

ผลงานวิจัยเรื่องเดิม

ลำดับที่ 4

เรื่อง เทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียน เพื่อการอุตสาหกรรม

สำหรับประกอบตำราให้ประชาชนดูดกล
เพื่อให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตร 9ว
(ผู้เชี่ยวชาญพิเศษด้านพืชสวน)
ตำแหน่งเลขที่ 7

ของ

นายศิริชัย หิรัญประดิษฐ์

กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ลำดับที่ 4

เรื่อง เทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียน
เพื่อการอุตสาหกรรม



นายศิริชัย ศิริชัยประดิษฐ์

ลำดับที่ 4 โครงการ

เทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรม

**Industrial Processing Technology
for Durian**

รหัสทะเบียนวิจัย 29 16 400 07 09 20

30 16 400 024

30 16 400 012

31 16 400 017

32 16 400 031

34 16 400 025

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

ลำดับที่	หน้า
1. บทคัดย่อ	1
2. คำนำ	4
3. วิธีดำเนินการ	6
- อุปกรณ์	6
- วิธีการ	6
- เวลาและสถานที่	7
4. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	8
การแก้ไขปัญหาและปรับปรุงรูปแบบการจำหน่ายทุเรียนให้เหมาะสม	8
- การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง	8
- ศึกษากระบวนการแช่แข็งในการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสด	9
- การแก้ปัญหาผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนและพัฒนาทุเรียนกวนให้มีคุณภาพเพื่อการส่งออก	11
- ปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ	11
- ยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง	13
- ปรับปรุงและพัฒนากาบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป	14
- ทดสอบคุณภาพและการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งในตลาดต่างประเทศ	16
- จัดเสริมกิจกรรมงานแข่งขันกวนทุเรียนเพื่อเสริมงานวิจัย	17
- จำแนกการผลิตทุเรียนกวนให้ได้ระดับกลิ่น รสชาติตามกำหนด	20
5. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ	21
6. ผลกระทบของโครงการเทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรมในแง่มุมต่างๆ	24
- ผลกระทบต่อตัวเกษตรกรชาวสวนและผู้ประกอบการภาคเอกชน	24
- ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม	25
- ผลกระทบต่อผู้บริโภค	26
- ผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของกรมวิชาการเกษตร	26
7. เอกสารอ้างอิง	27
8. ภาคผนวก	28

เทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรม
Industrial Processing Technology for Durian

สมทรง	ปวีณาการก	หิรัญ	หิรัญประดิษฐ์
จารุพรรณ	มนัสสาร	ไพโรจน์	ผลประสิทธิ์
จงวัฒนา	พุ่มหิรัญ	ประกิจ	ดวงพิกุล
นิลวรรณ	ลืออังกูรเสถียร	จุไรรัตน์	รุ่งโรจน์ารักษ์ ¹
รัชนี	สว่างคนัน ²	สุภาพ	สวนปาน ³

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ได้ทำการวิจัยและพัฒนาโครงการ "เทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรม" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายอุตสาหกรรมแปรรูปสำหรับการส่งออกและบริโภคภายในประเทศ เป็นการนำทุเรียนเข้าสู่วงจรอุตสาหกรรมแปรรูปให้มากยิ่งขึ้น การดำเนินงานแบ่งเป็น 1.) การวิเคราะห์ปัญหาทั้งหมดในการจำหน่ายทุเรียนในรูปผลสดและปัญหาของผลิตภัณฑ์หลักที่ได้จากการแปรรูปทุเรียน คือ ทุเรียนกวน รวมทั้งการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา 2.) การค้นคว้า/ตรวจสอบเอกสาร เพื่อหาทฤษฎีหรือแนวคิดสำหรับเป็นแนวปฏิบัติในการแก้ไขปัญหา 3.) จัดทำทะเบียนวิจัยและดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนที่ระบุในทะเบียนวิจัยตามลำดับตั้งแต่ 3.1 การแก้ไขปัญหาและปรับปรุงรูปแบบการจำหน่ายทุเรียนให้เหมาะสมเพื่อรักษาสตลาดและขยายให้กว้างขวางขึ้นอีก โดยการศึกษาวิจัยเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษา

รหัสทะเบียนวิจัย 29 16 400 07 09 20

30 16 400 024

30 16 400 012

31 16 400 017

32 16 400 031

34 16 400 025

¹ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

² ผู้อำนวยการพิเศษด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

³ นักโภชนาการ 8 กองโภชนาการ กรมอนามัย

เนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง/ศึกษาระบบการแช่แข็งในการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสด 3.2 การแก้ไขปัญหาดิลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนและพัฒนาทุเรียนกวนให้มีคุณภาพเพื่อการส่งออก โดยการศึกษาวิจัยเรื่อง ปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนทั้งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ/จัดเสริมกิจกรรมงานแข่งขันกวนทุเรียนเพื่อเสริมงานวิจัย/ยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง/จำแนกการผลิตทุเรียนกวนให้ได้ระดับกลิ่น รสชาติตามกำหนด/ปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป/ทดสอบคุณภาพและการยอมรับผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งในตลาดต่างประเทศ ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. การแก้ไขปัญหาดิลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนและพัฒนาระบบการจำหน่ายทุเรียน ควรเป็นรูปแบบการแช่แข็ง-เนื้อทุเรียนสด ทุเรียนพันธุ์หมอนทองและชะนีที่แช่แข็งระบบ ไอ คิว เอฟ (IQF/Individual Quick Freezing) อุณหภูมิลบ 40 °C ระยะเวลา 30 และ 40 นาทีตามลำดับ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนได้นาน 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค คุณค่าอาหารทางโภชนาการคงสภาพที่ดี และคุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานจุลชีววิทยาผลไม้แช่แข็งของประเทศญี่ปุ่น ส่วนทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีที่แช่แข็งระบบคอนแทค (CONTACT) อุณหภูมิลบ 40 °C ระยะเวลา 4 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนได้นานเพียง 6 เดือน หลังจากนั้นจะเกิดตำหนิลักษณะฉ่ำน้ำเป็นดวงที่ผิวเนื้อทุเรียนด้านนอก และที่ผิวเนื้อด้านในจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเป็นสีม่วงอมน้ำตาล ส่วนคุณค่าอาหารทางโภชนาการคงสภาพที่ดี และคุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานจุลชีววิทยาผลไม้แช่แข็งประเทศญี่ปุ่น

2. การแก้ไขปัญหาดิลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนและพัฒนาระบบการจำหน่ายทุเรียนเพื่อการส่งออก ผลการวิจัยและพัฒนา ปรากฏว่า สามารถเก็บรักษาทุเรียนกวนทั้งสำเร็จรูปได้ทุกพันธุ์โดยไม่ต้องใส่น้ำตาลและสารเคมีที่อุณหภูมิลบ 20 °C และเมื่อนำมาทวนเป็นทุเรียนกวนสำเร็จรูปภายหลังจากเก็บไว้นานถึง 15 เดือน ทุเรียนกวนที่ทวนได้มีคุณภาพที่ดีมาก ส่วนการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่อุณหภูมิลบ 20 °C สามารถเก็บรักษาให้มีคุณภาพดีได้เป็นระยะเวลานานถึง 3 ปี การปรับปรุงการบรรจุหีบห่อ โดยทำทุเรียนกวนให้เป็นชั้นสี่เหลี่ยมผืนผ้า น้ำหนักชั้นละ 10 กรัม มีล้อยัมบรรจุในถาดพลาสติกโพลีโพรไพลีน (PP) 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 มีน้ำหนักบรรจุ 60 กรัม บรรจุถาดในช่องพลาสติกโพลีเอทิลีน (PE) ซึ่งพิมพ์ข้อความโฆษณาเป็นภาษาไทย ทดลองวางจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าในกรุงเทพ 12 แห่ง ราคา 13.50 บาท ปรากฏว่าสามารถจำหน่ายได้ดีเป็นที่ต้องการของผู้ซื้อ รูปแบบที่ 2 เป็นกล่องพลาสติกขนาดน้ำหนักบรรจุ 20 กรัม เพื่อเป็นต้นแบบที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับตลาดแต่ละประเทศได้ เป็นกล่องพลาสติกโพลีโพรไพลีน (PP)

