

มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานประจำปี ตามโครงการวิจัยที่ 3180

งบประมาณปี 2544

เรื่อง

การศึกษาวิธีการผลิตต้นกล้าและวิธีการเปลี่ยนพันธุ์อะโวคาโด

(Studies on Method of Seedling Production and Avocado's Grafting)

คณะทำงาน

ที่ปรึกษา

รศ. กลองชัย แบบประเสริฐ¹

นายวิรัตน์ ปราสาท²

นายบรรจง ปานดี³

นายพิสิษฐ์ เชียงทอง³

นายชินพันธุ์ ธนารุจ³

นายรังสรรค์ เครือคำ³

นายนิกร บัวปอน⁴

หัวหน้าโครงการ

นายมณเฑียร แสนตะหมื่น⁴

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

² สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ กรมส่งเสริมการเกษตร

³ งานพัฒนาและส่งเสริมไม้ผล มูลนิธิโครงการหลวง

⁴ สถานีเกษตรหลวงปางดะ มูลนิธิโครงการหลวง

บทคัดย่อ

ทำการศึกษากาการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโด โดยทำการคัดเลือกขนาดและเพาะเมล็ดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 ขนาด คือ 2-3, 3-4, 4-5 และ 5-6 เซนติเมตร พบว่าเมล็ดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-6 เซนติเมตร จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด มีจำนวนวันเฉลี่ยในการงอกเร็วที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และต้นกล้าของเมล็ดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-6 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตดีกว่าเมล็ดทุกขนาด ทั้งความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ในการเปรียบเทียบวัสดุปลูก 4 ชนิด คือ ดิน : ทราาย : แกลบดิบ(1:1:2) , ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ(1:1:2), ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก(1:1:2) และ ดิน : ทราาย : ชุยมะพร้าว(1:1:2) พบว่า ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก(1:1:2) และ ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ(1:1:2) มีเปอร์เซ็นต์การงอกจำนวนวันเฉลี่ยในการงอก และการเจริญเติบโตต้นกล้าอะโวคาโดได้ดีใกล้เคียงกัน

การเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโด ในภาชนะปลูก 4 ขนาด คือ 5x14, 4x12, 3.5x12 และ 3x7 นิ้ว พบว่า ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดีในภาชนะปลูกขนาด 3.5x12 และ 5x14 นิ้ว ใกล้เคียงกัน ทั้งความสูง เส้นผ่าศูนย์กลาง และ จำนวนใบ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การเปรียบเทียบการเสียบยอดอะโวคาโด 4 วิธี คือ เสียบลิ้ม เสียบข้าง เข้าเดือย และ ผานบวบ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในด้านเปอร์เซ็นต์การติด และการเจริญเติบโตของต้นพันธุ์ดี

ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเสียบยอดอะโวคาโดคือ มิถุนายน ถึง ตุลาคม

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญเรื่อง	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
บทนำ	1
กรรมวิธีการทดลอง (อุปกรณ์และวิธีการ)	6
ผลการวิจัย	9
วิจารณ์ผลการทดลอง	28
สรุปผลการทดลอง	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	36



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	ผลของขนาดเมล็ดต่อเปอร์เซ็นต์การงอกและจำนวนวันเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดอะโวคาโด	10
ตารางที่ 2	ผลของขนาดเมล็ดต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโดหลังเพาะ 210 วัน	10
ตารางที่ 3	ผลของวัสดุปลูกต่อเปอร์เซ็นต์การงอก และจำนวนวันเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดอะโวคาโด	14
ตารางที่ 4	ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโด หลังเพาะ 210 วัน	14
ตารางที่ 5	ผลของขนาดภาชนะปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโดหลังเพาะ 210 วัน	17
ตารางที่ 6	แสดงเปอร์เซ็นต์การเสียบติดเมื่อทำการเสียบยอดทั้ง 4 วิธี เมื่อ 45 วันและ 60 วัน	22
ตารางที่ 7	แสดงอัตราการเจริญเติบโตของความสูงต้นเมื่อจากถุง 120 วัน	22
ตารางที่ 8	แสดงอัตราการเจริญเติบโตของเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นหลังจากออกจากถุง 120 วัน	23
ตารางที่ 9	แสดงจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นของการเสียบยอดทั้ง 4 วิธี	23
ตารางที่ 10	แสดงเปอร์เซ็นต์การเสียบยอดของต้นอะโวคาโดเมื่อ 45 วันและ 60 วัน	26

ภาควิชาการทดลอง

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	ผลของขนาดเมล็ดต่อเปอร์เซ็นต์การงอกและจำนวนวันเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดอะโวคาโด	10
ตารางที่ 2	ผลของขนาดเมล็ดต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโดหลังเพาะ 210 วัน	10
ตารางที่ 3	ผลของวัสดุปลูกต่อเปอร์เซ็นต์การงอก และจำนวนวันเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดอะโวคาโด	14
ตารางที่ 4	ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโด หลังเพาะ 210 วัน	14
ตารางที่ 5	ผลของขนาดภาชนะปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโดหลังเพาะ 210 วัน	17
ตารางที่ 6	แสดงเปอร์เซ็นต์การเสียบติดเมื่อทำการเสียบยอดทั้ง 4 วิธี เมื่อ 45 วันและ 60 วัน	22
ตารางที่ 7	แสดงอัตราการเจริญเติบโตของความสูงต้นเมื่อจากถุง 120 วัน	22
ตารางที่ 8	แสดงอัตราการเจริญเติบโตของเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นหลังจากออกจากถุง 120 วัน	23
ตารางที่ 9	แสดงจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นของการเสียบยอดทั้ง 4 วิธี	23
ตารางที่ 10	แสดงเปอร์เซ็นต์การเสียบยอดของต้นอะโวคาโดเมื่อ 45 วันและ 60 วัน	26

โครงการหลวง

บทนำ

อะโวคาโด (*Persea americana*) จัดอยู่ในวงศ์ Lauraceae (J.A. Samson, 1986) เป็นไม้ผลที่รู้จักบริโภคกันมานานในอเมริกา และยุโรป เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมากกว่าผลไม้อื่น ในประเทศไทยเกษตรกรยังปลูกอะโวคาโดกันน้อยมาก ปริมาณผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด งานไม้ผลมูลนิธิโครงการหลวงได้ดำเนินการส่งเสริมให้เกษตรกรรู้จักไม้ผลชนิดนี้ ตลอดจนการปลูกและการดูแลรักษาอะโวคาโด ปัจจุบันได้ดำเนินการขยายพื้นที่การส่งเสริมปลูกอะโวคาโดเพิ่มขึ้น เพื่อส่งเสริมการปลูกอะโวคาโดพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีคุณภาพดีได้มาตรฐานโลก เพิ่มระยะเวลาที่มีผลผลิตอะโวคาโดจำหน่ายให้ยาวนานขึ้นอีก 2-3 เดือน ได้มีเป้าหมายส่งเสริมการปลูกอะโวคาโดเพิ่มขึ้น โดยวิธีการปลูกด้วยต้นกล้าพันธุ์ดีให้แก่เกษตรกร

แต่จากการดำเนินการส่งเสริมในปีที่ผ่านมา ยังประสบปัญหาในการผลิตต้นกล้าพันธุ์ดี ซึ่งทำได้น้อยและมีคุณภาพต่ำ เนื่องจากวิธีการผลิตต้นกล้ายังไม่เหมาะสม เมล็ดพันธุ์มีการติดเชื้อทำให้ต้นกล้าไม่แข็งแรงสมบูรณ์ นอกจากนี้วิธีการเปลี่ยนยอดต้นกล้าเป็นพันธุ์ดียังทำได้ล่าช้า และมีการสูญเสียมากอีกทั้งอายุของยอดพันธุ์ดีที่กระทำอยู่มีช่วงเวลาที่จำกัดไม่สามารถกระทำได้เพียงพอกับงานส่งเสริม

ซึ่งวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้าอะโวคาโดที่มีคุณภาพ จำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาทดลองวิธีการเตรียมต้นตออะโวคาโด วัสดุบรรจุ ภาชนะบรรจุ ชนิดของต้นตอ ที่เจริญเติบโตได้ดีกับยอดพันธุ์ ศึกษาวิธีการเปลี่ยนยอดและช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนยอด

อะโวคาโดสามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี เช่น โดยการเพาะเมล็ด การติดตา ต่อกิ่ง เป็นต้น การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ดไม่ค่อยนิยมกัน เนื่องจากต้นที่ปลูกจากการเพาะเมล็ดนั้นมักให้ผลช้า ต้องใช้เวลาอย่างน้อย 6-7 ปี จึงจะให้ผล นอกจากนี้ยังทำให้ขนาด รูปร่าง ผิวของผล ลักษณะเนื้อตลอดคุณภาพในการเก็บรักษาหรือคุณค่าทางอาหารเปลี่ยนแปลงได้ การเพาะเมล็ดจึงทำกันโดยจุดประสงค์ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ส่วนใหญ่หรือเพาะเมล็ดเพื่อใช้เป็นต้นตอในการติดตาหรือต่อกิ่ง (ฉลองชัย, 2544) การจัดหาเมล็ดพันธุ์อะโวคาโดเพื่อเพาะทำต้นตอนั้นควรคัดเลือกจากผลอะโวคาโดที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ ต้นตอที่มีขนาดใหญ่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนยอดได้ง่าย หากทำเมล็ดอะโวคาโดขนาดเล็กมาเพาะทำต้นตอ ต้นที่แตกออกมาจะมีขนาดเล็ก ทำให้เปลี่ยนพันธุ์ได้ช้า เพราะต้องรอให้ได้ขนาดก่อน (วุฒิจิตร, 2544) ซึ่งเมล็ดที่มีขนาดใหญ่มักเป็นเมล็ดที่เจริญเติบโตเต็มที่ จึงมีอาหารสะสมในเมล็ดสูง ย่อมมีคุณภาพดีกว่าเมล็ดขนาดเล็ก ซึ่งยังไม่เจริญเติบโตเต็มที่ จึงมีธาตุอาหารต่างๆ เก็บสะสมได้น้อย (จวงจันทร์, 2529) เช่น ที่พบในเมล็ดพันธุ์ *Aegilops spp.* ที่มีขนาดใหญ่มีความเร็วในการงอกสูงกว่าชนิดที่มีขนาดเล็ก (Marion, 1989) และในการทำการศึกษาค่าของขนาดเมล็ด ต่อลักษณะของต้นกล้าถั่วเหลือง

4 สายพันธุ์ โดยแบ่งเป็น 4 ขนาดเมล็ด พบว่า เมล็ดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของสามสายพันธุ์แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการงอกที่ดี มีพื้นที่ใบกว้างและมีความสูงของลำต้นที่ดีทั้งในห้องทดลองและแปลงปลูก

การเพาะเมล็ดอะโวคาโด

ควรหลีกเลี่ยงการนำเมล็ดที่หล่นมาเพาะ เนื่องจากผลที่ร่วงหล่นอยู่กับดินอาจมีเชื้อโรคทำให้เกิดโรครากเน่าได้ เมล็ดที่แกะแล้วต้องรีบทำการเพาะ และอย่าปล่อยให้ลมโกรกเมล็ดจนแห้งจนทำให้เสียความงอกซึ่ง Spalding et al.(1977) พบว่าเมล็ดอะโวคาโดที่แช่ในสารป้องกันราแคปแทนเข้มข้น 0.3 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ก่อนที่จะบรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท และเก็บไว้ในอุณหภูมิ 4.0 C สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานถึง 3 เดือน ขณะที่การงอกยังคงอยู่ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากแกะเมล็ดลอกเปลือกหุ้มเมล็ดออกจะช่วยให้งอกได้ดีขึ้น และแช่เมล็ดด้วยน้ำอุ่นที่ 49-52 C นาน 30 นาที ก่อนนำไปเพาะจะช่วยลดปัญหาเรื่องโรครา (มณฑิยน, 2544) ทำการเพาะเมล็ดโดยการวางเมล็ดให้ส่วนฐานของเมล็ดลงข้างล่าง จะสังเกตเห็นว่าส่วนฐานเมล็ดกว้างกว่าส่วนยอด ส่วนยอดจะแหลมหรือป้าน เมื่อบางเมล็ดแล้วเอาดินกลบให้ส่วนปลายเมล็ดฝังเล็กน้อยคลุมด้วยฟางบางๆ หรือ หญ้าแห้ง หรือขี้กบ หรือแกลบ คลุมไม่ให้เมล็ดโดนแสงแดดเผา รดน้ำให้ชุ่ม (ฉลองชัย,2532)

