รายงานวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง

การแก้ปัญหาผลแตกของลองกองในภาคใต้ของประเทศไทย

Alleviating the Fruit-Crack of Longkong in Southern Thailand.

(รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์)

Order Key 15372
BIB Key 141996

เลขหมู่ QK495.M52 N22
เลขทะเบียน 2539 (A.1)
2/9 เม.ย. 2541

โดย

รองศาสตราจารย์มงคล แซ่หลิม
รองศาสตราจารย์ ดร. สายัณห์ สดุดี
นางสุภาณี ชนะวีรวรรณ

ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2539

Abstracts

To alleviate the fruit-crack of longkong in southern Thailand, experiments were conducted at the Department of Plant Science and farmers' longkong orchard (in Amphur Hat Yai and Amphur Natawee) during March 1995 to October 1996.

The environmental factors of 7 of longkong tree during fruit development (9-11 weeks after fruit setting of which the stage of peel color started changing),by measuring soil moisture conditions at 30 and 60 cm soil depth in relation to relative humidity and rainfall data were invetigated and inducing soil moisture conditions be covering soil surface under each plant canopy with Tyvex plastic . The results showed that the fruit-setting and fruit development of longkong were affected under low soil moisture condition, soil water potential -1.7 MPa. The average percentage of fruit-crack was 10.34.

The effects of $CaCl_2$ (4 and 7%) and CaEDTA (0.5, 1, and 2%) on fruit-crack and fruit qualities were conducted with 12 year-old of 7 trees grown in Amphur Hat Yai and Amphur Natawee, during the stage of development of fruit (9-11 weeks)after fruit setting. The design was Factorial in RCB, chemical concentrations and time of application were the two main factors. It was found that the weight of fruit cluster, rind thickness and fruit firmness were increased by 0.5% CaEDTA application. The time of applications was not significantly difference.

The effect of soil moisture condition and chemical treatments on longkong fruit cracking were conducted . Three of 12 year-old of longkong trees were used to investigate. Soil moisture at 30 cm level of each tree was control to 3 levels as dry (-1.7 MPa), medium (-0.6 MPa) and wet condition (-0.03 MPa). The chemical and regulator applications of 4 % $CaCl_2$, 0.2% CaEDTA, 20 and 30 ppm GA_3 were sprayed on 4 and 9 week of fruit setting stage. The experiment was arranged as a split plot design. Soil moisture conditions were mian plot and the chemical concentration were sub plots. The result showed that the percentage of fruit cracking was increaseed under drying condition (9.24 %), comparing to the medium (7.32 %) and wet soil moisture condition (5.6 %). The application of 4% $CaCl_2$ (4 week) and 30 ppm GA_3 (4 and 9 week) gave respectively average percentage of fruit cracking 5.66, 6.22 and 5.19 % which was less than control (9.40%). Calcium compound spraying tended to increas some characteristic of fruit qualities, although there was no significant differenceamong treatments. However, the aspect of calcium application on fruit qualities should be investigated further.

บทคัดย่อ

การแก้ปัญหาผลแตกของลองกองในภาคใต้ เริ่มทำการทดลองที่ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ และที่สวนเกษตรกร อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอนาทวี ในระหว่างเดือนมีนาคม 2538 ถึงเดือนตุลาคม 2539

การศึกษาสภาพแวดล้อมในช่วงการเจริญเติบโตของผลที่ระยะ 9-11 สัปดาห์หลังการติดผล จำนวน 7 ต้นซึ่งเป็นระยะที่ผลมีการเปลี่ยนสีผิวผล โดยการวัดความชื้นในดินระดับ 30 และ 60 ซม. เปรียบเทียบกับความชื้นในบรรยากาศ (ปริมาณน้ำฝน) และคลุมโคนต้นเพื่อสร้างสภาพแห้งและสังเกตผลกระทบของสภาพแห้งที่มีต่อการร่วงและการเจริญเติบโตของผล จากการศึกษาทดลองพบว่าสภาพแห้งแล้งมีค่าศักย์ของน้ำในดินเท่ากับ -1.7 MPa มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของผลและการร่วงของผลลองกอง และทำให้เกิดอาการผลแตกเฉลี่ย 10.34%

การศึกษาชนิดและความเข้มข้นของสารเคมี ได้ทำการทดลองที่สวนเกษตรกร อำเภอหาดใหญ่และอำเภอนาทวี โดยใช้ต้นลองกองขนาดอายุ 12 ปีจำนวน 7 ต้น มีการวางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB ใช้สาร $CaCl_2$ อัตรา 4 และ 7% CaEDTA อัตรา 0.5, 1 และ 2% ฉีดพ่นผลลองกองอายุ 9 สัปดาห์หลังติดผล จำนวน 2 และ 3 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า CaEDTA 0.5% เพิ่มน้ำหนักช่อผล ความหนาเปลือก และความแน่นเนื้อสูงสุด จำนวนครั้งที่ใช้ฉีดพ่นสารเคมีไม่มีความแตกต่างกัน

การศึกษาผลของความชื้นในดินและสารเคมีต่อการแตกของผลลองกอง โดยใช้ต้นลองกองอายุ 12 ปีจำนวน 3 ต้น มีการควบคุมความชื้นในดินที่ระดับความลึก 30 ซม.จากผิวดิน ให้มีความชื้น 3 ระดับคือ ต่ำ (-1.7 MPa) ปานกลาง (-0.6 MPa) และความชื้นสูง (-0.03 MPa) มีการฉีดพ่น $CaCl_2$ 4%, CaEDTA 0.2 %, GA_3 20 และ 30 ppm ที่ช่อผลลองกอง เมื่อผลอายุ 4 และ 9 สัปดาห์ มีการวางแผนการทดลองแบบ split plot โดยให้ความชื้นเป็น main plot และความเข้มข้นสารเคมีเป็น sub plot จากการทดลองพบว่า ที่สภาพความชื้นในดินต่ำ (สภาพแห้ง) ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ผลแตกเฉลี่ย 9.24 % ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ผลแตกเฉลี่ยสูงกว่าสภาพดินชื้นปานกลาง (7.32 %) และสภาพความชื้นในดินสูง (5.61 %) การใช้สาร $CaCl_2$ อัตรา 4%กับช่อผลลองกองอายุ 4 สัปดาห์ และ GA_3 อัตรา30 ppm กับช่อผลลองกองอายุ 4 และ 9 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ผลแตกเฉลี่ย 5.66 , 6.22 และ 5.19 %ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าทรีตเมนต์ควบคุมซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ผลแตกสูงเฉลี่ย 9.40 % นอกจากนี้การฉีดพ่นด้วยสารประกอบแคลเซียมมีแนวโน้มที่จะเพิ่มคุณภาพผลในบางลักษณะ แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การแก้ปัญหาผลแตกของลองกองในภาคใต้ของประเทศไทย

มงคล แซ่หลิม สายัณห์ สดุดี และสุภาณี ยงค์

คำนำ

ลองกองเป็นไม้ผลเศรษฐกิจพืชหนึ่งที่เกษตรกรปลูกมากในภาคใต้ จรวยและคณะ (2539) รายงานว่าพื้นที่ปลูกลองกองในภาคใต้คิดเป็นร้อยละ 90 ของพื้นที่ปลูกลองกองทั่วประเทศ พื้นที่ปลูกในปี 2538 เพิ่มขึ้นเป็น 142,526 ไร่ จากเดิมในปี 2533 มีการปลูกเพียง 65,073 ไร่ ซึ่งมีการปลูกเพิ่มขึ้นกว่าเท่าตัว ทั้งนี้เนื่องจากมีเกษตรกรในบางจังหวัดได้มีแนวความคิดที่จะหาพืชปลูกทดแทนปาล์มน้ำมัน เช่น จังหวัดกระบี่ และจังหวัดพังงา เป็นต้น ประกอบกับลองกองเป็นไม้ผลที่ให้ผลตอบแทนสูง ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกในหลายจังหวัดภาคใต้ ซึ่งผลจากการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น และขาดความเข้าใจในธรรมชาติ ลักษณะนิสัยของพืช ทำให้มีการปลูกในสภาพพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม ดินน้ำไม่ดีเท่าที่ควร เมื่อมีการแปรปรวนของการกระจายตัวของน้ำฝน จึงส่งผลให้เกิดปัญหาผลแตกในระยะใกล้เก็บเกี่ยว จากการแปรปรวนของสภาพแวดล้อมดังกล่าว เกษตรกรไม่สามารถคาดคะเนสภาวะการณ์เพื่อป้องกันการแตกของผลลองกองได้ จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่า ในหลายแหล่งปลูกที่ประสบกับปัญหาผลลองกองแตก เป็นสภาพสวนที่มีน้ำไม่เพียงพอในช่วงติดผล หรือเป็นกับสวนที่มีหน้าดินตื้น มีสภาพความชื้นในบรรยากาศต่ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่อาจควบคุมได้ ดังนั้น การหาวิธีการป้องกัน โดยการศึกษาสภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุการแตกของผลลองกอง และศึกษาวิธีการป้องกันการแตกของผลจึงควรเร่งดำเนินการ เพราะสภาพความแปรปรวนของธรรมชาตินับวันจะทวีความรุนแรงขึ้น

ตรวจเอกสาร

มงคล และคณะ(2537) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของลองกองในรอบปี (phenology)พบว่า ในสภาพที่มีการให้น้ำตลอดปี ลองกองมีการออกดอก 1-2 ครั้งต่อปี และการเจริญของผลลองกอง ในภาคใต้ฝั่งตะวันออกช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคมที่เป็นระยะผลเริ่มแก่ หากมีสภาพอากาศแปรปรวน ทำให้ผลลองกองมีโอกาสแตกเสียหายมาก จิรานาฏ (2537) ได้ศึกษาการใช้สารแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 3-5% ฉีดพ่นผิวผลลองกองอายุ 9-11 สัปดาห์ พบว่ามีแนวโน้มลดการแตกของผลลองกอง นอกจากนี้ยังพบว่า ความชื้นและปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาผลแตกมาก

การแตกของผลลองกองเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในช่วงที่ผลมีการพัฒนาการซึ่งกระทบต่อคุณภาพผลผลิตเป็นอย่างยิ่ง สุรกิตติ (2536) ได้วิเคราะห์ถึงสาเหตุของการแตกของผลลองกองว่า เกี่ยวข้องกับความสมดุลระหว่างการเจริญเติบโตของเนื้อผลและเปลือกผล ความสมดุลของระดับฮอร์โมนและแร่ธาตุอาหาร และความสมดุลระหว่างน้ำภายในผลและเปลือกผลลองกอง สำหรับด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการแตกของผลลองกองพบว่า หากเกิดสภาพแห้งแล้งในช่วงที่ผิวผลเริ่มเปลี่ยนสีและเกิดฝนตกอย่างกระทันหันจะทำให้ผลลองกองแตก เกษตรกรที่ปลูกลองกอง เขตอำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า แม้ว่ามีการรดน้ำลองกองอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะการพัฒนาของผลก็ยังคงเกิดการแตกของผลได้ ซึ่งการแตกของผลมีรูปแบบไม่แน่นอน และไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด อาจเกิดบางต้นในสวนหรือเกิดทุกต้น บางสวนไม่มีอาการผลแตก สาเหตุการแตกของผลอีกสาเหตุหนึ่งคือระดับธาตุอาหารในดิน โดยเฉพาะธาตุแคลเซียม ซึ่งเป็นธาตุที่มีบทบาทในด้านเป็นโครงสร้างของเซลล์ ช่วยในการแบ่งเซลล์และการยึดตัวของเซลล์ (สุมาลี 2536) จำเป็น (2537) ทดลองหาปริมาณธาตุแคลเซียมในใบ เปลือกผล และเนื้อผลลองกอง พบว่า มีปริมาณ 0.93, 0.25 และ 0.02 % ตามลำดับ

Prakash และคณะ (1977) ได้ศึกษาลักษณะโครงสร้างของเซลล์เปลือกผลลางสาดและดูกู พบว่าเซลล์เปลือกผลชั้นนอก(epicarp) ประกอบด้วยเซลล์พวก parenchyma จำนวน 8 ชั้น มีผนังเซลล์บางและมีสารแทนนินภายในเซลล์ เปลือกผลชั้นกลางประกอบด้วยเซลล์พวก sclereids ผนังเซลล์บาง และบางเซลล์เปลี่ยนแปลงเป็นท่อน้ำยาง(oleoresin cavitis)เปลือกชั้นใน(endocarp) ประกอบด้วยเซลล์ผนังบางพวกparenchymaจำนวน 5ชั้น