ฝากล่องเป็นพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เกรดบรรจุอาหาร มีลิ้นจิ้ม ด้านข้างกล่องติดสติ๊กเกอร์ระบุระดับกลิ่นรสชาติทุเรียนกวน บรรจุกล่องพลาสติกในกล่องกระดาษท่อนอุณหภูมิต่ำ ซึ่งพิมพ์ข้อความโฆษณาเป็นภาษาอังกฤษ ทำการทดสอบความชอบระดับกลิ่นรสชาติ และรูปแบบการบรรจุหีบห่อกับตัวแทนการค้า 7 ประเทศ ปรากฏว่า ประเทศสิงคโปร์ ยองกง มาเลเซีย และบรูไน ชอบกลิ่นรสชาติระดับแรง ประเทศไต้หวัน ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกาชอบกลิ่นรสชาติระดับอ่อนและปานกลาง ส่วนรูปแบบการบรรจุหีบห่ออยู่ในเกณฑ์ดี สวยงาม น้ำหนักบรรจุทุเรียนกวนที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 40-200 กรัม/กล่องพลาสติก (pack) และควรมีจำนวน 4-6 กล่องพลาสติก/กล่องกระดาษ ส่วนผลการทดสอบคุณภาพ และการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งในตลาดต่างประเทศ ซึ่งได้กระทำที่ประเทศบรูไน ปรากฏว่า ทุเรียนกวนมีคุณภาพดี กลิ่นรสชาติไม่ฉุนรุนแรงเกินไป ประชาชนชาวบรูไน และชาวตะวันตกที่พำนักในประเทศบรูไน สามารถรับประทานได้เป็นอย่างดี และชอบทุเรียนกวนชนิดไม่ใส่น้ำตาลมากกว่าใส่น้ำตาลเพราะรสชาติไม่หวานมากเกินไป สีสวยกว่า และมีความเหนียวไม่มากเกินไป

กรมวิชาการเกษตรได้ทำการเผยแพร่และถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้นให้กลไกและภาคเอกชน ซึ่งได้มีการนำเทคโนโลยีไปใช้ในการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย



กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

ทุเรียนเป็นไม้ผลเมืองร้อนมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Durio zibethinus*. (Murray) อยู่ในวงศ์ Bombacaceae และได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ (King of the Fruits) ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกทุเรียนทั่วประเทศไทย 439,815 ไร่ และได้กลายเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลไม้ชนิดอื่นๆ แล้วทุเรียนมีคุณค่าทางอาหารสูงมาก ปัญหาของทุเรียนตั้งแต่การผลิตไปจนถึงการตลาดมีปัญหาดังกล่าวมากมาย ปัญหาที่สำคัญมากประการหนึ่ง คือ ปัญหาทุเรียนล้นตลาดในฤดูเก็บเกี่ยว ซึ่งจะรุนแรงมากยิ่งขึ้นในอนาคต เพราะทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีราคาสูงและใช้เวลาปลูกไม่นานประมาณ 4-5 ปี ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกกันมาก สถิติจำนวนต้นทุเรียนรวมทั้งประเทศในปี พ.ศ. 2528 มีจำนวนต้นทุเรียนที่ให้ผลผลิตแล้ว 2.28 ล้านต้น และจำนวนต้นทุเรียนที่ยังไม่ให้ผลผลิตมีจำนวนถึง 2.26 ล้านต้น จังหวัดจันทบุรีและจังหวัดระยอง จะเป็นจังหวัดที่เกิดปัญหาทุเรียนล้นตลาดในฤดูเก็บเกี่ยวรุนแรงมากที่สุด คือมีจำนวนต้นทุเรียนที่ให้ผลผลิตแล้ว 502,121 และ 276,205 ต้นตามลำดับ และจำนวนต้นทุเรียนที่ยังไม่ให้ผลผลิตมีจำนวนมากถึง 613,705 และ 517,031 ต้น ตามลำดับ ในฤดูที่ผลผลิตมีมาก ราคาจะตกต่ำลง และในช่วงต้นหรือปลายฤดูที่ผลผลิตทุเรียนมีน้อย ราคาจะสูง จากสถิติราคาทุเรียนปี พ.ศ. 2525 - 2530 ทุเรียนสดพันธุ์ชะนีมีราคาต่ำสุดถึงสูงสุดอยู่ในช่วง 9-27 บาท/กิโลกรัม และพันธุ์หมอนทองมีราคาต่ำสุดถึงสูงสุดอยู่ในช่วง 19-50 บาท/กิโลกรัม

นอกจากนี้การส่งออกทุเรียนทั้งผลมีปัญหาเรื่องน้ำหนักเปลือกมากถึง 64% ของน้ำหนักผล ทำให้มีน้ำหนักในการขนส่งมาก เสียค่าโลหัยสูง ประกอบกับทุเรียนมีเปลือกที่เต็มไปด้วยหนามอันแหลมคม ก่อให้เกิดอันตรายได้อีก ทั้งยังเป็นการยากต่อการลอกเปลือกโดยเฉพาะผู้บริโภคที่ไม่คุ้นเคย และไม่ทราบว่าคุณภาพภายในผลจะดีทุกผลหรือไม่ ตลอดจนต้องรีบจำหน่ายให้หมดโดยเร็วภายในระยะเวลาจำกัดไม่กี่วัน อีกทั้งวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวของทุเรียน และระบบการขนส่งยังไม่มีประสิทธิภาพดีพอ ดังนั้น โอกาสที่ทุเรียนสดจะเน่าเสียเมื่อถึงมือผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศจึงมีมาก ส่งผลกระทบต่อการขายตลาดต่างประเทศเป็นอย่างมาก จากสถิติการผลิตและส่งออกทุเรียนทั้งผลในปี พ.ศ. 2528 ประเทศไทยสามารถผลิตทุเรียนได้รวมน้ำหนัก 167.8 ล้านกิโลกรัม แต่สามารถส่งออกในรูปผลสดได้เพียง 9.8 ล้านกิโลกรัม หรือเท่ากับ 5.84 % เท่านั้น ในปี พ.ศ. 2531 สถิติเฉพาะจังหวัดจันทบุรี ผลผลิตทุเรียนได้เพิ่มขึ้นเป็น 160.8 ล้านกิโลกรัม และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องนำทุเรียนเข้าสู่วงจรอุตสาหกรรมการแปรรูปเพื่อการส่งออก โดยแก้ไขปัญหาและปรับปรุงรูปแบบการจำหน่ายทุเรียนให้เหมาะสมเพื่อรักษาตลาดและขยายให้กว้างขวางขึ้นอีก จึงได้ทำการศึกษาวิจัยการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง /ศึกษาระบบการแช่แข็งในการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสด โดยมุ่งเน้นถึงวิธีการเตรียมการ โดยการแกะเปลือกออก ทำการแช่แข็งในรูปทั้งพูและคว้าน

เมล็ด คุณภาพของกล่องพลาสติกที่ใช้บรรจุแล้ว และการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำเพื่อจะศึกษาว่าสามารถยืดอายุไปได้นานเท่าใด โดยที่คุณภาพด้านรสชาติยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค คุณภาพทางจุลชีววิทยาได้มาตรฐานสากล คุณค่าอาหารทางโภชนาการยังคงสภาพที่ดี เพื่อประโยชน์เป็นรูปแบบให้ภาคเอกชนสามารถลงทุนดำเนินกิจการอุตสาหกรรมทุเรียนสดแช่แข็งได้อย่างถูกต้อง รวมถึง - การชี้แนะปัญหาต่างๆ ในขั้นการเตรียมการ การผลิตและการเก็บรักษา