วัสดุเพาะ

มนัส(2532) กล่าวว่าวัสดุเพาะ (growing medium) ที่ดีควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. โปรง มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ย่อมให้น้ำไหลผ่านได้สะดวก สามารถดูดซับน้ำได้ดี
2. มีธาตุอาหารมากพอสมควร
3. ไม่เป็นกรดหรือด่างจัด หรือมีสารพิษอื่น
4. ปราศจากเชื้อโรค และแมลงที่เป็นต่อพืช
5. มีน้ำหนักเบา สามารถที่จะหยิบยกเคลื่อนที่ได้ง่าย
6. สามารถจะยืดเวลาในการเคลื่อนย้ายต้นกล้าไปปลูกได้โดยต้นไม้งังการเจริญเติบโต
7. รักษาความชื้นได้ดี แต่ไม่อุ้มน้ำไม่แน่น โหยงตัวได้
8. ง่าย ราคาถูก

ลักษณะ(2523) พบว่าสาเหตุที่ต้องมีการผสมดินสำหรับปลูกพืชในกระถางเนื่องจากดินที่มีอยู่โดยทั่วไปมักจะมีคุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการปลูกพืชในภาชนะ ซึ่งมักจะเป็นดินเหนียวมีวิธีการถ่ายเทอากาศในดินหรือเป็นดินที่ดูตื้นน้ำได้น้อย และวัสดุที่ให้ผสมส่วนใหญ่ ได้แก่ ทรายและอินทรีย์วัตถุ

จิรา(2541) กล่าวว่าขุยมะพร้าวเป็นวัสดุที่ได้จากการนำเอาเปลือกมะพร้าวไปปั่นเอาเส้นใยออก เป็นวัสดุที่สลายตัวช้าจึงไม่ทำให้เกิดการตรึงไนโตรเจนจากวัสดุปลูกไปใช้ นำมาผสมเป็นวัสดุปลูกเพื่อให้วัสดุโปร่ง มีการระบายน้ำดี ผ่านเทอากาศดี และสามารถอุ้มน้ำได้ดีอีกด้วย

ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา อุ้มน้ำได้ดี มีปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่ำ แต่มีปริมาณโปแตสเซียมสูง เมื่อเทียบกับอินทรีย์วัตถุอื่น (สมเพียร,2524)

ในการใช้ถ่านแกลบหรือขี้เถ้าแกลบ เป็นวัสดุปลูก เนื่องจากเป็นวัสดุที่ดูดความชื้นได้ดี ระบายน้ำและอากาศดี มีน้ำหนักเบา แต่มีความเป็นด่างสูง และไม่ควรมานำมาใช้ทันที ควรใช้น้ำล้าง 2-3 ครั้งก่อนปลูก (จิรา,2541)

โดยปกติแล้วแกลบหรือดิน เป็นเปลือกเมล็ดข้าวที่มีธาตุอาหารในตัวเองน้อยมาก แต่เนื่องจากเป็นวัสดุที่ยุ่ยเปื่อยได้ช้า จึงไม่มีผลต่อการขาดธาตุไนโตรเจนในการปลูกพืช เป็นวัสดุที่ช่วยในการปรับปรุงการระบายน้ำและอากาศในเครื่องปลูก (วิทยา,2535)

และนิลณี(2536) กล่าวว่า ปุ๋ยหมักจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของดิน ทั้งทางกายภาพ เคมี ชีวะ เป็นในดินเนื้อหยาบสามารถอุ้มน้ำได้ดี มีธาตุอาหารมากขึ้น ทำให้ดินเนื้อดินละเอียด มีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำได้ดี ทำให้สามารถดูดซับธาตุอาหารต่างๆที่ละลายน้ำได้มากขึ้น ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้พืชใช้ในการเจริญเติบโต ตลอดจนช่วยทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์เป็นไปด้วยดี เกินผลให้ธาตุอาหารพืชถูกจุลินทรีย์ในดินเปลี่ยนมาอยู่ในรูปที่ใช้เป็นต่อพืชมากขึ้นประโยชน์

โดยการเพาะเมล็ดอะโวคาโดในถุงพลาสติกอาจใช้ถุงพลาสติกขนาด 6x10 หรือ 9x14 นิ้ว ก็ได้(ฉลองชัย,2532) โดยจากการทดลองของ มนตรี(2533) ที่ใช้ถุงขนาดต่างๆ กัน ได้แก่ 6x10, 8x12, 9x14 และ 12x16 นิ้ว ในการชำต้นกล้าลำไยพันธุ์ดอ พบว่า ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตและน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด เมื่อชำในถุงขนาด 12x16 นิ้ว

ซึ่งฉลองชัย(2532) กล่าวว่าไว้ว่าถุงที่มีวัสดุปลูกมากกว่าจะมีอาหารที่จะเลี้ยงต้นต่อได้เจริญเติบโตไว ทั้งนี้เมื่อนำถุงที่เพาะเมล็ดเรียบร้อยแล้วไปเรียงไว้ในที่ร่มรำไร รดน้ำเข้า-เย็น เมล็ดจะงอก ภายใน 2-3 สัปดาห์ ซึ่งจะทำต่อกิ่งได้ เมื่อเพาะเมล็ดได้ 4-6 เดือน

การต่อกิ่งหรือเสียบยอด

การต่อกิ่งและการเสียบยอดคือ การนำเอากิ่งพันธุ์ที่มีตามากกว่าหนึ่งตามาต่อหรือเสียบลงบนต้นตอเมื่อส่วนสองเชื่อมติดกันดีแล้วจึงทำให้ตาของกิ่งพันธุ์ดีเจริญเป็นยอดใหม่อีกต่อไป (ฉลองชัย, 2533) โดยสุวรรณพงศ์,(2529) กล่าวว่า การเสียบยอดอะโวคาโดเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด เพราะที่ได้ง่าย เจริญเติบโตเร็ว

สมเกียรติ(2535) ; Hartman et al. (1990) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดรอยต่อที่สมบูรณ์มีหลายขั้นตอน นับตั้งแต่ขั้นแรกที่มีความสำคัญมากที่สุด และผู้ที่ทำการทาบกิ่งหรือต่อกิ่ง จำเป็นต้องปฏิบัติคือ แคมเบียมของต้นตอและกิ่งพันธุ์ต้องแนบอยู่ในแนวเดียวกันมากที่สุด และทำให้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย เช่น อุณหภูมิ และความชื้น นอกจากนี้ยังมีเทคนิคของการปฏิบัติงานเชื่อมกิ่ง ซึ่งอาจทำให้การสมานแผลเกิดขึ้นได้เข้าไปหลายสัปดาห์หรือเป็นเดือน

สมฤทธิ์ (2523) กล่าวว่า การขยายพันธุ์พืชด้วยส่วนที่ไม่ใช้เมล็ดของไม้ผลว่ามักจะทำกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งวิธีหนึ่งที่ใช้ได้ผลดีในปัจจุบัน คือ การเสียบยอดและจะประสบผลสำเร็จมากกว่าการทาบกิ่ง ซึ่งควรทำการเสียบยอดในช่วงฤดูฝน ส่วนการเสียบยอดในฤดูหนาวเปอร์เซ็นต์การติดอาจลดลงไปได้ เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศน้อยกว่าฤดูฝน

นันทิยา(2526) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการสมานรอยต่อของกิ่งทาบซึ่งเกี่ยวกับ สภาพแวดล้อม และ ความชื้น ระหว่างการทาบกิ่ง และหลังการทาบกิ่งแล้ว โดยว่าถ้าอุณหภูมิประมาณ $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ จะมีแคลลัสเกิดขึ้นน้อยมากถ้าอุณหภูมิประมาณ $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ จะมีแคลลัสเกิดขึ้นและช้ามาก และอุณหภูมิประมาณ $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ หรือสูงกว่านั้นการเกิดแคลลัสก็น้อยลงและเซลล์ที่ได้รับอันตราย ถ้าอุณหภูมิสูงถึง $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ เซลล์จะตายหมดที่อุณหภูมิ ระหว่าง $4.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ถึง $32.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ การสร้างแคลลัสจะเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ

และความชื้นนั้นเนื่องจากแคลลัสประกอบด้วยเซลล์พาเรโนไคมา ซึ่งมีผนังเซลล์อ่อนบางบริเวณรอบแผลถึงควรอยู่ในสถานที่ที่มีความชื้นในอากาศสูงหรือได้รับการป้องกันการระเหยน้ำจากเซลล์โดยการใช้ขี้ผึ้งทาโดยรอบแผล ให้มีความชื้นสูง

มานี (มปป.) กล่าวว่า อีกว่า การคายน้ำจะเกิดขึ้นในสภาพที่มีความชื้นในอากาศน้อย การคายน้ำจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่ออากาศรอบๆ ต้นที่พืชแห้ง ลมหรือการหมุนเวียนของอากาศ ซึ่งลมจะพัดเอาไอน้ำที่อยู่ใกล้ๆ ใบพืชไปยังที่อื่น จึงทำให้พืชเกิดการคายน้ำ

ฉลองชัย (2544) กล่าวว่า การต่อกิ่งอะโวคาโดในประเทศไทยถ้า ต้นตอขนาดเล็กจะใช้วิธีการต่อกิ่งแบบเสียบข้าง ถ้าต้นตอขนาดใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเกินครึ่งนิ้ว นิยมใช้การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก ซึ่งทั้ง 2 วิธี ได้ผลถึง 97 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม ขณะที่ B. Christopher (1992) กล่าวว่าสามารถใช้การเสียบข้างหรือเข้าเดือยได้ J.A. Samson (1986) กล่าวว่าใน California จะเสียบยอดโดยเสียบลิ้ม (Cleft หรือ Wedge grafted) กับต้นกล้าอายุ 2-4 สัปดาห์หลังออกแล้วเมื่อสูงประมาณ 10 เซนติเมตร ส่วนใน Florida และ ประเทศเขตร้อนส่วนมาก จะเสียบยอดแบบเสียบข้างหรือไซด์วีเนียร์ (Side-or veneer – grafted) เมื่อต้นกล้าอายุ 3-4 เดือน (Platt, 1977) ในขณะที่เปอร์โตริโก Pennock (1970) ระบุใช้วิธีการเสียบลิ้ม (Cleft-grafting)

ในขณะที่สถานีวิจัยพืชสวนดอยมูเซอ (2540) รายงานว่า วิธีการเพาะเมล็ดอะโวคาโด จะนำผลที่แก่และสุกแล้วผ่าเอาเมล็ดออก แล้วนำเมล็ดไปเพาะในแกลบดำหรือทราย ประมาณ 20-30 วัน จะเริ่มงอกยาวประมาณ 4-5 นิ้ว แล้วปลูกในวัสดุให้อัตราส่วนผสม ดิน 2 ส่วน แกลบดำ 3 ส่วน ปุ๋ยคอก 1 ส่วน ขยายพันธุ์โดยวิธีการเสียบข้างบนต้นตอที่มีอายุ 7 เดือนขึ้นไป ใช้ยอดพันธุ์ดี ไม่อ่อนหรือแก่เกินไปยาว 3 นิ้ว เสียบข้างบนต้นตอพันด้วยพลาสติกใสให้มียอดพันธุ์ดี ประมาณ 45 วัน เปิดพลาสติกพันออก

โครงการนี้จะได้ทำการศึกษาพัฒนาและวิธีการขยายพันธุ์ ตั้งแต่เริ่มเตรียมเมล็ด เตรียมวัสดุเพาะเมล็ด ภาชนะบรรจุต้นกล้า และดูแลต้นกล้าจนกระทั่งเปลี่ยนยอดด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อพัฒนาการผลิตต้นกล้าอะโวคาโดต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุเพาะที่เหมาะสมกับเมล็ดพันธุ์อะโวคาโด ศึกษาภาชนะเพื่อปลูกเลี้ยงกล้าอะโวคาโดที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต ศึกษาวิธีการเตรียมต้นกล้าโดย การเปลี่ยนยอดอะโวคาโดแบบต่างๆ และศึกษาช่วงอายุของยอดพันธุ์ดีที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนยอด อะโวคาโดพันธุ์ดีทำการส่งเสริมในปัจจุบัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เมื่อสิ้นสุดโครงการจะสามารถคัดเลือกชนิดของวัสดุปลูก วิธีการที่เหมาะสมในการเตรียมต้นกล้าในเรือนเพาะชำ ภาชนะปลูกที่เหมาะสมในการเตรียมต้นกล้าอะโวคาโด วิธีการเปลี่ยนยอดดีที่สุด และทราบถึงช่วงอายุที่เหมาะสมของกิ่งพันธุ์ดีที่สามารถเปลี่ยนยอดได้ดีที่สุด เพื่อเป็นแนวทางพัฒนางานขยายพันธุ์ต่อไป
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตกล้าไม้ผลสำหรับสนับสนุนงานส่งเสริมให้แก่เกษตรกรภายในเขตพื้นที่โครงการหลวง

