

สำนักงานสมดุกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช



14297

เรื่อง

การศึกษาการเก็บรักษาเงาะพันธุ์สีชมพูหลังจากผ่านการแช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลว
(A STUDY ON QUICK FROZEN OF RAMBUTAN 'SEECHOMPU'
BY LIQUID NITROGEN)



.....
.....

(ดร.ปัญญา โพธิ์รัตน)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **100106**
วัน,เดือน,ปี **17 JUN 2009**

วันที่ ๒ เดือน ๗.๓. พ.ศ. ๓๕

พ.พ.
๑๒๗๙๓
๒๕๓๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี เพื่อให้การศึกษานี้ได้มีความสำเร็จโดยสมบูรณ์ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ทำให้ได้รับประสบการณ์ต่างๆซึ่งอาจจะมีประโยชน์เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะทำการศึกษาค้นคว้าต่อไปบ้างไม่มากก็น้อย ปัญหาพิเศษที่ได้สำเร็จผลในครั้งนี้ดิฉันใคร่ขอกล่าวคำขอบคุณ ดร.สมชาย กล้าหาญ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดตรวจสอบ ตลอดจนให้ความสะดวกในด้านอุปกรณ์ และขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

นางสาว จันทรา โพธาราม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

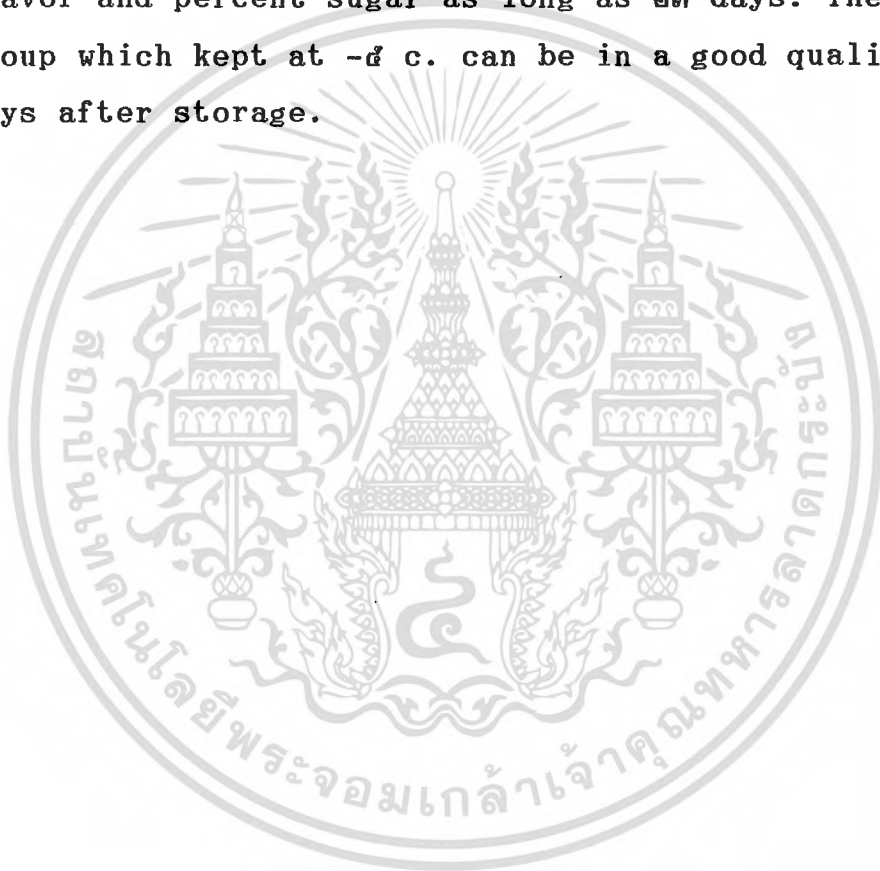
การศึกษาการเก็บรักษาเงาะหลังจากผ่านไนโตรเจนเหลว เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา โดยนำเงาะผ่านไนโตรเจนเหลวก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -๕ ช. นั้นเงาะสามารถเก็บรักษาได้ประมาณ ๓๓ วัน โดยมีการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อเงาะ กลิ่น รส % น้ำตาลไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนการนำเงาะไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -๕ ช. โดยไม่ผ่านไนโตรเจนเหลวสามารถเก็บรักษาเงาะให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้เพียง ๑๖ วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

A study on quick frozen of unpeel rambutan by liquid nitrogen in order to prolong the best storage time . The result showed that,after soaking the rambutan with liquid nitrogen half hour and then kept them at -5°C .This method has provided a good quality of fresh rambutan such as color, small , flavor and percent sugar as long as ๓๓ days. The control group which kept at -5°C . can be in a good quality only ๑๖ days after storage.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	๑
สารบัญภาพ	๒
คำนำ	๓
วัตถุประสงค์ในการทดลอง	๔
การตรวจเอกสาร	๕
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	๑๔
ผลการทดลอง	๑๖
สรุปผลการทดลอง	๓๐
วิจารณ์ผลการทดลอง	๓๑
ข้อเสนอแนะ	๓๒
เอกสารอ้างอิง	๓๓



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
๑ แสดงผลการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๑	๑๗
๒ แสดงผลการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๒	๑๘
๓ แสดงผลการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๓	๑๙
๔ แสดงผลการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๔	๒๐
๕ แสดงผลการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๕	๒๑



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
๑ แสดงคะแนนการเปลี่ยนแปลงสี ของเปลือกเงาะ	๒๒
๒ แสดงคะแนนการเปลี่ยนแปลงกลิ่นรส ของเงาะ	๒๓
๓ แสดงคะแนนการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ น้ำตาลของเงาะ	๒๔
๔ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๑ ก่อนเก็บรักษา	๒๕
๕ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๒ ก่อนเก็บรักษา	๒๖
๖ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๓ ก่อนเก็บรักษา	๒๗
๗ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๔ ก่อนเก็บรักษา	๒๘
๘ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๕ ก่อนเก็บรักษา	๒๙



คำนำ

ปัจจุบันผลไม้เมืองไทยมีอยู่หลายชนิด และสามารถผลิตได้เป็นจำนวนมาก มีจำหน่ายในท้องตลาดและบางชนิดก็ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ แต่ผลไม้ที่มีจำหน่ายและส่งไปต่างประเทศนั้นยังดีอยู่คุณภาพอยู่มาก สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลไม้หรือผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวดีอยู่คุณภาพก็คือ เรายังขาดความรู้ทางด้านวิชาการหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องและความเหมาะสมกับผลไม้แต่ละชนิด เงาะเป็นผลไม้ที่ผลิตได้มากชนิดหนึ่งและส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ แต่เมื่อนำไปจำหน่ายยังต่างประเทศแล้วแต่คุณภาพยังไม่เป็นที่ยอมรับ สี ผิว เปลือกและขนจะแห้งดำทำให้ดูไม่น่าพาให้นำซื้อ นำรับประทาน สิ่งที่ตามมาก็คือ เราไม่สามารถขยายตลาดได้เท่าที่ควร

โดยธรรมชาติแล้ว เงาะเป็นผลไม้ที่เน่าเสียหายได้ง่ายหลังการเก็บเกี่ยว แล้วก็จำเป็นต้องนำไปใช้ประโยชน์ในระยะเวลาสั้น และปัจจุบันนี้ก็ได้มีการศึกษาหาวิธีการทำให้ผลเงาะคงสภาพความสดอยู่ได้นานวัน มีคุณภาพดีมีการสูญเสียน้อย ดังนั้นการทดลองครั้งนี้ จึงศึกษาการแช่แข็ง เงาะโดยใช้ไนโตรเจนเหลวเพื่อยืดระยะเวลาในการเก็บรักษาและศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางด้านคุณภาพของเงาะ

วัตถุประสงค์

- ๑ เพื่อศึกษาแนวทางในการเพิ่มอายุการเก็บรักษาเงาะ
- ๒ เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบอายุการเก็บรักษาเงาะ โดยวิธีต่างๆในการแห้งซึ่งด้วยไนโตรเจนเหลวก่อนการเก็บรักษา
- ๓ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางด้านคุณภาพเบื้องต้นของเงาะที่แช่แห้งด้วยไนโตรเจนเหลว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เงาะชื่อไทยในภาคต่างๆเรียกว่า เงาะ โดยทั่วไปเรียกว่า พรวน(ตานี) เรียกว่า อาเมาะแต,กาเมาะแตหรือมอแต(มลายู,ตานี) ชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า แรมบูแทน(Rambutan)

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ Nephelium lappaceum Linn.