ผลิตภัณฑ์หลักที่ได้จากการแปรรูปทุเรียน คือ ทุเรียนกวน ปัญหาที่จำกัดการพัฒนาการส่งออกทุเรียนกวนสำเร็จรูป คือ ปัญหาวิธีการผลิตและการเก็บรักษาแบบเดิม โดยกวนเนื้อทุเรียนให้เหนียวเต็มที่ ผึ่งให้เย็นแล้วบรรจุอัดปับ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติ เกิดเชื้อราที่หน้าปับ และส่วนอื่นๆ ทำให้คุณภาพทุเรียนกวนด้อยลงมาก ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้ระยะเวลานาน ปัญหาการบรรจุหีบห่อยังไม่ถูกสุขลักษณะ ไม่สามารถบรรจุได้อย่างรวดเร็ว และรูปแบบภาชนะบรรจุยังไม่แข็งแรง ขาดความสวยงาม ไม่มีคุณภาพดีพอที่จะสามารถห่อหุ้มรักษาคุณภาพทุเรียนกวนให้ยาวนานได้ ตลอดจนปัญหาไม่ทราบมาตรฐานความต้องการในการบริโภคของตลาดต่างประเทศในแต่ละประเทศอย่างแน่ชัด ถ้าสามารถปรับปรุงการผลิต การเก็บรักษา การบรรจุหีบห่อ ตลอดจนการจำแนกการผลิตทุเรียนให้ได้กลิ่น รสชาติที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาดแต่ละประเทศได้ จะทำให้สามารถผลิตทุเรียนกวนให้มีคุณภาพดี และเก็บรักษาไว้ได้ระยะเวลายาวนาน มีทุเรียนกวนคุณภาพดีขายตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศได้ตลอดปี

วัตถุประสงค์ของการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้ครบวงจร และสอดคล้องกับสภาพปัจจัยต่างๆ ที่รัฐและเอกชนมีอยู่ กลไกหรือนักธุรกิจสามารถปฏิบัติได้ในเชิงพาณิชย์ จะช่วยรักษาตลาดและขยายให้กว้างขวางขึ้นได้อีก จึงได้ทำการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทุเรียนกวนและพัฒนาทุเรียนกวนให้มีคุณภาพเพื่อการส่งออก โดยการศึกษาวิจัยเรื่องปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนทั้งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ/จัดเสริมกิจกรรมงานแข่งขันกวนทุเรียนเพื่อเสริมงานวิจัย/ยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง/จำแนกการผลิตทุเรียนกวนให้ได้ระดับกลิ่นรสชาติตามกำหนด/ปรับปรุง และพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป/ทดสอบคุณภาพ และการยอมรับผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งในตลาดต่างประเทศ โดยมุ่งเน้นถึงวิธีการปรับปรุงการผลิต การเก็บรักษา การบรรจุหีบห่อ ตลอดจนการกำหนดมาตรฐานกลิ่นรสชาติทุเรียนกวน โดยที่คุณภาพด้านรสชาติยังเป็นที่ยอมรับของการบริโภค คุณภาพทางจุลชีววิทยาได้มาตรฐานสากล คุณค่าอาหารทางโภชนาการยังคงสภาพที่ดี เพื่อประโยชน์เป็นรูปแบบให้กลไกและภาคเอกชนสามารถลงทุนดำเนินกิจการอุตสาหกรรมแปรรูปทุเรียนกวนได้อย่างถูกต้องและครบวงจร รวมถึงการชี้แนะปัญหาต่างๆ ในขั้นการเตรียมการ การผลิต และการเก็บรักษา

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินงาน โครงการเทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการ
อุตสาหกรรม คู่มืออุปกรณ์ในภาคผนวก 1-2

วิธีการ

1. การวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนการดำเนินงาน

1.1 ทำการสำรวจ และรวบรวมข้อมูลปัญหาการจำหน่ายทุเรียนและปัญหาต่างๆ
ของทุเรียนกวน ในท้องที่อำเภอต่างๆ ในจังหวัดจันทบุรี ระยอง และกรุงเทพฯ

1.2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาที่ได้จากการสำรวจเพื่อหาปัญหาหลักในการจำ-
หน่ายทุเรียน และปัญหาทุเรียนกวน โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับเกษตรกรผู้ผลิต ผู้ส่งออก
เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร คณะอาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นักวิชาการกรมวิชาการ-
เกษตร และนักวิชาการกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.3 ค้นคว้า/ตรวจสอบเอกสาร และระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
หลัก และแนวทางแก้ไขสาเหตุต่างๆ ของปัญหาหลัก

2. งาน/กิจกรรม

2.1 ค้นคว้า/ตรวจสอบเอกสาร เพื่อหาทฤษฎีหรือแนวคิด และเลือกมาใช้เป็น
แนวปฏิบัติสำหรับการแก้ปัญหา

2.2 จัดทำทะเบียนวิจัยต่างๆ และนำเสนอทะเบียนวิจัย ตามขั้นตอนของสถาบัน
วิจัยพืชสวน จำนวน 6 ทะเบียน ดังต่อไปนี้ โดยมีเป้าหมายร่วมกัน ให้สามารถนำผลงานวิจัยที่ได้
มาใช้ในการแก้ปัญหาหลักที่วิเคราะห์ใน 1.

รายชื่อทะเบียนวิจัย เรียงลำดับการแก้ไขปัญหา

1. การแก้ไขปัญหามาและปรับปรุงรูปแบบการจำหน่ายทุเรียน จำนวน 2 ทะเบียน

- ทะเบียนวิจัยเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง
(รหัสทะเบียนวิจัย 29 16 400 07 09 20) เมย.29-ธค.30
- ทะเบียนวิจัยเรื่อง ศึกษากระบวนการแช่แข็งในการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสด
(รหัสทะเบียนวิจัย 30 16 400 024) พค.29-ธค.30

2. การแก้ปัญหาผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนและพัฒนาทุเรียนกวนเพื่อการส่งออก จำนวน 4 ทะเบียน

- 2.1 ทะเบียนวิจัยเรื่อง ปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวน
ถึงสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ
(รหัสทะเบียนวิจัย 30 16 400 012) ตค.29-กย.33
- 2.2 ทะเบียนวิจัยเรื่อง ยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง
(รหัสทะเบียนวิจัย 31 16 400 017) ตค.30-กย.33
- 2.3 ทะเบียนวิจัยเรื่อง ปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป
(รหัสทะเบียนวิจัย 32 16 400 031) ตค.31-กย.33
- 2.4 ทะเบียนวิจัยเรื่อง ทดสอบคุณภาพและการยอมรับผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็ง
ในตลาดต่างประเทศ
(รหัสทะเบียนวิจัย 34 16 400 025) ธค.33-กย.34

3. เสริมกิจกรรม/งานวิจัย

3.1 จัดเสริมกิจกรรมงานแข่งขันกวนทุเรียนเพื่อเสริมงานวิจัย หลังจากทราบผลในขั้นต้นของงานวิจัยเรื่อง ปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มและครบถ้วนในเรื่องคุณภาพของทุเรียนกวนพันธุ์ต่างๆ ที่นอกเหนือจากพันธุ์หมอนทองที่ทำการทดลองวิจัยอยู่ เป็นการประหยัดเวลาและงบประมาณในการวิจัย ตลอดจนเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวนให้มีคุณภาพ

4. การเผยแพร่ข้อมูล

4.1 จัดทำเอกสารเผยแพร่ และจัดการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เกษตรกรผู้ประกอบการแปรรูป และผู้สนใจทั่วไป นำไปปฏิบัติเพื่อผลิตทุเรียนสดแช่แข็งและพัฒนาทุเรียนกวนเพื่อการส่งออกและบริโภคภายในประเทศ

4.2 จัดทำวิดีโอเทปเผยแพร่ทางสถานีโทรทัศน์ทุกช่อง และเผยแพร่ข้อมูลทางวิทยุกระจายเสียง เพื่อให้การเผยแพร่ข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