Peet (1992) ได้เสนอวิธีการป้องกันการแตกผลโดยการควบคุมปริมาณความชื้นในดิน ความเข้มของแสง อุณหภูมิ และให้ธาตุแคลเซียมทางดินและทางใบ Meheriuk และคณะ (1991) ได้ทดลองใช้สารแคลเซียมคลอไรด์ 0.35 % ฉีดพ่นผลเชอรี่ 4 ครั้ง ในระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลพบว่า แคลเซียมคลอไรด์สามารถลดการแตกของผลได้ดี Callan (1986) ได้ทดลองใช้สารแคลเซียมคลอไรด์ 5.4 กรัม/ลิตร แคลเซียมไฮดรอกไซด์ 7.2 กรัม/ลิตร และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ 7.2 กรัม/ลิตร ผสมโบรอน 167, 500 ไมโครกรัม ฉีดพ่นผลเชอรี่ในระยะก่อนเก็บเกี่ยวผล พบว่าทุกทรีตเมนต์สามารถลดการแตกของผลเชอรี่ได้ดีกว่าไม่ฉีดพ่นสาร

ประสิทธิภาพของสารประกอบแคลเซียมที่ซึมซับเข้าในผิวเปลือกผล William และคณะ(1994) รายงานผลการใช้สารแคลเซียมฉีดพ่นผลแอบเปิ้ล พบว่าประสิทธิภาพการซึมซับของสารขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อม การพัฒนาการของผล เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้รายงานถึงกลไกของสารแคลเซียมที่ซึมซับสู่ส่วนต่างๆ ของพืชทางเลนติเซล(lenticels) หรือทางรอยแตกของคิวติเคล(cuticle) และทางผนังเซลล์ชั้นนอก(epidermis) การพัฒนาการของผลมีผลต่อการดูดซึมสารแคลเซียม เช่นกัน (Conway และSams, 1985 อ้างโดย William และคณะ, 1994) ซึ่ง Conway พบว่าการทรีตสารแคลเซียมในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ มีผลดีต่อผลผลิตมากกว่าการใช้สารแคลเซียมในช่วงเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยว

จิบเบอเรลลิน (GA_3) เป็นสารฮอร์โมนที่นิยมใช้กับพืช เพื่อช่วยยืดเซลล์ และใช้กระตุ้นการงอกของเมล็ด เพิ่มการติดผล เปลี่ยนเพศดอกและเร่งการเกิดดอก (Hill, 1980; Puneckles,et. al., 1974) จิรานาฏ (2536)

ทดลองฉีดพ่นสาร GA_3 50-150 ppm ที่ช่อดอกลองกองใน 3 ระยะการเจริญเติบโตของช่อดอกคือ ในระยะที่ช่อดอกเริ่มยืด 2-3 ซม. ระยะก่อนดอกบาน 1 สัปดาห์ และระยะดอกบาน พบว่า GA_3 ที่ความเข้มข้น 100-150 ppm ฉีดพ่นในระยะดอกบาน ทำให้มีความตึงผิวผลเพิ่มขึ้น เนื่องจากทำให้เซลล์ผิวผลลองกอง มีความยืดหยุ่นได้มากขึ้น อาจป้องกันการแตกของผลได้ ภูวดล (2532) ศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดต่อการป้องกันผลร่วงของลองกอง โดยใช้ GA_3 ความเข้มข้น 25-200 ppm และ NAA 100 ppm ผสมกับ GA_3 25-200 ppm ฉีดพ่นช่อดอกลองกอง 4 ครั้ง เริ่มในระยะดอกบานและห่างกัน 2 สัปดาห์/ ครั้ง เก็บเกี่ยวผลเมื่ออายุ 13 สัปดาห์ พบว่าGA_3 ที่ความเข้มข้น 25 และ 50 ppm ช่วยป้องกันผลร่วงได้มากที่สุด แต่ไม่ช่วยในการยืดช่อดอก ทำให้เปลือกผลหนาขึ้นเล็กน้อย และผลสุกช้ากว่าปกติ 5-7 วัน นอกจากนี้ การใช้ NAA 100 ppm ผสมกับ GA_3 เข้มข้น 25-100 ppm ช่วยป้องกันผลร่วงได้ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-6 หลังจากนั้นจะทำให้ผลร่วงมากจนถึงระยะเก็บเกี่ยว และทำให้ผลโตเปลือกหนา จำนวนเมล็ดมาก นอกจากนี้ยังมีรายงานการทดลองใช้สาร GA_3 กับไม้ผลชนิดต่าง ๆอีกหลายชนิด เพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพผลผลิต ได้แก่ รายงานของ Khader (1991) ฉีดพ่นมะม่วงพันธุ์ Dashehari ด้วย GA_3 ความเข้มข้น 100, 200, 300 และ 400 ppm จำนวน 2 ครั้ง หลังจากติดผล พบว่า GA_3 ชะลอการสุกของผลมะม่วง และลดปริมาณ TSS เพิ่มปริมาณ TA ตามระดับความเข้มข้นของสาร

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย :

1. เพื่อศึกษาระดับของปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุการแตกของผลลองกอง
2. เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาการแตกของผลลองกอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ :

1. ได้ทราบถึงสาเหตุการแตกของผลลองกองเพื่อประโยชน์ในการควบคุม
2. ได้ทราบถึงวิธีการป้องกันการแตกของผลลองกอง

สถานที่ทำการทดลอง และ/หรือเก็บข้อมูล

1. แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์
2. สวนเกษตรกรในเขตจังหวัดสงขลา

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

โครงการ การแก้ปัญหาผลแตกของลองกองในภาคใต้ของประเทศไทย ได้แบ่งงานทดลองออกเป็น 2 ลักษณะงานคือ

การทดลองที่ 1. การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุการแตกของผล

1.1 การศึกษาสภาพความชื้นในดิน ในช่วงการเจริญเติบโตของผล

1.2 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญในดินและในใบลองกอง ในช่วงการเจริญเติบโตของผลลองกองในพื้นที่ทดลอง

การทดลองที่ 2. การศึกษาวิธีการป้องกันการแตกของผล แบ่งงานทดลองออกเป็น 2 ช่วง คือ

2.1 การศึกษาชนิดสารเคมีที่ใช้ ได้ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2538 ที่สวนเกษตรกรในตำบลทุ่งลุง อำเภอ หาดใหญ่และสวนเกษตรกร อำเภอ นาทวี จังหวัดสงขลา แบ่งงานทดลองออกเป็น

2.1.1 ชนิดสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่น

ทำการทดลองที่สวนเกษตรกร ตำบลทุ่งลุง อำเภอหาดใหญ่

2.1.2 ระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่น

ทำการทดลองที่สวนเกษตรกร อำเภอนาทวี

2.2 การศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพความชื้นที่มีผลต่อการแตกของผลและวิธีการป้องกันโดยใช้สารเคมี มีรายละเอียดของอุปกรณ์ วิธีการวิจัยและผลการทดลอง ตามลำดับดังต่อไปนี้

<u>การทดลองที่ 1</u> การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุการแตกของผลลองกอง

1.1 การศึกษาสภาพความชื้นในดินระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ที่ระดับความชื้นในดินต่ำ ปานกลาง และความชื้นสูงในช่วงผลลองกองมีการเจริญเติบโต โดยใช้เครื่องมือวัดความชื้นในดิน ได้ทำการทดลองที่สวนเกษตรกรตำบลทุ่งลุง อำเภอหาดใหญ่ ในระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนสิงหาคม 2539 ซึ่งเป็นช่วงการเจริญเติบโตของผล(reproductive stage)

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกต้นลองกองอายุ 12 ปี จำนวน 7 ต้น ศึกษาความชื้นในดิน โดยการฝังแท่งยิบซั่มลึก 3 ระดับ 30 ซม., 60 ซม. และ 90ซม. ทำการวัดความชื้นทุก 2 สัปดาห์ เพื่อเปรียบเทียบกับความชื้นในบรรยากาศหรือปริมาณน้ำฝน มีการคลุมโคนต้นเพื่อสร้างสภาพแห้งให้กับต้นลองกองประมาณ 4 สัปดาห์ก่อนฉีดพ่นสารประกอบแคลเซียมโดยเริ่มคลุมโคนเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม - 2 มิถุนายน 2538 เป็นช่วงที่ผลลองกองมีอายุ 4-8 สัปดาห์หลังติดผล การบันทึกและประเมินผลการศึกษาทดลอง โดยการวัดความชื้นจากเครื่องมือ moisture meter ตามระดับความลึกของแท่งยิบซั่มที่ได้ฝังไว้คือ ที่ระดับ 30 ซม., 60 ซมและ 90

ซม.จากค่าความชื้นที่วัดได้ นำมาแปลงเป็นค่าศักย์ของน้ำในดิน(bars) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของความชื้นในดิน

ผลการทดลอง

การศึกษาความชื้นในดินบริเวณโคนต้นลองกองในช่วงคลุมโคนต้น (ตารางที่1) และเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝน (รูปที่1(ก)) ในช่วงการเจริญเติบโตของผลพบว่าความชื้นได้ลดลงจาก37.73% เหลือ 7.96% ในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งแห้งมาก ทำให้ผลลองกองที่อยู่ในช่วงเจริญเติบโต เกิดอาการแคระแกร็นอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 1 ความชื้นในดินบริเวณโคนต้นลองกอง ต.ทุ่งลุง

ระดับความลึก	ความชื้นก่อน	ช่วงคลุมโคน (สัปดาห์)		หลังคลุมโคน (สัปดาห์)	
(ซม.)	คลุมโคน (%)	2	4	1	2
30	37.73	30.76	7.96	12.94	20.62
60	-	-	9.56	12.90	17.91
90	-	-	9.72	13.76	15.73

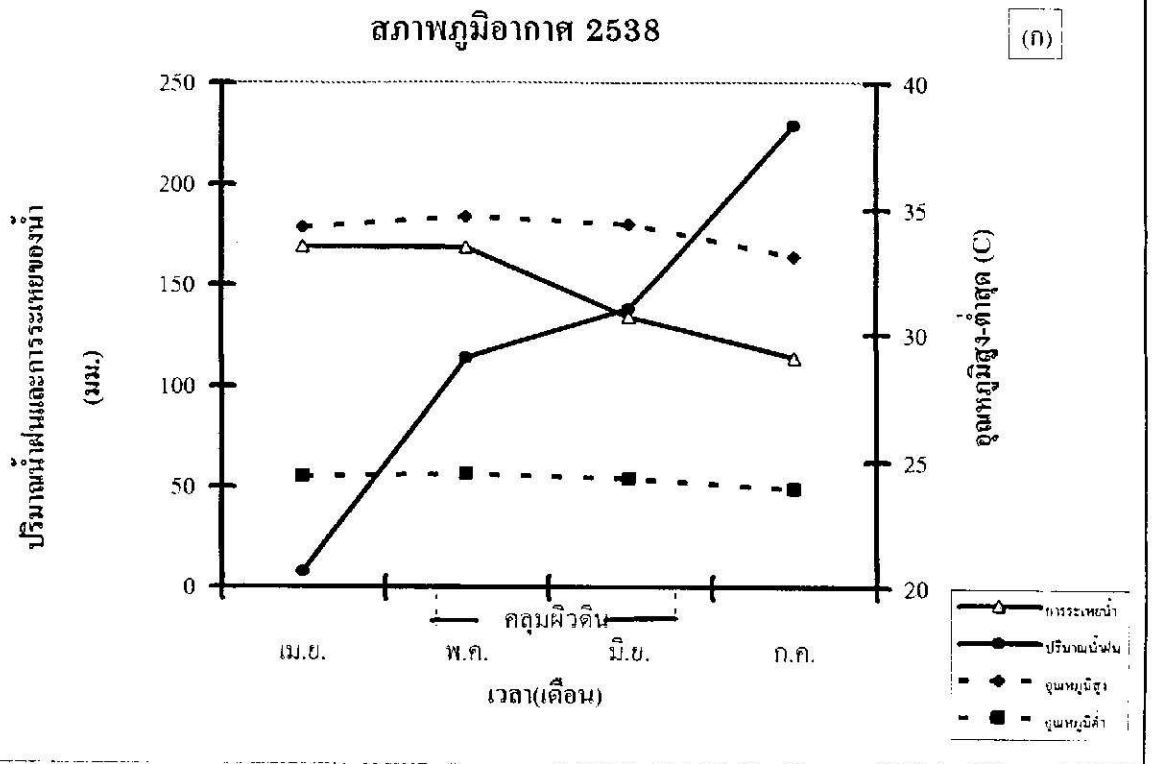
ในช่วงหลังจากคลุมโคน 4 สัปดาห์ เริ่มมีการให้น้ำ พบว่า ที่ระดับความลึก 30 ซม มีการเพิ่มความชื้นได้เร็วกว่าที่ระดับความลึก 60 และ 90 ซม, และที่ระดับความลึก 60 และ 90 ซม, มีการเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นที่ใกล้เคียงกันแต่ไม่สามารถแก้อาการแคระเกร็นของผลลองกองได้