วงศ์ Sapindaceae

ถิ่น (Native)มลายู

สมชาย(๒๕๒๗)ได้เรียบเรียงการปลูกเงาะไว้อย่างย่อๆเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่างๆดังนี้

สภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะสมในการปลูกเงาะ

ดินสภาพของดินที่เหมาะสมในการปลูกเงาะคือดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี

ฟ้าอากาศ เงาะจะเจริญได้ดีในสิ่งแวดล้อมที่มีอากาศชื้น ในเขตที่มีฝนตกชุก สภาพที่เหมาะสมได้แก่ จังหวัดทางภาคใต้และทางภาคตะวันออก

การคัดเลือกพันธุ์ปลูก

ควรปลูกเงาะพันธุ์ที่ตลาดต้องการมีผู้นิยมบริโภคได้แก่ เงาะที่มีรสดีไม่ติดเมล็ด เนื้อหนาเมล็ดเล็กได้แก่

๑ เงาะพันธุ์โรงเรือน หรืออีกชื่อ เงาะนาสาร มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่เขตอำเภอนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลสีแดงสด ปลายขนสีเขียว

๒ เงาะพันธุ์สีชมพู เป็นพันธุ์ที่ให้ผลดก เมื่อสุกผลเป็นสีชมพูแดง ขนยาว

การขยายพันธุ์เงาะ

การขยายพันธุ์นิยมทำกัน ๓ วิธีคือ

๑ การตอน

๒ การติดตา

๓ การทาบกิ่ง

เงาะที่ปลูกจากต้นที่ขยายพันธุ์โดยวิธีการตอน, การติดตาหรือการทาบกิ่งนี้ ถ้ามีการปฏิบัติดูแลรักษาอย่างดีจะเริ่มให้ผลเมื่อมีอายุ ๔-๕ ปี

ฤดูที่เหมาะสมในการปลูกเงาะ

ควรปลูกต้นฤดูฝน ประมาณเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม เพื่อให้ต้นเงาะที่ปลูกนั้นตั้งตัวได้เร็วขึ้นและเหมาะสมกับความต้องการของต้นเงาะ

ระยะปลูก

เนื่องจากเงาะเป็นไม้ผลที่มีพุ่มกว้าง และออกดอกออกผลที่ปลายพุ่มจึงจำเป็นต้องปลูกเงาะให้มีระยะระหว่างต้นระหว่างแถวห่างหน่อย เพื่อสะดวกในการเจริญเติบโตและการปฏิบัติงานในสวน

ระยะปลูกที่เหมาะสมคือ ๑๐*๑๐ เมตร

การปลูก

หลุมปลูกควรมีขนาดกว้างประมาณ ๑ เมตรยาว ๑ เมตรและลึก ๑ เมตร ขุดหลุมแยกดินชั้นบนและชั้นล่างแยกไว้ต่างหากกองไว้ที่ปากหลุมแล้วทิ้งตากแดดไว้ประมาณ ๑-๒ เดือนเพื่อฆ่าเชื้อโรคต่างๆ

วิธีการปลูก

เอาส่วนที่เป็นหน้าดินผสมกับปุ๋ยคอกปุ๋ยหมัก เศษใบไม้ หญ้าแห้ง และบางส่วนของดินชั้นล่างควรผสมปุ๋ย Rock phosphate ประมาณ ๑-๒ กระป๋องนม แล้วกลบดินลงในหลุมจนเต็ม นำกิ่งพันธุ์ที่เตรียมไว้ปลูกตรงกลางหลุม โดยที่ให้ส่วนที่ได้รับรอยทาบหรือรอยติดตาของกิ่งอยู่ระดับเดียวกับปากหลุม กลบดินให้สูงกว่าระดับปากหลุม ๒-๓ นิ้ว โดยให้ดินที่กลบอยู่ต่ำกว่ารอยทาบหรือรอยติดตา ๑ นิ้วแล้วใช้ไม้หลักปักยึดกับลำต้นโดยปักให้ถึงก้นหลุมเพื่อกันลมโยกหาวัสดุพรางแสงแดดทางทิศตะวันออกและตะวันตก แล้วรดน้ำจนชุ่ม

การปฏิบัติดูแลรักษา

๑ การให้น้ำ เมื่อเริ่มปลูกควรให้น้ำต้นเงาะทุกวันถ้าฝนไม่ตก จนกว่าต้นเงาะจะตั้งตัวได้

๒ การใส่ปุ๋ย ควรมีการใส่ปุ๋ยทั้งปุ๋ยคอกและปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่ไปกับปุ๋ยเคมี (สูตร ๑๕-๑๕-๑๕) โดยแบ่งใส่ปีละ ๒ ครั้ง ครั้งแรกใส่ตอนต้นฤดูฝน และอีกครั้งใส่เมื่อปลายฤดูฝน

ปุ๋ยอินทรีย์ควรใส่เพื่อปรับปรุงดิน ทำให้ดินโปร่งเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ถ้าเป็นดินทรายจัด ก็ควรใส่ปุ๋ยให้มากหน่อย สำหรับปุ๋ยเคมีจำนวนที่ใส่นั้นขึ้น

อยู่กับดินมีความอุดมสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด แต่พอที่จะถือหลักได้ในการใส่ปุ๋ยเคมีต่อต้นต่อปี คือใส่เท่ากับครึ่งหนึ่งของอายุต้นเงาะเช่นอายุ ๓ ปีใส่ ๑ กก. อายุ ๓ปีใส่ ๑.๕ กก. อายุ ๕ ปีใส่ ๒ กก. เรื่อยไปจนเงาะออกผล จึงพิจารณาตามจำนวนผลผลิตกล่าวคือ ออกผลมากก็จำเป็นต้องใส่มาก

วิธีการใส่ควรพรวนดินนั้นๆต้นๆรอบบริเวณของทรงพุ่มแบ่งจำนวนปุ๋ยที่จะใส่ออกเป็น ๔ ส่วนใส่บริเวณที่พรวนรอบๆทรงพุ่ม ๓ ส่วนอีก ๑ ส่วนโรยบนพื้นดินภายในทรงพุ่มแต่ควรระวังอย่าใส่ให้ชิดโคนต้นเพราะปุ๋ยจะทำให้เปลือกของลำต้นเน่าและทำให้ตายได้

เหตุที่ใส่ปุ๋ยรอบบริเวณทรงพุ่ม เพราะรากฝอยและรากแขนงจะอยู่มากในบริเวณนี้หลังจากใส่ปุ๋ยแล้วควรรดน้ำตาม

๓ การกำจัดวัชพืช การดูแลรักษาความสะอาดและกำจัดวัชพืชพวกหญ้าไม่ให้ขึ้นในบริเวณทรงพุ่มและบริเวณใกล้เคียง สำหรับในฤดูแล้งควรใช้หญ้าแห้ง ฟางคลุมโคนต้นบริเวณรอบๆทรงพุ่มเพื่อรักษาความชื้นในดิน

๕ การตัดแต่งกิ่ง ควรตัดแต่งกิ่งเมื่อเก็บผลเงาะหมดแล้ว โดยตัดปลายกิ่งที่ชอกช้ำหรือชีกขาดเนื่องจากการเก็บเกี่ยวผล เพื่อเป็นการเตรียมการให้กิ่งเงาะแตกกิ่งใหม่สำออกดอกออกผลในปีต่อไป และตัดแต่งกิ่งกระโดงที่ขึ้นภายในบริเวณทรงพุ่มออก

การติดผลของเงาะ

เงาะเป็นผลไม้ที่ให้ปริมาณผลผลิตมากต่อต้น เงาะจะติดผลดกหรือไม่ในแต่ละปีละปีนั้นขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติของต้นเงาะนั้น ดอกเงาะมีอยู่ ๓ ชนิดคือ

๑ ดอกตัวผู้ ดอกชนิดนี้พบในต้นเงาะตัวผู้เท่านั้น กล่าวคือต้นเงาะตัวผู้จะออกดอกตัวผู้เท่านั้นไม่มีโอกาสติดผลเงาะได้เลย

๒ ดอกกะเทย ดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน แต่เกสรตัวเมียเท่านั้นที่จะเจริญ เกสรตัวผู้จะหยุดเจริญ