เวลาและสถานที่

ทะเบียนวิจัยทั้งหมดรวม 6 ทะเบียน และเสริมกิจกรรมงานวิจัย 1 เรื่อง เป็นทะเบียนวิจัยที่ดำเนินงาน อาคารวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยพืชสวน กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ห้องชมตรวสอบคุณภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บริษัททองเย็นซินฮู จำกัด องค์การอุตสาหกรรมท่องเที่ยวสาขาพะ จังหัดระยอง อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ส่วนเสริมกิจกรรมงานวิจัยดำเนินการที่

บริษัทห้องเย็นซินฮู จำกัด สนามกีฬาจังหวัดจันทบุรี หอการค้าจังหวัดจันทบุรี กองโภชนาการ กรมอนามัย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การแก้ไขข้อบกพร่องและปรับปรุงรูปแบบการจำหน่ายทุเรียนให้เหมาะสม

(ภาคผนวก 1.1 และ 1.2)

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ได้ทำการศึกษาวิจัย ดังนี้

1.1 การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยเพื่อให้ทราบว่าจะสามารถเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็งได้เป็นเวลานานเท่าใด โดยที่คุณภาพและรสชาติยังดีอยู่ การวิจัยใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทองและชะนีที่นำมาจากจังหวัดจันทบุรีและระยอง พันธุ์ละ 2 ส่วน/จังหวัด นำมาดำเนินการแช่แข็งเนื้อทุเรียนสดด้วยระบบไอ คิว เอฟ (IQF/INDIVIDUAL QUICK FREEZING) โดยพันธุ์หมอนทองทำการคว้านเมล็ด ใช้อุณหภูมิลบ 40 °C ระยะเวลา 30 นาที ส่วนพันธุ์ชะนีไม่คว้านเมล็ดเพราะเนื้อบาง และง่าย ใช้อุณหภูมิลบ 40 °C ระยะเวลา 40 นาที บรรจุกล่องพลาสติกน้ำหนักบรรจุกล่องละ 250 กรัม แล้วบรรจุรวมในกล่องกระดาษ เก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 °C ที่บริษัทห้องเย็น ซิน ฮู จำกัด ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ จุลชีววิทยา ทุกเดือนๆ ละครั้ง และตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการทุกระยะ 2 เดือน เป็นระยะเวลานาน 12 เดือน ผลการตรวจสอบคุณภาพปรากฏว่า

1.1.1 ทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทองในระยะเดือนที่ 1 - 12 มีคุณภาพด้านรสชาติรับประทานได้อร่อยดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สีของเนื้อทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทองไม่เปลี่ยนแปลง

1.1.2 ทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีในระยะ 6 เดือนแรก มีคุณภาพด้านรสชาติรับประทานได้อร่อยดี แต่ในระยะ 6 เดือนหลังมีคุณภาพด้านรสชาติด้อยลงบ้างแต่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สีของเนื้อทุเรียนทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีมีสีเข้มขึ้น ดูสวยงามกว่าเดิม

1.1.3 คุณค่าอาหารทางโภชนาการของทุเรียนแช่แข็งทั้งสองพันธุ์ยังคงสภาพที่ดี ไม่เปลี่ยนแปลงในระยะเวลาเก็บรักษานาน 12 เดือน ยกเว้นปริมาณแคลเซียมและเหล็ก

1.1.4 ในช่วงระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 12 มีปริมาณธาตุอาหารทางเคมีในเนื้อทุเรียนแช่แข็งคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละของน้ำหนัก ดังนี้

	พันธุ์หมอนทอง	พันธุ์ชะนี
ความชื้น (%)	62.79	64.26
โปรตีน (%)	2.38	2.61
ไขมัน (%)	4.79	5.41
กาก (%)	2.66	4.01
เถ้า (%)	1.08	1.23
คาร์โบไฮเดรต (%)	26.33	22.49
แคลเซียม (มก/100 กรัม)	10.42	11.93
ฟอสฟอรัส (มก/100 กรัม)	42.90	47.73
เหล็ก (มก/100 กรัม)	0.89	1.07

1.1.5 ทูเรียนแช่แข็งทั้งพันธุ์หมอนทองและพันธุ์ชะนี มีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาที่ดีและได้มาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานจุลชีววิทยาของผลไม้แช่แข็งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ต่อเนื้อทูเรียนน้ำหนัก 1 กรัม ต้องน้อยกว่า 1×10^5 (หนึ่งแสน) โคโลนีต่อกรัม และจะต้องไม่มีเชื้อโรคอาหารเป็นพิษชนิด Staphylococcus aureus และ Clostridium perfringens ในเนื้อทูเรียนน้ำหนัก 0.1 กรัม ชนิด Salmonellae, Vibrio parahaemolyticus และ Vibrio cholerae ในเนื้อทูเรียนน้ำหนัก 25 กรัม

1.1.6 จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทูเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง มีจำนวนสูงสุดในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2 คือ 3×10^4 (สามหมื่น) โคโลนี/กรัม และมีจำนวนลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ซึ่งมีจำนวนต่ำสุดในเดือนที่ 12 คือ 3×10^2 (สามร้อย) โคโลนี/กรัม

1.1.7 จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนียมีจำนวนสูงสุดในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2 คือ 2×10^4 (สองหมื่น) โคโลนี/กรัม และมีจำนวนลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ซึ่งมีจำนวนต่ำสุดในเดือนที่ 12 คือ 2×10^2 (สองร้อย) โคโลนี/กรัม

1.1.8 เมื่อเปรียบเทียบจำนวนจุลินทรีย์ในแต่ละเดือนของทูเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทองและชะนี จะพบว่าในพันธุ์ชะนียมีจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่าพันธุ์หมอนทอง เพราะพันธุ์ชะนียไม่คว่ำนมเมล็ด โอกาสปนเปื้อนจุลินทรีย์จะมีน้อยกว่าพันธุ์หมอนทองซึ่งคว่ำนมเมล็ดออก

1.2 ศึกษากระบวนการแช่แข็งในการเก็บรักษาเนื้อทูเรียนสด

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย เพื่อศึกษาระบบการแช่แข็งระหว่างระบบไอ คิว เอฟ (IQF/INDIVIDUAL QUICK FREEZING) และระบบคอนแทค (CONTACT) ที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อทูเรียนแช่แข็ง การทดลองวิจัยใช้ทูเรียนพันธุ์ชะนียที่แก่จัดจากปากคลองตลาด นำมาดำเนินการแช่แข็งโดยไม่ต้องคว่ำนมเมล็ด ด้วยระบบแช่แข็ง ไอ คิว เอฟ ใช้อุณหภูมิลบ 40°C ระยะเวลา

40 นาที และระบบคอนแทคใช้อุณหภูมิ 40°C ระยะเวลา 4 ชั่วโมง บรรจุกล่องพลาสติก น้ำหนักกล่องละ 250 กรัม แล้วบรรจุรวมแต่ละระบบในกล่องกระดาษ เก็บรักษาในห้องเย็น อุณหภูมิ 20 ถึง 25°C ที่บริษัทห้องเย็น ชิน ฮู จำกัด ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ จุลชีววิทยาทุกเดือน และตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการทุกระยะ 2 เดือน เป็นระยะเวลานาน 12 เดือน ผลการตรวจสอบคุณภาพปรากฏว่า

1.2.1 ทูเรียนพันธุ์ชนันท์ที่แช่แข็งระบบไอ คิว เอฟ (IQF) ในระยะเก็บรักษา 1-2 เดือน มีคุณภาพด้านรสชาติรับประทานได้อร่อยดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สีของเนื้อเข้มข้นดูสวยงามกว่าเดิม

1.2.2 ทูเรียนพันธุ์ชนันท์ที่แช่แข็งด้วยระบบคอนแทค (CONTACT) ในระยะเวลาเก็บรักษา 6 เดือนแรก สีและรสชาติมีคุณภาพดีไม่แตกต่างจากระบบ ไอ คิว เอฟ (IQF) แต่ในระยะเวลา 6 เดือนหลัง รสชาติมีกลิ่นหืน เนื้อทูเรียนตรงใกล้เนื้อเยื่อสีขาวมีลักษณะฉ่ำน้ำเป็นดวง