กรรมวิธีการทดลอง (อุปกรณ์และวิธีการ)

สถานที่ทำการทดลอง

สถานีเกษตรหลวงปางดะ ตำบลสะเมิงใต้ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ระยะเวลาทำการทดลอง

ตุลาคม 2543 ถึง กันยายน 2544

อุปกรณ์

1. พืชทดลอง

เมล็ดพันธุ์อะโวคาโดจากการคัดเลือกในแปลงรวบรวมพันธุ์อะโวคาโดที่อยู่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บรวบรวมในเดือนสิงหาคม 2543

2. ถูงพลาสติกขนาดต่างๆ ได้แก่ 3x7, 3.5x12, 4x12, 5x14 นิ้ว

3. ตลับเทปวัดความยาว ไม้บรรทัด และเวอร์เนียคาร์ลิเปอร์

4. อุปกรณ์การขยายพันธุ์ ได้แก่ มีด กรรไกรตัดกิ่ง เทปพันกิ่งและถูงพลาสติก

ทำการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของขนาดเมล็ดที่มีต่อต้นกล้าอะโวคาโด

ศึกษาภายใต้โรงเรือนพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบ

Completely Randomized Designs (CRD) โดยทำการทดลอง 4 Treatment มี 5 ซ้ำ ดังนี้

T1 = เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเมล็ด 2-3 เซนติเมตร

T2 = เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเมล็ด 3-4 เซนติเมตร

T3 = เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเมล็ด 4-5 เซนติเมตร

T4 = เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเมล็ด 5-6 เซนติเมตร

การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีต่อต้นกล้าอะโวคาโด

นำเมล็ดอะโวคาโดเพาะเลี้ยงดูภายใต้โรงเรือนพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Designs (CRD) ทำการทดลอง 4 Treatment มี 5 ซ้ำ

ดังนี้ คือ

T1 = วัสดุปลูกคือ ดิน : ทราย : แกลบดิบ (1:1:2)

T2 = วัสดุปลูกคือ ดิน : ทราย : ถ่านแกลบ (1:1:2)

T3 = วัสดุปลูกคือ ดิน : ทราย : ปุ๋ยหมัก (1:1:2)

T4 = วัสดุปลูกคือ ดิน : ทราย : ขุยมะพร้าว (1:1:2)

การทดลองที่ 3 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโด

ศึกษาภายใต้ร่มเงา 50 เปอร์เซ็นต์โดยภายใต้โรงเรือน วางแผนการทดลองแบบ

Completely Randomized Design(CRD) การทดลอง 4 treatment มี 5 ซ้ำ ดังนี้

T1	=	ถุงพลาสติกขนาด	5x14 นิ้ว
T2	=	ถุงพลาสติกขนาด	4x12 นิ้ว
T3	=	ถุงพลาสติกขนาด	3.5x12 นิ้ว
T4	=	ถุงพลาสติกขนาด	3x7 นิ้ว

การทดลองที่ 4 ศึกษาวิธีการเสียบยอดอะโวคาโดโดยวิธีต่างๆ

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Designs (CRD)ทำการ

ทดลอง 4 Treatment มี 5 ซ้ำ ดังนี้

T1	=	เสียบข้าง (Side grafting)
T2	=	เข้าลิ้ม (Cleft grafting)
T3	=	ผ่านรอบ (Splice grafting)
T4	=	เข้าเดือย (Saddle grafting)

แล้วนำเก็บใส่กระโถมพลาสติก ขนาด 40x60 นิ้ว หลังจากเสียบยอด 45 วันค่อยๆ เปิดถุงออกทีละน้อย เพื่อให้ต้นอะโวคาโดที่เสียบยอดปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมภายนอกได้ เสร็จแล้วทำการบันทึกผลการรอดชีวิตและการเจริญเติบโต

การทดลองที่ 5 ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปลี่ยนยอดอะโวคาโด

ทำการทดลองเปลี่ยนยอดพันธุ์ดีโดยทำการเสียบยอดแบบเข้าเดือย(Saddle grafting)

ทำการศึกษาการเปลี่ยนยอดในเดือนต่างๆ โดยเริ่มทำการทดลองที่เดือนกันยายน 2543 จนถึงเดือนสิงหาคม 2544 ทุกเดือน บันทึกเปอร์เซ็นต์ติดที่ 45 วันและ 60 วัน

บันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกผลการทดลองของต้นกล้าอะโวคาโด

หลังจากดำเนินการตามแผนการทดลองแล้ว จึงบันทึกการงอก การเจริญเติบโตจากกลุ่มที่ให้ปัจจัยต่างๆ ซ้ำละ 1 ต้น วัดความสูงของลำต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับสูงจากรอยต่อระหว่างรากกับลำต้น 3 เซนติเมตร นับจำนวนใบบนต้นกล้าทั้งหมด ทำการบันทึกผลทุกเดือนจนครบ 7 เดือน

2. บันทึกผลการทดลองของยอดพันธุ์อะโวคาโดที่เปลี่ยนยอด

หลังจากทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ในกระโถมพลาสติกแล้ว 45 วัน จึงบันทึกผล เปอร์เซ็นต์การติดเมื่อ 45 วัน และ 60 วัน วัดความสูงของเส้นผ่าศูนย์กลางและนับจำนวนใบ

ข้อมูลความสูงของลำต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น แต่ครั้งที่วัดได้นำมาเฉลี่ย ทำการบันทึกเดือนละครั้ง นำมาหาอัตราการเจริญเติบโต ตามสูตร

$$R = \frac{(X_t - X_o)}{X_o} \times 100$$

โดย	R	=	อัตราการเติบโตเป็นร้อยละ
	X_t	=	ค่าการวัดครั้งหลัง
	X_o	=	ค่าการวัดครั้งแรก

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรม SIRICHAH'S STATISTICS Version 5.00 โดยวิเคราะห์ analysis variance และใช้วิธีของ Duncan multiple rangetest ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละลักษณะที่ศึกษา

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1 อิทธิพลของขนาดเมล็ดที่มีต่อการเจริญเติบโตต้นกล้าอะโวคาโดเลี้ยงดู แลภายใต้ร่มเงา 50 เปอร์เซ็นต์ บนที่การเจริญเติบโตเมื่ออายุ 1-7 เดือน ปรากฏผลดังนี้

เปอร์เซ็นต์การงอก

จากการทดลองพบว่าเมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-6 เซนติเมตร จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด 94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ขนาด 4-5 เซนติเมตร ขนาด 3-4 เซนติเมตร และขนาด 2-3 เซนติเมตร โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกดังนี้ 92, 92 และ 84 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

จำนวนวันเฉลี่ย

ในการงอกเมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด 5-6 จะมีผลทำให้จำนวนวันงอกเฉลี่ยเร็วที่สุด 26.17 วัน รองลงมาคือ 4-5 เซนติเมตร ขนาด 3-4 เซนติเมตร และ 2-3 เซนติเมตร โดยมีวันงอกเฉลี่ย 27.54, 27.73 และ 31.23 วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

การเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโดหลังเพาะ 210 วัน

ความสูง

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดขนาดเมล็ดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-6 เซนติเมตร จะมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 54.85 เซนติเมตร รองลงมาคือ เมล็ดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-5 เซนติเมตร เมล็ดขนาด 3-4 เซนติเมตร และเมล็ดขนาด 2-3 เซนติเมตร จะมีความสูงเฉลี่ย ดังนี้ 46.30, 44.00 และ 28.13 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 2)

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโด ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด 2-3 เซนติเมตร จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.84 เซนติเมตร รองลงมาเมล็ดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ดที่ 4-5 เซนติเมตร ขนาด 3-4 เซนติเมตร และ 2-3 เซนติเมตร ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้าเท่ากับ 0.81, 0.81 และ 0.71 ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 2)

จำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด 5-6 เซนติเมตร มีจำนวนใบเฉลี่ย 18.50 ใบ จะมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าเมล็ดขนาด 4-5 เซนติเมตร เมล็ดขนาด 3-4 เซนติเมตร และเมล็ดขนาด 2-3 เซนติเมตร โดยมีใบเฉลี่ยต่อต้นคือ 17.85, 15.65 และ 12.25 ใบ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลของขนาดเมล็ดต่อเปอร์เซ็นต์การงอกและจำนวนวันเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดอะโวคาโด

เส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด(ซม.)	เปอร์เซ็นต์การงอก(%)	จำนวนวันเฉลี่ยในการงอก(วัน)
2-3	84	31.23
3-4	92	27.73
4-5	92	27.54
5-6	94	26.17
Significant	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 2 ผลของขนาดเมล็ดต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโดหลังเพาะ 210 วัน

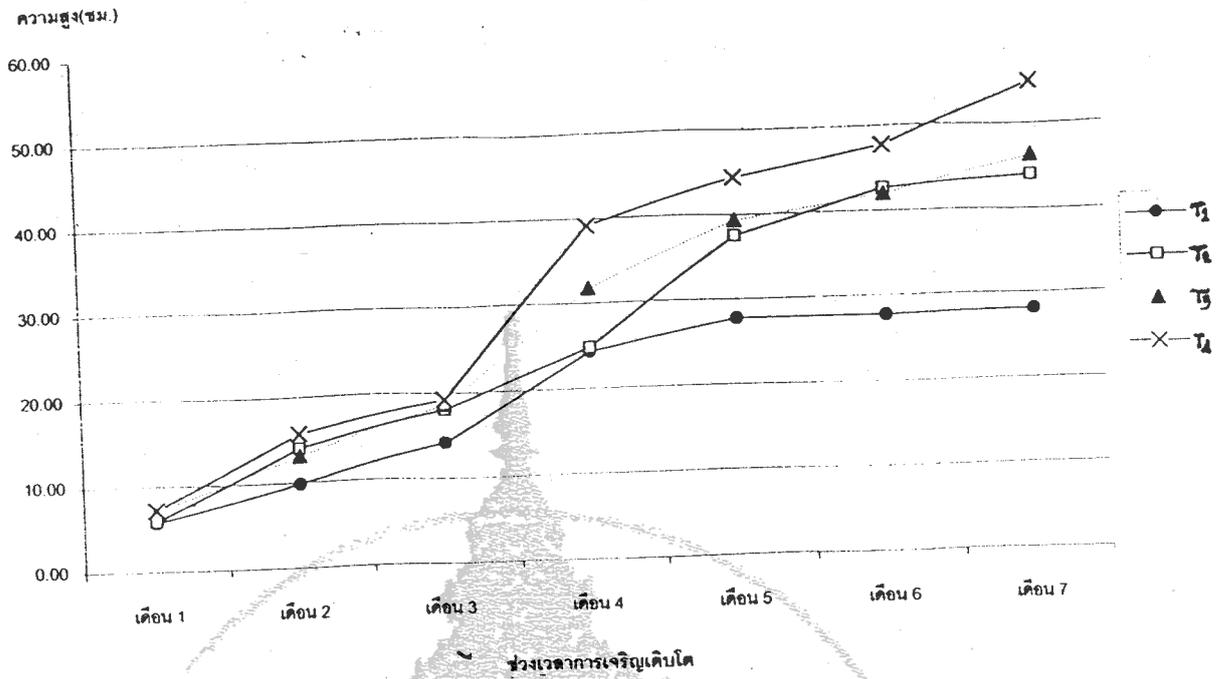
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	ความสูง(ซม.)	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น(ซม.)	จำนวนใบ/ต้น(ใบ)
2-3	28.13 ^c	0.71 ^b	12.25 ^c
3-4	44.00 ^b	0.81 ^a	15.65 ^d
4-5	46.30 ^b	0.81 ^a	17.85 ^{ab}
5-6	54.84 ^a	0.84 ^a	18.50 ^a
Significant	**	*	*