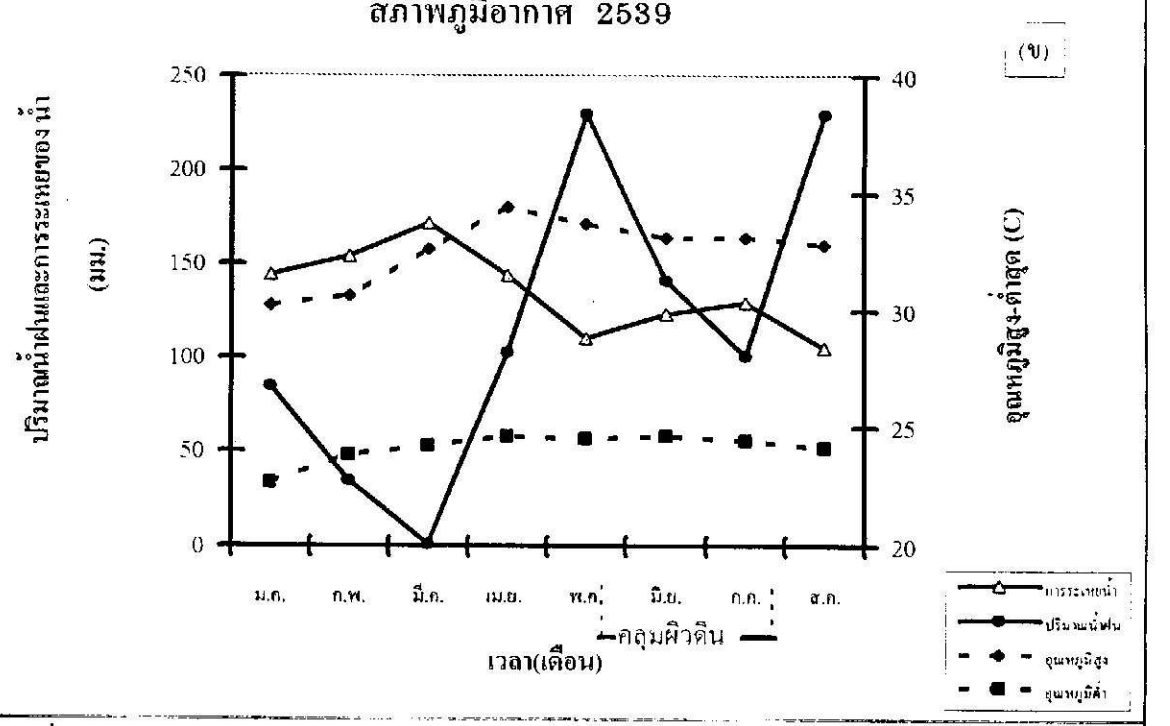
1.2 ระดับธาตุอาหารในดินที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

อุปกรณ์วิธีการ

- การศึกษาระดับธาตุอาหารในดินใช้ตัวอย่างสวนลองกองที่ตำบลทุ่งลุง อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอนาทวี โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 15 ซม. ระหว่างต้นลองกองที่ทำการทดลองนำมาผึ่งให้แห้งแล้วร่อนสิ่งเจือปนออกก่อนส่งไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุ N, P, K, Ca, B และ Organic C

- การศึกษาระดับธาตุอาหารในใบลองกอง โดยการเก็บตัวอย่างใบจากต้นที่ทำการทดลองจำนวน 7 ต้น ต้นละ 40 ใบ สุ่มเก็บใบย่อยจากใบรวมที่ 2-4 นับจากยอด นำใบไปทำความสะอาดโดยใช้ผ้าชุบน้ำเช็ด นำไปอบที่อุณหภูมิ 65°C เป็นเวลานาน 2-3 วัน นำตัวอย่างบดให้ละเอียดแล้วส่งห้องปฏิบัติการ





รูปที่ 1 สภาพภูมิอากาศในจังหวัด สงขลา ช่วงที่เกี่ยวข้องกับงานทดลอง

* สถานีอุตุการเกษตร คอหงส์ อ.หาดใหญ่ ศูนย์วิจัยยางสงขลา

(ก) = การทดลองที่ 1.1 (ข) = การทดลองที่ 2.2

วิเคราะห์กลาง เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุ N, P, K, Ca, B และ Organic C มีการเก็บตัวอย่างทุกเดือน นับตั้งแต่ เดือนกันยายน 2538 ถึง เดือนกรกฎาคม 2539

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารในดินปลูกลองกอง

แหล่งที่มา	Total N	Avail.P	K	Ca	Mg	pH	OM	ชนิดของดิน
	%		←	$mgkg^{-1}$	→	$1:5H_2O$		
ต.ทุ่งลุง	0.08	99.89	141.11	87.08	34.31	4.43	1.91	sandy clay loam
ต.นาทวี	0.12	126.09	158.56	1,173.0	177.66	5.98	1.98	sandy clay loam
ปริมาณที่พบ *ระดับปกติ	0.01-0.02	<25	<90	<150	25-150	-	<3.5	

* N และ Ca สุมาลี (2536) , P และ K สรสิทธิ์ และสำเนา (2538)

ผลการทดลอง

จากผลการวิเคราะห์ระดับธาตุอาหารในดิน(ตารางที่ 2) พบว่า ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นในการปลูกลองกองที่สวน ต.นาทวี มีปริมาณสูงกว่าสวนที่ ต.ทุ่งลุง แต่โดยธรรมชาติแล้วเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ อย่างไรก็ตามผลจากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุ P. K และ Ca มีในระดับสูงกว่าปกติ คาดว่าเป็นผลจากการตกค้างของปุ๋ยที่ใส่ในระยะให้ผลผลิต และการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบพืชที่แปลงเกษตรกรเพื่อเปรียบเทียบกับธาตุอาหารในใบลองกองที่ปลูกในแปลงทดลอง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบลองกองในรอบปี

ชนิดธาตุ	สถานที่	ระยะเวลา										ปริมาณที่
		ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	มิ.ย	ก.ค	พบปกติ*
N(%)	ทุ่งลุง	2.61	2.67	2.74	2.59	2.51	2.6	2.54	2.51	2.6	2.49	1-5
	นาทวี	2.68	2.66	2.73	2.83	2.53	2.38	2.44	2.47	2.73	2.71	
P(%)	ทุ่งลุง	0.2	0.21	0.22	0.22	0.21	0.24	0.21	0.21	0.21	0.19	0.1-0.8
	นาทวี	0.18	0.19	0.18	0.19	0.17	0.18	0.17	0.17	0.2	0.21	
K(%)	ทุ่งลุง	1.79	1.88	1.85	1.94	1.93	2.06	1.89	2.28	2.18	2.07	1-5
	นาทวี	2.14	1.91	1.95	1.98	2.14	2.22	2.06	1.97	2.67	2.33	
Ca(%)	ทุ่งลุง	0.98	1.8	1.24	1.17	1.29	1.51	1.22	0.85	0.64	0.71	0.2-3.5
	นาทวี	1.38	1.55	1.63	1.63	1.46	1.76	1.64	1.9	0.87	0.96	
B	ทุ่งลุง	31.3	38.1	41.6	36.9	36.0	42	43.6	37.2	27.7	26.9	20-60
$mgkg^{-1}$	นาทวี	48.1	47.3	44.9	39.5	37.9	43.9	43.0	44.5	32.9	31.9	

** (0.1% = 1000 $mgkg^{-1}$)

* สุมาลี (2536)

ธาตุ N จากการวิเคราะห์ระดับธาตุอาหารในใบลองกองพบว่า มีระดับธาตุาอาหารที่จำเป็นอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในใบพืชทั่วไป และพบว่าปริมาณธาตุ N ที่สวนตำบลนาทวีลดลงในระยะการออกดอกในเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน (N = 2.4%) สวนตำบลทุ่งลุง มี N ลดระดับต่ำลงในเดือนมกราคม เนื่องจากออกดอกเร็วกว่าสวนที่นาทวี 1 เดือน

ธาตุ P จากการเปรียบเทียบระดับธาตุ P ในใบลองกองของทั้งสองสวน พบว่า มีระดับธาตุ P สูงเท่ากันทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช ถึงแม้ว่าระดับธาตุ P ในดินสวนทุ่งลุงจะมีระดับสูงกว่าสวนนาทวี ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยเสริมในช่วงก่อนออกดอกและหลังการเก็บเกี่ยว จึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับธาตุอาหารน้อย

ธาตุ K พบว่าในมีระดับต่ำช่วงหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต (เดือนกันยายน) และหลังจากมีการใส่ปุ๋ยทำให้ระดับธาตุ K ในใบเพิ่มขึ้นทุกเดือนจนถึงช่วงดอกบาน (เดือนมีนาคม-เมษายน) จากมีการดึงธาตุอาหารจากใบไปใช้ทำให้ระดับธาตุ K ลดลงในช่วงนี้

ธาตุ Ca พบว่ามีระดับลดลงในช่วงมีการติดผลและการเจริญเติบโตของผล (เดือน เมษายน-กรกฎาคม) และธาตุ Ca มีอยู่ในดินในปริมาณที่น้อย (304.68 และ 849.89 mg kg^{-1}) เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณแคลเซียมที่มีในใบเท่ากับ 0.64-1.9% (6400 - 19000 mg kg^{-1})

ธาตุ B จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุ B พบว่า ในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตจนถึงระยะติดผลมีระดับธาตุลดลง 2 ช่วง คือ ในเดือนมกราคม 2538 (36 และ 37.96 mg kg^{-1}) ซึ่งเป็นช่วงที่พืชมีการเจริญเติบโตหลังฤดูฝน และระดับ B ลดลงอีกช่วงหนึ่ง คือ เดือนเมษายนถึงกรกฎาคมเป็นช่วงลดต่ำสุด (26.88 และ 31.87 mg kg^{-1}) ซึ่งเป็นช่วงการเจริญเติบโตของผล ทั้งสองช่วงมีการใช้ธาตุ B สูงจึงทำให้มีปริมาณธาตุ B ในใบต่ำ

การทดลองที่ 2. วิธีการป้องกันการแตกของผลลองกองได้แบ่งเป็น 2 การทดลองคือ

2.1.1 การศึกษาชนิดและความเข้มข้นสารเคมีที่ฉีดพ่นเพื่อบรรเทาปัญหาการแตกของผลลองกอง ได้ใช้สวนเกษตรกรที่ ตำบลทุ่งลุง จังหวัดสงขลา เริ่มการทดลองในเดือนเมษายน 2538 และสิ้นสุดการทดลองในเดือนกรกฎาคม 2538

อุปกรณ์และวิธีการ

โดยเลือกต้นลองกองที่ให้ผลผลิตแล้วมีอายุต้น 12 ปี จำนวน 7 ต้น มีการคลุมโคนต้นลองกองให้แห้งก่อนฉีดพ่นสารเคมี 4 สัปดาห์ ใช้สารประกอบแคลเซียม ได้แก่ CaCl2 ความเข้มข้น 4 และ 7% และ Ca EDTA ความเข้มข้น 0.5,1และ 2% ฉีดพ่นผลลองกองอายุ 9 สัปดาห์ หลังติดผล โดยใช้ความถี่ 2และ3 ครั้ง และรดน้ำมีความชื้นตามปกติหลังฉีดพ่นสาร เพื่อสังเกตผลของสารเคมีภายใต้สภาพความชื้นที่มีความแปรปรวน มีการวางแผนทดลองแบบ Factorial in RCB โดยมีระดับความเข้มข้นสารเคมี และจำนวนครั้งที่ฉีดพ่น เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องการทราบ การประเมินผลโดยวัดจากจำนวนและคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ขนาดและน้ำหนักผล ความหนาเปลือก ความแน่นเนื้อ เปอร์เซ็นต์และน้ำตาล