1.2.3 คุณค่าอาหารทางโภชนาการ ทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชนันท์ที่แช่แข็งระบบ ไอ คิว เอฟ มีปริมาณธาตุอาหารโปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กและความชื้นมากกว่าทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชนันท์ที่แช่แข็งระบบ CONTACT ส่วนปริมาณไขมัน กาก ถั่ว และคาร์โบไฮเดรต มีปริมาณใกล้เคียงกัน

1.2.4 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีในเนื้อทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชนันท์ ทั้ง 2 ระบบคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละของน้ำหนัก ดังนี้

	ระบบ IQ	ระบบ Contact
ความชื้น (%)	69.55	65.54
โปรตีน (%)	2.77	2.67
ไขมัน (%)	4.25	4.93
กาก (%)	3.39	3.40
ถั่ว (%)	1.15	1.23
คาร์โบไฮเดรต (%)	19.30	22.02
แคลเซียม (มก/100 กรัม)	11.62	8.15
ฟอสฟอรัส (มก/100 กรัม)	55.73	55.78
เหล็ก (มก/100 กรัม)	1.38	0.88

1.2.5 คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชนันท์ที่แช่แข็งระบบ IQF และ CONTACT มีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาที่ดี และได้มาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานจุลชีววิทยาผลไม้แช่แข็งของประเทศญี่ปุ่น

1.2.6 จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีที่แช่แข็งระบบ IQF มีจำนวนสูงสุดในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2 คือ 4×10^4 (สี่หมื่น) โคโลนี/กรัม และมีจำนวนลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ซึ่งมีจำนวนต่ำสุดในเดือนที่ 12 คือ 5×10^2 (ห้าร้อย) โคโลนี/กรัม

1.2.7 จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีที่แช่แข็งระบบ CONTACT มีจำนวนต่ำ คือ ในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 1 มีเพียง 5×10^2 (ห้าร้อย) โคโลนี/กรัม และลดลงเหลือ 4×10 (สี่สิบ) โคโลนี/กรัม ในเดือนที่ 12 สาเหตุที่จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทุเรียนแช่แข็งระบบ CONTACT มีจำนวนต่ำกว่าระบบ IQF เพราะการผลิตในระบบ CONTACT เนื้อทุเรียนมีโอกาสสัมผัสมือผู้ผลิตน้อยกว่าการผลิตในระบบ IQF ซึ่งเป็นข้อดีของระบบ CONTACT

2. การแก้ปัญหาการผลิตทุเรียนกวนและพัฒนาทุเรียนกวนให้มีคุณภาพเพื่อการส่งออก

(ภาคผนวก 2.1 2.2 2.3 และ 2.4)

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ได้ทำการศึกษาวิจัย ดังนี้

2.1 ปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ
โดยทำการศึกษาวิถัยควบคู่กับการผลิตทุเรียนกวนแบบเดิม วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของทุเรียนกวนที่มีรูปแบบการผลิตต่างกัน ดังนี้

- ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม กวนทุเรียนโดยใช้ทุเรียนพันธุ์ และกวนให้มีคุณภาพแบบที่กลีกรั่วไปปฏิบัติ โดยใส่น้ำตาล และกวนให้ความเหนียวเต็มที่ 100 % ผึ่งให้เย็น บรรจุเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิห้อง

- ทุเรียนกวนแบบปรับปรุงการผลิต (ก) ความสะอาด โดยทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวันและอื่นๆ พื้นห้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) อุปกรณ์ต่างๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 25-50 พีพีเอ็ม (ppm.) และผึ่งให้แห้ง บุคลากรก่อนเข้าห้องผลิต ล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาด ใส่หมวกคลุมผม ผ่ากันเปื้อน และถุงมือยางให้เรียบร้อย เช็ดพื้นรองเท้าด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) ทำการขัดกะทะด้วยกรดซิตริกเพื่อขัดล้างออกไซด์ (oxide) ของเหล็กหรือทองเหลืองที่เป็นตัวกะทะให้สะอาดทุกครั้งก่อนทำการกวนทุเรียน (ข) กรรมวิธีการผลิต กวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองคุณภาพดีให้เป็นทุเรียนกึ่งสำเร็จรูปมีความเหนียว 2 ระดับ คือ เหนียว 80 และ 60 % โดยไม่ใส่น้ำตาล และสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็น บรรจุถุงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ ทำให้เย็นที่อุณหภูมิลบ 20°C บรรจุรวมในกล่องกระดาษลูกฟูก แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิลบ 20°C

นำตัวอย่างทุเรียนกึ่งสำเร็จรูปที่มีความเหนียว 80 และ 60% ออกจากห้องเย็นแล้วกวนให้ความเหนียวเต็มที่ ตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา และรสชาติทุกระยะ 2 เดือน หลังการเก็บรักษา สำหรับคุณค่าทางโภชนาการ ตรวจสอบที่ระยะ 2, 4 และ 15 เดือน หลังการเก็บรักษา

ผลการทดลองพบว่า

2.1.1 การเก็บรักษาทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่มีระดับความเหนียว 80 และ 60% โดยไม่ต้องใส่น้ำตาลและสารเคมีที่อุณหภูมิต่ำลบ 20 °C สามารถควบคุมการแพร่ขยายจำนวนเชื้อรา และเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ ได้ผลดีมาก

2.1.2 คุณภาพด้านจุลชีววิทยาเป็นไปตามมาตรฐานจุลชีววิทยาอาหารแห่งประเทศไทย ซึ่งกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ต่ออาหารน้ำหนัก 1 กรัมต้องน้อยกว่า 1×10^5 (หนึ่งแสน) โคโลนี/กรัม และจะต้องไม่มีเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ Staphylococcus aureus และ Clostridium perfringens ในอาหารน้ำหนัก 0.1 กรัม ชนิด Salmonellae, Vibrio parahaemolyticus และ Vibrio cholerae ในอาหารน้ำหนัก 25 กรัม เมื่อนำมาทราเป็นทุเรียนกวนสำเร็จรูปภายหลังจากเก็บไว้นานถึง 15 เดือน ปรากฏว่า คุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และสี ยังคงสภาพที่ดีมาก

2.1.3 การกวนกึ่งสำเร็จรูปที่ระดับความเหนียว 80% ให้ผลดีกว่าที่ระดับ 60%

2.1.4 ทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม บรรจุปี๊บ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีคุณภาพดีภายในระยะเวลา 4 เดือนหลังการเก็บรักษา หลังจากระยะเวลานี้แล้วคุณภาพของทุเรียนกวนด้อยลงมาก

2.1.5 ข้อมูลเปรียบเทียบคุณภาพทุเรียนกวนจากรูปแบบการผลิตที่ต่างกัน

	ผลิตแบบเดิม	ผลิตแบบปรับปรุงการผลิต
ส่วนบนของปี๊บ	880 - 11×10^5	
ส่วนกลางปี๊บ	260 - 85×10^3	< 10 - 5.3×10^2
ส่วนล่างของปี๊บ	210 - 27×10^3	
<u>Clostridium perfringens</u>	พบในเดือนที่ 8 และ 10 หลังการเก็บรักษาที่ส่วนบน ส่วน กลาง และส่วนล่างของปี๊บ	ไม่พบ

2.1.6 เปรียบเทียบความชอบรวมของผู้ชิมในลักษณะด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ความชอบรวมของทุเรียนกวนแบบปรับปรุงการผลิตจะชอบมากขึ้น ตั้งแต่เดือนที่ 4 ถึงเดือนที่ 15 ขณะที่ความชอบรวมของทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิมจะลดลงมาก ตั้งแต่เดือนที่ 4 ถึงเดือนที่ 15