หมายเหตุ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

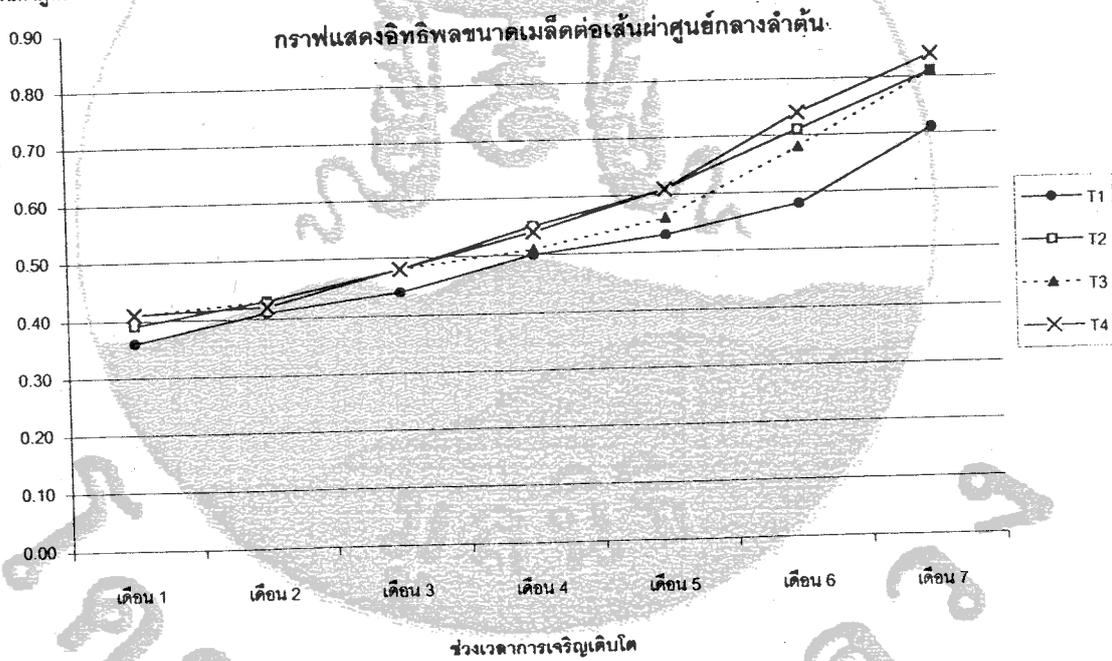
** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

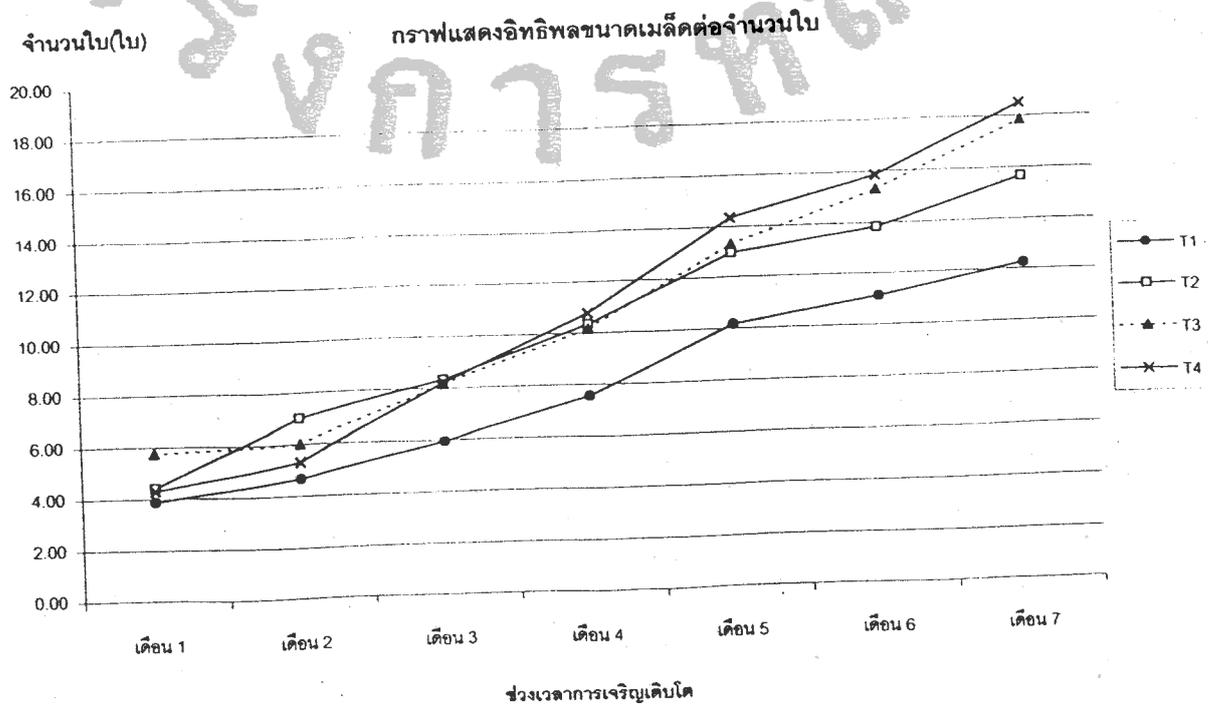
กราฟแสดงอิทธิพลขนาดเมล็ดต่อความสูงต้นอะโวคาโด



เส้นผ่าศูนย์กลางกลางลำต้น(ซม.)



จำนวนใบ(ใบ)





รูปภาพที่ 4 แสดงขนาดของเมล็ดอะโวคาโดที่นำมาศึกษา



รูปภาพที่ 5 แสดงต้นกล้าอะโวคาโดที่ปลูกโดยเมล็ดต่างๆ

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโดทำการเพาะเมล็ดอะโวคาโดลงในวัสดุปลูกที่มี ดิน : ทราาย : แกลบ(1:1:2), ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ (1:1:2), ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก(1:1:2) และ ดิน : ทราาย : ชุยมะพร้าว(1:1:2) เลี้ยงดูภายใต้สภาพร่มเงา 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกผลการเจริญเติบโต เมื่ออายุ 1-7 เดือน

เปอร์เซ็นต์การงอกเฉลี่ย

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดในวัสดุที่มี ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก (1:1:2) จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด 97 เปอร์เซ็นต์ รองมาในวัสดุ ดิน : ทราาย : ชุยมะพร้าว (1:1:2) ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ (1:1:2) และ ดิน : ทราาย : แกลบดิบ (1:1:2) โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 88,87 และ 86 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

จำนวนวันเฉลี่ยในการงอก

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดในวัสดุที่มี ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ(1:1:2) จะมีจำนวนวันเฉลี่ยในการงอกเร็วที่สุด 29.92 วัน รองลงมาคือ ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก (1:1:2) , ดิน : ทราาย : ชุยมะพร้าว (1:1:2), และ ดิน : ทราาย : แกลบดิบ (1:1:2) โดยมีจำนวนวันงอกเฉลี่ยเท่ากับ 36.37, 38.16 และ 38.94 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 3)

การเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโดหลังเพาะ 210 วัน

ความสูงต้น

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดในวัสดุที่มี ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ (1:1:2) มีผลทำให้ต้นกล้าอะโวคาโดมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 44.80 เซนติเมตร รองลงมาคือ ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก (1:1:2), ดิน : ทราาย : แกลบดิบ (1:1:2) และ ดิน : ทราาย : ชุยมะพร้าว (1:1:2) โดยมีความสูงเฉลี่ย คือ 40.00, 37.40 และ 29.95 ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 4)

เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดใน ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก (1:1:2) จะมีผลทำให้ต้นกล้าอะโวคาโดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยของลำต้นสูงที่สุด 0.99 เซนติเมตร รองลงมาคือ ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ (1:1:2), ดิน : ทราาย : ชุยมะพร้าว(1:1:2) และ ดิน : ทราาย : แกลบดิบ (1:1:2) โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เฉลี่ยเท่ากับ 0.97, 0.96 และ 0.74 ตามลำดับซึ่งไม่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติกับวัสดุปลูกที่มี ดิน : ทราาย : ขุยมะพร้าว (1:1:2) และ ดิน : ทราาย : ถ่าน
 แกลบ แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกัน ดิน : ทราาย : แกลบดิบ (1:1:2) (ตารางที่ 4)

จำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดใน ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก(1:1:2) จะมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น
 มากที่สุดเท่ากับ 15.90 ใบ รองมาคือ ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ(1:1:2), ดิน : ทราาย : ขุยมะพร้าว
 (1:1:2) และดิน : ทราาย : แกลบดิบ(1:1:2) โดยจะมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 14.65, 14.40
 และ 13.60 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ผลของวัสดุปลูกต่อเปอร์เซ็นต์การงอก และจำนวนวันเฉลี่ยในการงอกของเมล็ด

ชนิดของวัสดุปลูก	เปอร์เซ็นต์การงอก(%)	จำนวนวันเฉลี่ยในการงอก(วัน)
ดิน : ทราาย : แกลบดิบ (1:1:2)	86	38.94
ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ (1:1:2)	87	29.92
ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก (1:1:2)	97	36.37
ดิน : ทราาย : ขุยมะพร้าว (1:1:2)	88	38.16
Significant	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
 * = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 4 ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโด หลังเพาะ 210 วัน

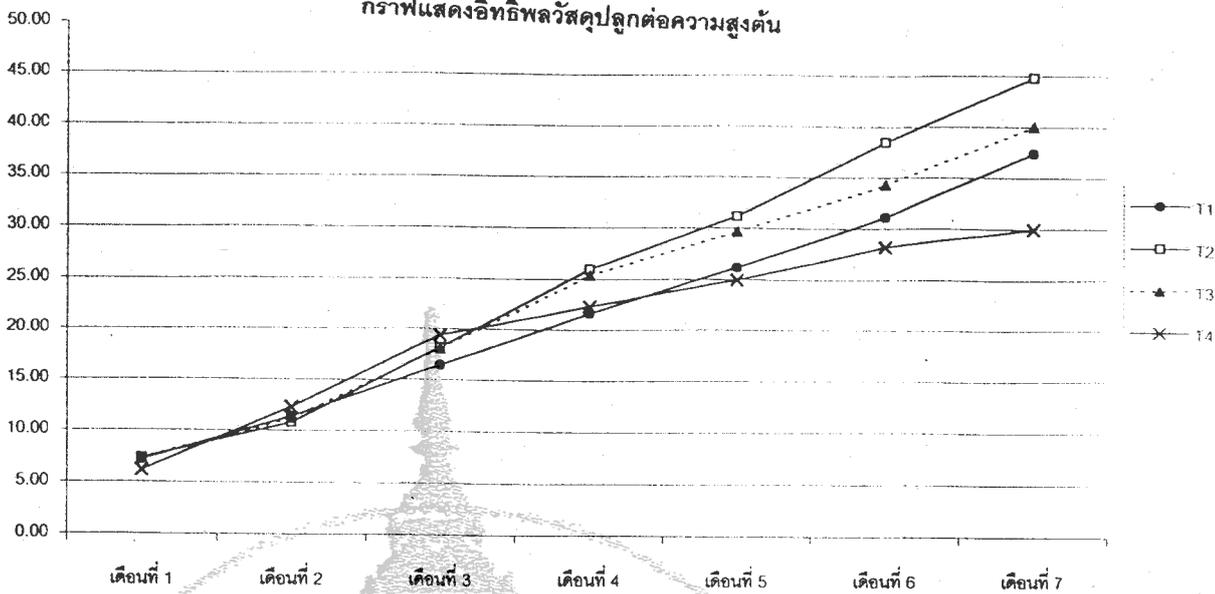
ชนิดของวัสดุปลูก	ความสูง(ซม.)	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น(ซม.)	จำนวนใบ / ต้น(ใบ)
ดิน : ทราาย : แกลบดิบ	37.40 ^b	0.74 ^b	13.6
ดิน : ทราาย : ถ่านแกลบ	44.80 ^a	0.97 ^a	14.65
ดิน : ทราาย : ปุ๋ยหมัก	40.00 ^b	0.99 ^a	15.90
ดิน : ทราาย : ขุยมะพร้าว	29.95 ^c	0.96 ^a	14.40
Significant	**	*	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
 * = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
 ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ความสูง(ซม.)