๓ ดอกกะเทย มีทั้งเกสรตัวผู้ตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกันแต่เกสรตัวผู้เท่านั้นที่จะเจริญ เกสรตัวเมียจะหยุดเจริญ

ผลเงาะที่เจริญเกิดขึ้นได้จากดอกที่เกสรตัวเมียได้รับการผสมจากเกสร

ตัวผู้เท่านั้น ต้นเงาะที่เจริญให้ผลจะมีดอกชนิดที่ ๒ และ ๓ อยู่เท่านั้น
การช่วยให้ดอกเงาะติดผลมากขึ้น

ในบางปีเงาะจะออกดอกตกแต่ไม่ค่อยจะติดผล เนื่องจากสิ่งแวดล้อมเช่น
แมลงช่วยผสมเกสรมีน้อย เกสรตัวผู้ที่จะผสมมีน้อย จึงจำเป็นต้องหาวิธีช่วยซึ่งชาวสวน
นิยมปฏิบัติกันพอสรุปได้เป็น ๕ วิธีคือ

๑ ปลูกต้นเงาะตัวผู้ไว้ในสวนเงาะ

๒ นำช่อตัวผู้จากดอกตัวผู้ที่ออกดอกกำลังบานไปสะบัดหรือเขย่าลงบนช่อ

๓ นำตาเงาะจากต้นตัวผู้ไปติดบนกิ่งเงาะต้นปกติ

๔ การใช้ฮอร์โมนพ่นช่อดอกที่กำลังบานเพื่อให้ช่อดอกนั้นเป็นดอกตัวผู้เงาะ

๑ ต้นพ่นประมาณ ๕-๒๐ ช่อ ฮอร์โมนที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเช่น พลาโนฟิกส์ซึ่งการใช้
ต้องศึกษารายละเอียดและระมัดระวังเป็นพิเศษจึงจะได้ผล

โรคและแมลงศัตรู

แมลงศัตรูเงาะที่พบได้เสมอได้แก่

๑ แมลงที่ทำอันตรายใบเงาะได้แก่ หนอนร่านกินใบ หนอนกินใบ หนอน
คืบกินใบ กำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลงชนิดที่พ่นถูกตัวตาย เช่น ยาเซฟวิน ๘๕ เป็นต้น

๒ แมลงที่ทำอันตรายต่อช่อเงาะได้แก่ หนอนคืบกินดอก พ่นยาป้องกันกำ
จัดในระยะดอกที่ยังไม่บานและงดพ่นยาในระยะที่ดอกบาน เพื่อป้องกันยาไปทำอันตราย
ต่อแมลงที่ช่วยผสมเกสร

๓ เพลี้ยอ่อนและเพลี้ยแป้ง ดูดกินน้ำเลี้ยงจากกิ่งหรือผลเงาะ ป้องกันกำ
จัดโดยใช้ยาฆ่าแมลงชนิดดูดซึม ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดหลายชนิดเป็นยาฆ่าเพลี้ยโดย
เฉพาะ

โรคที่ทำอันตรายที่พบเสมอได้แก่

๑ โรคราดำจะทำลายดอกเงาะระยะที่ดอกบานและมีฝนตกชุกป้องกันโดย
พ่นยากันรา

๒ โรคราแป้ง ทำลายผลเงาะในระยะที่ผลเงาะยังอ่อนอยู่ป้องกันกำจัด
โดยพ่นยากันราและตัดแต่งกิ่งทรงพุ่มโปร่งอยู่เสมอ ซึ่งราแป้งจะระบาดมากในตอนมีฝน
ตกชุก พยายามตัดแต่งกิ่งให้โคนต้นโปร่งอย่าให้กิ่งติดระดินหรือปล่อยให้ผลกองอยู่กับ
ดิน

การเก็บเกี่ยว

นับจากวันดอกบานไปประมาณ ๙๐-๑๒๐ วัน หรือประมาณ ๓-๔ เดือนผลเงาะก็จะทยอยแก่เก็บได้ การสังเกตโดยสังเกตการเปลี่ยนสีของผล ถ้าเป็นเงาะโรงเรือนเมื่อผลแก่สุกสีผิวของผลจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม ส่วนปลายขนยังจะเป็นสีเขียวอยู่เงาะพันธุ์สีชมพูเมื่อสุกสีผิวผลจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีชมพูแดง เรื่อยๆ ทั้งผล

การเก็บเกี่ยวควรเก็บเกี่ยวในตอนเช้าและมีแดดร้อนควรใช้กรรไกรตัดขอลผลหรือก้านผล ไม่ควรใช้วิธีหักด้วยมือจะทำให้กิ่งบอบช้ำไม่ควรขึ้นต้นหรือป็นป่าช้ไปตามกิ่งเพราะจะทำให้กิ่งฉีกหักได้ง่าย

ในการเก็บเกี่ยวเกษตรกรมักจะตัดขอลแล้วปล่อยให้ผลเงาะลงกระทบพื้นซึ่งทำให้เกิดการชอกช้ำได้ และเงาะบางต้นที่มีอายุมาก สูงและต้นใหญ่ซึ่งในการเก็บเกี่ยวจึงปฏิบัติได้ไม่สะดวก ต้องใช้บันไดไม้หรือบันไดเหล็กปีนขึ้นไปเก็บเกี่ยวซึ่งการเก็บเกี่ยวผลเงาะมักจะทำให้ผลเงาะกระทบกระเทือนและชอกช้ำได้ เกษตรกรจึงมีความต้องการความรวดเร็วมีช่วงระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวสั้นจะเก็บเกี่ยวในตอนเช้าแล้วนำไปจำหน่ายในตอนบ่าย การเก็บเกี่ยวทำได้ช้าโดยเฉพาะต้นเงาะที่มีอายุมากต้นสูงใหญ่ในบางครั้งการสุกแก่แต่ละต้นก็ไม่สม่ำเสมอ และถ้าเป็นส่วนใหญ่แล้วต้องใช้แรงงานการเก็บเกี่ยวมากและประการสำคัญคือ ราคาผลเงาะในแต่ละวันไม่แน่นอน เกษตรกรจึงมีการเก็งราคาหรือชลอการเก็บเกี่ยว ทำให้ผลเงาะสุกงอมเกินไปแล้วขายไม่ได้ ก็ต้องเก็บไว้ข้ามวันจึงทำให้ผลเงาะเกิดการสูญเสียได้มาก

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผลเงาะ

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของผลเงาะ นับว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ผลเงาะมีคุณภาพดีและคงสภาพอยู่ได้นานขึ้นซึ่งมีการสูญเสียน้อยแต่เนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกและพ่อค้าคนกลางมีการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสมขาดความรู้ทางวิชาการหลังเก็บเกี่ยว เช่น การตัดคุณภาพ, การตัดขนาด, การล้าง, การบรรจุภาชนะ, การบรรจุหีบห่อและการขนส่ง ในการปฏิบัติที่ขาดความระมัดระวัง

การใช้ไนโตรเจนเหลวในการแช่แข็งและการทำให้เย็นอย่างรวดเร็ว

การใช้ไนโตรเจนเหลวในการผลิตอาหารโดยการทำให้แช่แข็งและการเย็นอย่างรวดเร็ว มีวิธีการต่างๆในการแช่แข็งและขบวนการที่ใช้เป็นที่วิจารณ์กันเพราะพิจารณาในด้านเศรษฐกิจในการเลือกวิธีการแช่แข็ง

ไนโตรเจนเหลวเคยใช้เป็นแหล่งของการแช่เย็น ในอุตสาหกรรมอาหาร
ของประเทศอังกฤษตั้งแต่ปลายปี ๑๙๖๐ จนในปัจจุบันได้ใช้ในการคงสภาพไว้ซึ่งคุณภาพ
ของสินค้าและยืดอายุการเก็บรักษา

คุณสมบัติของไนโตรเจนเหลวในการแช่เย็น

ไนโตรเจนเหลวที่ใช้ในการแช่เย็น สามารถใส่ภาชนะโดยตรงโดยไม่เกิด
ผลเสียทั้งนี้เพราะ

๑ ปราศจากสี

๒ ปราศจากกลิ่น

๓ ปราศจากสารเคมี

๔ มีจุดเดือดที่ -๑๙๕.๘ ซ. ซึ่งมีจุดเดือดที่ต่ำจึงนำมาใช้เป็นแหล่งการแช่
เย็นที่มีประสิทธิภาพได้