2.1.7 เปรียบเทียบคุณค่าอาหารทางโภชนาการของทุเรียนกวนแบบปรับปรุงการผลิต และทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม ยังไม่สามารถสรุปได้ เนื่องจากความแตกต่างระหว่างพันธุ์ทุเรียน และสภาพการดูแลรักษาของแต่ละสวน มีข้อสังเกตว่า ทุเรียนกวนแบบปรับปรุงการผลิตมีปริมาณไขมัน โปรตีน และฟอสฟอรัส ในช่วงระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2, 4 และ 15 ดีกว่าทุเรียน

กวนที่ผลิตแบบเดิม คือ มีเปอร์เซ็นต์ไขมัน 10.7, 10.9, 11.0 โปรตีน 4.8, 5.3, 5.1 ฟอสฟอรัส 70.1, 145.2, 136.5 มิลลิกรัม/100 กรัม ส่วนทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมมีเปอร์เซ็นต์ไขมัน 7.5, 8.7, 6.8 โปรตีน 4.1, 4.4, 4.5 และฟอสฟอรัส 61.7, 52.7, 58.4 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ

2.2 ยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยเพื่อให้ทราบว่าสามารถเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็งได้เป็นเวลานานเท่าใด โดยที่คุณภาพและรสชาติยังดีอยู่ การวิจัยได้ทำการกวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองคุณภาพดี ให้มีความเหนียวเต็มที่ 100% โดยไม่ใส่น้ำตาล และสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็นบรรจุลงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ น้ำหนักบรรจุ 1,000, 500, 100 และ 50 กรัม ทำให้เย็นที่ลบ 20 °C บรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิลบ 20 °C

ก่อนทำการกวนทุเรียนมีการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์และบุคลากร โดยทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวัน และอื่นๆ พื้นห้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) อุปกรณ์ต่างๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 25-50 พีพีเอ็ม (ppm.) และผึ่งให้แห้ง บุคลากรก่อนเข้าห้องผลิตเช็ดพื้นรองเท้าด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) ล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาด ใส่หมวกคลุมผม ผ่ากั้นเปื้อนและถุงมือยางให้เรียบร้อย

ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ด้วยวิธีประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ในเดือนที่ 2, 4, 6, 8, 10 และ 15 หลังการเก็บรักษา โดยผู้ชิมที่ผ่านการฝึกมาแล้วจำนวน 10 คน

ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยาในเดือนที่ 2, 4, 6, 10, 11 และ 16 หลังการเก็บรักษา โดยตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ จำนวนยีสต์ และรา จำนวน Coliforms จำนวน Escherichia coli และการปนเปื้อนของเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ เช่น Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Salmonellae, Vibrio parahaemolyticus และ Vibrio cholerae

ทำการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการในเดือนที่ 2, 4 และ 15 หลังการเก็บรักษา โดยตรวจสอบหาค่า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก กาก ความชื้น และเถ้า ของทุเรียนกวนขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม

ผลจากการทดลองสรุปได้ดังนี้

2.2.1 สามารถควบคุมการแพร่ขยายจำนวนเชื้อรา และเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ ได้ผลดีมาก ภายหลังจากเก็บไว้นานถึง 16 เดือน คุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานที่ดีมาก เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานจุลชีววิทยาอาหารแช่แข็งประเทศญี่ปุ่น

2.2.2 ในระยะเวลาเก็บรักษาตั้งแต่เดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 16 จำนวนจุลินทรีย์/กรัม มีจำนวนที่ต่ำมาก คือ 10 - 700 โคโลนี/กรัม เท่านั้น และไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ

2.2.3 คุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และสี ยังคงสภาพที่ดีมาก

2.2.4 ได้ทดลองเก็บรักษาทุเรียนกวนขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิต่ำลง 20 °C ต่อเป็นระยะเวลานานถึง 3 ปี ปรากฏว่า คุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และ สี ยังคงสภาพที่ดีมาก สามารถใช้เป็นรูปแบบหนึ่งในการเก็บรักษาระยะยาว และวางจำหน่ายได้เป็นอย่างดี

2.2.5 คุณค่าอาหารทางโภชนาการในช่วงระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2, 4 และ 15 ยังคงสภาพที่ดี มีปริมาณธาตุอาหารทางเคมีในเนื้อทุเรียนกวนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของน้ำหนัก ดังนี้

ความชื้น	25.90 %
โปรตีน	5.05 %
ไขมัน	9.05 %
กาก	4.00 %
เถ้า	2.35 %
คาร์โบไฮเดรต	53.70 %
แคลเซียม	21.90 มก./100 กรัม
ฟอสฟอรัส	45.50 มก./100 กรัม
เหล็ก	0.75 มก./100 กรัม

2.3 ปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุทุเรียนกวนสำเร็จรูป

วัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบการบรรจุที่ต่อที่เหมาะสม แข็งแรงและสวยงาม สามารถห่อหุ้มรักษาคุณภาพของทุเรียนกวนได้เป็นระยะเวลานาน โดยทำการทดลองออกแบบภาชนะบรรจุทุเรียนกวนสำเร็จรูปขึ้นซึ่ง

รูปแบบที่ 1 (ภาพที่) มีขนาดบรรจุ 60 กรัม ทุเรียนกวนทำเป็นชั้นสี่เหลี่ยมพอดีคำ น้ำหนักชั้นละ 10 กรัม บรรจุในภาชนะพลาสติกโพลีไธรีน (PS) มีส้อมสำหรับจิ้มชั้นทุเรียนกวนเพื่อความสะดวกและสะดวกในการบริโภค บรรจุภาชนะบรรจุทุเรียนกวน และส้อมในช่องพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำโพลีเอทิลีน (PE)

รูปแบบที่ 2 (ภาพที่) ออกแบบเป็นกล่องพลาสติกขนาดเล็ก เพื่อเป็นต้นแบบที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจในตลาดแต่ละประเทศได้ เป็นกล่องพลาสติกโพลีไธรีน (PS) ฝากล่องเป็นพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เกรดชนิดบรรจุอาหารบรรจุทุเรียนกวน 2 ชั้น น้ำหนักชั้นละ 10 กรัม มีส้อมจิ้ม

ด้านข้างกล่องติดสติ๊กเกอร์ระบุระดับกลิ่นรสชาติ ที่เรียนกวน ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

กลิ่นรสชาติ-อ่อน (MILD FLAVOUR)

กลิ่นรสชาติ-ปานกลาง (MEDIUM FLAVOUR)

กลิ่นรสชาติแรง (STRONG FLAVOUR)

สร้างเครื่องหมายโลโก้เป็นสัญลักษณ์ของทุเรียนกวนแบบบรรจุหีบห่อที่ได้รับการปรับปรุงพัฒนา และพิมพ์สี 2 สี บนฝากล่องพลาสติก

ออกแบบกล่องกระดาษพิมพ์สี 5 สี บรรจุกล่องพลาสติกดังกล่าว และสร้างข้อความโฆษณาเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อให้ชาวต่างประเทศได้รู้จัก และเข้าใจทุเรียนกวน

รูปแบบที่ 1 ทดลองวางจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าทั่วไปในเขตกรุงเทพฯ 12 แห่ง ราคา 13.50 บาท/น้ำหนักทุเรียนกวน 60 กรัม และใช้ทุเรียนกวนกิ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และชมพูศรี เป็นพันธุ์ผสมทดลองวางจำหน่าย

รูปแบบที่ 2 ทำการทดสอบความชอบระดับกลิ่นรสชาติ และรูปแบบการบรรจุหีบห่อกับ ผู้แทนการค้า 7 ประเทศ คือ สิงคโปร์ ย่างกุ้ง ไต้หวัน มาเลเซียเซีย ญี่ปุ่น บรูไน และสหรัฐอเมริกา ในงานเลี้ยงต้อนรับผู้แทนการค้า 7 ประเทศ จัดโดยหอการค้าจังหวัดจันทบุรี ร่วมกับจังหวัดจันทบุรี ณ โรงแรมแอมบาสเซอร์ จันทบุรี เมื่อวันที่ 8 มิถุนายน 2533

ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

รูปแบบที่ 1

2.3.1 สามารถจำหน่ายได้ดีเป็นที่ต้องการของผู้ซื้อ

2.3.2 สิ่งที่ควรแก้ไข คือ ปรับปรุงช่องพลาสติกโพลีเอทิลีน (PE) ให้สามารถเปิดได้สะดวกด้วยมือ ไม่ต้องใช้กรรไกรหรือมีดช่วย

2.3.3 ปรับปรุงงานศิลปะ (Art Work) บนช่องพลาสติกให้สวยงามขึ้นกว่าเดิม ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งในบรรจุหีบห่อรูปแบบนี้ คุณหญิงจี้ กันตะบุตร ได้นำทูลเกล้าถวาย พลโทหญิงสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และพระราชวงศ์ เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2532

รูปแบบที่ 2

2.3.4 การบรรจุหีบห่ออยู่ในเกณฑ์ดี สวยงาม เป็นที่ยอมรับ

2.3.5 น้ำหนักบรรจุทุเรียนกวนที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 40-200 กรัม/กล่องพลาสติก (pack) และควรมีจำนวน 4-6 กล่องพลาสติก/กล่องกระดาษ

2.3.6 ความชอบในกลิ่นรสชาติทุเรียนกวน ประเทศสิงคโปร์ ยี่งกง มาเลย์เซีย และบรูไน ชอบกลิ่นรสชาติ ระดับแรง ส่วนประเทศไต้หวัน ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกาชอบกลิ่นรสชาติ ระดับอ่อน และปานกลาง

2.4 ทดสอบคุณภาพและการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งในตลาด

ต่างประเทศ

วัตถุประสงค์เพื่อทำการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งที่ผลิตตามแบบอย่างงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น และประเมินผลรูปแบบการบรรจุหีบห่อที่เป็นไปได้ และเหมาะสมในเชิงพาณิชย์ ตลอดจนทดสอบมาตรฐานความต้องการในการบริโภคของประเทศบรูไน ซึ่งได้กำหนดให้เป็นตลาดต่างประเทศในระยะเบื้องต้นของการศึกษา

การผลิตและบรรจุทุเรียนกวนสำเร็จรูปในภาชนะตามรูปแบบจากผลงานวิจัย เรื่องปรับปรุงการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ / การยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง / จำนวนการผลิตทุเรียนกวนให้ได้ระดับกลิ่นรสชาติ ตามกำหนด / ปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป

จำนวนที่ผลิต 10,000 กล่องพลาสติก (packs) น้ำหนักกล่องละ 20 กรัม

งานวิจัยนี้ใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 25% ชะนี 25% ก้านยาว 5% และเบญจพรรณ-45% (เบญจพรรณมี 7 ชนิด คือ ชำมะไฟ ชมพสุศรี กบดำ กบเหยี่ยว อีตัก นกหิบบ และกะเทย) โดยกวนแต่ละพันธุ์ให้ความเหนียวที่ระดับ 80% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 °C เมื่อจะผลิตบรรจุหีบห่อจึงนำออกมาผสมในอัตราดังกล่าวให้เหนียวเต็มที่แล้วบรรจุหีบห่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 °C รอการขนส่งต่อไป

ประสานงาน กำหนดวันที่ และเดือนในการทดสอบที่ตลาดประเทศบรูไน และกำหนดขนส่งทางเครื่องบินกับบริษัทเอกชน 2 บริษัท คือ

บริษัท TWIN AND FRIEND RECRUITING CO., LTD.

บริษัท AMIRU & NAZ TRADING CO., LTD.

บริษัทเอกชนทั้ง 2 บริษัทเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นหลังจากรับมอบผลิตภัณฑ์

บริษัท AMIRU & NAZ TRADING CO., LTD. ซึ่งเป็นบริษัทประจำที่ประเทศบรูไน

ดำเนินการทดสอบคุณภาพ ความชอบ และการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งดังกล่าว ณ ห้างสรรพสินค้าชั้นนำของบรูไน ชื่อ HUA HO DEPARTMENT STORE เมือง BEGAWAN ประเทศบรูไน โดยได้รับความร่วมมือจาก MR. LAU HOW KUN กรรมการผู้จัดการห้างสรรพสินค้าดังกล่าวที่ได้เคยเดินทางมาประเทศไทยในฐานะผู้แทนการค้าประเทศบรูไน โดยเป็นแขกรับเชิญ ของกรมส่งเสริมการค้าส่งออก ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

ผู้เข้าแข่งขันจะทำการกวนทุเรียนแต่ละประเภทที่สมัครแข่งขันโดยไม่ใส่น้ำตาล และสารเคมีใดๆ ให้เป็นทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูป ความเหนียว 80% แข็งแรงและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C เป็นระยะเวลา 4 เดือน หลังจากการเก็บรักษา จะนำทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูป แข็งแรงมาให้ผู้เข้าแข่งขันกวนให้เป็นทุเรียนกวนสำเร็จรูปและนำเสนอกรรมการเพื่อให้คะแนน

หลักเกณฑ์การตัดสินให้คะแนนทุเรียนกวน แบ่งตามเกณฑ์ดังนี้

1. ด้านคุณภาพ คะแนนเต็ม 80 คะแนน แบ่งเป็น

1.1 คุณภาพด้านสี (20 คะแนน) ทุเรียนกวนที่ดีจะมีสีสวยตามธรรมชาติ ตามพันธุ์ของทุเรียนที่ใช้กวน ไม่ใช้มาจากการปรุงแต่งหรือปลอมปน มีความใส มีนวลวาว ไม่เป็นสีน้ำตาลคล้ำ หรือไหม้ เนื่องจากการใช้ไฟแรงเกินไปขณะกวน

1.2 คุณภาพด้านกลิ่นรส (20 คะแนน) ทุเรียนกวนที่ดีจะมีกลิ่นของทุเรียนหอม ชวนรับประทาน ไม่มีกลิ่นหืนหรือกลิ่นแปลกปลอม เมื่อรับประทานแล้วรสชาติกลมกล่อม อร่อย ทหวานมันกำลังดี

1.3 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส (20 คะแนน) เนื้อทุเรียนกวนละเอียด เนียน สม่่า-เสมอ ไม่มีไตแข็งปน ความเหนียวกำลังดี ไม่แข็งหรือนุ่มเกินไป

1.4 คุณภาพด้านรสหวาน (5 คะแนน) รสหวานของทุเรียนกวนมาจากเนื้อทุเรียนเองและการปรุงแต่งด้วยน้ำตาลทราย เป็นรสหวานระดับกลางที่คนทั่วไปยอมรับ สามารถรับประทานได้ปริมาณมาก ไม่หวานจัดหรือหวานน้อยเกินไป

1.5 ตำหนิและสิ่งปลอมปน (15 คะแนน) ตำหนิจากการมีน้ำมันเยิ้ม จากเปลือกหรือเมล็ด และจากสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

2. ด้านปริมาณ คะแนนเต็ม 5 คะแนน

3. ความเหมาะสมของอุปกรณ์และอื่นๆ คะแนนเต็ม 15 คะแนน

การตรวจสอบคุณภาพ ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ด้วยวิธีประสาทสัมผัส (sensory evaluation) โดยกรรมการประกอบด้วย นักวิชาการจากกรม-วิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมอนามัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย รวมจำนวน 12 ท่าน

สำหรับการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ ทำเฉพาะทุเรียนกวนที่ชนะเลิศการแข่งขันทุเรียน โดยตรวจสอบหาค่าโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก กาก ความชื้นและเถ้า

ผลการตรวจสอบคุณภาพและการตัดสินให้คะแนน ทุเรียนกวนจำนวน 58 กะทะ จากงานแข่งขันกวนทุเรียน สรุปได้ดังนี้

3.1.1 ทุเรียนทุกพันธุ์และทุกอัตรส่วนผสมที่กวนเป็นทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูป โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ แข็งแรงแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C เป็นเวลา 4 เดือน เมื่อ