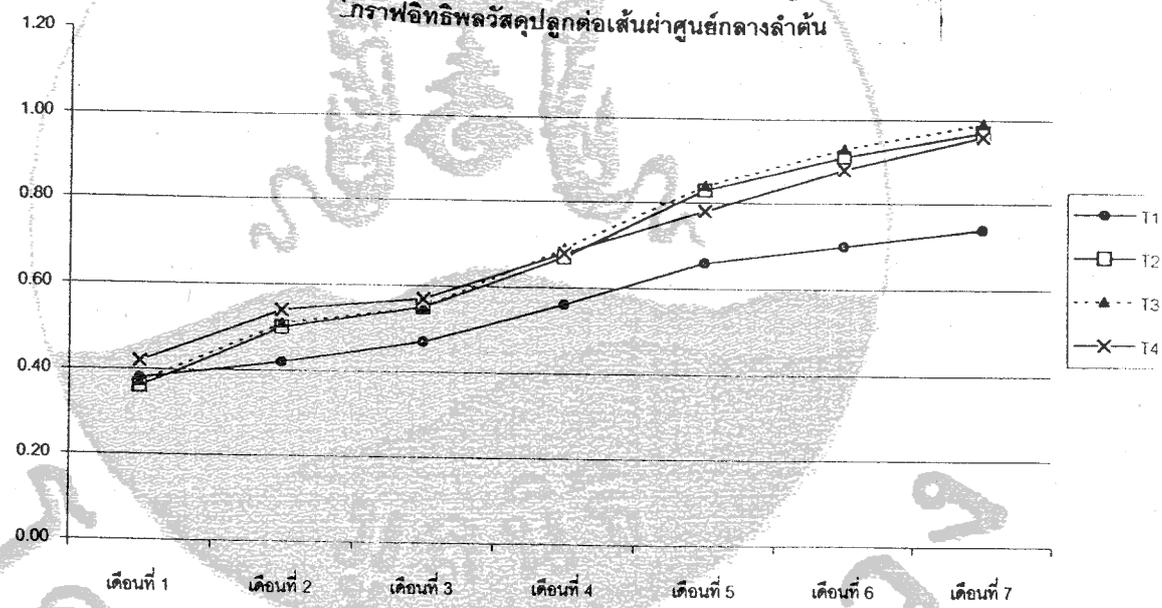
กราฟแสดงอิทธิพลวัสดุปลูกต่อความสูงต้น



ช่วงเวลาการเจริญเติบโต

เส้นผ่านศูนย์กลาง(ซม.)

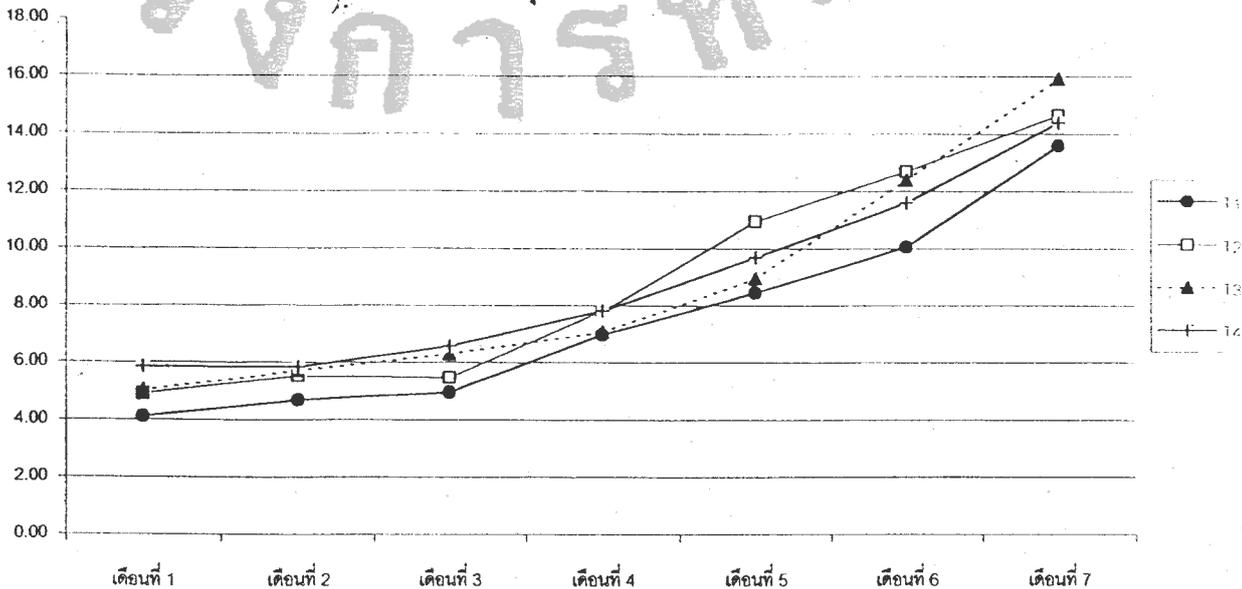
กราฟอิทธิพลวัสดุปลูกต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น



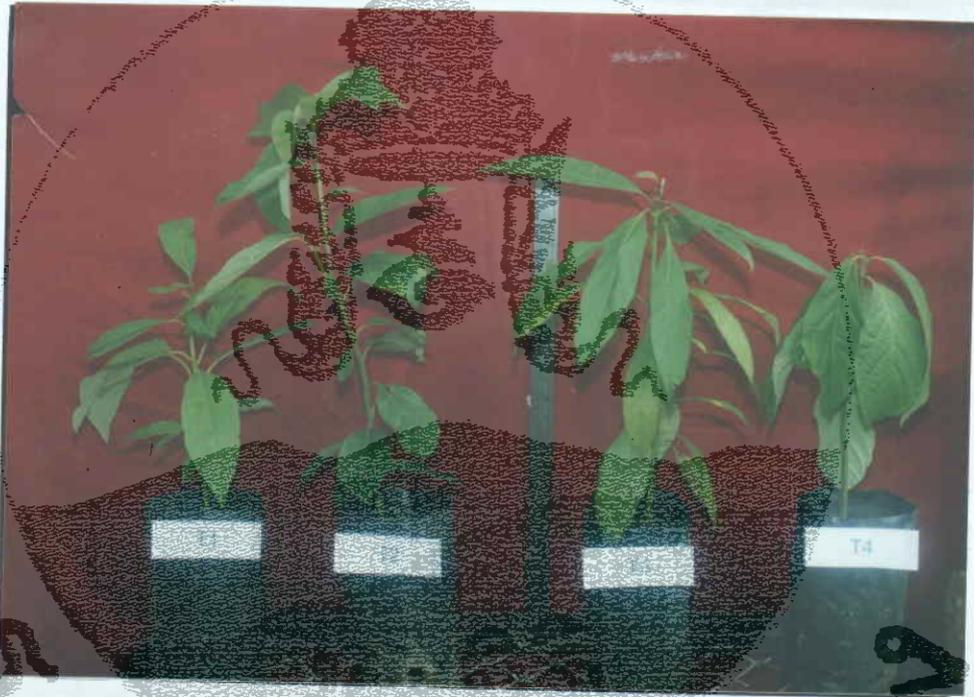
ช่วงการเจริญเติบโต

จำนวนใบ

กราฟอิทธิพลวัสดุปลูกต่อจำนวนใบต้น



ช่วงเวลาการเจริญเติบโต



รูปภาพที่ 9 แสดงต้นกล้าที่เพาะเมล็ดโดยวัสดุปลูกชนิดต่างๆ

คลังความรู้

การทดลองที่ 3 อิทธิพลของภาชนะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

จากการทดลองทำการเพาะต้นกล้าอะโวคาโดลงในถุงพลาสติก ขนาด 3x7 , 3.5x12, 4x12 และ 5x14 นิ้ว เลี้ยงดูแลภายใต้สภาพร่มเงา 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกผลการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 1-7 เดือน ปรากฏผลดังนี้

ความสูงต้น

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดในถุง 3.5x12 นิ้ว จะมีความสูงต้นกล้าเฉลี่ยต่ำที่สุด 40.55 เซนติเมตร โดยรองลงต้นกล้าที่ปลูกในถุงขนาด 4x12 นิ้ว, 5x14 นิ้ว และ 3x7 นิ้ว จะมีความสูงเฉลี่ย 46.70 , 44.95 และ 40.56 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับภาชนะปลูกขนาด 4x12 และ 5x14 นิ้ว แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับถุงภาชนะปลูก 3x7

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

เมื่อเพาะในถุงขนาด 5x14 นิ้ว จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.93 เซนติเมตร รองลงมาต้นกล้าที่ปลูกในถุงขนาด 3.5x12, 4x12 และ 5x14 นิ้ว โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 0.92, 0.92 และ 0.88 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

จำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น

เมื่อเพาะในถุง 3.5x12 นิ้ว จะมีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ยเพียง 14.43 ใบ รองลงมาต้นกล้าที่ปลูกในถุง ขนาด 4x12 และ 3x7 นิ้ว โดยมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 13.50, 12.30 และ 11.50 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับภาชนะปลูกขนาด 4x12 และ 5x14 แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับภาชนะขนาด 3x7 นิ้ว

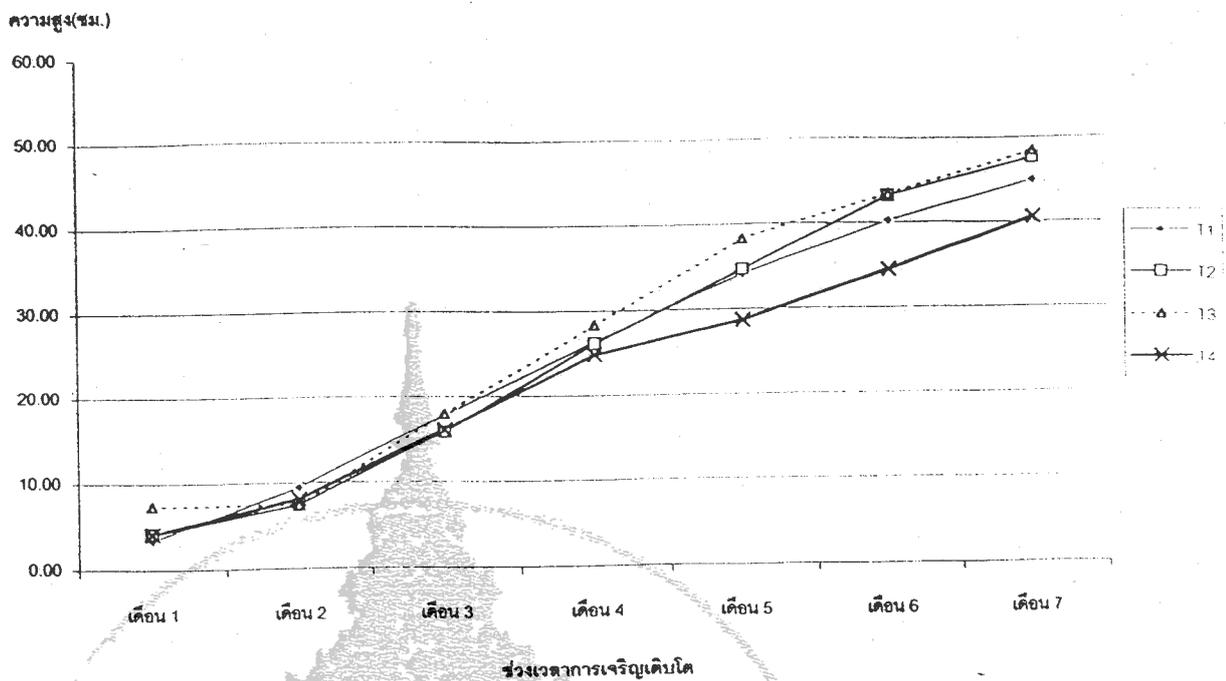
ตารางที่ 5 ผลของขนาดภาชนะปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโดหลังเพาะ 210 วัน

ขนาดของภาชนะปลูก(นิ้ว)	ความสูง(ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนใบ / ต้น(ใบ)
5 x 14	44.95 ^b	0.93	12.50 ^{ab}
4 x 12	46.70 ^a	0.92	13.50 ^a
3.5 x 12	48.35 ^a	0.92	14.43 ^a
3 x 7	40.55 ^b	0.88	11.50 ^b
Significant	*	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

