลเพิ่มขึ้น

ผลผลิตมะเขือเทศมีการตอบสนองต่อกรรมวิธีต่าง ๆ ในแนวทางเดียวกับจำนวนผลด้วย กล่าวคือ การพ่นปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมหรือสารสกัดสาหร่ายทะเลทางใบ ไม่มีผลต่อผลผลิตมะเขือเทศ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,600 และ 3,820 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่ไม่พ่นปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริม หรือสารสกัดสาหร่ายทะเลทางใบ มะเขือเทศให้ผลผลิต เฉลี่ย 3,368 กิโลกรัม/ไร่ การใส่ปุ๋ยทางดินครบทุกธาตุมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากไม่ใส่ปุ๋ย ($P < 0.05$) โดยเพิ่มจาก 2,902 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 3,625 กิโลกรัม/ไร่ และเมื่อพ่นปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมทางใบ เพิ่มจาก 2,994 กิโลกรัม/ไร่ เป็น 4,451 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่หากมีการพ่นสารสกัดสาหร่ายทะเล การใส่ปุ๋ยทางดินครบทุกธาตุมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากไม่ใส่ปุ๋ยแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) จากข้อมูลจำนวนผลและผลผลิต แสดงว่าการใส่ปุ๋ยทางดินและการพ่นปุ๋ยทางใบ มี interaction กัน

การใส่ปุ๋ยทางดินในกรรมวิธีที่ละเว้นบางธาตุมีผลต่อผลผลิตมะเขือเทศด้วย ถึงแม้ปริมาณผลผลิตที่ให้จะมีอยู่ระหว่างไม่ใส่ปุ๋ยกับใส่ปุ๋ยครบทุกธาตุ และไม่แตกต่างทางสถิติกับทั้งไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยทุกธาตุก็ตาม แต่ถ้าดูจากข้อมูลจะพบว่า การไม่ใส่ Mn ผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ขณะที่ไม่ใส่ Cu ผลผลิตมีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 3) ซึ่งอาจเป็นเพราะดินมี Mn มากไป การไม่ใส่จึงส่งผลดีมากกว่าผลเสีย แต่ดินมี Cu น้อย การไม่ใส่จึงส่งผลเสียมากกว่าผลดี อย่างไรก็ตามปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการจะมีความสัมพันธ์กันทุกธาตุ พืชที่ได้รับธาตุอาหารหลักมากก็จะต้องการธาตุอาหารรองและธาตุรองและธาตุอาหารเสริมเพิ่มขึ้นด้วยเพื่อให้เกิดความสมดุลย์กัน การมีธาตุใดธาตุหนึ่งน้อยหรือมากเกินไป จะมีผลในทางลบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเสมอ

ตารางที่ 3 ผลผลิตมะเขือเทศที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่ได้รับปุ๋ยธาตุรองและธาตุอาหารเสริมทางใบ และ/หรือทางดิน และสารสกัดสาหร่ายทะเล

ปุ๋ยทางดิน (Ca, Mg, Mn, Zn, Cu)	ผลผลิต (กก/ไร่) 1/			
	พ่นทางใบ			เฉลี่ย
	ไม่พ่น	ปุ๋ยทางใบ	สาหร่ายทะเล	
ไม่ใส่	2,902 b 2/	2,994 b 2/	3,555 a 2/	3,150 b
ไม่ใส่ Mn	3,551 ab	4,081 ab	3,637 a	3,756 ab
ไม่ใส่ Zn	3,467 ab	3,398 ab	3,952 a	3,606 ab
ไม่ใส่ Cu	3,296 ab	3,075 b	3,939 a	3,437 ab
ใส่ทุกธาตุ	3,625 a	4,451 a	4,016 a	4,031 a
เฉลี่ย	3,368 a 3/	3,600 a	3,820 a	3,596

CV (พ่นทางใบ) = 24.6 %; CV (ปุ๋ยทางดิน) = 13.0%

- 1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ
- 2/ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.
- 3/ ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ปัญหาอุปสรรค

มะเขือเทศมีปัญหาโรคเหี่ยวทั้งที่เกิดจากเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย ทำให้มีต้นตาย 20-30% ซึ่งต้อง
ทำการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำแปลงทดลองในช่วงฤดูแล้งเพื่อยืนยันผลการทดลองและจะนำผลการทดลองไปปรับใช้ในการ
ทดลองฤดูฝนปีงบประมาณ 2542 ต่อไป

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชผักและเห็ด/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช พืชผักและเห็ด/มะเขือเทศ

โครงการวิจัย โครงการเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชผักและเห็ด

สาขาวิชา เขตกรรม

สาขาวิชาย่อย การจัดการดิน

ชื่อทะเบียนวิจัย ผลของการคลุมดินและการยกทรงที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า ชูศักดิ์ สัจจงพงษ์

ผู้ร่วมงาน มงคล จำปาทอง

รพีพร ศรีสถิตย์

คำนำ

มะเขือเทศเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอีกพืชหนึ่ง โดยเฉพาะการปลูกมะเขือเทศในฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงที่ผลผลิตมีราคาแพง ทำให้เกษตรกรมีรายได้ดี แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกมะเขือเทศในช่วงดังกล่าว มักประสบปัญหาหลายอย่าง ทำให้ได้ผลผลิตต่ำและมีคุณภาพไม่ดี ซึ่งสาเหตุที่สำคัญอีกสาเหตุหนึ่งได้แก่ปริมาณความชื้นในดินไม่สม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงที่ฝนทิ้งช่วง ทำให้กระทบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของมะเขือเทศ โดย Locascio และ Smajstrla (1996) ทดลองให้น้ำและคลุมดินด้วย polyethylene ในการปลูกมะเขือเทศพันธุ์ Sunny มีการให้น้ำเมื่อดินมีแรงดึงความชื้นสูงถึง 10 เซนติบาร์ ซึ่งพบว่าการปลูกมะเขือเทศในฤดูฝน ในกรณีที่มีฝนตกจากช่วงกลางฤดูปลูกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต การให้น้ำทำให้ได้ผลผลิตมากกว่า 2 เท่า แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มปริมาณน้ำจาก 0.25 เป็น 0.75 เท่าของการระเหยจากภาควัดการระเหย ช่วยเพิ่มผลผลิตจาก 65.9 ตัน/เฮกตาร์ เป็น 74.1 ตัน/เฮกตาร์ เท่านั้น สำหรับผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิต เมื่อมะเขือเทศขาดน้ำมาก ๆ จะทำให้ผิวของผลเกิดเป็นสีน้ำตาล รสชาติเปรี้ยว และเนื้อแข็ง (Ito และ, Kawai 1994) นอกจากนั้นการปลูกมะเขือเทศในฤดูฝนยังประสบปัญหามีวัชพืชในแปลงมาก ซึ่งจะเกิดการแข่งขัน แย่งน้ำและธาตุอาหาร ทำให้กระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ การใช้วัสดุคลุมดินนอกจากเพื่อช่วยรักษาปริมาณความชื้นในดินแล้ว ยังช่วยควบคุมวัชพืชได้ด้วย ซึ่ง Shrivastava และคณะ (1994) รายงานว่า การปลูกมะเขือเทศโดยมีการให้น้ำระบบน้ำหยดและคลุมแปลงด้วยพลาสติกดำช่วยลดวัชพืชได้ 95% แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกมะเขือเทศในฤดูฝนจำเป็นต้องมีการยกทรงเพื่อไม่ให้น้ำขังในแปลงทำให้รากเน่าและเกิด