คุณภาพของสินค้า

อาหารที่ผ่านการแช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลวจะมีคุณภาพสูง เมื่อนำไปรีียบ
เทียบกับอาหารสด แต่อย่างไรก็ตามในการแช่แข็งโดยใช้ไนโตรเจนเหลวจะลดถอยคุณ
ภาพได้บ้างในสินค้าบางประเภท ซึ่งความแตกต่างนั้นไม่สามารถบอกได้

การรวมตัวอย่างรวดเร็วของเกล็ดน้ำแข็งเล็กๆจะช่วยลดความเสียหายใน
การเปลี่ยนแปลง การดูดซึมและลดการเสียดสีของเซลล์ รักษาสี กลิ่น รส เนื้อ ตลอดจน
คุณค่าทางโภชนาการ

ผลการทำให้แข็งอย่างรวดเร็วก็เพื่อลดการสูญเสียคุณภาพของสินค้าการสูญเสีย
ของน้ำหนัก

การใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ

อาจนึกไม่ถึงว่าการใช้ประโยชน์จากไนโตรเจนเหลวได้หลายด้านเป็นจุดสำ
คัญสำหรับการแช่เย็นความสามารถเพื่อควบคุมอุณหภูมิเช่นเดียวกับความเร็วของสายพาน
สามารถทำให้ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทำโดยที่ไม่จำเป็นต้องเสียค่าลงทุนในการสูญเสีย
ที่อุณหภูมิสูง ประสิทธิภาพเครื่องแช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลวทำงานได้มากกว่า ๕๐
เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับในการลดต้นทุนในการผลิตลงในระบบไนโตรเจนเหลวซึ่งจะทำ
งานด้วยประสิทธิภาพที่ทัดเทียมกัน การใช้เครื่องมือธรรมดาจะไม่มีประสิทธิภาพ เมื่อทำ
งานจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดี

ความต้องการในการนำระบบการผลิตนี้เข้ามา ได้มีการเปลี่ยนแปลง เช่น การใช้เครื่องแช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลวที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมจะเป็นสิ่งที่จำเป็นเครื่องมือนี้จะช่วยลดการสูญเสียของผลผลิตที่ค้างคั้นหรือหลายสัปดาห์ได้

สภาพทางเศรษฐกิจ

ต้นทุนการใช้ไนโตรเจนเหลวในแต่ละประเทศจะมีความแตกต่างกัน แต่ในประเทศอังกฤษการแช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลวมีราคาและมีวิธีที่ล้ำสมัยไปแล้วแต่การใช้ไนโตรเจนเหลวในปี ๑๙๗๘ จะให้ผลคุ้มค่าสูงกว่า ๕ เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ค่าไฟเพิ่มถึง ๑๐๕ เปอร์เซ็นต์ ในช่วงปีนั้น นอกจากนั้นดอกเบี้ยในปีนั้นก็สูงขึ้น ต้นทุนการซื้อเครื่องมือการแช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลวนั้นน้อยกว่าการใช้ระบบ mechanical ในขณะที่มีกำลังการผลิตเท่ากัน ซึ่งซื้อในราคาน้อยกว่า ๑ ใน ๓ ของระบบ mechanical

แนวทางการใช้ประโยชน์

๑ การแช่แข็งอย่างรวดเร็ว การแช่แข็งจะเกิดขึ้นเร็วมากเมื่อใช้ในไนโตรเจน การแช่แข็งโดยจุ่มจะใช้เวลาเพียงไม่กี่วินาที ในที่การแช่แข็งโดยทั่วไปเรียกว่า cryogenic ใช้เวลาเพียง ๓-๑๓ นาที ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและอุณหภูมิก่อนแช่แข็งของผลิตภัณฑ์ด้วยผลผลิตใหญ่เช่น geteause สามารถแช่แข็งภายใน ๓๐ นาที และต้องใช้ตัวทำความเย็นซึ่งมีลักษณะเป็นเกลียว

ความแตกต่างของอุณหภูมิมีย่างมากมากระหว่างผลผลิตที่แช่แข็งและแช่เย็น อุณหภูมิที่ผิวหน้าของผลผลิตผลและที่จุดศูนย์กลางจะแตกต่างกัน จึงมีการใช้พัดลมเป่า ที่จริงแล้วตรงกลางของผลผลิตจะมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งอย่างไรก็ตามพลังงานที่ดูดออกมาในขณะที่ผ่านผลผลิตไปยังไนโตรเจนเหลว ซึ่งอุณหภูมิของผลผลิตผลจะไม่สมดุลกับจุดเยือกแข็งที่อุณหภูมิ -๑๘ ซี. ภายใน ๓๐ นาที ในขณะที่เคลื่อนที่มาจากเครื่องแช่แข็ง

๓ การทำให้แช่แข็ง บริเวณที่แช่แข็งเป็นส่วนที่สำคัญในการถนอมผลผลิตผล การแช่แข็งตัวในขบวนการแช่แข็งถูกนำมาใส่ในขบวนการแปรรูป ตัวอย่างเช่นไนโตรเจนเหลวถูกนำมาใช้ประโยชน์มากกว่าการแช่แข็ง ความเร็วของการทำให้ผลผลิตแช่แข็งมากในบริเวณผิวหน้าและไม่ทำให้ผลผลิตติดเกาะกัน เมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุดิบอื่นๆในการแช่แข็งในทางอุตสาหกรรม ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จะทำให้ผิวหน้าของผลผลิตแช่แข็งมาก แต่ในบริเวณที่มีความยืดหยุ่นได้จะมีการแช่แข็งตัวที่ดีกว่า การทำให้เกิดการแช่แข็งตัวของเนื้อและเบคอน ยังสะดวกในการใช้เครื่องมือตัดเร็วขึ้น และทำให้บริเวณผิวหน้าช็อกโกแลตเคลือบ

ไฮสครีมแข็งตัว

๓ การแช่แข็งและการแช่เย็น เนื่องจากไนโตรเจนเหลวมีความเย็นมาก มันจะเข้าสู่ระบบการแช่แข็งที่มีการควบคุมได้ ดังนั้นการแช่อาหารที่เกิดขึ้นสามารถทำให้มีความเย็นสูงสุดเป็นการรักษาคุณภาพอาหารและเป็นการยืดอายุของอาหาร

การแช่แข็งมีการนิยมน้อยกว่าหลายในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารของอังกฤษ ซึ่งเป็นอาหารที่ปรุงเสร็จจึงนำมาแช่แข็ง เมื่อนำมารับประทานก็ทำการอุ่นใหม่ให้ร้อน เช่น ใช้ในกิจการบิน รถไฟ และโรงพยาบาล

การแช่แข็งอาจจะได้รับความสำเร็จได้โดยการแช่แข็งเย็นเฉพาะบริเวณของผิวหน้าของผลผลิตแล้ว ทำการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่าการแช่แข็งวิธีนี้เป็นทางเลือกพลังงาน สามารถนำออกมาใช้ได้โดยทันทีและมีการใช้กับชิ้นส่วนที่มีน้อย

ในส่วนของการแช่แข็งของตลาดอาหารได้เจริญอย่างรวดเร็วในอังกฤษซึ่งโดยเฉพาะอาหารที่สะดวกในการอุ่นให้ร้อนด้วยเตาไมโครเวฟ

ไนโตรเจนเหลวจะสามารถใช้ได้ผลทั้งการแช่เย็นและการแช่แข็ง โดยผู้บริโภคสามารถนำอาหารไปปรุงด้วยอุปกรณ์ที่ง่ายและลดต้นทุน

การใช้ไนโตรเจนเหลวสำหรับการแช่แข็งและแช่เย็น ได้เป็นที่นิยมน้อยกว่ากว้างขวางเพราะเป็นการเพิ่มความสะดวกสบายในทางตลาดอาหาร อัตราความเร็วของส่วนที่เป็นของเหลวและก๊าซที่ออกมาสามารถลดอุณหภูมิในการนำไปใช้ประโยชน์จากระบบนี้ มากกว่าระบบการใช้เครื่องจักรที่อาศัยพลังงานไฟฟ้า โดยเฉพาะเมื่อคำนึงถึงการสูญเสียน้ำหนักจากการระเหย คุณภาพของสินค้าและตามกาลเวลาที่เปลี่ยนไปสม่ำเสมอ โดยมีพัดลมเป่าลงบนผลผลิต ลึกเข้าไปในอุโมงค์จะมีหัวฉีดซึ่งจะมีตัวควบคุมคือ Micro processor อุณหภูมิคงที่