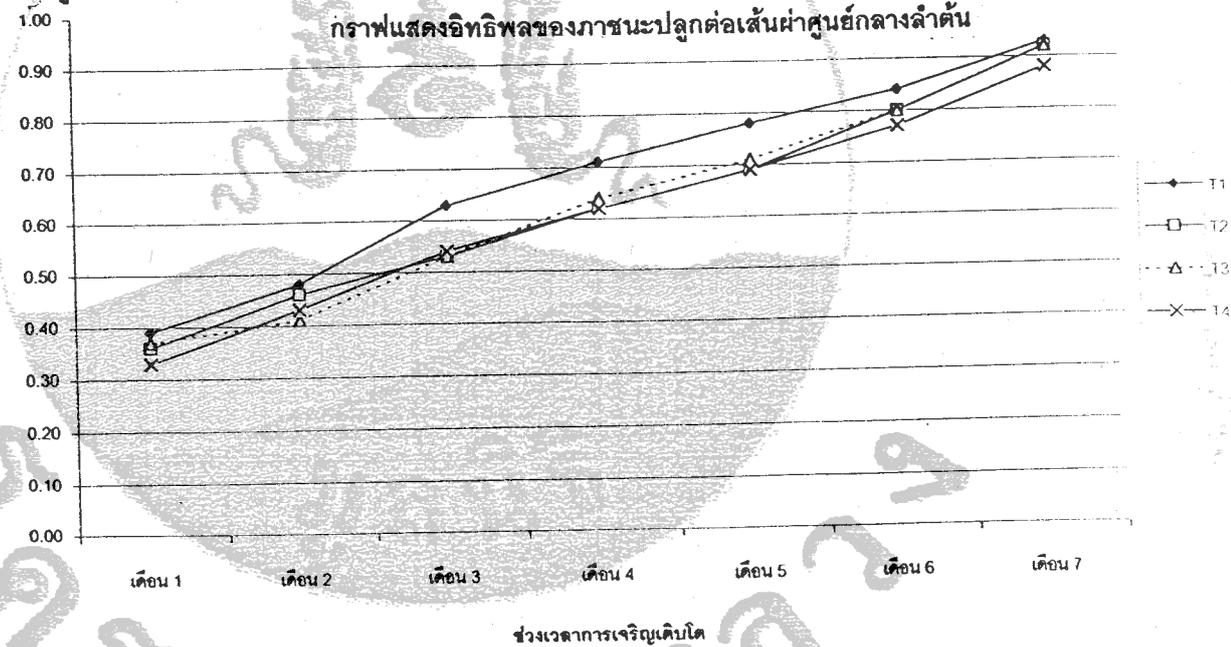
* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

กราฟแสดงอิทธิพลของขนาดภาชนะต่อความสูงต้น



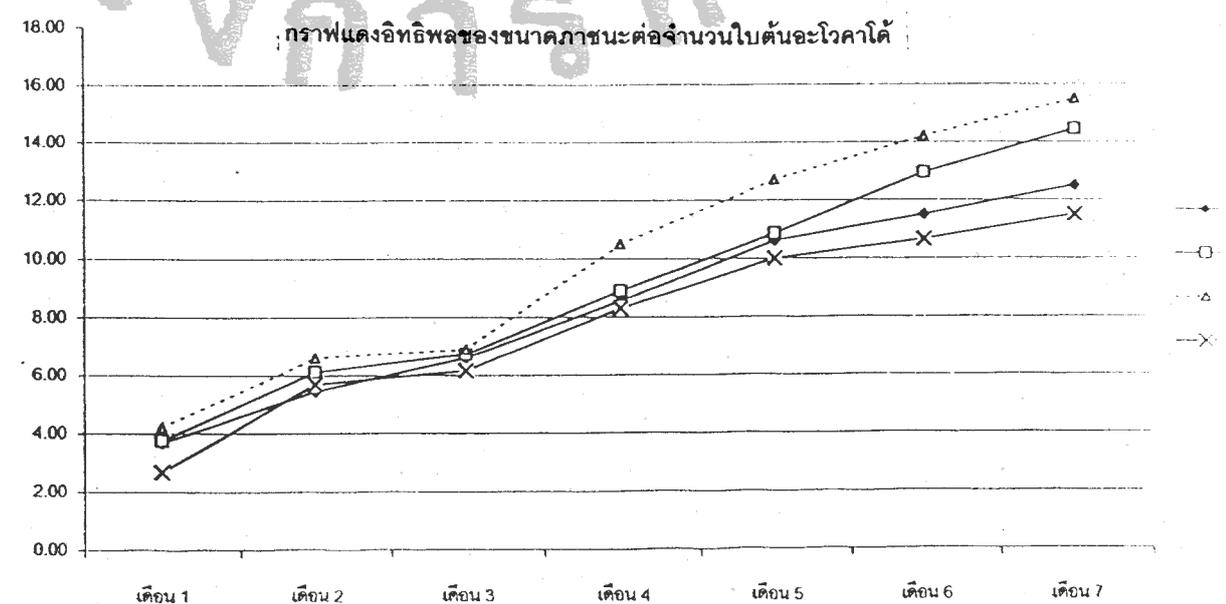
เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

กราฟแสดงอิทธิพลของภาชนะปลูกต่อเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น



จำนวนใบ

กราฟแสดงอิทธิพลของขนาดภาชนะต่อจำนวนใบต้นอะโวคาโด





รูปภาพที่ 13 แสดงต้นกล้าที่เพาะเมล็ดโดยภาชนะชนิดต่างๆ

โครงการหลวง



เสียบข้าง (Side grafting)



เข้าลิ้ม (Cleft grafting)



เข้าเดือย (Saddle grafting)



เสียบผ่านบวบ (Splice grafting)

การทดลองที่ 4 การศึกษาวิธีการเสียบยอดอะโวคาโดโดยวิธีการต่างๆ

จากการทดลองการเสียบยอดอะโวคาโด โดยใช้วิธีการเสียบยอดอะโวคาโด 4 วิธี คือ การเสียบลิ้ม(Cleft grafting) การเสียบข้าง(Side grafting) การเสียบเข้าเดือย(Saddle grafting) การเสียบผ่านบวบ (Splice grafting) ปรากฏผลดังนี้คือ

เปอร์เซ็นต์การเสียบยอดติด

เปอร์เซ็นต์การติด เมื่อทำการเสียบยอด ได้ 45 วัน ปรากฏว่าการเสียบยอดแบบผ่านบวบ และเสียบแบบเข้าเดือย มีเปอร์เซ็นต์การเสียบติดสูงสุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ติดทั้งหมดทุกยอดทั้ง 2 วิธี รองลงมาคือ การเสียบยอดแบบเสียบลิ้ม ได้จำนวนยอดที่ติด คิดเป็น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการเสียบยอดแบบเสียบข้างได้จำนวนยอดที่ติดคิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เปอร์เซ็นต์การติด เมื่อทำการเสียบยอด 60 วัน ปรากฏว่า การเสียบยอดแบบเข้าเดือยมีเปอร์เซ็นต์การติดสูงสุด คือ 95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการเสียบยอดแบบผ่านบวบ การเสียบยอดแบบเข้าลิ้มและการเสียบข้างตามลำดับมีเปอร์เซ็นต์การติด คือ 90, 90 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ความสูงต้น

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นพันธุ์อะโวคาโดที่ทำการเสียบยอดทั้ง 4 วิธี การเสียบยอดแบบเข้าเดือยมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงสะสมที่สุดคือ 13.27 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะในช่วงเดือน 1-2 เดือนที่เสียบรองลงมา คือ การเสียบยอดแบบผ่านบวบ การเสียบลิ้มและเสียบข้างเท่ากับ 12.42, 12.01 และ 10.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7)

เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

จากการศึกษาพบว่า อัตราการเจริญเติบโตของ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของยอดพันธุ์อะโวคาโดที่เสียบยอดทั้ง 4 วิธี โดยการเสียบยอดแบบเข้าเดือยมีอัตราการเจริญเติบโตของเส้นผ่าศูนย์กลางสูงที่สุดเท่ากับ 19.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การเสียบยอดผ่านบวบ, การเสียบ

ยอดเสียบลิมและการเสียบข้าง มีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 11.12, 9.15 และ 8.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

จำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น

จากการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตทางด้านจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นของอะโวคาโดที่ทำการเสียบยอดทั้ง 4 วิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 4 วิธี โดยการเสียบยอดแบบเข้าเดือยมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นสูงที่สุดเท่ากับ 4.87 ใบ รองลงมาคือ การเสียบยอดผ่านบวบ เสียบข้างและเสียบลิม โดยมีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 4.80, 3.60 และ 3.13 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การเสียบติดเมื่อทำการเสียบยอดทั้ง 4 วิธี เมื่อ 45 วันและ 60 วัน

วิธีการเสียบยอด	เปอร์เซ็นต์การเสียบยอด	
	เมื่อ 45 วัน (%)	เมื่อ 60 วัน (%)
การเสียบลิม	95	90
การเสียบข้าง	90	75
การเข้าเดือย	100	95
การผ่านบวบ	100	90
Significant	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 7 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของความสูงต้นเมื่อจากถุง 120 วัน

วิธีการ	เดือน			อัตราการเจริญเติบโต สะสม(%)
	พ.ค - มิ.ย	มิ.ย - ก.ค	ก.ค - ส.ค	
การเสียบลิม	2.25	4.06	5.70	12.01
การเสียบข้าง	1.92	2.85	5.81	10.58
การเข้าเดือย	7.52	3.43	2.32	13.27
การผ่านบวบ	5.37	2.33	4.72	12.42
Significant	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ = ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 8 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นหลังจากออกจากถุง 120 วัน

วิธีการเลี้ยงยอด	เดือน			อัตราการเจริญเติบโต สะสม (%)
	พ.ค - มิ.ย	มิ.ย - ก.ค	ก.ค - ส.ค	
การเสียบลิ้ม	2.22	3.11	3.01	8.34
การเสียบข้าง	1.07	1.29	6.79	9.15
การเข้าเดือย	1.48	3.50	14.10	19.08
การผ่านบวบ	2.32	2.88	11.19	11.19
Significant	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นของการเลี้ยงยอดทั้ง 4 วิธี

วิธีการ	เดือน			จำนวนใบเฉลี่ย (ใบ)
	พ.ค - มิ.ย	มิ.ย - ก.ค	ก.ค - ส.ค	
การเสียบลิ้ม	4.1	2.40	2.90	3.13
การเสียบข้าง	4.00	3.30	3.50	3.60
การเข้าเดือย	4.70	4.30	5.60	4.87
การผ่านบวบ	4.90	4.50	5.00	4.80
Significant	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT



รูปภาพที่ 15 แสดงผลการเสียบยอดอะโวคาโดโดยวิธีการต่างๆ

โครงการหลวง

การทดลองที่ 5 ผลการศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปลี่ยนพันธุ์อะโวคาโด โดยใช้
 ทำการเสียบยอดแบบเข้าเดือย (Saddle grafting) ในเดือนกันยายน 2543 ถึง
 สิงหาคม 2544 ปรากฏผลดังนี้ คือ

เปอร์เซ็นต์การเสียบยอดติด

เปอร์เซ็นต์การเสียบยอดติด เมื่อทำการเสียบยอดได้ 45 วัน ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การเสียบยอดในเดือนสิงหาคม ถึง กันยายน, ตุลาคม และ กุมภาพันธ์ มีเปอร์เซ็นต์การเสียบยอดติดสูงสุด เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ การเสียบยอดในเดือน พฤษภาคม, มิถุนายน, กรกฎาคม และ ธันวาคม มีเปอร์เซ็นต์การเสียบติดรองลงมาคือ 97 เปอร์เซ็นต์ การเสียบยอดในเดือน มกราคม, มีนาคม มีเปอร์เซ็นต์การเสียบติดเท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ และการเสียบยอดในเดือนเมษายน มีเปอร์เซ็นต์การเสียบติดน้อยที่สุด 83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

เปอร์เซ็นต์การเสียบติด ภายหลังเสียบยอดได้ 60 วัน ปรากฏว่าการเสียบยอดในเดือน มิถุนายน และ สิงหาคม มีเปอร์เซ็นต์การติดสูงสุดเท่ากับ 93 เปอร์เซ็นต์ การเสียบยอดในเดือน กรกฎาคม, กันยายน และ ตุลาคม มีเปอร์เซ็นต์การติด รองลงมาเท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ การเสียบยอดในเดือน พฤศจิกายน มีเปอร์เซ็นต์การติดเท่ากับ 83 เปอร์เซ็นต์ การเสียบยอดในเดือน มกราคม - ธันวาคม มีเปอร์เซ็นต์การเสียบยอดติด 77 เปอร์เซ็นต์ การเสียบยอดในเดือน มีนาคม มีเปอร์เซ็นต์การเสียบยอดติดเท่ากับ 67 เปอร์เซ็นต์ การเสียบยอดในเดือน กุมภาพันธ์, พฤษภาคม มีเปอร์เซ็นต์การเสียบติด 63 เปอร์เซ็นต์ และการเสียบยอดในเดือน เมษายน มีเปอร์เซ็นต์การเสียบยอดติดน้อยที่สุด 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการเสียบยอดในเดือน กันยายน , ตุลาคม , พฤศจิกายน , ธันวาคม , มกราคม , มิถุนายน , กรกฎาคม และสิงหาคม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับการเสียบยอดในเดือน กุมภาพันธ์ , มีนาคม , เมษายน และ พฤษภาคม(ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์การเสียชีวิตของต้นอะโวคาโดเมื่อ 45 วัน และ 60 วัน