โรคเหี่ยวที่มาจากแบคทีเรียและเชื้อราได้ง่าย ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตของมะเขือเทศในฤดูฝน จึงสมควรศึกษาผลของการคลุมดินและการยกทรงที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินงาน

เพาะมะเขือเทศพันธุ์ สก. 1 แล้วย้ายลงแปลงปลูกโดยวางแผนการทดลองแบบ 2 x 4 factorial in RCB มี 3 ซ้ำ 2 ปัจจัย

ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย

- ยกทรงทุกแถว
- ยกทรงทุก 2 แถว

ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย

- คลุมดินด้วยพลาสติกดำ
- คลุมดินด้วยฟางข้าว
- คลุมดินด้วยเปลือกถั่วลิสง
- ไม่มีการคลุมดิน

มีการให้น้ำในช่วงที่ฝนทิ้งช่วง บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพของผลผลิตมะเขือเทศ ปริมาณความชื้นในดิน และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

เพาะมะเขือเทศพันธุ์ สก. 1 เมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2541 แล้วย้ายปลูกลงแปลงตามกรรมวิธีที่วางไว้ มีการบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพของผลผลิตมะเขือเทศ และปริมาณความชื้นในดิน

สรุปผลการทดลอง

มะเขือเทศที่ปลูกเป็นโรค leaf curl และถูกหนอนเจาะผลทำลาย จึงทำให้มีผลผลิตน้อยมาก และมีต้นตายในระหว่างการทดลอง ส่วนปริมาณความชื้นในดินส่วนมากอยู่ในระดับใกล้เคียง field capacity

ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาโรค leaf curl และ หนอนเจาะผล

แนวทางแก้ไข

พันธมิตรเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำการทดลองอีกครั้งในปี 2542

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชผักและเห็ด/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช	พืชผักและเห็ด/มะเขือเทศ
โครงการวิจัย	โครงการเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชผักและเห็ด
สาขาวิชา	เกษตรกรรม
สาขาวิชาย่อย	ปัจจัยต่าง ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ
ชื่อทะเบียนวิจัย	ศึกษาการปลูกมะเขือเทศในโรงเรือน
ผู้ดำเนินงาน	
หัวหน้า	ชูศักดิ์ สัจจงพงษ์
ผู้ร่วมงาน	มงคล จำปาทอง
	รพีพร ศรีสถิตย์
	สิริวิภา สัจจงพงษ์

คำนำ

เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศในฤดูฝนมักประสบปัญหาได้ผลผลิตต่ำ คุณภาพผลผลิตไม่ดี ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกมะเขือเทศในฤดูฝนจะมีการระบาดของโรค แมลงศัตรูพืช และวัชพืชมาก แต่อย่างไรก็ดีราคาผลผลิตของมะเขือเทศในช่วงดังกล่าวก็จะมีราคาสูงด้วย ซึ่งถ้าเกษตรกรสามารถปลูกมะเขือเทศได้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดีในช่วงฤดูฝน ก็จะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก การที่จะปลูกมะเขือเทศในฤดูฝนให้ได้ผลดีต้องมีการนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสมมาใช้ด้วย ในฤดูฝนสภาพแปลงปลูกเปียกชื้น มีน้ำขัง จะทำให้ต้นมะเขือเทศรากเน่า และเกิดโรคเหี่ยวที่มาจากแบคทีเรียและเชื้อราได้ง่าย การปลูกมะเขือเทศในโรงเรือนจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้โดยมีการให้น้ำและปุ๋ยพร้อมระบบน้ำซึ่ง Mannini และ Gallina (1995) รายงานว่าการปลูกมะเขือเทศในโรงเรือนเมื่อมีการให้น้ำที่อัตรา 150% ของ ET (evapotranspiration) จะทำให้ได้ผลผลิตสูงที่สุดเฉลี่ย 91 ตัน/เฮกตาร์ สำหรับการให้ปุ๋ย Kitamura และ Nakane (1994) พบว่า การให้ปุ๋ยไปพร้อมระบบน้ำในการปลูกมะเขือเทศในโรงเรือนไม่ผลทำให้ pH ของดินต่ำ และช่วยลดการสะสมของเกลือในดินโดยลดการสะสม N ที่ให้ได้ถึง 33% และช่วยเพิ่มขนาดของผลมะเขือเทศเมื่อเปรียบเทียบกับ การให้ปุ๋ยโดยวิธีธรรมดา ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตของมะเขือเทศในฤดูฝน จึงสมควรทำการศึกษาการปลูกมะเขือเทศในโรงเรือน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินงาน

เพาะมะเขือเทศพันธุ์ สก.1 พันธุ์สีดาทิพย์เบอร์ 3 และ พันธุ์ผลเล็กของอิสราเอล วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 ซ้ำ 3 วิธีการ ได้แก่ ใช้ทราย กรวด และดิน เป็นวัสดุปลูก โดยปลูกในกระบะขนาด กว้าง x ยาว x ลึก เท่ากับ 40 x 60 x 25 ซม. ซึ่งจัดเรียงไว้ในโรงเรือนโดยใช้ระยะปลูก ระยะระหว่าง ต้น x ระยะระหว่างแถว เท่ากับ 20 x 20 ซม. มีการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด โดยใช้ปริมาณน้ำเท่ากับ 100 % ของ ET ซึ่งคำนวณโดยวิธีของ Penman มีการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตของมะเขือเทศ

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ได้เพาะกล้ามะเขือเทศพันธุ์ สก. 1 พันธุ์สีดาทิพย์เบอร์ 3 และพันธุ์ผลเล็กของอิสราเอล ปลูกในกระบะขนาดกว้าง x ยาว x ลึก ประมาณ 40 x 60 x 25 ซม. ซึ่งจัดเรียงไว้ในโรงเรือน ตามกรรมวิธีที่วางไว้ เมื่อวันที่ 4 สิงหาคม 2541 และเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ ความชื้นในดิน และเนื่องจากโรงเรือนที่ใช้ทดลองไม่มีมุ้งตาข่ายกันแมลง ทำให้แมลงหวี่ขาวซึ่งเป็นพาหะนำโรค leaf curl เข้าไประบาดกับมะเขือเทศในโรงเรือน ซึ่งในปีดังกล่าวมีการระบาดของโรคนี้ในแปลงทดลองทั้งศูนย์ฯ