ผลการทดลอง

การฉีดพ่นสาร $CaCl_2$ และ CaEDTAที่ช่อผลลองกองอายุ 9 สัปดาห์ หลังติดผล และประเมินคุณภาพผลผลิต จากการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางผลที่เพิ่มขึ้นตามตารางที่ 4 พบว่าการใช้สาร$CaCl_2$ ทั้ง 4 %และ 7 % ทำให้เพิ่มขนาดผลได้มากกว่า การใช้ CaEDTA ทุกความเข้มข้น แต่ไม่มีความแตกต่างๆกันทางสถิติ และการฉีดพ่นสารจำนวน 3 ครั้ง ทำให้ขนาดผลเล็กลงทุกทรีตเมนต์

น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (ตารางที่ 5) ในทุกทรีตเมนต์น้อยกว่า Control ดังนั้นเป็นเพราะผลเกิดอาการแคระแกร็น เนื่องจากการคลุมโคนเพื่อสร้างสภาพแห้งในดินนานเกินไป

ความหนาเปลือกผล (ตารางที่ 6) พบว่าทุกทรีตเมนต์มีความหนาเปลือกมากกว่า control ยกเว้น $CaCl_2$ ความเข้มข้น 4% และการฉีดพ่น 3 ครั้ง ทำให้เพิ่มความหนาเปลือกผล

ความแน่นเนื้อผล (ตารางที่ 7) พบว่าควรใช้ CaEDTA 0.5, 1 และ 2% มีความแน่นเนื้อผลใกล้เคียงกับ control และการใช้ $CaCl_2$ 4% มีความแน่นเนื้อผลต่ำสุด

เปอร์เซ็นต์น้ำตาล (ตารางที่ 8) พบว่าทุกทรีตเมนต์มีปริมาณน้ำตาลต่ำ ซึ่งการวัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาลผลลองกองตามปกติควรมากกว่า 15% ทั้งนี้เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของผลจากการขาดน้ำ และการใช้ Ca EDTA 0.5% พบว่ามีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์สูงกว่าทุกทรีตเมนต์

จากผลการวัดคุณภาพผลผลิตในการทดลองครั้งนี้พบว่า $CaCl_2$ 4 และ 7% มีแนวโน้มว่าจะใช้ฉีดพ่นผิวผลลองกองได้โดยไม่เป็นพิษ และค่าความเสียหายต่อผิวผล และการใช้ CaEDTA 0.5% มีแนวโน้มว่าทำให้เพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำตาล จึงได้นำผลการทดลองนี้ไปใช้ในการทดลองในข้อ 2.1.2 ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

จากการวัดความเจริญเติบโตของผลลองกองที่ฉีดพ่นด้วย $CaCl_2$ และ CaEDTA พบว่าสาร $CaCl_2$ ทั้ง 2 ระดับให้ผลไม่แตกต่างกับ CaEDTA และการฉีดพ่น CaEDTA 0.5-1% พบว่าทำให้เพิ่มความหนาของเปลือกผล (ตารางที่ 4 และตารางที่ 14) การใช้ CaEDTA 2% ทำให้เปลือกผลได้รับความเสียหายและขั้วผลร่วงง่าย

ตารางที่ 4 ขนาดผลลองกองที่เพิ่มขึ้นภายหลังฉีดพ่นสารเคมี จนถึงเก็บเกี่ยว (ต.ทุ่งลุง)

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่น		เฉลี่ย [1/]
	2	3	(มม.)
$CaCl_2$ 4%	7.39	5.44	6.42[NS]
$CaCl_2$ 7%	7.13	6.48	6.81
CaEDTA 0.5%	4.96	5.07	5.02
CaEDTA 1%	4.27	4.38	4.33
CaEDTA 2%	4.9	4.3	4.61
Control	7.29	7.4	7.35
เฉลี่ย [2/]	5.94[NS]	5.51	5.75

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD 0.05

ตารางที่ 5 น้ำหนักต่อผลของลองกอง ต.ทุ่งลุง ภายหลังการฉีดพ่นสารเคมีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่น		เฉลี่ย [1/]
	2	3	(กรัม)
$CaCl_2$ 4%	10.13	9.44	9.78 [NS]
$CaCl_2$ 7%	8.83	10.86	9.85
CaEDTA 0.5%	11.02	11.1	11.06
CaEDTA 1%	12.1	12.18	12.14
CaEDTA 2%	9.76	9.85	9.80
Control	13.1	13.18	13.14
เฉลี่ย [2/]	10.83 [NS]	11.1	10.96

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD 0.05

ตารางที่ 6 ความหนาเปลือกของผลลองกอง ต.ทุ่งลุง ภายหลังฉีดพ่นสารเคมีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่น		เฉลี่ย [1/]
	2	3	(ซม.)
$CaCl_2$ 4%	1.16	0.83	0.99 [NS]
$CaCl_2$ 7%	1.24	1.30	1.27
CaEDTA 0.5%	1.31	1.39	1.35
CaEDTA 1%	1.34	1.43	1.38
CaEDTA 2%	1.23	1.34	1.28
Control	1.16	1.24	1.19
เฉลี่ย [2/]	1.24 [NS]	1.25	1.245

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD.05

ตารางที่ 7 ความแน่นเนื้อผลลองกอง ต.ทุ่งลุง

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่น		เฉลี่ย 1/
	2	3	(นิวตัน)
$CaCl_2$ 4%	13.14	10.53	11.79 b
$CaCl_2$ 7%	14.31	16.65	15.48 a
CaEDTA 0.5%	15.48	16.20	15.75 a
CaEDTA 1%	15.93	16.74	16.38 a
CaEDTA 2%	15.12	16.38	15.75 a
Control	15.39	16.11	15.75 a
เฉลี่ย 2/	14.85 NS	15.48	15.17

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD.05

ตารางที่ 8 ปริมาณน้ำตาลของผลลองกอง (ต.ทุ่งลุง) ภายหลังการฉีดพ่นสารเคมีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่นสารเคมี		เฉลี่ย 1/
	2	3	(B°)
$CaCl_2$ 4%	12.88	10.2	11.54 b
$CaCl_2$ 7%	12.13	12.93	12.53 a
CaEDTA 0.5%	14.39	14.47	14.43 a
CaEDTA 1%	13.7	13.79	13.75 a
CaEDTA 2%	13.75	13.83	13.79 a
Control	13.2	13.28	13.24 a
เฉลี่ย 2/	13.34 NS	13.08	13.21

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD.05

2.1.2 ระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่น

ได้ทำการทดลองที่สวนเกษตรกร อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา เริ่มการทดลองในเดือนมิถุนายน 2538 และสิ้นสุดการทดลองเดือนสิงหาคม 2538

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการคัดเลือกต้นลองกองอายุ 10-12 ปี จำนวน 5 ต้น มีการดูแลรักษาตามปกติ เมื่อต้นลองกองออกดอกติดผล ทำการตัดแต่งผล เมื่อผลมีอายุ 9 สัปดาห์ จึงคัดเลือกช่อผลที่สม่ำเสมอต้นละ 54 ช่อ ฉีดพ่นสาร $CaCl_2$ อัตรา 4และ 7 % CaEDTA อัตรา 0.5 และ 1% ใช้ความถี่ในการฉีดพ่น 2 และ 3 ครั้งโดยมีการวางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB มีระดับความเข้มข้นสารเคมี และจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องการทราบ มีการประเมินผลโดยการวัดเปอร์เซ็นต์ผลร่วง และวัดคุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลต่อช่อ น้ำหนักต่อผล น้ำหนักเนื้อผล ปริมาณน้ำตาล (TSS) ความแน่นเนื้อผล และความหนาเปลือกผล

ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์ผลร่วงของผลลองกองภายหลังจากการฉีดพ่นสารเคมี (ตารางที่ 9)พบว่าทุกทรีตเมนต์มีผลร่วงมากกว่า Control การเปรียบเทียบชนิดและความเข้มข้นสารเคมีไม่มีความแตกต่างกัน การใช้ $CaCl_2$ 4% มีแนวโน้มทำให้ผลร่วงต่ำสุด และการเพิ่มจำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีทำให้เปอร์เซ็นต์ผลร่วงเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์ผลร่วงของลองกอง (อ.นาทวี) ภายหลังจากฉีดพ่นสารเคมี จนถึงระยะเก็บเกี่ยว

ชนิดและความเข้มข้นสารเคมี	จำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมี		เฉลี่ย [1/]
	2 ครั้ง	3 ครั้ง	
$CaCl_2$ 4%	34.9 a	32.7 a	33.8 a
$CaCl_2$ 7%	35.9 a	37.8 a	36.8 a
CaEDTA 0.5%	39.1 a	35.4a	37.3 a
CaEDTA 1%	33.9 a	42.6 a	38.3 a
Control	51.1 b	51.1 b	51.1 b
เฉลี่ย [2/]	38.9 [NS]	39.9	

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD.05

ขนาดผลที่เพิ่มขึ้นภายหลังการฉีดพ่นสารเคมี(ตารางที่ 10)พบว่า การใช้สารเคมีทุกทรีตเมนต์มีการเพิ่มขนาดผลสูงกว่า Control การเปรียบเทียบชนิดและความเข้มข้นสารเคมี พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน และการใช้ $CaCl_2$ 7%และ CaEDTA 0.5% มีแนวโน้มในการเพิ่มขนาดผลได้ดี โดยทำให้ขนาดผลเพิ่มขึ้น 16.12 และ16.05 มม. ตามลำดับ และการเพิ่มจำนวนครั้งในการใช้สารเคมี $CaCl_2$ 7% และCaEDTA 0.5 และ 1 %มีแนวโน้มเพิ่มขนาดผล

น้ำหนักต่อผลของลองกอง ในระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 11) พบว่าทุกทรีตเมนต์ที่มีการฉีดพ่นสารเคมีให้น้ำหนักต่อผลสูงกว่า Control การใช้สาร CaEDTA 1% ให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลสูงสุดและจำนวนครั้งในการฉีดพ่นไม่แตกต่างกัน แต่การฉีดพ่นจำนวน 2 ครั้ง มีแนวโน้มว่าทำให้ได้น้ำหนักต่อผลสูงกว่าการฉีดพ่นสารจำนวน 3 ครั้ง

น้ำหนักผลต่อช่อของลองกอง (ตารางที่ 12) ภายหลังการฉีดพ่นสารเคมี พบว่าการใช้สารเคมีทุกทรีตเมนต์มีน้ำหนักผลต่อช่อสูงกว่า Control และ CaEDTA 0.5% มีแนวโน้มให้ผลผลิตต่อช่อสูงที่สุดเท่ากับ 218.4 กรัม รองลงมาได้แก่ $CaCl_2$ 4% ให้น้ำหนักผลต่อช่อเฉลี่ยเท่ากับ 211.3 กรัม การเพิ่มจำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีมีแนวโน้มเพิ่มน้ำหนักผลต่อช่อได้

ตารางที่10 การเพิ่มขนาดผลลองกอง อ.นาทวี ภายหลังฉีดพ่นสารเคมีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

ชนิดและความเข้มข้นสารเคมี	จำนวนการฉีดพ่นสารเคมี		เฉลี่ย [1/]
	2	3	(มม.)
$CaCl_2$ 4%	16.12	15.30	15.72 a
$CaCl_2$ 7%	15.68	16.55	16.12 a
CaEDTA 0.5%	15.99	16.10	16.05 a
CaEDTA 1%	15.28	16.03	15.66 a
Control	14.42	14.46	14.44 b
เฉลี่ย [2/]	15.50 [NS]	15.46	15.59

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD.05

ตารางที่ 11 น้ำหนัก/ผล ของผลลองกอง อ.นาทวี ภายหลังฉีดพ่นสารเคมีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่นสารเคมี		เฉลี่ย [1/]
	2	3	(กรัม)
$CaCl_2$ 4%	16.42	16.65	16.53 a
$CaCl_2$ 7%	17.17	16.64	16.90 a
CaEDTA 0.5%	17.20	16.62	16.91 a
CaEDTA 1%	17.70	16.56	17.13 a
Control	14.84	14.88	14.86 b
เฉลี่ย [2/]	16.67 NS	16.27	16.47

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD.05

ตารางที่ 12 น้ำหนัก/ช่อ ของผลลองกอง อ.นาทวี ภายหลังการฉีดพ่นสารเคมี จนถึงระยะการเก็บเกี่ยว

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่นสารเคมี		เฉลี่ย [1/]
	2	3	(กรัม)
$CaCl_2$ 4%	198.2	224.4	211.3 a
$CaCl_2$ 7%	189.7	212.4	201.1 a
CaEDTA 0.5%	198.8	238.04	218.4 a
CaEDTA 1%	217.8	189.7	203.7 a
Control	162.9	163	163.0 b
เฉลี่ย [2/]	193.5 NS	205.5	199.5