เดือน	เปอร์เซ็นต์การเสียชีวิตที่ 45 วัน(%)	เปอร์เซ็นต์การเสียชีวิตที่ 60 วัน(%)
กันยายน	100	90 ^a
ตุลาคม	100	90 ^a
พฤศจิกายน	90	83 ^{ab}
ธันวาคม	97	77 ^{ab}
มกราคม	90	77 ^{ab}
กุมภาพันธ์	100	63 ^{bc}
มีนาคม	90	67 ^{bc}
เมษายน	83	50 ^c
พฤษภาคม	97	63 ^{bc}
มิถุนายน	97	93 ^a
กรกฎาคม	97	90 ^a
สิงหาคม	100	93 ^a
Significant	ns	**

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
 ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT



รูปภาพที่ 16 แสดงผลการเสียบยอดอะโวคาโดในช่วงเดือนกันยายน - ธันวาคม



รูปภาพที่ 17 แสดงผลการเสียบยอดอะโวคาโดในช่วงเดือนมกราคม - เมษายน



รูปภาพที่ 18 แสดงผลการเสียบยอดอะโวคาโดในช่วงเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 อิทธิพลของขนาดที่มีต่อการเจริญเติบโตต้นกล้าอะโวคาโด

เมื่อเพาะเมล็ดอะโวคาโดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด 5-6 เซนติเมตร ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด จำนวนวันเฉลี่ยในการงอกเร็วที่สุด ด้านการเจริญเติบโตพบว่า มีความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และจำนวนใบต่อต้นสูงที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดขนาด 3-4 เซนติเมตร ทั้งนี้อาจเนื่องจากเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มักเป็นเมล็ดที่เจริญเติบโตเต็มที่ จึงมีอาหารสะสมในเมล็ดสูง ย่อมมีคุณภาพดีกว่าเมล็ดขนาดเล็ก ซึ่งยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ จึงมีธาตุอาหารต่างๆ เก็บสะสมได้น้อย (จวงจันทร, 2529) ซึ่งสอดคล้องกับ Burris, et al. (1973) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของขนาดเมล็ดต่อลักษณะของต้นกล้าถั่วเหลือง 4 สามพันธุ์ โดยแบ่งเป็น 4 ขนาดเมล็ด พบว่าเมล็ดที่ขนาดใหญ่ที่สุดของสายพันธุ์ แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการงอกที่ดี มีพื้นที่ใบกว้างและมีความสูงของลำต้นที่ดี ทั้งในห้องทดลองและแปลงปลูก และ Maranon (1989) พบว่าเมล็ดพันธุ์ *Aegilops spp.* ที่มีขนาดใหญ่มีความเร็วในการงอกที่สูงกว่าชนิดที่มีเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก

การทดลองที่ 2 มีอิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตต้นกล้าอะโวคาโด

ผลปรากฏว่าการใช้ ดิน : ทราย : ปุ๋ยหมัก (1:1:2) มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด 97% จึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กับทุกกรรมวิธี ส่วนจำนวนวันเฉลี่ยในการงอก ดิน : ทราย : ถ่านแกลบ (1:1:2) มีจำนวนวันเฉลี่ยการงอกเร็วที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากในการใช้ถ่านแกลบเป็นวัสดุปลูกสามารถดูดความชื้นได้ดี ระบายน้ำและอากาศดี มีน้ำหนักเบา เป็นด่าง(จิรา, 2541) มีสีดำนีของคาร์บอนอยู่มากซึ่งคุณสมบัติในการดูดซับความร้อนได้ดีกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่นๆ จึงมีผลทำให้อุณหภูมิของวัสดุเพาะสูงขึ้น (สัมพันธ์, 2526) ซึ่งอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการควบคุมการงอก และการเจริญเติบโตต่อไปของต้นกล้า โดยเมล็ดแต่ละชนิดมีช่วงอุณหภูมิสูงและต่ำที่สุดที่จะงอกได้เฉพาะตัว และมีการตอบสนองต่อฤดูกาล ซึ่งอุณหภูมิมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอก และเวลาที่ใช้ในการงอก โดยทั่วไปอัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิคือ ถ้าอุณหภูมิต่ำเมล็ดจะงอกช้าและถ้าเมล็ดได้รับอุณหภูมิที่เหมาะสม (optimum temperature) เมล็ดจะงอกได้เร็วติดต่อกันและงอกได้มาก ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้เมล็ดจะงอกได้เร็วขึ้น แต่ถ้าสูงมากใกล้จุดที่ทำให้เมล็ดตาย เมล็ดจะงอกได้ช้าลงและได้รับอันตราย (นันทิยา, 2526) ในด้านการเจริญเติบโตวัสดุปลูกที่

มี ดิน : ททราย : ถ่านแกลบ (1:1:2) มีการเจริญเติบโตของความสูงต้นกล้าสูงที่สุด อาจเนื่องจากวัสดุที่มีถ่านแกลบเป็นส่วนผสมสามารถดูดซับความชื้น ระบายน้ำ และอากาศได้ดี

ซึ่งฉลองชัย (2544) กล่าวว่า ระยะเวลาโตเจริญเติบโตได้ดีในดินหลายประเภท แต่ดินที่เหมาะสมแก่การปลูกต้องเป็นดินที่มีการระบายน้ำดี ดินอุดมสมบูรณ์ ถ้ามีความชื้นสูงเกินไปจะทำให้การถ่ายเทอากาศในดินไม่ดี เป็นสาเหตุให้เกิดโรครากเน่าได้ ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่าศูนย์กลางและจำนวนใบ พบว่าในวัสดุปลูกที่มี ดิน : ททราย : ปุ๋ยหมัก (1:1:2) มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากใช้ปุ๋ยหมักเป็นวัสดุปลูก จะช่วยปรับปรุงสมบัติของดินทั้งกายภาพ เคมี และชีววะ เช่น ทำให้ดินเนื้อหยาบสามารถอุ้มน้ำได้ดี มีธาตุอาหารมากขึ้น ทำให้ดินเนื้อละเอียด ไถพรวนง่ายขึ้น มีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำดีขึ้น ทำให้ดินสามารถดูดซับธาตุอาหารต่างๆ ที่ละลายน้ำได้มากขึ้น ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้พืชใช้ในการเจริญเติบโต ตลอดจนช่วยให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินเป็นไปด้วยดี เป็นผลให้ธาตุอาหารพืชถูกจุลินทรีย์ดินเปลี่ยนจากรูปที่พืชนำไปใช้ไม่ได้ ให้มาอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น (นลินี, 2536)

การทดลองที่ 3 อิทธิพลของภาชนะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโด

ผลปรากฏว่าต้นกล้าอะโวคาโดที่เพาะในภาชนะขนาด 5x14 นิ้ว มีการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นสูงที่สุด ซึ่งอาจเนื่องจากภาชนะปลูกมีขนาดใหญ่ ต้นกล้าอะโวคาโดเจริญเติบโตได้ดี ไม่มีการชะงักการเจริญเติบโต ซึ่ง มนตรี (2533) กล่าวว่าต้นกล้าที่ปลูกในถุงขนาดใหญ่มีการเจริญพัฒนาได้ดีกว่าที่ปลูกในถุงขนาดเล็ก ระบบรากฝอยก็เจริญแผ่กว้างได้มากกว่า ระบบรากแก้วก็เจริญได้ดีกว่า ซึ่งมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางส่วนเหนือดินสูงกว่าต้นกล้าที่ปลูกในถุงขนาดเล็กด้วย ส่วนการเจริญเติบโต ความสูงและจำนวนใบ นั้นภาชนะปลูกขนาด 3.5x12 นิ้ว มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากต้นกล้าที่เจริญเติบโตขึ้นที่มีสภาพการวางถุงที่เบียดชิดกันนานเกินไปจนต้องแย่งแสงสว่าง น้ำ และอาหารซึ่งกันและกัน ซึ่ง นันทิยา (2526) กล่าวว่าแสงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าและมีบทบาทสำคัญต่อการไหลของดิน ถ้าแปลงเพาะมีดี hypocotyl และ epicotyl จะยืดยาวมีสีเขียวซีด ใบห่อลูไม่ยอมกาง ที่ปลายของ plumule กอเป็นตะขอถ้าต้นได้รับแสงจะยืดตัวน้อยลง ส่วนที่กอเป็นตะขอยืดตรงขึ้น ใบกางออกและเติบโตเป็นปกติ เช่นเดียวกับ สนั่น(2523) กล่าวว่า หากพืชไม่ได้รับแสงเพียงพอ ต้นกล้าจะซีด ลำต้นยืดยาว ใบจะขยายใหญ่ผิดปกติ แต่การเจริญเติบโตของต้นกล้าในถุงขนาด 3.5x12 และ 5x14 นิ้ว นั้นมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างถุงทั้ง 2 ขนาด ในการแนะนำแก่เกษตรกรก็อาจแนะนำให้ใช้ถุงขนาด 3.5x12 นิ้ว ก็เพียงพอ เนื่องจากจะมีราคาต่อถุงถูกกว่าใช้วัสดุปลูกน้อย และประหยัดพื้นที่ในการเพาะเลี้ยงต้นกล้า

การทดลองที่ 4 การศึกษาวิธีการเสียบยอดอะโวคาโดโดยวิธีต่าง ๆ

จากการศึกษาการเสียบยอดอะโวคาโดทั้ง 4 วิธี ปรากฏว่าการเสียบยอดแบบเข้าเดียว (Saddle grafting) มีเปอร์เซ็นต์การเสียบติดเมื่อ 45 วัน และ 60 วัน สูงที่สุดซึ่งสมเกียรติและคณะ (2535), Hartman et al. (1990) กล่าวไว้ว่า ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดรอยต่อที่สมบูรณ์มีหลายขั้นตอน นับตั้งแต่ขั้นแรกที่มีความสำคัญมากที่สุดและผู้ที่ทำการทาบกิ่งหรือต่อกิ่ง จำเป็นต้องปฏิบัติคือ แคมเบียมของทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ ต้องแนบอยู่ในแนวเดียวกันมากที่สุด และทำให้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย เช่น อุณหภูมิ และความชื้น นอกจากนี้ยังมีเทคนิคของการปฏิบัติงานการเชื่อมกิ่ง อาจทำให้การสมานแผลเกิดขึ้นได้ช้าไปเป็นหลายสัปดาห์ หรือเป็นเดือนและวิธีการเสียบยอดเข้าเดียวจะมีอัตราการเจริญเติบโตในช่วง 1-4 เดือน ดีกว่าวิธีการอื่น ทั้งความสูงเส้นผ่าศูนย์กลาง และจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสามารถเสียบยอดได้ผลทั้ง 4 วิธี (Christopher, 1992) ดังที่กล่าวไว้ว่า สามารถใช้การเสียบข้างหรือเสียบเข้าเดียวได้และ J.A. Samson (1986) กล่าวว่าใน California จะเสียบยอดโดยเสียบลิ้ม (Cleft หรือ Wedge grafted กับต้นกล้าอายุ 2-4 สัปดาห์หลังจากงอกแล้ว เมื่อสูงประมาณ 10 เซนติเมตร Platt, (1977) ส่วนใน Florida และประเทศเขตร้อน ส่วนมากจะเสียบยอดแบบเสียบข้าง หรือ ไซดวีเนียร์ (Side - or veneer - grafted) เมื่อต้นกล้าอายุ 3-4 เดือน ในขณะที่เปอร์โตริโก Pennock (1970) ระบุว่า ใช้วิธีการเสียบลิ้ม (Cleft grafting)

การทดลองที่ 5 การศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปลี่ยนยอดอะโวคาโด

ผลปรากฏว่าการเสียบยอดในช่วงเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม มีเปอร์เซ็นต์การเสียบติดที่ 60 วัน มากที่สุดเท่ากับ 93-90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง พฤษภาคม มีเปอร์เซ็นต์การเสียบติดที่ 60 วัน หรืออยู่ในช่วง 83-50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจเนื่องมาจากช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ เป็นช่วงแทงช่อดอก (สมเพชร, 2532) และ (สมฤทธิ์, 2523) กล่าวไว้ว่า การขยายพันธุ์พืชด้วยส่วนที่ไม่ใช่เมล็ดของไม้ผลว่ามักจะทำกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งวิธีหนึ่งที่ใช้ได้ดีในปัจจุบันคือ การเสียบยอด และจะประสบผลสำเร็จมากกว่าการทาบกิ่ง ซึ่งควรทำการเสียบยอดในช่วงฤดูฝน ส่วนการเสียบในฤดูหนาวเปอร์เซ็นต์การติดอาจลดลงไปได้ เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศน้อยกว่าฤดูฝน ช่วงเดือนเมษายน มีเปอร์เซ็นต์การติดน้อยมากนั้น อาจเนื่องมาจากในเดือนเมษายน มีอุณหภูมิสูง (36 °C) และความชื้นสัมพัทธ์ที่ต่ำ (77-41 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของแคลลัส ซึ่งนันทิยา(2526) กล่าวไว้ว่าถ้าอุณหภูมิประมาณ 4 °C จะมีแคลลัสเกิดขึ้นน้อยและช้ามาก และอุณหภูมิประมาณ 32 องศาหรือสูงกว่านั้น