สรุปผลการทดลอง

มะเขือเทศพันธุ์ สก. 1 พันธุ์สีดาทิพย์เบอร์ 3 และ พันธุ์ผลเล็กของอิสราเอล มีการเจริญเติบโตดีในวัสดุปลูกที่เป็น ดิน มากกว่าปลูกในกรวด และทราย

ปัญหาและอุปสรรค

โรงเรือนทดลองไม่มีมุ้งตาข่ายกันแมลง ทำให้มีแมลงเข้าทำลายและเป็นพาหะนำโรคทำลายมะเขือเทศได้

แนวทางแก้ไข

ติดมุ้งตาข่ายกันแมลงขนาด 32 mesh รอบโรงเรือนทดลอง

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ติดมุ้งตาข่ายขนาด 32 mesh รอบโรงเรือนทดลองและทำการทดลองปลูกมะเขือเทศในช่วงฤดูฝนอีก 1 ครั้ง

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

40/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชผักและเห็ด/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช พืชผักและเห็ด/ไผ่

โครงการวิจัย โครงการทดสอบพันธุ์ผักในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สาขาวิชา ปรับปรุงพันธุ์

สาขาวิชาย่อย การเปรียบเทียบพันธุ์

ชื่อทะเบียนวิจัย ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของไผ่ตง (*Dendrocalamus asper*) ที่ได้จากการเพาะด้วยเมล็ดและจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	รพีพร	ศรีสถิตย์
ผู้ร่วมงาน	ชูศักดิ์	สัจจพงษ์
	มงคล	จำปาทอง
	ปรีชา	เชยชุม

คำนำ

การปลูกไผ่ตงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้มีการขยายพื้นที่ปลูกเป็นจำนวนมาก มีทั้งปลูกเพื่อเอาน้ำและลำต้นขายส่งโรงงาน แต่ในช่วงปี 2537-2538 เกษตรกรผู้ปลูกไผ่ตงได้ประสบปัญหาต้นไผ่ที่ปลูกได้ตายก่อนกำหนด เนื่องจากต้นพันธุ์ไผ่ที่เกษตรกรนำมาปลูกเป็นต้นที่ได้จากการใช้ส่วนของต้นแม่พันธุ์เดิมที่มีอายุมาก ใกล้จะหมดอายุมาขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ เช่น การปักชำ เมื่อเกษตรกรนำมาปลูกจึงมีอายุสั้น ทำให้ได้รับความเสียหายมาก เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงสมควรทำการศึกษาหาพันธุ์ไผ่ตงที่ได้จากการเพาะด้วยเมล็ดและจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อซึ่งจะมีอายุยืนยาวและเหมาะสม เพื่อปลูกในพื้นที่เกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้เกษตรกรเกิดความมั่นใจในการปลูกไผ่ตงเป็นการค้าต่อไป

วิธีดำเนินงาน

เลือกพื้นที่เกษตรกรในจังหวัดร้อยเอ็ด มหาสารคามและขอนแก่น จังหวัดละ 2 แห่ง ๆ ละ 5 ไร่ ทำการปลูกไผ่ตงที่ได้จากการเพาะด้วยเมล็ดและจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์ไผ่ตงเขียวที่ได้จากการเพาะด้วยเมล็ดเมื่อเดือนมกราคม 2539 (ของสวน.)

จาก จ. ปราจีนบุรี (ปราจีน 1)

กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์ไผ่ตงที่ได้จากการเพาะด้วยเมล็ด เมื่อเดือนมกราคม 2539 (ของนายอุทัย ศิริวัฒน์ภัทรา) จาก จ. ปราจีนบุรี (ปราจีน 2)

กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์ไผ่ตงที่ได้จากการเพาะด้วยเมล็ดจากสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ (ภูเรือ)

กรรมวิธีที่ 4 พันธุ์ไผ่ตงที่ได้จากการเพาะด้วยเมล็ดจากสถานีทดลองพืชสวนคอยมูเซอ (คอยมูเซอ)

กรรมวิธีที่ 5 พันธุ์ไผ่ตงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ปากช่อง)

กรรมวิธีที่ 6 พันธุ์ไผ่ตงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มก.)

กรรมวิธีที่ 7 พันธุ์ไผ่ตงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น (มข.)

ทำการปลูกไผ่ตงในแต่ละแห่งตามกรรมวิธีที่วางไว้ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเบื้องต้น และบันทึกผลผลิตและคุณภาพของผลิตเมื่อต้นไผ่มีอายุมากขึ้น

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ได้หาพื้นที่เพื่อปลูกไผ่ตงตามโครงการโดยคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการในช่วงกลางปี 2539 จำนวน 6 ราย ได้แก่ เกษตรกรใน จ.ร้อยเอ็ด 3 ราย คือ ที่ อ.โพนทอง 2 ราย อ.เสลภูมิ 1 ราย ใน จ.มหาสารคาม ที่ อ.กันทรวิชัย 1 ราย อ.เชียงยืน 1 ราย และ จ.ขอนแก่น ที่ อ.อุบลรัตน์ 1 ราย ทำการปลูกไผ่ตงตามกรรมวิธีที่วางไว้ในช่วงเดือนสิงหาคม 2539 ทุกแปลง โดยใช้ระยะปลูกระยะระหว่างต้น x ระยะระหว่างแถว เท่ากับ 6x6 เมตร หลังจากดำเนินการไปได้ประมาณ 6 เดือน เกษตรกร 5 ราย ขาดความสนใจในการดูแลรักษาทำให้ต้นไผ่ตาย จึงได้คัดเลือกเกษตรกรใหม่เพื่อปลูกในช่วงฤดูฝนปี 2540 โดยได้เกษตรกรจากจังหวัดต่าง ๆ รวม 5 ราย และต่อมาถึงปี 2541 เกษตรกรขาดความสนใจจึงคัดเลือกเหลือที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 3 ราย ได้แก่

1. จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ อ.โพนทอง จำนวน 1 ราย ได้แก่ นายเสถียร สุรินทร์เลิศ
2. จังหวัดมหาสารคาม ที่ อ.เชียงยืน จำนวน 1 ราย ได้แก่ นายหมุ่น โพธิ์ศรี
3. จังหวัดขอนแก่น ที่ อ.ชุมแพ 1 ราย ได้แก่ นายเทวา แร่ทอง

นอกจากนั้น ได้ทำการปลูกไผ่ตง อีก 1 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เพื่อเป็นแปลงเปรียบเทียบ โดยทำการปลูกไผ่ตงในแปลงต่าง ๆ ในช่วงระยะเวลาใกล้เคียงกัน ดังนี้

1. แปลงที่ อ.โพนทอง ปลูกเมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2540
2. แปลงที่ อ.เชียงยืน ปลูกเมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2540
3. แปลงที่ อ.ชุมแพ ปลูกเมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2540
4. แปลงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปลูกเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2540