ส่วนอุโมงค์สามารถทำให้ผลผลิตเข้าไปได้ ๓๐๐ ปอนด์/ชั่วโมง ถึง ๓,๐๐๐ ปอนด์/ชั่วโมง ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของอุโมงค์

วิธีการที่ทำให้ไนโตรเจนเหลวมาซึ่งผลิตผลเป็นการแช่แข็งอย่างรวดเร็วหลังการปรุงเสร็จ หรือใช้ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ซึ่งได้มีการกระทำอย่างต่อเนื่องในการผลิตวิธีนี้จึงได้ใช้กับผลผลิตที่มีน้อย เพราะพื้นที่ของการให้ไอระเหยมีจำกัด

วิธีการสุดท้ายโดยการจุ่มผลผลิตลงในไนโตรเจนเหลว เป็นการทำให้ผลิตผลเย็นจัดอย่างรวดเร็วที่สุด เป็นไปได้โดยการสูญเสียน้ำหนักโดยมีการระเหยเกิดขึ้น ซึ่ง

อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์หลายอย่างไม่สามารถจะหยุดทนต่อความร้อนอย่างกระทันหัน ตัวทำ ความเย็นประกอบด้วย การอาบไนโตรเจนเหลวให้ที่วบนสายพาน ผลิตภัณฑ์จะถูกปล่อยลง โดยตรงในไนโตรเจนเหลว ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการแช่แข็งกับผลผลิตที่มีขนาด เล็กโดยเฉพาะผลผลิตที่มีขนาดสม่ำเสมอ จะทำให้เกิดการแข็งตัวอย่างรวดเร็วตามต้อง การ

สรุป การใช้ไนโตรเจนเหลวสำหรับการทำการแช่แข็งและแช่เย็นได้ เป็นที่ นิยมกันอย่างกว้างขวางเพราะเป็นการเพิ่มความสะอาดสะอาดในทางอาหารชั้นอัตราส่วน ของความเร็วของส่วนที่เป็นของเหลวและก๊าซที่ออกมาสามารถลดอุณหภูมิได้ในการนำไป ใช้ประโยชน์จากระบบนี้มากกว่าการใช้เครื่องจักรที่อาศัยพลังงานไฟฟ้า(Electro me- chanical) โดยเมื่อการดำเนินงานสูญเสียน้ำหนักจากการระเหยของสินค้า(กรมการค้าภายใน, ๒๕๓๐) ในการเก็บรักษานั้นหากอุณหภูมิยิ่งต่ำลงอายุในการเก็บรักษายิ่งมีแนวโน้มจะ ยืดยาวออกไปได้ (องศ์อร, ๒๕๑๐)

Brown(๑๙๘๒)กล่าวว่า การแช่แข็งเป็นกระบวนการถ่ายเทความร้อน และเปลี่ยนแปลงภาวะไปจากของเหลว การเลือกวิธีการแช่แข็งก็ควรจะต้องคำนึงถึงปัจจัย ทางเศรษฐกิจ และคุณภาพเป็นสำคัญ สำหรับการแช่แข็งอย่างรวดเร็วทำให้ผลผลิตมีคุณภาพ อย่งไรก็ตามอาจจะทำให้ผลผลิตมีราคาสูงขึ้น การที่จะทำให้คุณภาพของผิวและผล ผลิตคงที่ พบว่าการแช่แข็งอย่างรวดเร็วมีประโยชน์มากต่อผักและผลไม้ ในด้านคุณภาพ ภาพและเนื้อสัมผัส การแช่แข็งอย่างช้าๆก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เซลล์เกิดการฉีกขาด และแตกได้ ปัญหาอื่นๆที่อาจจะเกิดขึ้นอันหนึ่งเนื่องมาจากส่วนประกอบต่างๆที่เปลี่ยนแปลง ทำให้เกิด รสชาติ, สี, กลิ่น ที่ไม่ปรารถนา แต่ไม่สามารถแก้ไขได้โดยการใช้นิโตรเจนเหลว ที่มีจุดเดือด -๑๙๕.๘ C. Richard(๑๙๘๗)กล่าวว่า การใช้ไนโตรเจนเหลวในการแช่ แข็งจะทำให้คุณภาพของสินค้า ตลอดจนการสูญเสียของน้ำหนักและลดการเสีสีของ เซลล์ รักษา สี กลิ่น รส เนื้อและคุณค่าทางโภชนาการได้

การเก็บรักษาผักและผลไม้สดที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมาก ที่สุด และมีประโยชน์ในแง่ชะลอการเน่าเสียของผักและผลไม้ที่มีการติดเชื้อโรคอยู่ได้ผิว ที่ลึกและไม่สามารถกำจัดโดยวิธีอื่นๆหลังการเก็บเกี่ยว (สายชล, ๒๕๒๘)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

๑. เงาน้ำพริกสีชมพู ๑๕ กิโลกรัม
๒. ถังพลาสติก
๓. เครื่องฉีกถังพลาสติก
๔. เครื่องมือวัดความหวาน
๕. ตู้เย็น
๖. เทอร์โมมิเตอร์
๗. เครื่องผ่านไนโตรเจนเหลว (Bath freezer)
๘. ถังบรรจุไนโตรเจนเหลว

วิธีการทดลอง

คัดเลือกเงาน้ำพริกสีชมพูที่สม่ำเสมอ ทำความสะอาดผลเงาน้ำพริก แล้วแบ่งผลเงาน้ำพริกตามวิธีการ (treatment) ต่างๆ โดยประกอบไปด้วย ๕ วิธีการ (treatment) คือ

๑. treatment ที่ ๑ นำผลเงาน้ำพริกใส่ถัง ๔ ผลพร้อมทั้งปิดปากถัง
๒. treatment ที่ ๒ นำผลเงาน้ำพริกทำการ precooling พร้อมทั้งใส่ถังปิดปากถัง นำไปผ่านไนโตรเจนเหลว
๓. treatment ที่ ๓ นำเงาน้ำพริกไปผ่านไนโตรเจนเหลวก่อน แล้วจึงปิดปากถัง
๔. treatment ที่ ๔ นำเงาน้ำพริกใส่ถังปิดปากถังแล้วนำไปผ่านไนโตรเจนเหลว
๕. treatment ที่ ๕ นำเงาน้ำพริกทำการ precooling เวลา ๑๕ นาที ใส่ถังพลาสติกที่เจาะรู ๔ รู แล้วนำไปผ่านไนโตรเจนเหลว

แต่ละ treatment มี ๕ ซ้ำๆ ละ ๔ ถัง เมื่อทำ treatment ที่ ๒-๕ ทำการผ่านไนโตรเจนเหลวแล้ว นำไปแช่ในตู้แช่ พร้อมทั้ง treatment ที่ ๑ ก็นำไปแช่ในตู้แช่ ที่อุณหภูมิ -๕ ซ.

ตรวจสอบผลการทดลองทุกๆ ๓ วัน เป็นระยะเวลา ๓๖ วัน ในการตรวจสอบผลคำนึงถึงคุณภาพอันได้แก่ สี กลิ่น รส และเปอร์เซ็นต์น้ำตาล

บันทึกผล จะตัดสินโดยให้คะแนนเป็นเกณฑ์

๗ คະแนนเต็ม ๕ คະแนน

๕ สีสดเหมือนเดิม

๕ สีสด

๓ สีเริ่มเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

๒ สีเปลี่ยนแปลงมาก

๑ สีเปลี่ยนแปลงมากที่สุด

กลิ่น คະแนนเต็ม ๕ คະแนน

๕ กลิ่นและรสชาติดีเหมือนเดิม

๕ กลิ่นและรสชาติดี

๓ กลิ่นมีเล็กน้อย

๒ กลิ่นและรสชาติไม่ดี

๑ มีกลิ่นและรสชาติไม่ดี

การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลครั้งแรกหลังจากเก็บในตู้แช่ ๕ วัน โดยบันทึก

- สี

- กลิ่น

- รสชาติ

วันที่ทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง วันที่ ๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๓๔

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ ๑๐ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๓๔

รวมระยะเวลาการทดลอง ๓๖ วัน

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการ เรือนเพาะชำและห้องปฏิบัติการพืชสวน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า

คุณทหารลาดกระบัง

ผลการทดลอง

จากการเก็บรักษาเงาะโดยการแช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลวแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ -๕ องศาเซลเซียส ผลปรากฏดังนี้