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD.05

ปริมาณน้ำตาล (TSS) ของผลลองกองในระยะเก็บเกี่ยวผล (ตารางที่ 13) ที่อายุผล 15-16 สัปดาห์ พบว่าทรีตเมนต์ที่ใช้ CaEDTA 0.5% มีแนวโน้มให้ปริมาณน้ำตาลสูงขึ้นกว่าทรีตเมนต์อื่นๆเล็กน้อยและจำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีมีแนวโน้มเพิ่มปริมาณน้ำตาลเช่นเดียวกัน

น้ำหนักเนื้อผลของลองกองโดยเฉลี่ย (5 ผล) บ่งบอกถึงสภาพความสมบูรณ์ของช่อผลลองกองได้ดี จากตารางที่ 14 พบว่า ทุกทรีตเมนต์มีน้ำหนักเนื้อผลสูงกว่า Control โดยที่ทรีตเมนต์ CaEDTA 1% มีน้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุด สำหรับจำนวนครั้งในการฉีดพ่นไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 13 ปริมาณน้ำตาล (TSS) ของผลลองกอง อ.นาทวี ในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่นสารเคมี		เฉลี่ย [1/]
	2	3	($^{\circ}$ B)
$CaCl_2$ 4%	13.1	13.45	13.27 [NS]
$CaCl_2$ 7%	13.47	14.22	13.84
CaEDTA 0.5%	14.52	13.94	14.23
CaEDTA 1%	13.81	14.0	13.90
Control	13.42	13.44	13.44
เฉลี่ย [2/]	13.66 [NS]	13.81	13.74

1/,2/ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD 0.05

ตารางที่ 14 น้ำหนักเนื้อผล (5 ผล) ของลองกอง อ.นาทวี ในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่นสารเคมี		เฉลี่ย [1/]
	2	3	(กรัม)
$CaCl_2$ 4%	64.23	67.9	66.06 [NS]
$CaCl_2$ 7%	66.8	66.41	66.6
CaEDTA 0.5%	65.22	66.14	65.68
CaEDTA 1%	68.35	66.64	67.49
Control	59.9	59.94	59.92
เฉลี่ย [2/]	64.9 [NS]	65.4	65.15

1/,2/ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD 0.05

ความแน่นเนื้อผล (ตารางที่ 15) ในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตผลการทดลองพบว่า ทรีตเมนต์ที่ใช้ CaEDTA 0.5% และ 1 % มีความแน่นเนื้อสูง 13.32 และ 13.41 นิวตัน ซึ่งสูงกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ และการฉีดพ่น 3 ครั้ง มีแนวโน้มเพิ่มความแน่นเนื้อผลในทุกความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้รวมถึง control

ตารางที่ 15 ความแน่นเนื้อผลลองกอง อ.นาทวี ในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่นสารเคมี		เฉลี่ย [1/]
	2	3	(นิวตัน)
$CaCl_2$ 4%	11.16	12.15	11.61b
$CaCl_2$ 7%	12.42	12.51	12.51a
CaEDTA 0.5%	13.05	13.59	13.32a
CaEDTA 1%	13.14	13.77	13.41a
Control	12.15	12.51	12.33a
เฉลี่ย [2/]	12.33 [NS]	12.87	12.6

1/,2/ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD 0.05

ความหนาเปลือกผลลองกองเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ผลการทดลองตามตารางที่ 16 พบว่า การใช้สารเคมีทุกทรีตเมนต์โดยเฉลี่ยทำให้ความหนาของเปลือกผลเพิ่มขึ้นมากกว่าไม่ใช้สารเคมี (Control) และการเพิ่มจำนวนครั้งในการฉีดพ่นเป็น 3 ครั้ง ทำให้เพิ่มความหนาของเปลือกผลเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 16 ความหนาเปลือกผลลองกอง อ.นาทวี ในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

ชนิดสารเคมี	จำนวนครั้งฉีดพ่น		เฉลี่ย [1/]
	2	3	(มม.)
$CaCl_2$ 4%	1.12	1.36	1.24 [NS]
$CaCl_2$ 7%	1.13	1.32	1.22
CaEDTA 0.5%	1.32	1.31	1.32
CaEDTA 1%	1.24	1.30	1.27
Control	1.16	1.21	1.18
เฉลี่ย [2/]	1.19b	1.3a	1.24

1/,2/ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD 0.05

2.2 ความสัมพันธ์ของความชื้นต่อการแตกของผลและวิธีการป้องกันโดยการใช้สารเคมี

การทดลองในครั้งนี้เพื่อศึกษาสาเหตุการแตกของผลซึ่งได้ตั้งสมมติฐานว่าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน และศึกษาวิธีป้องกันโดยการใช้สารเคมีฉีดพ่นในระยะเวลาและปริมาณที่เหมาะสมเพื่อลดอาการแตกของผล ดำเนินงานทดลองระหว่างเดือนมีนาคม ถึงตุลาคม 2539 ที่สวนของเกษตรกร อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

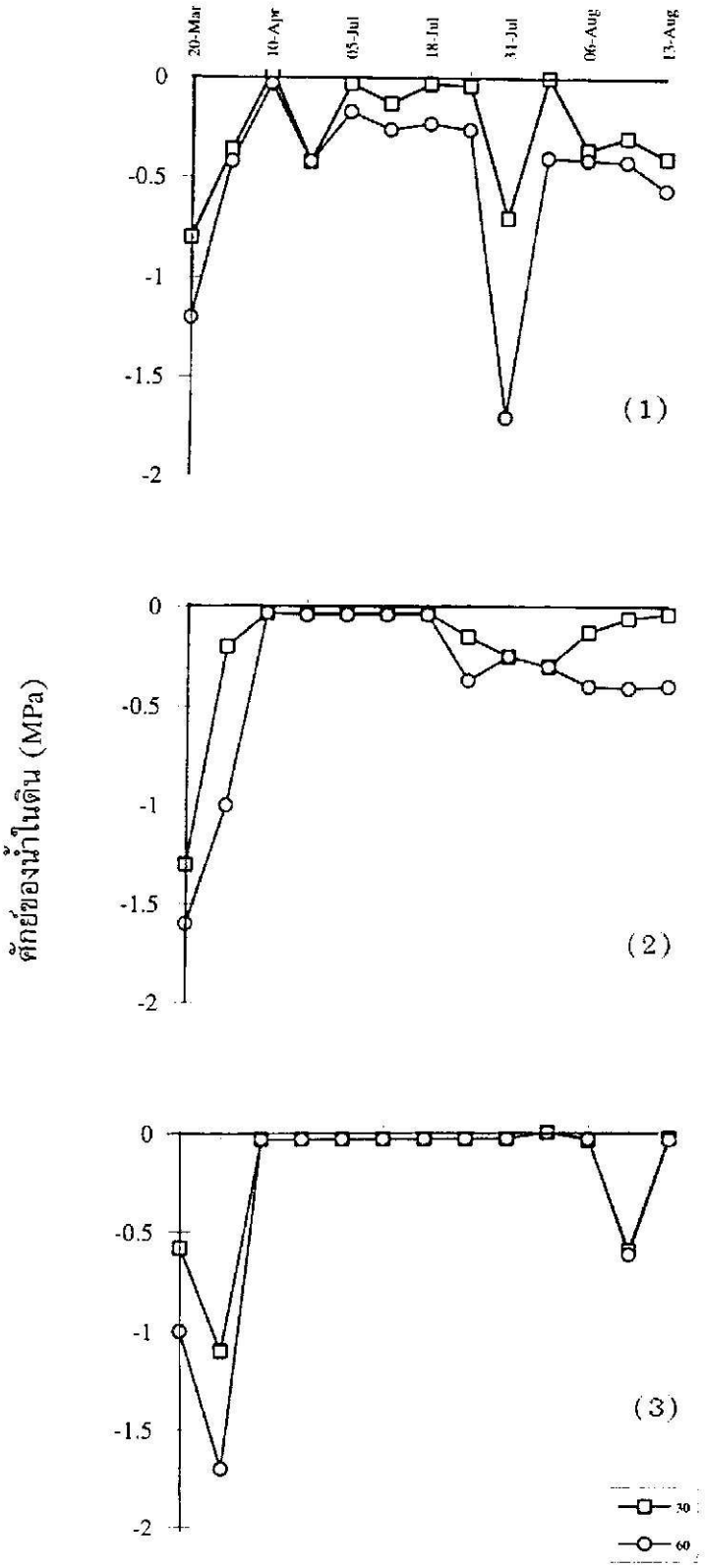
คัดเลือกต้นลองกองอายุ 15-20 ปี จากต้นที่ได้รับการดูแลรักษาที่ดีและให้ผลผลิตสม่ำเสมอจำนวน 3 ต้น ทำการวัดความชื้นในดินทุก 2 สัปดาห์ ตลอดการทดลอง ตั้งแต่ระยะก่อนออกดอก(ในเดือนมีนาคม) จนถึงระยะติดผล เมื่อผลมีอายุ 7 สัปดาห์ มีการควบคุมความชื้นในดินโดยวิธีการคลุมโคนต้นด้วยผ้าไนวคนาน 2-3 สัปดาห์ (รูปที่ 1(ข)) เพื่อให้ระดับความชื้นในดินลดลงแตกต่างกัน 3 ระดับคือ ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง ในช่วงผลมีอายุ 9-11 สัปดาห์ ผิวเปลือกผลเริ่มเปลี่ยนสี หลังจากมีการดูแลรักษาและตัดแต่งช่อดอกอย่างถูกต้อง เริ่มผูกป้ายทำเครื่องหมายช่อผลจำนวน 84 ช่อ/ต้น เพื่อฉีดพ่นสารเคมี ใช้สาร $CaCL_2$ อัตรา 4%, CaEDTA อัตรา 0.2 และ 0.5 % ,GA_3 อัตรา 20 และ 30 ppm มีการวางแผนการทดลองแบบ split plot โดยใช้ระดับความชื้นเป็น main plot และชนิดกับความเข้มข้นของสารเคมีเป็น sub plot การประเมินผลการทดลอง โดยการนับจำนวนผลแตกในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโตของผลและนำมาเปรียบเทียบกับค่าความชื้นในดินในช่วงขณะนั้น เพื่อหาความสัมพันธ์ของความชื้นในดินกับปริมาณการแตกของผลและชนิดสารเคมีกับอัตราการฉีดพ่นที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ และประเมินคุณภาพผลผลิตเบื้องต้น ได้แก่ ขนาดผล น้ำหนักช่อผล %ผลร่วง ความหนาเปลือกผล ความแน่นเนื้อผล ปริมาณน้ำตาล(TSS) ปริมาณกรดที่ไทรเทรตได้ และน้ำหนักเนื้อ/ 5 ผล

ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าลองกองมีการติดผลในเดือนพฤษภาคม 2539 และมีช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตระหว่าง วันที่ 12-16 สิงหาคม 2539 ดังนั้นระยะการเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลเป็นระยะสัปดาห์ที่ 10-11 ซึ่งอยู่ระหว่างวันที่ 22 กรกฎาคมถึงวันที่ 2 สิงหาคม 2539 เป็นช่วงระยะที่มีการแตกของลองกองมาก

ความชื้นในดินมีผลต่อการแตกของผลลองกอง (รูปที่ 2) จากการทดลองพบว่าก่อนระยะผลแตก 1 สัปดาห์ มีสภาพดินแห้งมาก ที่ระดับความลึก 30 ซม. วัดค่าความชื้นในดินได้ -1.7 MPa ซึ่งต่ำกว่าระดับจุดเหี่ยวถาวร (wilting point) หลังจากนั้นมีการรดน้ำให้ชุ่ม พบว่าเกิดผลแตก 10.34% ในทำนองเดียวกัน ในสภาพดินแห้งปานกลางและที่ระดับความชื้นสูงสามารถวัดความชื้นในดินก่อนผลแตกได้เท่ากับ -0.6 MPa และ -0.03 MPa หลังจากรดน้ำจนเปียกชุ่มนาน 7 วัน จำนวนผลแตกได้ 7.95 % ส่วนสภาพที่ดินมีความชื้นสม่ำเสมอพบว่ามีผลแตกเฉลี่ยเพียง 6.33 % (ตารางที่ 17)