หลังจากปลูกแล้วมีการติดตามให้คำแนะนำกับเกษตรกรในการดูแลรักษาไผ่ตงเป็นช่วง ๆ

สรุปผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของไผ่ตง ด้านความสูงปรากฏว่าเมื่ออายุ 1 ปี ไผ่ตงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น มีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 117.6 179.0 และ 400.2 ซม. ที่จังหวัดร้อยเอ็ด ขอนแก่น และศรีสะเกษ (ตารางที่ 1) ตามลำดับ ส่วนไผ่ตงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ปากช่อง) มีความสูงน้อยที่สุดทั้ง 3 แปลง สำหรับแปลงที่ จังหวัดมหาสารคาม ต้นไผ่ตายมากต้องปลูกซ่อมจึงยังไม่มีข้อมูลการเจริญเติบโต

ตารางที่ 1 ความสูงของไผ่ตงเมื่ออายุ 1 ปี

วิธีการ	ร้อยเอ็ด	ขอนแก่น	ศรีสะเกษ
ปราจีน 1	121.0 bc	146.7 ab	268.8 bc
ปราจีน 2	125.3 bc	137.7 b	227.5 c
ภูเรือ	132.2 ab	142.5 ab	254.1 bc
คอกหมูเซอ	106.7 bc	141.3 ab	296.9 bc
ปากช่อง	83.8 c	65.0 c	113.9 d
มก.	119.1 bc	146.5 ab	345.7 ab
มข.	171.6 a	179.0 a	400.2 a
F-Test	*	**	**
CV.(%)	22.1	16.9	22.6

NS ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 1%

ปัญหาและอุปสรรค

เกษตรกรขาดความอดทนและความเอาใจใส่ในการปลูกพืช

แนวทางแก้ไข

ติดตามให้คำแนะนำแก่เกษตรกรผู้ร่วมโครงการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้โครงการดำเนินการได้สำเร็จเป็นตัวอย่างให้เกษตรกรรายอื่นต่อไป

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ติดตามดูแล ให้คำแนะนำเกษตรกร และเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของไผ่ตง

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/สว.ส.ศรีสะเกษ

ชื่อ กลุ่มพืช/พืช	พืชอุตสาหกรรม/มะกอกน้ำมัน
โครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนามะกอกน้ำมัน
สาขาวิชา	ปรับปรุงพันธุ์
สาขาวิชาย่อย	รวบรวมและศึกษาพันธุ์
ชื่อทะเบียนวิจัย	ศึกษาและรวบรวมพันธุ์มะกอกน้ำมันจากต่างประเทศ
ผู้ดำเนินงาน	

หัวหน้า	ปรีชา	เชษฐม
ผู้ร่วมงาน	สุวิทย์	ชัยเกียรติยศ
	ชูชาติ	วัฒนวรรณ
	สุวรรณพงศ์	ทองปลิว

คำนำ

มะกอกโอลีฟ (*Olive europaca* L.) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะประเทศบริเวณทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ผลผลิตของมะกอกสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งผลดิบ ซึ่งนำไปดองในน้ำเกลือเพื่อรับประทาน และผลสุกนำไปใช้ผลิตน้ำมันมะกอก (Olive Oil) จัดว่าเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพที่ดีเยี่ยมทางด้านโภชนาการ ปัจจุบันการบริโภคน้ำมันมะกอก และผลิตภัณฑ์จากมะกอกของประเทศไทย มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นโดยมีปริมาณการนำเข้าจากต่างประเทศรวม 2,000 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่า 150 ล้านบาท ถ้ามีการวิจัยและพัฒนาให้มีการปลูกมะกอกในประเทศไทย จะเน้นการลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ และสนับสนุนให้ประชาชน ได้มีน้ำมันที่มีคุณภาพสูงทางโภชนาการ

วิธีดำเนินงาน

เตรียมแปลงเพื่อปลูกมะกอกโอลีฟ วางแถวปลูกระยะ 6x6 เมตร ขุดหลุมขนาด 1x1x1 เมตร ตากดิน 1 สัปดาห์ รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยรอกฟอสเฟตผสมดินปลูก เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตประกอบด้วยเส้นผ่าศูนย์กลางต้น ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง เก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงระยะต่าง ๆ เช่น การออกดอก ติดผล ปริมาณและคุณภาพผลผลิต

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

รวบรวมพันธุ์มะกอกโอลีฟ โดยได้รับพันธุ์จากโครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นกิ่งปักชำ ตัดรหัส แบ่งเป็น 24 กลุ่ม (พันธุ์) จำนวนพันธุ์ละ 1 ถึง 8 ต้น รวม 136 ต้น ปลูกลงแปลงเดือน กันยายน 2541

สรุปผลการทดลอง

-

ปัญหาอุปสรรค

-

แนวทางแก้ไข

-

งานที่จะดำเนินการต่อไป

รวบรวมพันธุ์มะกอกโอลีฟเพิ่มเติมโดยเฉพาะจากแหล่งปลูกที่มีอากาศค่อนข้างร้อน สำหรับพันธุ์ที่ปลูกลงแปลงแล้ว เมื่อโตพอขยายพันธุ์เพิ่มได้ จะขยายพันธุ์ให้ได้พันธุ์ละ 6 ต้น เมื่อเก็บข้อมูลต่อไป

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ปี 2541

41/สถาบันวิจัยพืชสวน/ศว.ส.ศรีสะเกษ

ชื่อ กลุ่มพืช/พืช พืชอุตสาหกรรม/มะกอกน้ำมัน
 โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามะกอกน้ำมัน
 สาขาวิชา ปรับปรุงพันธุ์
 สาขาวิชาย่อย การคัดเลือกพันธุ์
 ชื่อทะเบียนวิจัย การทดสอบพันธุ์มะกอกน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ต่าง ๆ
 ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	ประเสริฐ	อนุพันธ์	ชำนาญ	กสิบาล
ผู้ร่วมงาน	สุวรรณพงศ์	ทองปลิว	สุวิทย์	ชัยเกียรติยศ
	อัมพร	ทองปลิว	ชูชาติ	วัฒนวรรณ
	ศศิธร	ต่อสกุล	ปรีชา	เชยชุม

คำนำ

มะกอกน้ำมัน (olive, *Olea europaea*) จัดเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ รอบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ผลิตผลโอเลิฟแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ได้ 2 พวก คือ บริโภคและสกัดน้ำมัน โดยเฉพาะน้ำมันมะกอก จัดเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพในด้านโภชนศาสตร์ คือ มีส่วนประกอบของ monounsaturated fatty acid สูง มีผลไปช่วยลดโคเลสเตอรอลในเส้นโลหิต และเชื่อว่ามีสารสำคัญช่วยป้องกันโรคหัวใจได้ ในผลที่แก่เต็มที่ นำมาสกัดน้ำมันได้สูงถึง 20-30 เปอร์เซ็นต์ (Pansiot และ Rebour, 1961) ในประเทศไทยมีการปลูกพืชกลุ่มมะกอกบ้าง เช่น มะกอกน้ำ มะกอกเทศ เป็นต้น สำหรับมะกอกน้ำมัน ยังไม่มีข้อมูลการปลูกในประเทศไทย จึงสมควรนำพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าจากต่างประเทศมาปลูกทดสอบ ในสถานที่ที่สภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับถิ่นกำเนิด เพื่อศึกษาถึงศักยภาพการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณภาพของน้ำมันมะกอกที่สกัดได้