สี วิธีการที่ ๑ สีเปลือกเงาะเปลี่ยนสีเมื่อเก็บรักษาได้ ๑๒ วันสีจะเริ่มเปลี่ยนจนมองเห็นเป็นสีแดงคล้ำถึงดำ (ตารางที่ ๑) วิธีการที่ ๒ สีเปลือกจะเปลี่ยนเมื่อเก็บไว้ ๑๒ วัน จะเปลี่ยนเป็นสีแดงคล้ำถึงดำ (ตารางที่ ๒) วิธีการที่ ๓ สีเปลือกจะเปลี่ยนเมื่อเก็บรักษาได้ ๑๒ วัน โดยสีจะค่อยเปลี่ยนเป็นสีแดงคล้ำถึงดำ (ตารางที่ ๓) วิธีการที่ ๔ สีเปลือกจะเปลี่ยนเมื่อเก็บรักษา ๑๒ วัน จากนั้นสีจะเปลี่ยนเป็นสีแดงถึงดำ (ตารางที่ ๔) วิธีการที่ ๕ สีเปลือกเปลี่ยนไปเมื่อเก็บรักษาได้ ๑๒ วัน สีจะเปลี่ยนเป็นสีแดงถึงดำ (ตารางที่ ๕)

กลิ่นรส วิธีการที่ ๑ เก็บรักษาได้ ๑๒ วันจะพบการเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสเปรี้ยว (ตารางที่ ๑) วิธีการที่ ๒ กลิ่นรสจะเปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บรักษาได้ ๑๒ วันเริ่มเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสเปรี้ยว (ตารางที่ ๒) วิธีการที่ ๓ เก็บรักษาได้ ๑๒ วัน พบการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นรสเปรี้ยว (ตารางที่ ๓) วิธีการที่ ๔ การเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสเมื่อเก็บรักษาได้ ๑๒ วันกลิ่นรสจะเปรี้ยว (ตารางที่ ๔) วิธีการที่ ๕ พบการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นรสเมื่อเก็บรักษาได้ ๑๒ วันกลิ่นรสจะเปรี้ยว

เปอร์เซ็นต์น้ำตาล วิธีการที่ ๑ เก็บรักษาได้ ๑๒ วันความหวานจะลดลงเพียงเล็กน้อย (ตารางที่ ๑) วิธีการที่ ๒ เก็บรักษาได้ ๑๒ วันความหวานลดลงเพียงเล็กน้อย ต่อมาความหวานจะเพิ่มขึ้นเหมือนเดิม (ตารางที่ ๒) วิธีการที่ ๓ เก็บรักษาได้ ๑๒ วันความหวานลดลงเพียงเล็กน้อย (ตารางที่ ๓) วิธีการที่ ๔ ความหวานลดลงเมื่อเก็บรักษาได้ ๑๒ วันเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (ตารางที่ ๔) วิธีการที่ ๕ เก็บรักษาได้ ๑๒ วันความหวานจะลดลงเพียงเล็กน้อยจะลดลงเร็วกว่าทุกวิธีการ (ตารางที่ ๕)

ตารางที่ ๑ แสดงผลเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๑

อายุการ เก็บรักษา (วัน)	การเปลี่ยนสีเปลือกเงาะ		การเปลี่ยนกลิ่นรส		% น้ำตาล	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
๑	๕	๕	๕	๕	๑๘	๑๘
๔	๕	๕	๕	๕	๑๘	๑๘
๘	๕	๕	๕	๕	๑๘	๑๘
๑๒	๕	๕	๕	๕	๑๘	๑๘
๑๖	๕	๓	๕	๕	๑๘	๑๗
๒๓	๕	๒	๕	๓	๑๘	๑๗
๒๗	๕	๑	๕	๒	๑๘	๑๖
๓๖	๕	๑	๕	๑	๑๘	๑๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลง 100106 อย่างไม่ถูกต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๒ แสดงผลการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๒

อายุการ เก็บรักษา (วัน)	การเปลี่ยนสีเปลือกเงาะ		การเปลี่ยนกลิ่นรส		% น้ำตาล	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
๑	๕	๕	๕	๕	๑๗	๑๗
๔	๕	๕	๕	๕	๑๗	๑๗
๘	๕	๓	๕	๓	๑๗	๑๗
๑๒	๕	๒	๕	๓	๑๗	๑๗
๑๖	๕	๑	๕	๒	๑๗	๑๗
๒๓	๕	๑	๕	๑	๑๗	๑๗
๒๗	๕	๑	๕	๑	๑๗	๑๖
๓๖	๕	๑	๕	๑	๑๗	๑๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓ แสดงผลการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๓

อายุการ เก็บรักษา (วัน)	การเปลี่ยนสีเปลือกเงาะ		การเปลี่ยนกลิ่นรส		% น้ำตาล	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
๑	๕	๕	๕	๕	๑๘	๑๘
๕	๕	๕	๕	๕	๑๘	๑๘
๘	๕	๓	๕	๓	๑๘	๑๘
๑๒	๕	๓	๕	๓	๑๘	๑๘
๑๖	๕	๒	๕	๒	๑๘	๑๗
๒๓	๕	๒	๕	๑	๑๘	๑๗
๒๗	๕	๑	๕	๑	๑๘	๑๗
๓๖	๕	๑	๕	๑	๑๘	๑๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๔ แสดงผลการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๔

อายุการ เก็บรักษา (วัน)	การเปลี่ยนสีเปลือกเงาะ		การเปลี่ยนกลิ่นรส		% น้ำตาล	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
๑	๕	๕	๕	๕	๑๗	๑๗
๔	๕	๕	๕	๕	๑๗	๑๗
๘	๕	๓	๕	๓	๑๗	๑๗
๑๒	๕	๓	๕	๓	๑๗	๑๗
๑๖	๕	๒	๕	๒	๑๗	๑๗
๒๐	๕	๑	๕	๑	๑๗	๑๗
๒๔	๕	๑	๕	๑	๑๗	๑๗
๒๘	๕	๑	๕	๑	๑๗	๑๖

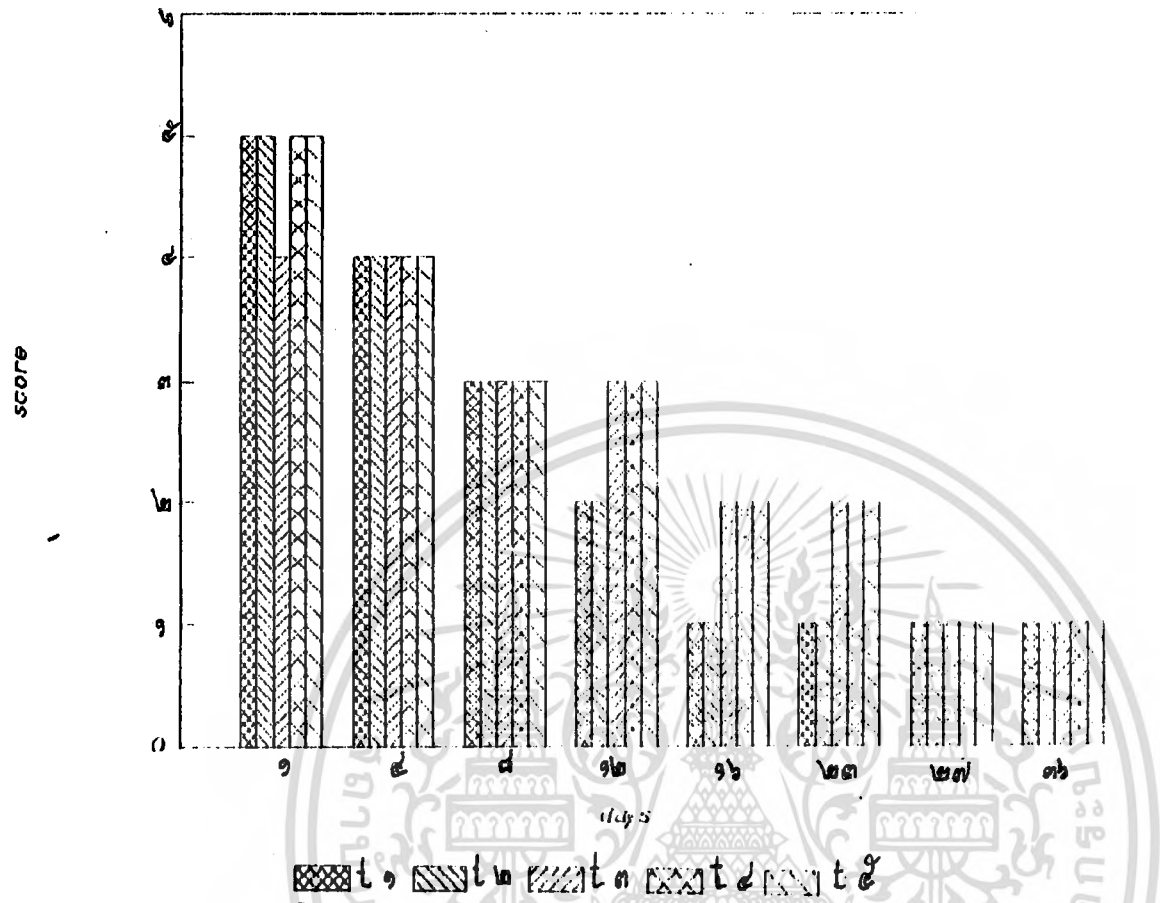
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ ๕ แสดงผลการเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ ๕