การเกิดแคลลัสน้อยลงและเซลล์ได้รับอันตราย ถ้าอุณหภูมิสูงถึง 40 C° เซลล์จะตายหมดที่อุณหภูมิระหว่าง 4.4 C° ถึง 32.3 C° การสร้างแคลลัสจะเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ ส่วนความชื้นมีผลเนื่องจากแคลลัสประกอบด้วย เซลล์พาเรนไคมาซึ่งมีผนังเซลล์อ่อนบาง บริเวณรอบแผลจึงควรอยู่ในสภาพที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือได้รับการป้องกันการระเหยน้ำจากเซลล์โดยการใช้ขี้ผึ้งทาโดยรอบแผล ให้มีความชื้นสูงและ มาณี, (มปป.) กล่าวว่า การคายน้ำจะเกิดขึ้นในสภาพที่มีความชื้นในอากาศน้อย การคายน้ำจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่ออากาศรอบๆ ต้นพืชแห้งอมหรือการหมุนเวียนของอากาศ ซึ่งลมจะพัดเอาไอน้ำที่อยู่ใกล้ๆ ใบพืชไปยังที่อื่นจึงทำให้พืชเกิดการคายน้ำ



สรุปผลการทดลอง

1. การเพาะต้นกล้าอะโวคาโด ด้วยเมล็ดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด 5-6 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่สุด ทั้งด้านความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางและจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น แต่ไม่มีผลต่อจำนวนใบการงอก และเปอร์เซ็นต์ความงอก
2. การเพาะเมล็ดอะโวคาโดด้วยวัสดุที่มี ดิน:ทราย:ถ่านแกลบ(1:1:2), ดิน:ทราย:ปุ๋ยหมัก (1:1:2) มีการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่ใกล้เคียงกันในด้านความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางและจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น จึงทำการศึกษาทั้ง 2 กรรมวิธี เปรียบเทียบกันอีกครั้ง และศึกษาความสัมพันธ์ของ ทั้ง 2 ส่วนผสมร่วมกันต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอะโวคาโด
3. ต้นกล้าอะโวคาโดในภาชนะขนาด 3.5x12 นิ้ว มีด้านความสูงและจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด แต่ต้นกล้าอะโวคาโดที่ปลูกในภาชนะปลูกขนาด 5x14 นิ้ว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นสูงที่สุด ต้นกล้ามีความเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน สามารถใช้ภาชนะปลูกขนาด 3.5x12 นิ้ว แทนได้
4. การเสียบยอดอะโวคาโดด้วยวิธี การเสียบเข้าเดือย(Saddle grafting) การเสียบผ่านบวบ (Splice grafting) การเสียบเข้าลิ้ม (Cleft grafting) และเสียบข้าง (Side grafting) มีเปอร์เซ็นต์การติดและอัตราการเจริญเติบโตของต้นอะโวคาโด ด้านความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางและจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นใกล้เคียงกัน
5. ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเสียบยอดอะโวคาโดที่มีการเสียบติดคือเดือน มิถุนายน ถึงเดือน ตุลาคม

เอกสารอ้างอิง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร. หน้า 29-33

จิรา ณ หนองคาย. 2541. หลักและเทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืชในประเทศไทย (1): การขยายพันธุ์พืชแบบใช้เพศ. บริษัทสำนักพิมพ์ นายสุข จำกัด. 184 หน้า.

ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2532. เอกสารคำแนะนำประกอบการอบรมขยายพันธุ์อะโวคาโด. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเริง. 5 หน้า.

ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2533. การขยายพันธุ์มะม่วง. การทำสวนมะม่วง. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 215-227.

ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2544. อะโวคาโด. สวนวิชาการ กองพัฒนาเกษตรที่สูง สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 63 หน้า.

นันทิยา สมานนท์. 2526. การขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 196 หน้า

นิลณี. 2536. ปุ๋ยอินทรีย์. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขต หนองจ๊ก. หน้า 6-24.

มนตรี ทศานนท์. 2533. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าลำไย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 120 หน้า.

มณฑิยา แสงตะหมื่น. 2543. การขยายพันธุ์อะโวคาโด. เอกสารประกอบการอบรม การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การเปลี่ยนพันธุ์อะโวคาโด. สถานีเกษตรหลวงปางดะ มูลนิธิโครงการหลวง. 4 หน้า

มนัส กัมพูกล. 2539. เอกสารประกอบการสอนวิชา พส 200 หลักการขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่. หน้า 32.

มานี วิวัฒน์วงค์วนา. มปป. **สรวิวิทยาพืชสวน**. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 170 หน้า.

ลักขณา เพ็ชรประดับ. 2523. **การผลิตไม้กระถาง**. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา
ทพ.456 ไม้กระถาง. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ จ. เชียงใหม่. หน้า 7 .

วิทยา สุริยาภณานนท์. 2535. **เครื่องปลูกในสถานเพาะชำ**. เคหการเกษตร. 16 (12) :
113-118.

วุฒิจิตร ศีรพาเพลิน. 2543. **เอกสารคำแนะนำการผลิตต้นตอและต้นพันธุ์ Avocado**.
สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ กรมส่งเสริมการเกษตร. 24 หน้า

สมเกียรติ พิทักษ์พิเศษ;2535. **อิทธิพลของไอบีเอ บีเอ และเอทีฟอน ต่อการเกิดราก
ประสาน ของมะม่วงพันธุ์ ดอกไม้บนต้นตอมะม่วงแก้ว**: วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท
ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมเพียร เกษมทรัพย์.2524. **เครื่องปลูก ไม้กระถาง**. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพฯ. หน้า 19-34

สมเพชร พรหมเมืองดี . 2532 . **การเสียบข้างของอะโวคาโดสายพันธุ์บนต้นตอมูเซอ 241
สาขาไม้ผล ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร เชียงใหม่**.
หน้า 3- 5

สนั่น ขำเลิศ. 2523. **หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช**. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 15-21.

สัมพันธ์ คัมภรานนท์. 2526. **ฮอริโมนพืช**. ภาควิชาพฤกษศาสตร์.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 33 หน้า.

สัมพันธ์ เพ็ญจันทร์. 2523. **หลักไม้ผล**. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 150 หน้า

สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ . 2540. รายงานประจำปี 2540 . สถาบันวิจัยพืชสวน
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 54-55 .

สุวรรณพงศ์ ทองปลิว. 2529. อะโวคาโด. วารสารกสิกร ฉ. 2 . หน้า 115 - 121.

Burris J.S ; O.T. Edie and A.H. Wabab . 1973. Effect of seed size on seedling
performance in soybean. Crop Science , 13. p 207-210.

Christopher B.1992. The fruit garden. Encyclopedia of gardening.

Hartman, H.T; D.K.E. kester and F.T. davies. ,1990. Plant propagation : principles and
practices. 5th, Prentice-Hall International Ince, New Jersey. 647 p.

Maronon, T. 4989. Variation in seed size and germination in three Aegilops species.
Seed Sci. and Technol .Vol. 17. P 583-588.

Samson,J.A. 1986. Avocado. Tropical Fruit . Tropical Agriculture science, Inc
Singapore. 335 p.

Spalding, D.H., J. R. Jr. Knight and W. F. Reeder. 1977. Storage of Avocado
Seeds. Proceedings of the Florida state Horticultural society, 86 : 257 - 258.

Pennock, W. 1970. Plant grafting techniques for tropical horticulture. Bull.
Univ.P.Rico. 221p.

Platt, R.G. and Frolich, E.F. 1977. Propagation of avocado. Calif, Agri.Exp.Sta.circ.
531p.



ภาคผนวก

โครงการหลวง

สถานีตรวจอากาศมูลนิธิโครงการหลวง

สถานีเกษตรหลวงปางดะ

สรุปสถิติข้อมูลอากาศปี 2543

เดือน	อุณหภูมิอากาศ		กระเปาะแห้ง - เปียก				ความชื้นสัมพัทธ์		ปริมาณน้ำฝน	น้ำระเหย ชม.
	สูงสุด	ต่ำสุด	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก	สูงสุด	ต่ำสุด		
มกราคม	29.50	10.96	14.66	13.93	28.59	23.48	92.54	63.52	0	2.66
กุมภาพันธ์	31.05	13.77	16.72	15.77	29.88	22.08	90.65	49.48	12.0	3.19
มีนาคม	33.80	15.93	19.51	17.91	32.83	22.95	85.64	41.45	41.7	4.04
เมษายน	33.19	18.50	23.23	22.11	32.43	25.15	90.96	55.16	180.0	4.30
พฤษภาคม	29.95	19.72	23.20	22.22	31.00	24.70	91.51	73.00	369.6	2.93
มิถุนายน	29.00	21.26	23.68	22.55	28.41	25.33	91.63	77.40	219.1	2.98
กรกฎาคม	29.19	20.96	23.59	22.17	28.58	24.98	88.64	74.19	90.5	2.70
สิงหาคม	29.50	21.33	23.72	22.40	28.88	25.40	89.20	75.35	185.5	2.58
กันยายน	28.60	20.50	22.50	21.72	27.35	24.77	93.47	77.27	297.5	2.68
ตุลาคม	29.00	20.00	22.00	21.50	28.50	25.30	94.00	76.00	176.0	2.69
พฤศจิกายน	28.16	14.80	20.69	16.85	28.00	22.76	93.00	63.00	0	2.44
ธันวาคม	27.91	14.50	16.50	15.72	27.64	22.59	92.00	63.00	0.5	2.22
รวม	359.57	213.23	250.27	234.85	352.64	289.49	1093.2	788.82	1527	35.41
เฉลี่ย	29.96	17.76	20.85	19.57	29.38	24.12	91.10	65.73	131.03	2.95

หมายเหตุ

สถานีเกษตรหลวงปางดะ สูงกว่าระดับน้ำทะเล 700 เมตร

สถานที่ตั้ง

192 หมู่ 10 ต.สะเมิงใต้ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

โทรศัพท์ 053 378046 โทรสาร 053 378163

สถานีตรวจอากาศมูลนิธิโครงการหลวง

สถานีเกษตรหลวงปางดะ

สรุปสถิติข้อมูลอากาศปี 2544

เดือน	อุณหภูมิอากาศ		กระเปาะแห้ง - เปียก				ความชื้นสัมพัทธ์		ปริมาณน้ำระเหย	
	สูงสุด	ต่ำสุด	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก	สูงสุด	ต่ำสุด	น้ำฝน	ชม.
มกราคม	29.69	12.80	15.25	14.11	29.51	22.25	87.70	51.22	-	2.74
กุมภาพันธ์	31.66	22.77	16.16	14.28	31.58	22.8	80.71	45.03	-	3.57
มีนาคม	29.00	18.00	21.00	19.00	30.00	23.00	84.00	54.00	-	3.00
เมษายน	36.73	21.56	24.46	21.56	36.58	26.03	77.16	41.90	-	4.89
พฤษภาคม	30.32	21.33	23.75	22.61	29.53	25.20	90.87	70.48	266.00	2.35
มิถุนายน	29.00	21.00	24.00	22.00	29.00	25.00	88.00	70.00	112.70	3.00
กรกฎาคม	28.33	21.17	23.67	22.54	27.96	24.78	91.00	77.67	241.10	2.35
สิงหาคม	29.29	21.24	23.84	22.64	28.74	25.26	90.32	78.45	390.00	2.39
กันยายน	29.40	20.75	23.53	22.51	28.85	25.75	91.27	77.39	155.9	2.49
ตุลาคม										
พฤศจิกายน										
ธันวาคม										
รวม										
เฉลี่ย										

หมายเหตุ

สถานีเกษตรหลวงปางดะ สูงกว่าระดับน้ำทะเล 700 เมตร

สถานที่ตั้ง

192 หมู่ 10 ต.สะเมิงใต้ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

โทรศัพท์ 053 378046 โทรสาร 053 378163