วิธีการดำเนินงาน

เตรียมพื้นที่ปลูก ในพื้นที่แปลงมะม่วงหิมพานต์เดิม เมื่อไถพรวนแล้ววางแถวปลูก ระยะ 6 x 6 เมตร ขุดหลุมปลูกขนาด 1 x 1 x 1 เมตร ตากดินร่อนก้นหลุมด้วยปุ๋ยพืชสด และร็อกฟอสเฟต ผสมดินกับปุ๋ยคอกก่อนปลูก เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต การพัฒนาการออกดอก ติดผล ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ได้รับต้นพันธุ์มะกอกน้ำมันจากโครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นกิ่งปักชำ แบ่งเป็น 24 กลุ่ม (พันธุ์) จำนวนพันธุ์ละ 1-8 ต้น รวม 136 ต้น ข้อมูลการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 7 เดือน มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 3.1 ซม. ความสูงเฉลี่ย 100 ซม. ความกว้างทรงพุ่ม 70 ซม. และจำนวนกิ่งเฉลี่ย 8 กิ่ง ยังไม่ผลิติดอกออกผล

ปัญหาอุปสรรค

-

แนวทางแก้ไข

-

งานที่จะดำเนินการต่อไป

บันทึกการเจริญเติบโต การพัฒนาการออกดอกติดผล ปริมาณผลผลิต คุณภาพน้ำมันที่สกัดได้

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

40/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช ไม้ดอกไม้ประดับ/ไม้หอม

โครงการวิจัย โครงการสวนพรรณไม้หอมเฉลิมพระเกียรติฯ

สาขาวิชา ปรับปรุงพันธุ์ (10)

สาขาวิชาย่อย รวบรวมพันธุ์และศึกษาพันธุ์ (01)

ชื่อทะเบียนวิจัย โครงการสวนพรรณไม้หอมเฉลิมพระเกียรติฯ

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	ปรีชา	เชยชุม
ผู้ร่วมงาน	รัตนภรณ์	รัตนานุกุล
	จิตภา	รุหะโรจน์
	สุระพงษ์	รัตนโกศล

คำนำ

เนื่องในศุภวาระมงคลสมัย คล้ายวันเฉลิมพระชนมพรรษา สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ครบ 5 รอบ 60 พรรษา ในวันที่ 12 สิงหาคม 2535 กรมวิชาการเกษตร ได้จัดสร้างโครงการสวนพรรณไม้หอม เพื่อเป็นการเทิดพระเกียรติแด่ สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ตามศูนย์วิจัยและสถานีทดลองของกรมวิชาการเกษตร รวม 90 แห่ง ในเนื้อที่ 12 ไร่ 2 งาน 55 ตารางวา สวนพรรณไม้หอมแห่งนี้ เป็นหนึ่งในจำนวน 90 แห่ง ที่กรมฯ ได้จัดสร้างขึ้น โดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ได้เริ่มดำเนินการปลูกเมื่อปี 2534 รวม 2 ไร่ และปลูกเพิ่มเติมอีก 3 ไร่

- เพื่อเทิดพระเกียรติแด่สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ ในวโรกาสพระชนมายุครบ 5 รอบ 60 พรรษา ในปี 2535
- เพื่อรวบรวมและอนุรักษ์พรรณไม้หอมพื้นเมือง
- เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมและขยายพันธุ์ให้กับหน่วยงานราชการหรือผู้ที่สนใจในรวมถึงให้เป็นแหล่งวิจัยศึกษาหาความรู้ และเป็นสถานที่ใช้พักผ่อนหย่อนใจ

วิธีดำเนินงาน

ได้ทำการรวบรวมไม้หอม ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคอื่น ๆ มาปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตั้งแต่ปี 2534 จำนวน 34 ชนิด ปัจจุบันมีพรรณไม้หอมรวม 90 ชนิด โดยทำแปลงปลูกในรูปของการจัดสวน ดูแลรักษาตามความเหมาะสม ได้จัดทำป้ายชื่อ สามัญ ชื่อ วิทยาศาสตร์ ถ่ายรูปสีและสไลด์ ทำการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ และทำการขยายพันธุ์ไว้เพื่อจำแนก แจกจ่ายต่อไป

ผลงานที่ได้ปฏิบัติตามแล้ว

ได้ทำการรวบรวมพรรณไม้หอม ตั้งแต่ปี 2535 ได้ 34 ชนิดพันธุ์ โดยทำการวางรูปแบบแปลงของการจัดสวน ปัจจุบันมีพรรณไม้หอมที่รวบรวมไว้ประมาณ 90 ชนิดพันธุ์ ได้แก่ จำปี, ลั่นทม, ป๊อบ, พิกุล, ลำดวน, แก้ว, ชมพูพันธุ์ทิพย์, ชำมะนาด, จำปีแขก, ยี่โถ, กรรณิการ, กระดังงาไทย, นางแย้มป่า, นุหงาสาหรี, การเวก, นมแมว, โนราห์, ขจร, มหาหงษ์, มะลิซ้อน, พุดสามสี, อินฉวา, พุดซ้อนดอกใหญ่, พุดเล็ก, มะลิลา, โมก, กุหลาบเมาะลำเลิง, มะลิเลื้อย, ปันหยี, มะลิพิกุล, มะลิพวง, กระเทียมเถา, พวงแสด, แดงแสด, เล็บมือนาง, สายหยุด, รสสุคนธ์, พุดตะเคิง, ประยงค์, ชบา เป็นต้น ได้จัดทำป้ายชื่อ สามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ถ่ายรูปสี และสไลด์และทำการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ เช่น การเจริญเติบโต ช่วงเวลาการออกดอก รวมถึงทำการขยายพันธุ์ไม้หอมแต่ละชนิดนั้น ๆ ไว้ จากการรวบรวมและสังเกตการเจริญเติบโตพบว่าไม้หอมส่วนใหญ่สามารถเจริญเติบโตได้ดี มีบางพันธุ์เท่านั้นที่ไม่ทนต่อน้ำท่วม 1-2 วัน ก็จะเหลืองตาย เช่น กรรณิการ, จำปี, เป็นต้น แนวทางการแก้ไข โดยทำการขยายพันธุ์ไว้ปลูกซ่อมต้นที่ตาย

สรุปผลการทดลอง

จากการรวบรวมและศึกษาการปลูกไม้หอม ส่วนใหญ่สามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ดี ในสภาพของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จำปี จำปา พิกุล ลำดวน โมก กุหลาบมอญ มหาหงษ์ ลั่นทม ฯลฯ

ปัญหาและอุปสรรค

ในฤดูฝนปี 2540 เกิดน้ำท่วมขังติดต่อกัน 2-3 วัน ทำให้ไม้หอมบางชนิดตายไป ได้แก่ จำปี กรรณิการ