ENTRAL LIBRARY
RINCE OF SONGKLA UNIVERSITY



รูปที่ 2. ค่าศักย์ของน้ำในดินที่ระดับความลึก 30 และ 60 เซนติเมตร ในสวนลองกอง อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา (1) = ความชื้นต่ำ (2) = ความชื้นปานกลาง (3) = ความชื้นสูง

ตารางที่ 17 ค่าความชื้นในดินที่มีผลต่อการแตกของผลลองกอง

ระดับความชื้น	ค่าความชื้นที่วัดได้(MPa)	%ผลแตก
แห้ง	-1.7	10.34
ปานกลาง	-0.6	7.95
ความชื้นสูง	-0.03	6.33

ในการทดลองดังกล่าวมีการใช้สารเคมี ได้แก่ สารประกอบแคลเซียม และสาร GA_3 ฉีดพ่นเพื่อช่วยลดการแตกของผลร่วมด้วย จากผลการทดลองพบว่าสารเคมีทุกชนิดและทุกระดับความเข้มข้นให้ผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 18) สารเคมีที่ลดอาการแตกของผลได้ดีในการทดลองครั้งนี้ได้แก่ GA_3 30 ppm ฉีดพ่นเมื่อผลอายุ 4 และ 9 สัปดาห์ และ $CaCL_2$ 4% มีเปอร์เซ็นต์ผลแตกเฉลี่ย 6.22% 5.19%และ 5.66% ตามลำดับ

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินและการใช้สารเคมีที่มีต่อการแตกของผลลองกอง โดยการควบคุมความชื้นในดิน 3 ระดับ คือ ความชื้นต่ำ ปานกลาง และสูง ร่วมกับการใช้สาร $CaCL_2$ 4%, CaEDTA 0.2%, GA_3 30 ppm และ GA_3 20 ppm ที่อายุ 4 สัปดาห์ กับ GA_3 30 ppm ที่อายุผล 9 สัปาดห์ ดังแสดงในตารางที่ 18 จากการทดลองพบว่า ในสภาพดินแห้งทำให้ผลลองกองเกิดการขาดน้ำ มีน้ำไม่เพียงพอต่อการพัฒนาของผล โดยเฉพาะในช่วงการเปลี่ยนสีผิวผลลองกองยังมีความต้องการน้ำสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงพบว่าในสภาพดินแห้งมีเปอร์เซ็นต์ผลแตกเฉลี่ย 9.24% ซึ่งสูงกว่าสภาพที่มีความชื้นในดินปานกลางที่เกิดผลแตก 7.32% และสภาพดินชื้นสูงมีเปอร์เซ็นต์ผลแตกเท่ากับ 5.61% พบว่าอาการแตกของผลลดลงตามสภาพความชื้นดินที่สูงขึ้นและในสภาพความชื้นในดินสูงเกิดการแตกของผลน้อยที่สุด

การศึกษาถึงผลของสารเคมีในสภาพความชื้นในดินต่างกันที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การแตกของผล ตามตารางที่ 18 พบว่า ในสภาพดินแห้งทำให้ผลลองกองแตกสูง 17.71 % สารที่ใช้ได้ผลดีในสภาพดินแห้งได้แก่ GA_3 ที่ความเข้มข้น 30 ppm ฉีดพ่นในระยะที่ผลมีอายุ 4 สัปดาห์ สามารถลดจำนวนการแตกของผลเป็น 4.5 % และรองลงไปได้แก่ $CaCL_2$ 4% มีจำนวนผลแตกเท่ากับ 6.63 % และCaEDTA 0.2% มีจำนวนผลแตกเท่ากับ 7.42 % ตามลำดับ ส่วนในสภาพความชื้นปานกลาง และความชื้นสูง พบว่า ทรีตเมนต์ที่ไม่ใช้สารเคมี มีจำนวนการแตกของผลเท่ากับ 5.61% และ 4.9% ตามลำดับ และทรีตเมนต์ที่ใช้สารฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้น 30 ppm ฉีดพ่นในช่วงผลอายุ 9 สัปดาห์ มจำนวนการแตกของผลเท่ากับ 3.44% และ 3.48% ตามลำดับดังนั้นการใช้GA_3 ความเข้มข้น 30 ppm ฉีดพ่นผลอายุ 9 สัปดาห์ มีแนวโน้มที่ได้ผลดี ในสภาพดินที่มีความชื้นปานกลางและชื้นสูง และถ้าในสภาพที่มีความชื้นในดินต่ำ การใช้ GA_3 ที่ความเข้มข้น 30 ppm ฉีดพ่นที่อายุ 4 สัปดาห์ มีแนวโน้มว่าลดจำนวนการแตกของผล อย่างไรก็ตามการฉีดพ่นสารเคมีในระยะ

ที่ผลกำลังเจริญเติบโต ย่อมจะมีผลกระทบต่อคุณภาพผลซึ่งความรุนแรงของผลกระทบต่างๆ เหล่านี้ขึ้นกับทั้งชนิด ปริมาณสารเคมี และอายุการเจริญเติบโตของผล ดังนั้นจึงได้ทดลองวัดคุณภาพผลผลิตเบื้องต้น ตามตารางที่ 19

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ของระดับความชื้นในดินและสารเคมีที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การแตกของผล

ชนิดสารเคมี	ระดับความชื้นในดิน			เฉลี่ย [2]
	แห้ง	ปานกลาง	สูง	
Control	17.71	5.61	4.90	9.40 [A]
$CaCL_2$ 4%	6.63	6.10	4.27	5.66 [B]
CaEDTA 0.2%(4wk)	7.42	9.70	8.83	8.65 [A]
GA_3 20 ppm. (4wk)	10.52	9.09	8.00	9.20 [A]
GA_3 30 ppm. (4wk)	4.50	10.00	4.17	6.22 [B]
GA_3 30 ppm. (9wk)	8.65	3.44	3.48	5.19 [B]
เฉลี่ย [1]	9.24 [A]	7.32 [A]	5.61 [B]	

1/,2/ เปรียบเทียบตามแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 19 คุณภาพผลผลิตลองกองหลังการใช้สารเคมีชนิดและความเข้มข้นต่างๆในการทดลองปี 2539

ชนิดสารเคมี	คุณภาพผลผลิต							
	น.น.ช่อ (กรัม)	ขนาดผล (มม.)	ผลร่วง (%)	หนาเปลือก (มม.)	แน่นเนื้อ (นิวตัน)	TSS (%)	TA (%)	น.น.เนื้อ 5 ผล
Control	339.9	30.33	36.46	0.92	15.29	15.07	0.59	100.1
$CaCL_2$ 4%	360.9	31.42	36.49	0.98	15.49	15.49	0.63	97.85
CaEDTA 0.2%(4wk)	281.9	30.9	47.49	0.96	15.46	15.46	0.67	93.54
GA_3 20 ppm. (4wk)	276.9	28.96	36.67	0.66	15.21	14.00	0.41	83.55
GA_3 30 ppm. (4wk)	387.3	29.16	29.44	0.83	12.67	14.89	0.49	96.03
GA_3 30 ppm. (9wk)	380.5	29.5	31.47	0.82	13.97	13.70	0.43	87.18
เฉลี่ย [1]	337.9	30.04	36.34	0.86	14.37	14.77	0.54	93.04
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวตั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลการฉีดพ่นสารเคมีต่อคุณภาพผลของลองกองที่ทำการทดลองในปี 2539 (ตารางที่ 19) พบว่าการใช้สารเคมีและสารฮอร์โมนทุกระดับความเข้มข้นไม่ทำให้คุณภาพผลผลิตแตกต่างกัน การฉีดพ่น GA_3 20 และ30 ppm ที่ผลลองกองอายุ 4 และ 9 สัปดาห์ มีแนวโน้มลดเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลลองกองและยังให้น้ำหนักผลต่อช่อสูงด้วย สำหรับด้านคุณภาพผลผลิตของลองกองที่ฉีดพ่นด้วยสาร GA_3 ที่อำเภอ นาทวี พบว่า การฉีดพ่น GA_3 ทำให้ขนาดผล ความแน่นเนื้อ เปอร์เซ็นต์น้ำตาล(TSS) เปอร์เซ็นต์กรด และความหนาเปลือกผลลดลงมากกว่าการใช้ $CaCL_2$ อัตรา 4% และ CaEDTA อัตรา 0.2 % ซึ่งคุณภาพผลผลิตลองกองที่ตลาดต้องการคือ มีขนาดผลโต ความแน่นเนื้อสูง ทำให้ผลไม่ฉ่ำน้ำ เนื้อผลแห้ง มีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลสูงและมีเปอร์เซ็นต์กรดต่ำ ทำให้เนื้อผลมีรสชาติเข้ม ความหนาเปลือกสูงทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิต จากการทดลองในครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบในด้านคุณภาพผลผลิตพบว่าการใช้สารประกอบแคลเซียม ($CaCl_2$ และ CaEDTA) ในอัตรา 4% และ 0.2% ตามลำดับ จะช่วยเพิ่มคุณภาพผลผลิต และช่วยลดเปอร์เซ็นต์การแตกของผลลง แต่ในสภาพดินแห้งการใช้ GA_3 อัตรา 30 ppm ฉีดพ่นผลอายุ 4 สัปดาห์ ช่วยลดจำนวนการแตกของผลสูงสุด

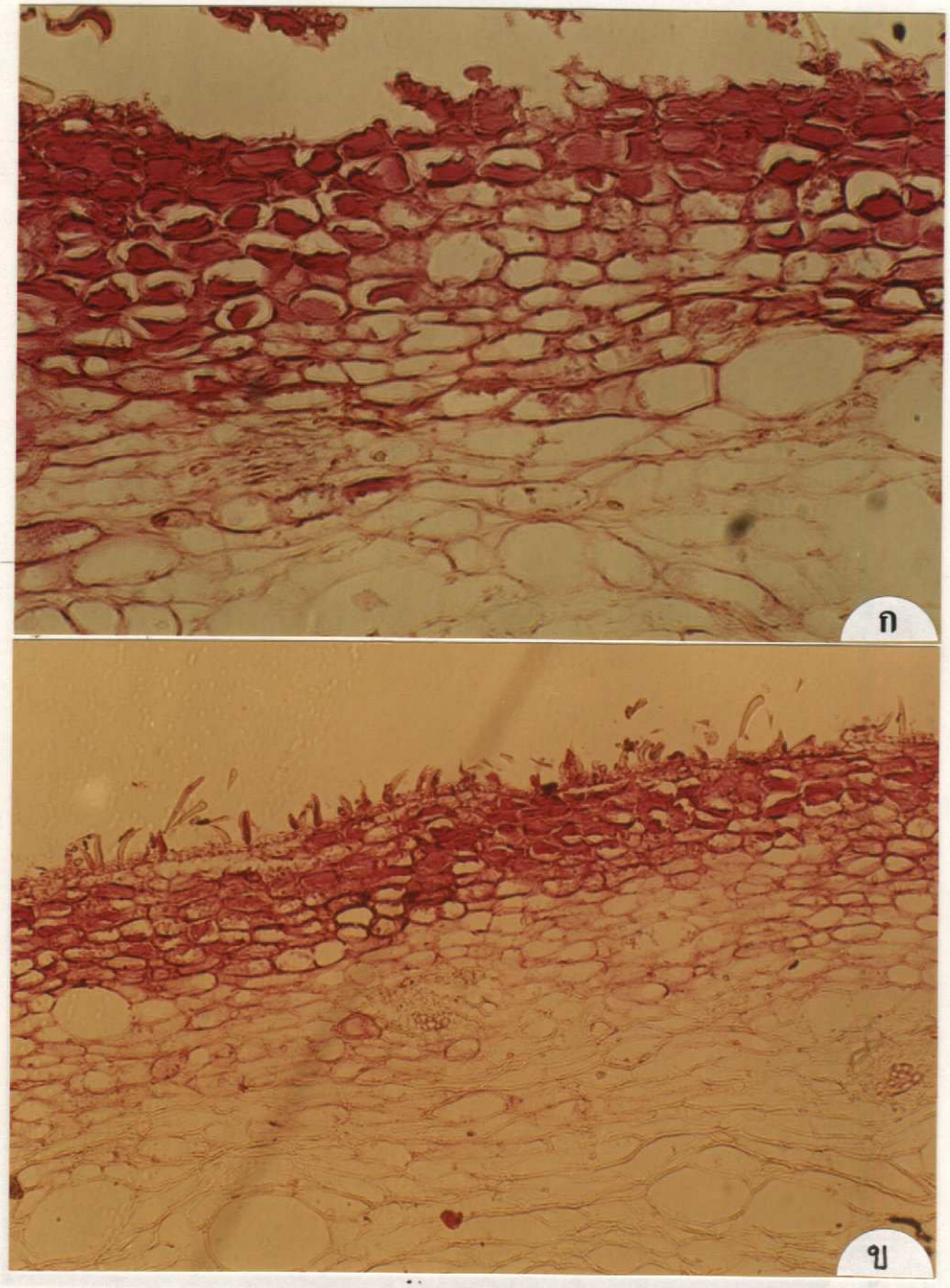
2.3 การศึกษาผลของสารประกอบแคลเซียมที่มีต่อเซลล์ผิวเปลือกผลลองกอง