อายุการเก็บรักษา (วัน)	การเปลี่ยนสีเปลือกเงาะ		การเปลี่ยนกลิ่นรส		% น้ำตาล	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
๑	๕	๕	๕	๕	๑๖	๑๖
๕	๕	๕	๕	๕	๑๖	๑๖
๘	๕	๓	๕	๓	๑๖	๑๖
๑๒	๕	๓	๕	๓	๑๖	๑๕
๑๖	๕	๒	๕	๒	๑๖	๑๕
๒๓	๕	๒	๕	๑	๑๖	๑๕
๒๗	๕	๑	๕	๑	๑๖	๑๕
๓๖	๕	๑	๕	๑	๑๖	๑๕

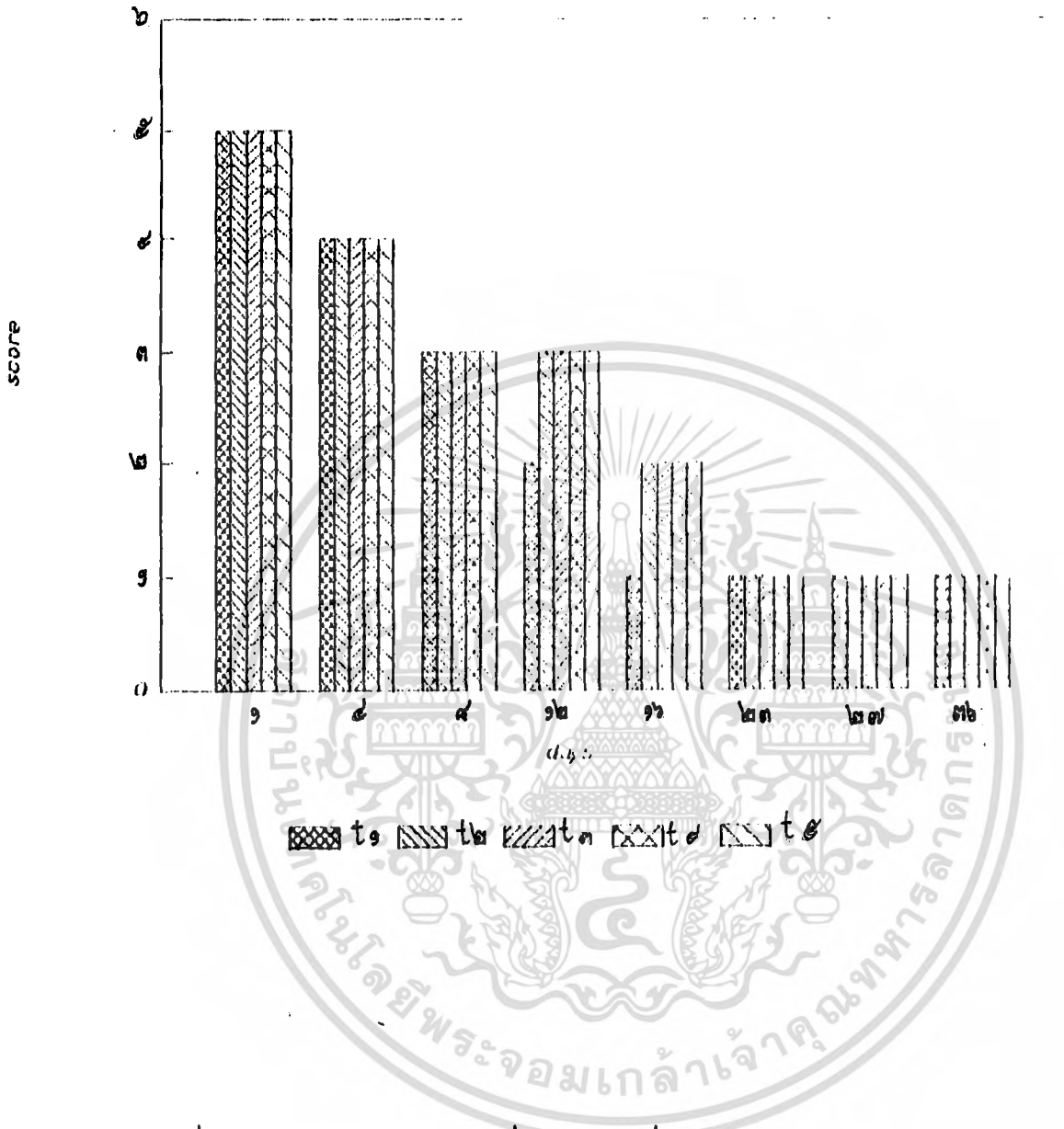
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑ แสดงคะแนนการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกเงาะ

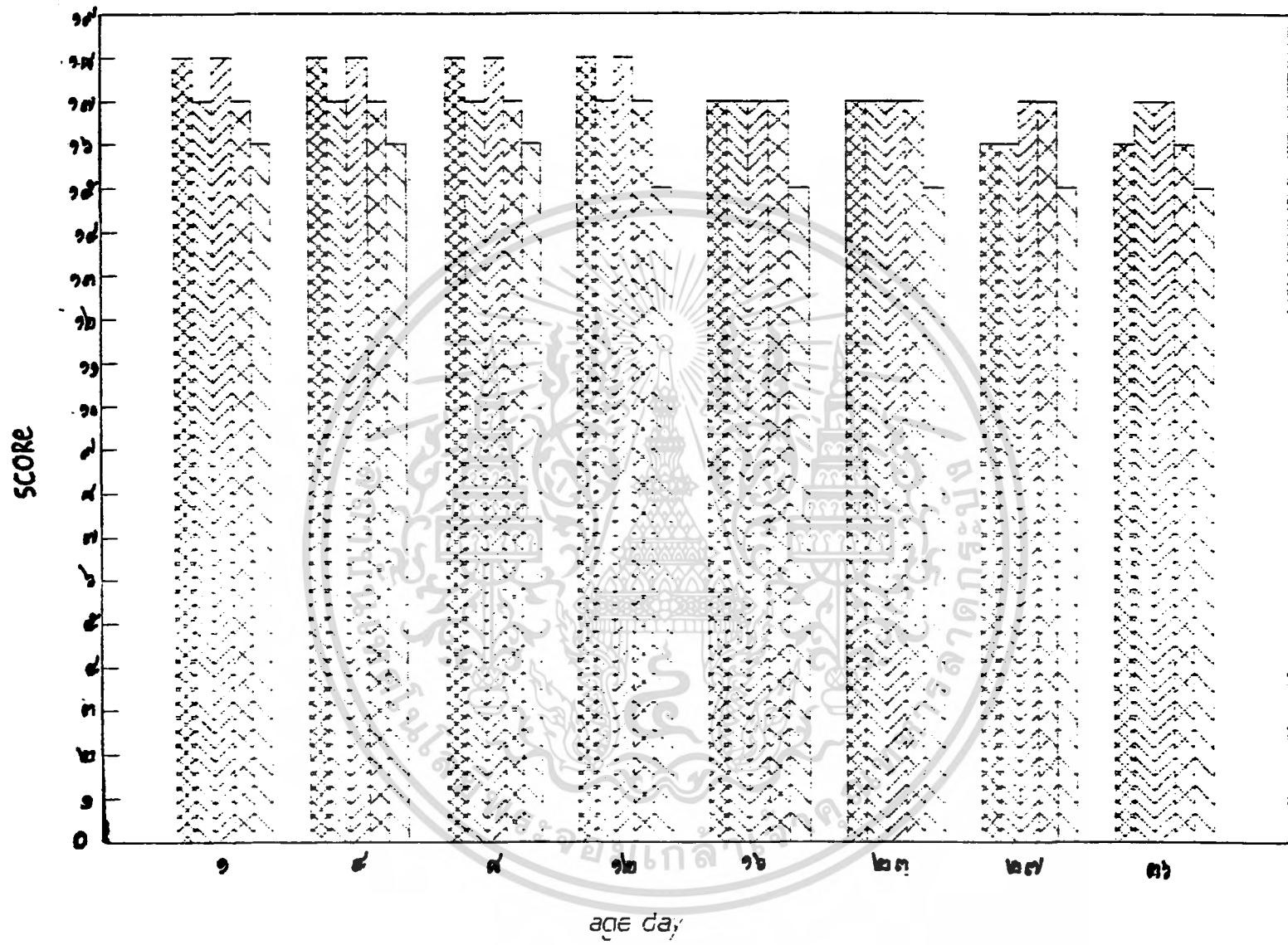
**วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลนี้ออกไปจนถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๒ แสดงคะแนนการเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสของเงาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