แนวทางแก้ไข

ขยายพันธุ์ไว้ปลูกซ่อมแซมต้นที่ตาย

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำการรวบรวมไม้หอม ให้มากขึ้น และทำการขยายพันธุ์ไว้ จำแนก แจกจ่าย แก่ผู้ที่สนใจ รวมถึงบันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชแต่ละชนิด และบันทึกภาพ ดอก ผล ใบ ต้นไว้ศึกษา ต่อไป รวมถึงการใช้ประโยชน์จากไม้หอมแต่ละชนิด เช่น การสกัดน้ำมันหอมระเหย จากไม้หอมที่ได้ทำการรวบรวมไว้

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

40/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชไม้ดอกไม้ประดับ/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช ไม้ดอกไม้ประดับ/ไม้ประดับตระกูลปาล์ม

โครงการวิจัย โครงการรวบรวมเชื้อพันธุ์และศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ

สาขาวิชา ปรับปรุงพันธุ์

สาขาวิชาย่อย รวบรวมพันธุ์และศึกษาพันธุ์

ชื่อทะเบียนวิจัย การรวบรวมและศึกษาพันธุ์อินทผลัม

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	รพีพร	ศรีสถิตย์
ผู้ร่วมงาน	รักชัย	กฤษภรรเจจิต
	ชูศักดิ์	สัจจพงษ์

คำนำ

พันธุ์ไม้ประดับอาคารที่สำคัญได้แก่ ต้นไม้ตระกูลปาล์ม ซึ่งอินทผลัมก็เป็นไม้ตระกูลปาล์ม ชนิดหนึ่งที่สามารถใช้ประดับและผลสามารถนำมารับประทานได้ อายุยืนและไม่ยุ่งยากในการดูแลรักษา ราคาแพง ตั้งแต่ 80-100 บาท (3-5 ใบ) จนถึง 5,000-15,000 บาท (อายุ 4-5 ปี สูง 1-1.5 เมตร) แต่จะต้องเป็นพันธุ์ที่มีรูปทรงสวยงาม ในปัจจุบันมีการทดลองปลูกที่ขอนแก่น นครราชสีมา อุดรธานี และศรีสะเกษ ซึ่งมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดี แต่ยังไม่มียี่ห้อพันธุ์ที่สวยงาม และมีการเจริญเติบโตดี ดังนั้น จึงควรทำการรวบรวมและศึกษาอินทผลัมพันธุ์ต่าง ๆ โดยปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้ได้สายพันธุ์อินทผลัมที่สามารถเจริญเติบโตและนำไปส่งเสริมให้แก่เกษตรกรที่ปลูกต่อไป

วิธีดำเนินงาน

ไม่มีแผนการทดลอง ทำการปลูกอินทผลัมพันธุ์ต่าง ๆ พันธุ์ละ 10 ต้น หลังจากนั้นทำการบันทึกข้อมูล วันออกดอก อายุการออกดอก อายุตกผล เพศต้น เพศดอก อัตราส่วนเพศ ลักษณะประจำพันธุ์ รูปทรงต้น การมีโคนต้น จำนวนทะลาย จำนวนใบ/ปี การเกิดโรคและแมลง

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ได้ทำการปลูกอินทผลัมเมื่อ 2537 จำนวน 12 พันธุ์ พันธุ์ละ 10 ต้น ใช้ระยะปลูก 8x8 เมตร ได้แก่พันธุ์ Elche, Halawy, Thoory, Karus, Fare, Morocco, Shahar, Indian E, *P. hanceana* และ

P. reclinata และทำการปลูกเพิ่มในปี 2541 6 พันธุ์ ได้แก่ Zahadi, Khadrawy, Medjal, Deletnoor, Tergal, *P. sieolicola*

สรุปผลการทดลอง

ได้ปลูกอินทผลัมไปแล้วจำนวน 18 พันธุ์ ซึ่งยังไม่ออกดอกติดผล ยังคงศึกษาการเจริญเติบโตในแปลงต่อไป

ปัญหาและอุปสรรค

มีแมลงทำลาย โดยเฉพาะด้วงเจาะยอดและต้น

แนวทางแก้ไข

ใช้สารเคมีฆ่าแมลงพ่น

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ทำการบันทึกข้อมูลต่อไป

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

40/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชไม้ดอกไม้ประดับ/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช	ไม้ดอกไม้ประดับ/ไม้ดอกไม้ประดับ	
โครงการวิจัย	โครงการอนุรักษ์พืชสมุนไพรพืชผักพื้นเมืองและจุลินทรีย์	
สาขาวิชา	ปรับปรุงพันธุ์	
สาขาวิชาย่อย	รวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์	
ชื่อทะเบียนวิจัย	สำรวจรวบรวมอนุรักษ์	และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไม้ดอกไม้ประดับ

ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	ปรีชา	เชษฐม
ผู้ร่วมงาน	รัตนารักษ์	รัตนานุกูล
	จิตาภา	รุหะโรจน์

คำนำ

สถาบันวิจัยพืชสวน ได้ร่วมกับหน่วยงานระดับกองในกรมวิชาการเกษตร จัดทำโครงการอนุรักษ์พัฒนาพืชสมุนไพร พืชพื้นเมืองและจุลินทรีย์ เพื่อเร่งรัดอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมพืช เชื้อจุลินทรีย์ หม่อนไหม รวมทั้งสงวนพันธุ์พืชที่มีคุณค่าและมีศักยภาพ นำมาใช้ประโยชน์ในด้านการพัฒนาการเกษตรในอนาคต ซึ่งในส่วน of ไม้ดอกไม้ประดับพื้นเมืองที่พบกระจายอยู่ทั่วไปตามท้องถนนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้น มีหลายชนิดที่ยังไม่มีการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และขาดการรวบรวมพันธุ์ ทางศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จึงได้ทำการรวบรวมพันธุ์ไม้ดอก-ไม้ประดับพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นำมาอนุรักษ์ไว้เพื่อมิให้สูญหาย และใช้เป็นแหล่งพันธุกรรม นำมาศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

วิธีดำเนินงาน

ทำการสำรวจ รวบรวม ไม้ดอก ไม้ประดับพื้นเมือง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีทั้งไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย ไม้คลุมดิน กล้วยไม้ป่า และไม้หัว เช่น กระเจียวพันธุ์ต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านตัดดอก เด็ดดอก ประดับใบ หรือใช้ประดับทั้งต้น นำมาปลูกในพื้นที่ขนาด 3 ไร่ โดยจัดการปลูกพันธุ์ต่าง ๆ ในรูปการจัดสวนไม้ดอก ไม้ประดับ ที่ผสมผสานระหว่างธรรมชาติของ

พันธุ์ไม้และการการจัดตกแต่งสวนให้สวยงาม โดยมีการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ การเจริญเติบโต การขยายพันธุ์และการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

ได้ทำการรวบรวมชนิดพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ปี 2539 มีชนิดพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ ประมาณ 150 ชนิด ได้แก่ ป๊อป พิกุล ลำดวน แก้ว จันทน์ชะมด จำปีแขก ยี่โถ วรรณิการ์ กระดังงาไทย นางแย้มป่า นุหงาสาหรี ชำมะนาด การเวก โนราห์ ยี่เข่ง ขจร มหาหงษ์ พิลังกามา กฤษณา มะลิซ้อน พุดสามสี พุดตะแบก พุดซ้อน พุดกลาง พุดใหญ่ พุดเล็ก ชงโค มะลิลา มะลิวัลย์ มะลิเขียว้ โมกมัน เขียวกระแต กุหลาบเมาะลำเลิง มะลิเลื้อย พุทธชาติ ปันหยี มะลิ พิกุล ชำมะเลียง พวงแสด ปัตตาเวีย อัญชัญ หนุमानประสาธน์กาย มะสัง ลั่นทมขาว ลั่นทมชมพู ลั่นทมแดง ลั่นทมเหลือง แคนแสด คำไทย ลั่นกระบือ น้ำเต้าต้น เล็บมือนาง เอื้องหมายนา เอื้องหมายนาต่างพลับพลึง หว่านกาบหอย หว่านสี่ทิศ ใผ่น้ำเต้า หมากเหลือง หมากเขียว เตยแก้ว การเกด สายหยุด รสสุคนธ์ ดาวเรือง หงอนไก่ ปทุมมา บัวลาย บัวแดง บัวขาว บัวชั้น บัวส้ม กระเจียวแดง กันเกรา ชมพู พันธุ์ทิพย์ ผกากรอง คอนย่าแดง คอนย่าขาว คอนย่าชมพู เข็มส้ม เข็มเหลือง เข็มขาว เข็มชมพู พุดตาน บานบุรีเหลือง บานบุรีม่วง กาหลง ทรงบาดาล เอนอ้า อินทนิล กุหลาบ บานชื่น บานไม่รู้โรย จิงแดง คาหลา จิงขาว เศรษฐีเรือนใน เศรษฐีเรือนนอก หมากนวล หมากแดง ปาล์มขวด ปาล์มสามทาง แสงจันทร์ วาสนา จันทน์ผา เข็มสามสี โกศล ประยงค์ ชบา เฟื่องฟ้า กระเทียมเถา กล้วยไม้ป่าพันธุ์ต่าง ๆ กล้วยจุกแดง กล้วยชมพู ดินเบ็ด ชมพูป่า ศรีตรัง พุทธรักษา เกล็ดโคเนยสีต่าง ๆ ว่านหัวครู เฟิร์นชนิดต่าง ๆ หางนกยูงไทย บานเช้า บานเย็น ช่อนกลั่นไทย สร้อยทอง และหว่านแสงอาทิตย์

สรุปผลการทดลอง

ได้ทำการรวบรวมชนิดพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับพื้นเมือง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นำมาปลูกในพื้นที่ 3 ไร่ โดยจัดปลูกในรูปของการจัดสวนไม้ดอก ไม้ประดับ ปัจจุบันรวบรวมได้ 150 ชนิด พันธุ์จากการรวบรวมไม้ดอก ไม้ประดับพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ไม้ดอก ไม้ประดับส่วนใหญ่ ๆ เจริญเติบโตได้ดี บางชนิดสามารถแนะนำส่งเสริมเป็นการค้าได้ ได้ทำการบันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ถ่ายภาพสี และสไลด์ เก็บไว้ ปักป้ายชื่อไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมและนำไปศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

ปัญหาและอุปสรรค

แนวทางแก้ไข

-

งานที่จะดำเนินการต่อไป

รวบรวมพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับให้มากขึ้นชนิดยิ่งขึ้น ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ รวมถึงการใช้ประโยชน์ จากไม้ดอก ไม้ประดับแต่ละชนิด และทำการขยายพันธุ์ไว้เพื่อจำแนก แจกจ่าย แก่ผู้สนใจต่อไป

รายงานผลการวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2541

40/สถาบันวิจัยพืชสวน/กลุ่มพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ/ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อกลุ่มพืช/พืช สมุนไพรและเครื่องเทศ/สมุนไพรอื่น ๆ
 โครงการวิจัย โครงการอนุรักษ์และพัฒนาพืชสมุนไพร พืชพื้นเมืองและจุลินทรีย์
 สาขาวิชา ปรับปรุงพันธุ์
 สาขาวิชาย่อย รวบรวมและศึกษาพันธุ์
 ชื่อทะเบียนวิจัย ดำรง รวบรวม อนุรักษ์ และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสมุนไพร
 ผู้ดำเนินงาน

หัวหน้า	ปรีชา	เชษฐม	ชำนาญ	ทองกลัด
	ชาย	โฆรวิส	ณัชพงศ์	ผุดผ่อง
	ธวัชชัย	ศศิพลิน	เสริมศักดิ์	รักธรรม
	นรินทร์	พูนเพิ่ม		
ผู้ร่วมงาน	รัตนารักษ์	รัตนานุกูล	สกล	พรหมพันธุ์
	สมถวิล	ศศิพลิน	รักชัย	คุรุบรรเจิดจิต
	สมเพชร	พรมเมืองดี	บังอร	พิงภักตร์
	วิลาวัณย์	ไกรครวญ	ไกรสิทธิ์	ชุติ
	อำนาจ	บำรุงกิจ	ชูเกียรติ	เทพสาร
	บุษบา	เชื้อวิทยา	ณรงค์	แดงเปี่ยม
	อดิศักดิ์	ดีต้นนา		

คำนำ

พืชสมุนไพรเป็นพืชที่น่าสนใจมีหลายชนิดที่มีแนวโน้มจะพัฒนาเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เพราะตลาดภายในและต่างประเทศมีความต้องการสูง ประเทศไทยมีสภาพดินฟ้าอากาศเอื้ออำนวยต่อการปลูกสมุนไพร หลายชนิด สมุนไพรมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น นำมาใช้พบบาลผู้เจ็บป่วยเบื้องต้น หรือใช้ทำยารักษาโรคต่าง ๆ โดยไม่มีพิษตกค้างหรือผลข้างเคียงบางชนิดนำมาปรุงแต่งกลิ่นและรสชาติของอาหาร นอกจากนี้ยังได้มีการสกัดสารจากพืชสมุนไพรเพื่อใช้ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช เป็นการลดการใช้สารเคมีในพืชที่ใช้บริโภค ปัจจุบันได้มีการส่งออกสมุนไพรปีละหลายล้านบาท เพื่อเป็นการอนุรักษ์พันธุ์พืชไม่ให้สูญหายและสนับสนุนให้เป็นพืชความหวังใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวนมอบหมายให้ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษทำการรวบรวมสมุนไพรพื้นบ้านชนิดต่าง ๆ มา

ปลูกเพื่อศึกษาทางด้านการผลิต และการใช้ประโยชน์จากสมุนไพร เพื่อเป็นแหล่งผลิตและขยายพันธุ์ให้กับเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินงาน

ทำการรวบรวมสมุนไพรชนิดต่าง ๆ จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคอื่น ๆ มาปลูกรวบรวมพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2531 ไม่ย่นต้นชนิดละ 2-6 ต้น ระยะปลูก 2x3 เมตร ถ้าเป็นพืชล้มลุก ปลูกเป็นแปลงขนาด 1x5 เมตร บนพื้นที่ 2 ไร่ เนื่องจากรวบรวมสมุนไพร ได้มากขึ้น ปัจจุบันได้ขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มเติม 3 ไร่ รวมเป็น 5 ไร่ ทำการดูแลรักษาโดยการให้น้ำ ใส่ปุ๋ย ป้องกันกำจัดโรค และแมลง วัชพืช เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต ช่วงฤดูออกดอก การใช้ประโยชน์จากสมุนไพรแต่ละชนิด และความสามารถในการปรับตัวในสภาพแวดล้อมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว

รวบรวมสมุนไพรชนิดต่าง ๆ จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคอื่น ๆ มาปลูกรวบรวมพันธุ์ตั้งแต่ปี 2534 ชนิดละ 2-6 ต้น ระยะปลูก 2x3 เมตร ถ้าเป็นพืชล้มลุกปลูกเป็นแปลง ขนาด 1x5 เมตร ในพื้นที่ 5 ไร่ ทำการดูแลรักษาโดยการให้น้ำ ใส่ปุ๋ย ป้องกันกำจัดโรค และแมลง ได้รวบรวมพืชสมุนไพร และเครื่องเทศ รวมประมาณ 176 ชนิด ได้แก่ พิกุล, โมกมัน, คัดเค้า, อัญชัน, สนุ่ดำ, เหงือกปลาหมอ, ยี่หุบ, มะกล่ำตาหนู, มะสัง, โล่ดิน, ลิ้นกระบือ, หนุ่ยหวดแมว, เพชรสังฆาต, ยี่โถ, ว่านหางจระเข้, ว่านหอยแครง, เปล้าน้อย, ข่า, กระวาน, ตะไคร้, กระทิง, ทองพันชั่ง, ไพล, ธรณีสาร, รางจืดเถา, ไพลดำ, สลอด, สมอไทย, สมอด้ง, พุงทลาย, สมอพิเภก, หนุมานนั่งแท่น, กระทือ, ปัตตาเวีย, หนุมาน, ประสานกาย, พลู, เสลดพังพอน, จันทร์เทศ, กฤษณา, ลั่นทม, คำไทย, น้ำเต้า, ก้างปลา, มะนาว, มะยม, เพกา, ดีปลี, ควินิน, มะกรูด, หว้า, เร่ว, พริกไทย, มะรุม, ผ่างเสน, มะม่วงหิมพานต์, ฝรั่ง, จี่เหล็กไทย, พริก, ว่านหอม, โหระพา, ฟ้าทะลายโจร, ย่านาง, พญาปล้องทอง, หมากร, สะท้อน, มะไฟ, ส้มป่อย, ผักหวานบ้าน, จี่เหล็กเทศ, สะเดา, น้อยหน่า, อบเชย, บอระเพ็ด, ยอ, พลับพลึง, มะตูม, ก้านตง, แคบ้าน, มะแว้ง, กานพลู, กาสะลอง, มะขามป้อม, มะขาม, สีเสียด, ประคำดีควาย, มะเกลือ, ฮ่อสะพายควาย, เคยหอม, ว่านจงอาง, โศกกระออม, ผักเสี้ยนผี, ภูพันเขียว, ขอบชะนางแดง, กระเม็ง, ครอบจักรวาล, จามจุรี, ชุมเห็ดเทศ, ทรงบาดาล, ชุมเห็ดไทย, ใบเงิน ใบทอง, ประทัดจีน, ฝิ่น, พญาไร้ใบ, เลี่ยน, หนุ่ยขจัดมอญ, หนุ่ยวงช้าง, กรรณิการ, แก้ว, กาหลง, ชงโค, มะลิวัลย์, รำเพย, หางนกยูงไทย, พุดตาน, แคแสด, ตะไคร้หอม, มะหาด, บานเย็น, หนาดใหญ่, สะแล, พลังกาสา, นางแย้ม, คำฝอย, ปลาไหลเผือก, มะลิซ้อน, ขลุ้, ฉัตรพระอินทร์, เถาบันไคลิง, ปอปัด, หนุ่ยลั่นงู, อดพิต, แสดงพัน, หนอนตายยาก, ชำมะเลียง, ลำโพง, หงอนไก่คอง, พังโหม, ว่านยา, หางไหลเขียว, บานเพ็ญ, ว่านคักเค้, กระเจียวขาว, ว่านจะสีเคอะ, ว่านปลิง, หมาป่าลาย, ว่านใจดำ, ว่านสามสิบ, มะระจีนก, กระชายขาว, ชะมวง, รงทอง, สลิด, หัสคุณ, สายหยุด, กาแฟ,

เทียนกิ่ง, ลำโพง, มะขามเทศ, ฝักหนอก, ฝักหูลือ, ฝักไผ่, ฝักอีหูล้า, จิงแดง, หญ้าปักกิ่ง, กระเจียวป่า, กลอยข้าวเหนียว, กลอยข้าวเจ้า, โศคา, กระดังใบ, หนามแดง, ตูมกา, หมาขาง, มหาภาพ, เสลดพังพอนตัวผู้, ว่านแสงอาทิตย์ และมะยมเทศ

สรุปผลการทดลอง

จากการรวบรวมและศึกษาการปลูกสมุนไพรพื้นบ้าน พบว่าส่วนใหญ่สามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ดี ในสภาพแวดล้อมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บางชนิดสามารถใช้เป็นยาสมุนไพร รักษาโรคต่าง ๆ เบื้องต้นได้ ได้ทำการถ่ายภาพสี สไลด์ ลักษณะดอก ผล ใบ ต้น ไว้ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของสมุนไพรแต่ละชนิด และได้ทำการป้ายชื่อท้องถิ่น ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากได้ขยายพื้นที่เน้นมากขึ้นและรวบรวมสมุนไพรได้หลายชนิดขึ้น จึงทำให้แรงงานดูแลไม่ทั่วถึง

แนวทางแก้ไข

ควรจัดหาคนงานดูแลเพิ่มเติม

งานที่จะดำเนินการต่อไป

ศึกษาทางด้านลักษณะประจำพันธุ์ และการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรแต่ละชนิดเพื่อเพิ่มข้อมูลแนะนำให้กับเกษตรกรต่อไป

คณะผู้จัดทำ

นายเบลเยี่ยม	เจริญพานิช	ที่ปรึกษา
นายสุระพงษ์	รัตนโกศล	
นายสนั่น	รัตนานุกูล	บรรณาธิการ
นางรัตนภรณ์	รัตนานุกูล	กองบรรณาธิการ
นางสาวฤดีภรณ์	ศรีสวัสดิ์	
นางพรสุรีย์	อาษา	พิมพ์
นางสาวนงลักษณ์	ดีโคตร	