อุปกรณ์และวิธีการ

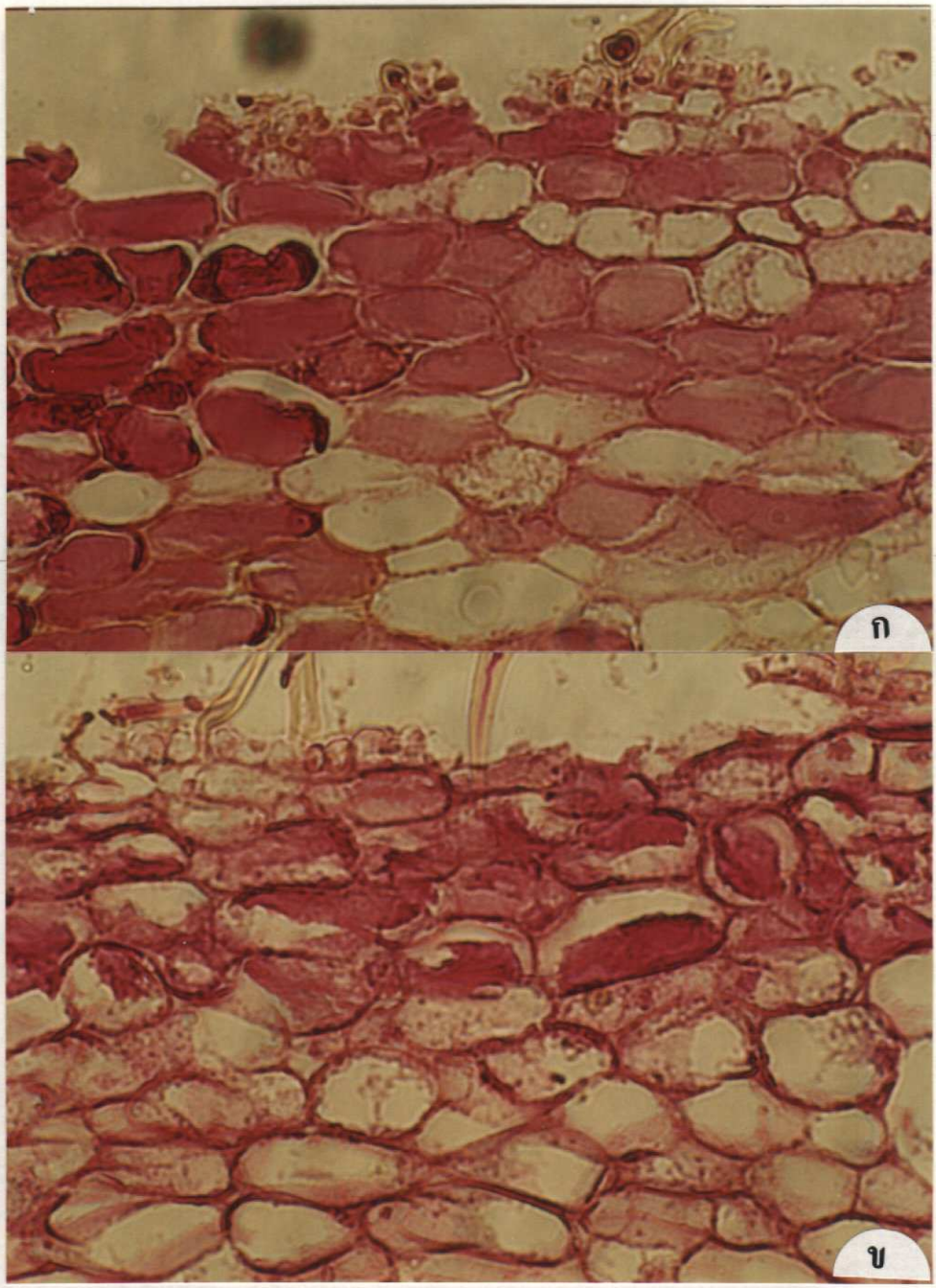
การตัด section เปลือกผลลองกองที่มีการฉีดพ่นสารประกอบแคลเซียมได้แก่ $CaCl_2$ 4,7% CaEDTA 2%และ Control ตามการทดลองในข้อ 2.1 ที่ตำบลทุ่งลุง ข้อ 2.2 และ 2.3 ที่อำเภอนาทวี เพื่อศึกษาชนิดและความเข้มข้นของสารประกอบแคลเซียมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในเซลล์ผิวเปลือก ตามวิธีของ Johansen (1968)

ผลการทดลอง

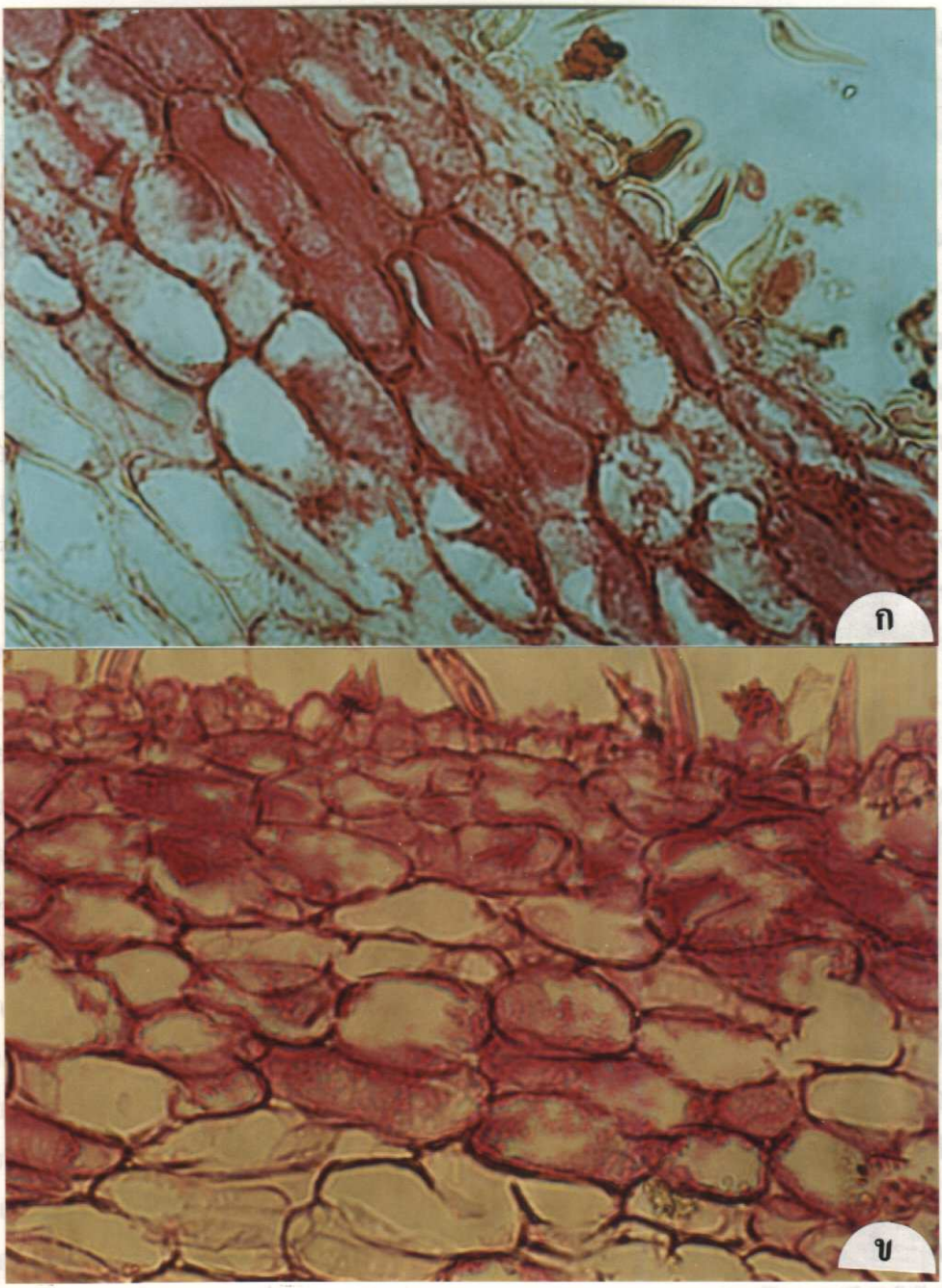
พบว่าการใช้สาร $CaCl_2$ 7% (รูปที่ 4) ฉีดพ่นผลลองกองทำให้เซลล์ผิวเปลือกมีการจัดเรียงตัวได้เป็นระเบียบกว่าทุกทรีตเมนต์ รวมถึง Control และการใช้สาร $CaCL_2$ 4%(รูปที่ 3) เซลล์ผิวเปลือกชั้นนอกจำนวน 8 ชั้น มีการจัดเรียงตัวของเซลล์ไม่แตกต่างจาก Control แต่จะเพิ่มความหนาของผนังเซลล์ การใช้สาร CaEDTA 2% ซึ่งมีความเข้มข้นสูงทำให้ผิวเปลือกมีสีน้ำตาล เปลือกหนาและขั้วผลหลุดร่วงง่าย เมื่อตัด section ดูลักษณะเซลล์ ตามรูปที่ 5 พบว่าผนังเซลล์ผิวเปลือกผลแตก โดยเห็นขอบผนังเซลล์ไม่ชัดเจน และการจัดเรียงตัวของเซลล์ไม่เป็นระเบียบ เนื่องจากมีความเข้มข้นมากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อเซลล์ และจากงานทดลองใช้สาร $CaCl_2$ และสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาการพัฒนาการของดอกและผลต่างกันในปี 2539 พบว่า$CaCL_2$ มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้เซลล์เปลือกผล ส่วนสาร GA_3 ช่วยการยืดตัวของเซลล์ทำให้เปลือกผลมีการยืดขยายตัวลดอาการแตกของผลได้ ถึงแม้ว่าจะมีผลทำให้ความหนาของเปลือกผลลดลง



รูปที่ 3. โครงสร้างผิวเปลือกผลลองกองหลังการฉีดพ่น $CaCL_2$ 4%(ก) เมื่อเปรียบเทียบกับ Control(ข) ที่กำลังขยาย 200 เท่า



รูปที่ 4. โครงสร้างผิวเปลือกผลลองกองหลังการฉีดพ่น $CaCL_2$ 7%(ก) เมื่อเปรียบเทียบกับ Control(ข) ที่กำลังขยาย 400 เท่า



รูปที่ 5. โครงสร้างผิวเปลือกผลลองกองหลังการฉีดพ่น CaEDTA 2%(ก) เมื่อเปรียบเทียบกับ Control(ข) ที่กำลังขยาย 400 เท่า

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาสภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุให้ผลลองกองแตกที่สำคัญคือ ความชื้นในดิน ลักษณะโครงสร้างของดิน(ความลึกของหน้าดิน) และจากการทดลองคลุมโคนเพื่อศึกษาผลกระทบของสภาพความแห้งแล้งที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลลองกอง พบว่าระดับ 30 ซม. จากผิวดินที่มีความชื้นดิน 7.96% แห้งมากเกินไปจนเป็นสาเหตุให้ผลลองกองขาดน้ำและแสดงอาการแคระแกร็น ดังนั้นในการทดลองเพื่อสร้างความเครียดน้ำกับลองกองครั้งต่อไป จึงน่าจะลดช่วงคลุมโคนลงให้น้อยกว่า 4 สัปดาห์ หรือควบคุมความชื้นในดินในระดับที่มากกว่า 7.96% อีกประการหนึ่งจากการหาความยาวรากลองกองที่ระดับความลึกจากผิวดิน 0-60 ซม. พบว่ารากลองกองมีความหนาแน่นมากที่ระดับ 0-20 ซม.(มงคล และคณะ, 2538) การที่พืชมีระบบรากตื้น จึงอาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ตอบสนองต่อความแห้งแล้งได้เร็วและรุนแรง จึงน่าที่จะมีการทดลองเกี่ยวกับการตอบสนองต่อความแห้งแล้งของรากลองกองโดยละเอียดต่อไป