t₁
 t₂
 t₃
 t₄
 t₅

ภาพที่ ๓ แสดงคะแนนการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซนต์สายตาของเงาะ



ภาพที่ ๘ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๑ ก่อนเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



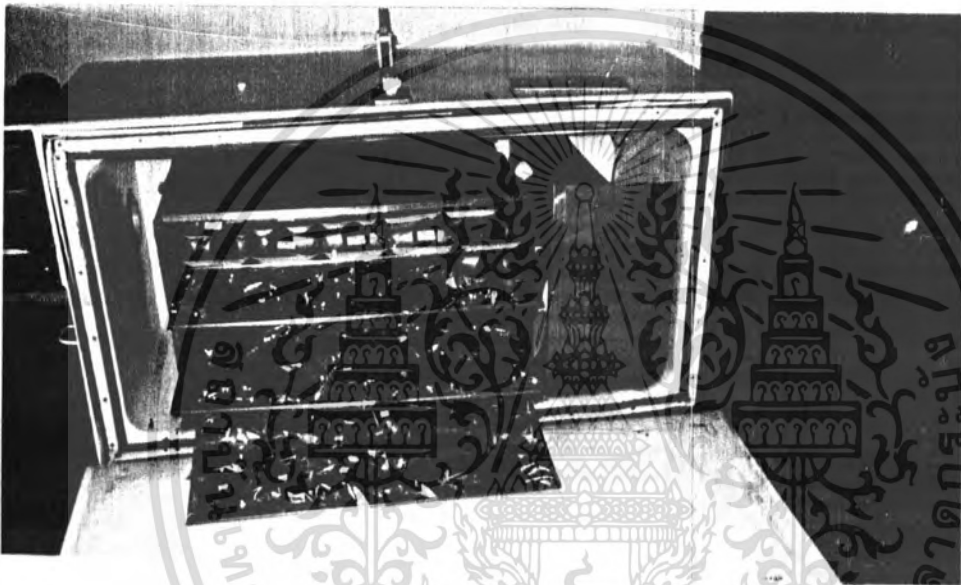
ภาพที่ ๘ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๒ ก่อนเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๒ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๓ ก่อนเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๗ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๘ ก่อนเก็บรักษา (ชั้นล่างสุดซ้ายมือ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๘ แสดงลักษณะวิธีการที่ ๕ ก่อนเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการเก็บรักษาเงาะพันธุ์สีชมพูหลังจากการแช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลว แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -๕ ซ. ผลปรากฏดังนี้

สี ของเปลือกเงาะวิธีการที่ ๑,๒ สามารถคงสภาพได้ ๑๒ วันจากนั้นสีก็จะเปลี่ยนเป็นสีแดงคล้ำ วิธีการที่ ๓,๔ จะสามารถเก็บได้ ๑๖ วันสีผิวผลจะเปลี่ยนเป็นสีแดงคล้ำถึงดำ วิธีการที่ ๕ สามารถเก็บรักษาสภาพสีได้นานที่สุด ๒๓ วันจึงจะเริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงคล้ำถึง

กลิ่นรส วิธีการที่ ๑ เก็บรักษาได้ ๑๒ วันกลิ่นรสจะเปลี่ยนแปลงเป็นรสเปรี้ยว วิธีการที่ ๒,๓,๔,๕ สามารถเก็บรักษาได้ ๑๖ วันกลิ่นรสเปลี่ยนแปลงเป็นรสเปรี้ยว

เปอร์เซ็นต์น้ำตาล การเปลี่ยนแปลงของน้ำตาล ในทุกวิธีการจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองการนำเงาะไปผ่านไนโตรเจนเหลวโดยใช้วิธี precooling บรรจุกอง, บรรจุกองปิดปากแล้วนำไปผ่านไนโตรเจนเหลว, precooling ๑๕ นาทีลง บรรจุกองที่เจาะรู ๕ รูแล้วนำไปผ่านไนโตรเจนเหลว ซึ่งทุกๆวิธีนำไปรักษาที่อุณหภูมิ -๕ ซี. เปรียบเทียบ กับ วิธีที่ ๑ ไม่ผ่านไนโตรเจนเหลวก่อนการเก็บรักษาจะพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเร็วที่สุดคือสามารถเก็บรักษาไว้ได้ ๑๒ วันจะพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของสีและการเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสพร้อมการเปลี่ยนแปลงกลิ่นและรส ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีขึ้นตลอดเวลาการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -๕ ซี. เงาะก็ จะยังมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีอย่างต่อเนื่องแต่การเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอก จะเกิดได้เร็วและมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

วิธีการ ต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ เก็บรักษาได้เพียง ๑๖ วันก็มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากผ่านไนโตรเจนเหลวก่อนมีการเก็บรักษามีอุณหภูมิต่ำ มากถึง -๑๙๕.๘ ซี. แล้วนำมาเก็บที่อุณหภูมิ -๕ ซี. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีเกิดขึ้น สายชล (๒๕๒๘) กล่าวว่า อุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็ง (chilling temperature) สามารถทำให้ผักและผลไม้ได้รับความเสียหายได้ ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผักและผลไม้เนื่องจากอุณหภูมิต่ำนี้ถือว่าเป็นความผิดปกติทางสรีรวิทยาหนึ่ง ผักและผลไม้อาจจะถูกชักนำให้เกิดอันตรายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็งได้พืช ส่วนมากที่เกิดอันตรายได้ง่ายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็งมักมีถิ่นกำเนิดมาจากเขตร้อนหรือเขตกึ่งร้อน เช่น เงาะ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองโดยศึกษาคุณภาพและการยืดอายุในการเก็บรักษาเงาะโดยการผ่านไนโตรเจนเหลวนั้น ควรใช้ผลเงาะที่เก็บสดจากสวนโดยตรงหลังจากเก็บเกี่ยวผลแล้วนำมาทดลองทันที การเก็บเกี่ยวผลเงาะควรใช้กรรไกรตัดก้านผลหรือข้อผลที่แก่แล้ว ไม่ควรหักด้วยมือเพราะกิ่งจะบอบช้ำง่าย ถ้าต้นสูงควรใช้ไม้สอย บางครั้งการเก็บเกี่ยวเงาะชาวสวนมักนิยมให้มีใบติดด้วย เมื่อนำมาเก็บหลายวันทำให้เสียคุณภาพ ตลอดจนอายุการเก็บรักษาสั้นไปด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าภายใน กองเศรษฐกิจการค้าตลาด ฝ่ายวิเคราะห์ ๒. ๒๕๒๙. ข้อมูลเบื้องต้น
ต้น"ลำไย" :๒.

บุเรศบำรุงการ. ๒๕๒๕. การทำสวนเงาะ กรุงเทพฯ :๑.

สายชล เกตุษา. ๒๕๒๗. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้
สมชาย สุนทรสิงห์. ๒๕๒๘. การปลูกเงาะ กรุงเทพฯ :กรมส่งเสริมการเกษตร. คำ
แนะนำที่ ๕๖.

Richard Leeson. 1987. The application of liquid Nitrogen in
individual quick freezing and chilling. BOC(UK) limited
: 47-53