จากการทดลองศึกษาในครั้งนี้พบว่า ความชื้นในดินเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดอาการผลแตก แต่ไม่อาจระบุถึงจุดวิกฤตที่ทำให้ผลแตกเนื่องจากไม่สามารถควบคุมค่าความชื้นในดินได้ตามต้องการ นอกจากนี้การคลุมโคนต้นเพื่อลดความชื้นในดินหากคลุมระยะยาวนานเกินไปมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของผลลองกองอย่างยิ่ง ดังได้ปรากฏในงานทดลองที่ 2 ข้อ 2.1.1 สำหรับงานทดลองข้อ 2.2 ที่อำเภอนาทวี ได้คลุมโคนเพื่อลดความชื้นในดินเช่นเดียวกัน ต้นที่มีความชื้นต่ำสุดมีค่าความชื้น -1.7 MPa ซึ่งคาดว่ายังไม่ถึงจุดวิกฤต จึงพบว่าผลการทดลอง(ข้อ 2.3) มีเปอร์เซ็นต์ผลแตกค่อนข้างต่ำ(10.34%) ซึ่งหากเป็นสวนเกษตรกรที่ประสบปัญหาผลแตกจริงนั้นมีมากกว่า 50 %

การศึกษาระดับธาตุอาหารในดินปลูกและในใบลองกอง พบว่าชนิดของดินปลูกลองกองโดยธรรมชาติมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ซึ่งเกษตรกรในทั้งสองสวนที่ทำการทดลองได้ใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตอย่างเพียงพออยู่แล้ว ตามที่ได้วิเคราะห์หาระดับธาตุอาหารทั้งในดินและในใบ ตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3 จึงมีความเห็นว่าสภาพต้นพืชทดลองมีความสมบูรณ์และระดับธาตุอาหารอาจไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลแตกได้ แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นกับการดูแลรักษาในรอบปีของเกษตรกรแต่ละรายด้วย

การศึกษาชนิดและความเข้มข้นของสารเคมีที่ฉีดพ่นผลเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการแตกของผลลองกองในสภาพสวนที่มีข้อจำกัดเรื่องระบบชลประทาน สำหรับการเลือกใช้สารประกอบแคลเซียมนั้น เนื่องจากมีการทดลองใช้ได้ดีในพืชหลายชนิด นอกจากช่วยลดการแตกของผลแล้วยังช่วยเพิ่มคุณภาพของผลอีกด้วย (Peet,1992; William และคณะ,1994) จากการทดลองใช้$CaCl_2$ และ CaEDTA ฉีดพ่นผิวผลลองกองพบว่า $CaCl_2$ มีความเป็นพิษต่อผลน้อยกว่าการใช้ CaEDTA ซึ่งตรงกับผลการทดลองของ Glenn G.M. และ Pooraiah (1989) รายงานผลการใช้ CaEDTA และ $CaCl_2$ กับผลเชอรี่พบว่าการใช้ CaEDTA ความเข้มข้นสูงเกินไปมีผลต่ออัตราการดูดน้ำของผลได้และการแตกตัวของสาร CaEDTA มีประสิทธิภาพเป็น 2 เท่าของ $CaCl_2$ ดังนั้นในงานทดลองข้อ 2.2 จึงได้ลดความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ในจากงานทดลองข้อ 2.1 เป็นการใช้สาร

$CaCl_2$ อัตรา 4%และ 7% CaEDTA เป็นอัตรา 0.5% และ 1.0%เพื่อทดสอบซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีไม่แตกต่างกัน แต่การฉีดพ่น 3 ครั้ง มีแนวโน้มว่าไปเพิ่มคุณภาพผลผลิตแต่เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต

งานทดลองฉีดพ่น $CaCl_2$ และ CaEDTA ที่อำเภอนาทวีพบว่า $CaCl_2$ 7%และ CaEDTA 1% ยังคงมีความเข้มข้นสูงเกินไปจนทำให้ผิวผลไหม้เกิดอาการ necrotic ขึ้นที่ผิวผล และการใช้สาร CaEDTA มีแนวโน้มว่าเป็นพิษต่อผิวผลได้ง่ายกว่าการใช้สาร $CaCl_2$ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการใช้สารประกอบแคลเซียมในรูปของคีลเลต ทำให้เกิดการแตกตัวได้อนุมูล Ca^{2+} มากจึงอาจเกิดเป็นพิษต่อผิวเปลือกผลลองกองได้ง่ายกว่าการใช้สาร $CaCl_2$ (สุมาลี, 2536) หรืออาจเกิดจากเครื่องมือพ่นฝอยไม่ละเอียดเพียงพอ จึงทำให้เกิดหยดน้ำใหญ่ และอีกประการหนึ่งอาจเกิดจากโครงสร้างของเปลือกผลลองกองมีขนเล็ก ๆปกคลุมทำให้ซึมซับปริมาณสารได้มากและเป็นเวลานาน นอกจากนี้เวลาที่ฉีดพ่นสารเคมีเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง หากเป็นเวลาใกล้เที่ยงวันผิวเปลือกผลได้รับแสงเต็มที่ทำให้น้ำผสมสารเคมีฉีดพ่นมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น เนื่องจากเกิดการระเหยเร็ว จึงอาจเกิดเป็นพิษขึ้นได้ ดังนั้นในการทดลองใช้สารเคมีจึงควรคำนึงถึงความเข้มข้น เครื่องพ่นฝอย และเวลาฉีดพ่น ควรเป็นช่วงเวลาเช้าหรือเย็นที่มีสภาพอุณหภูมิไม่สูงมาก จะช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีได้

การศึกษาลักษณะกายวิภาคของผิวผลลองกองภายหลังการฉีดพ่นสารเคมีตามข้อ 2.3 เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นถึงกลไกการทำงาน และผลกระทบของสารเคมีต่อพืช จากการทดลองพบว่าการใช้สารประกอบแคลเซี่ยมทั้ง 2 ชนิดมีผลโดยตรงต่อความหนาเปลือกผล เพิ่มความหนาของเปลือกผล ตามที่ สุมาลี (2536) ได้กล่าวถึงธาตุแคลเซี่ยมมีผลต่อความหนาของเปลือกโดยตรงโครงสร้างของเซลล์และช่วยส่งเสริมให้พืชมีการดึงดูดอิออนต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ส่วนการใช้สาร GA_3 พบว่าช่วยให้เซลล์ผิวผลยืดยาวและขอบผนังเซลล์บาง ซึ่งช่วยลดการแตกของผลได้ ดังในการทดลองที่ 2.3 และจากการทดลองใช้สารเคมีทั้ง 2 ชนิด พบว่าทำให้เซลล์ผิวเปลือกมีการจัดเรียงตัวได้ดีกว่าการไม่ใช้สารเคมีใด ๆ

การศึกษาความสัมพันธ์ของความชื้น โดยการควบคุมความชื้นในดินร่วมกับสารเคมีความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ได้จากผลการทดลองที่ 2.1 และ 2.2 เพื่อการศึกษาปัจจัยรวมอันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการแตกของผล และวิธีการป้องกันหรือแก้ไขโดยการรักษาสภาพความชื้น หรือใช้สารเคมี ซึ่งในการทดลองที่ 2.3 พบว่าความชื้นในดินเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการแตกของผล ดังนั้นเกษตรกรอาจแก้ปัญหาผลลองกองแตกโดยวิธีการให้น้ำ รักษาสภาพความชื้นให้สม่ำเสมอ สุรกิตติ (2536) รายงานว่าในสวนเกษตรกรที่มีการให้น้ำสม่ำเสมอ ยังเกิดการแตกของผลลองกองขึ้นได้ในสภาพที่เกิดอากาศเปลี่ยนแปลงอย่างกระทันหันนั้น อาจเกิดจากสภาพความชื้นในบรรยากาศต่ำเกินไป ซึ่งผู้ทดลองไม่สามารถควบคุมสภาพความชื้นในบรรยากาศได้ ดังนั้นการใช้วิธีการป้องกันโดยการใช้สารเคมีตามที่มีการทดลองในข้อ 2.1 และ 2.2 นำผลการทดลองที่ได้มาทดลองร่วมกับสภาพความชื้นที่แตกต่างกัน ดังในการทดลองที่ 2.3 พบว่าการใช้สารเคมีในสภาพความชื้นต่ำ (-1.7 MPa)มีแนวโน้มช่วยลดอาการแตกของผลลองกองลง และในสภาพความชื้นปานกลาง (-0.66 MPa) หรือสูงกว่านั้น การใช้สารเคมีไม่มีผลต่อการแตกของผลและทำให้เพิ่มต้นทุนการผลิตโดยใช่เหตุ ในเรื่องของต้นทุนการผลิตกับการใช้สารเคมีนั้น อาจแนะนำให้เกษตรกรใช้ได้ ในกรณีที่เกิดการแปรปรวนของสภาพ

อากาศอย่างกระทันหัน ซึ่งในข้อนี้ผู้ใช้สารจะต้องสังเกตความถี่ของการแตกของผลที่เกิดขึ้นในช่วงติดผล อย่างไรก็ตามแม้ว่าการฉีดพ่นสารเคมีจะเป็นการเพิ่มทุน แต่หากเกิดผลแตกขึ้นก็จะทำความเสียหายให้กับเกษตรกรมากกว่า นอกจากนี้การศึกษาถึงคุณภาพของผลลองกองภายหลังการฉีดพ่นสารเคมี พบว่าสามารถเพิ่มคุณภาพของผลผลิต เป็นข้อยืนยันให้เกษตรกรมีความมั่นใจว่า จะไม่กระทบกระเทือนถึงคุณภาพผลผลิตหลังการใช้สารและอาจเพิ่มมูลค่าผลผลิตที่จำหน่ายในท้องตลาดได้

เอกสารอ้างอิง

จรวย เพชรรัตน์ สุธัญญา ทองรักษ์ และวิสูตร หวังวรวุฒิ 2539. การวิเคราะห์สถานการณ์การผลิตและการตลาดลองกองในปัจจุบันและอนาคต เอกสารประกอบการบรรยายการประชุมวิชาการไม้ผลแห่งชาติครั้งที่ 2 ณ โรงแรมซีเอสธานี จังหวัดปัตตานี.

จิรานาฎ รัตนพงศ์ 2536. ผลของจิบเบอเรลลิคแอซิดต่อการติดผล และคุณภาพผลของลองกอง. รายงานปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชศาสตร์.

จิรานาฎ รัตนพงศ์ 2537. การแตกของผลลองกองและวิธีการแก้ไข. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ.

จำเป็น อ่อนทอง 2537. แนวทางการจัดการดินและปุ๋ยในสวนลองกอง. ใน: แนวทางการจัดการสวนลองกอง ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 41-73.

ภูวดล บุตรรัตน์. 2532. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดต่อการป้องกันผลร่วงของลองกอง. รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 27 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

สุรกิตติ ศรีกุล. 2536. แนวทางการจัดสวนลองกอง. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร.

สุมาลี สุทธิประดิษฐ์. 2536. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สำนักงานส่งเสริมเกษตรภาคใต้. 2537. สถิติการเพาะปลูกลองกองในภาคใต้ ประจำปี 2536.

Callan, N.W. 1986. Calcium hydroxide reduces splitting of "Lambert" sweet cherry. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 173-175.

Glenn G.M. and Poovaiah B.W. 1989. Cuticular properties and postharvest calcium applications influence cracking of sweet cherries. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114 (5) : 781-788.

Hill, T.A. 1980. Endogenous Plant Growth Substances. London: Wye College.

Khader, SESA. 1991. Effect of preharvest application of GA 3 on postharvest behavious of mango fruit. Scientia Hortic. 47: 317-321.

Meheriuk, M., Neilsen G.H. and Mekenzic D.L. 1991. Incidence of rain splitting in sweet cherries treated with calcium or coating materials. Can. J. Plant Sci. 71: 231-234.

Peet, M.M. 1992. Fruit cracking in tomato. Hort. Technology. 2: 216-223.

Prakash N., Lim A.L. and Manurung R. 1977. Embryology of duku and langsat varieties of *Lansium domesticum*. Phytomorphology 3 : 50-59.

Puneckles, V.C., Sondheimer E. and Waltol D.C. 1974. The Chemistry and Biochemistry of Plant Hormones. Academic Press. New York.

William S.C., Carl E.S.and Arthur K. 1994. Enhancing the natural resistance of plant tissues to postharvest diseases through calcium applications. HortScience 29(7): 751-794.

(file /cracking/final1.doc)