นำมาคำนวณเป็นทุเรียนกวนความเหนียว 100 % แล้ว มีคุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และสี ดีมาก รายละเอียดดังในตาราง

ตาราง แสดงค่าระดับคะแนนของทุเรียนกวนที่ได้รับรางวัลจากการแข่งขันกวนทุเรียน

	ประเภททุเรียนกวน พันธุ์	ระดับคะแนนของรางวัลที่			
		1	2	3	ชมเชย
1	หมอนทองล้วน	78.4	74.9	73.2	71.7
			74.9		70.7
2	หมอนทอง + ชะนี	-	-	-	67.2
3	หมอนทอง + ก้านยาว	72.1	70.1	70.0	66.7
4	หมอนทอง + อื่นๆ	78.6	75.9	-	-
5	ก้านยาวล้วน	73.5	73.1	72.2	71.7
		-	-	72.2	71.0
6	ก้านยาว + หมอนทอง	74.5	-	-	-
7	ก้านยาว + ชะนี	75.7	-	-	-
8	ก้านยาว + อื่นๆ	77.0	76.1	74.7	74.5
9	อื่นๆ	77.7	76.7	76.4	75.9
				76.4	75.8

3.1.2 กลยุทธ์ผู้เข้าแข่งขันมีความพึงพอใจในคุณภาพของทุเรียนกวนตามข้อ 2.2.1 มาก และเกิดความเชื่อมั่นที่จะนำวิธีการเก็บรักษาทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำไปปฏิบัติในธุรกิจการกวนทุเรียนของตน

3.1.3 การตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการของทุเรียนกวน ที่ชนะประกวด ได้รางวัลที่ 1 รวม 8 ประเภท ปรากฏว่า แต่ละประเภทมีเปอร์เซ็นต์ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีใกล้เคียงกัน และเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของน้ำหนัก มีแคลอรี 338.0 น้ำ 21.0 ไขมัน 7.5 คาร์โบไฮเดรต 64.1 โปรตีน 3.7 กาก 2.4 เถ้า 1.5 แคลเซียม 112.8 มก. ฟอสฟอรัส 44.1 มก. เหล็ก 0.54 มก. ไบโตามินเอ 44.35 R.E. ไบโตามินบี 1 0.22 มก. ไบโตามินบี 2 0.77 มก. ไนอาซิน 3.01 มก.

3.2 จำแนกการผลิตทุเรียนกวนให้ได้ระดับกลิ่น รสชาติตามกำหนด

วัตถุประสงค์เพื่อสร้างมาตรฐานคุณภาพด้านกลิ่น รสชาติของทุเรียนกวน สำหรับการ
ผลิตทุเรียนกวนให้มีคุณภาพที่เหมาะสมกับรสนิยม ในการบริโภคของตลาดแต่ละประเทศ โดยการ
กำหนดระดับกลิ่นรสชาติทุเรียนกวนเป็น 3 ระดับคือ

กลิ่นรสชาติ-อ่อน (Mild Flavour)

กลิ่นรสชาติ-ปานกลาง (Medium Flavour)

กลิ่นรสชาติ-แรง (Strong Flavour)

โดยกำหนดทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และ เบญจพรรณ (ใช้ทุเรียน
เบญจพรรณมี 7 ชนิด คือ ชำมะไฟ ชมพูศรี กบดำ กบเหยี่ยว อีหนักร นกหยิบ และกะเทย)
เพื่อใช้เป็นส่วนผสมให้มีคุณลักษณะด้านรสชาติ ความหวาน ความมัน ความเหนียว กลิ่นหอม
ตลอดจนความละเอียดของเนื้อทุเรียนกวน

ทำการกวนทุเรียนคุณภาพดีพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และเบญจพรรณ ให้เป็น
ลักษณะกึ่งสำเร็จรูปมีความเหนียวระดับ 80% โดยแยกกวนแต่ละพันธุ์ และบรรจุลงพลาสติกชนิดทน
อุณหภูมิต่ำ ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 20 °C บรรจุกล่องกระดาษสุญญากาศ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 °C
และนำทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปดังกล่าว มาทดลองกวนผสมหาอัตราส่วนผสมต่างๆ เพื่อกำหนด
อัตราส่วนผสมระดับกลิ่นรสชาติ-ปานกลาง และระดับกลิ่นรสชาติ-แรง โดยกำหนดให้ทุเรียนพันธุ์
หมอนทองล้วนๆ ซึ่งมีกลิ่นอ่อน เป็นระดับกลิ่นรสชาติ-อ่อน

ผลการทดลองกวนผสมทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และ เบญจพรรณ
และหาอัตราส่วนผสมต่างๆ สรุปดังนี้

อัตราส่วนผสม (นน : นน)

ระดับกลิ่นรสชาติ	หมอนทอง	ชะนี	ก้านยาว	เบญจพรรณ
อ่อน (Mild Flavour)	1	-	-	-
ปานกลาง (Medium Flavour)	1	1	0.2	0.5
แรง (Strong Flavour)	1	1	0.2	2

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

"เทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรม" สามารถสรุปผลการทดลองและคำแนะนำในเรื่องการแช่แข็งเนื้อทุเรียนสดได้ ดังนี้

1. ทุเรียนพันธุ์หมอนทองและชะนีที่แช่แข็ง ระบบ ไอ คิว เอฟ (IQF/Individual Quick Freezing) อุณหภูมิลบ 40 °C ระยะเวลา 30 และ 40 นาทีตามลำดับ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนได้นาน 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ยังเป็นที่ยอมรับของการบริโภค คุณค่าอาหารทางโภชนาการคงสภาพที่ดี และคุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานจุลชีววิทยาผลไม่แช่แข็งของประเทศไทย

2. ทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีที่แช่แข็งระบบคอนแทค (CONTACT) อุณหภูมิลบ 40 °C ระยะเวลา 4 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนได้นานเพียง 6 เดือน หลังจากนั้นจะเกิดตำหนิลักษณะฉ่ำน้ำเป็นดวงที่ผิวเนื้อทุเรียนด้านนอก และที่ผิวเนื้อด้านในจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเป็นสีม่วงอมน้ำตาล ส่วนคุณค่าอาหารทางโภชนาการคงสภาพที่ดี และคุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานจุลชีววิทยาผลไม่แช่แข็งประเทศไทย

3. ปริมาณเปลือกและปริมาณเนื้อรวมเมล็ดของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และชะนี มีปริมาณ 64 และ 36% โดยที่พันธุ์หมอนทองมีปริมาณเนื้อ 28% ปริมาณเมล็ด 8% ส่วนพันธุ์ชะนีมีปริมาณเนื้อ 24% ปริมาณเมล็ด 12%

4. ต้นทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็งขนาดน้ำหนักบรรจุกล่องละ 200 กรัม ที่อายุเก็บรักษานาน 6 เดือน ระบบ ไอ คิว เอฟ (IQF) พันธุ์หมอนทองมีต้นทุนกล่องละ 40 บาท และพันธุ์ชะนีมีต้นทุนกล่องละ 14 บาท ส่วนต้นทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็งระบบคอนแทค (CONTACT) ในพันธุ์ชะนีมีต้นทุนกล่องละ 12 บาท

5. การเตรียมวัตถุดิบ ควรเลือกผลทุเรียนที่แก่จัดเต็มที่ เรียงผลทุเรียนและผิวในที่มีร่ม มีอากาศถ่ายเทได้ดี ทั้งไว้ให้สุก ซึ่งทุเรียนจะสุกภายใน 3-5 วันหลังเก็บเกี่ยว พันธุ์ชะนีเมื่อเริ่มมีกลิ่นหอมและมีรอยร้าวที่ปลิง ให้ใช้ได้ทันที สำหรับพันธุ์หมอนทองต้องรอให้มีกลิ่นหอมและปลิงหลุดแล้วจึงจะใช้ได้

6. การเตรียมสถานที่และอุปกรณ์เป็นสิ่งจำเป็น ต้องทำความสะอาดห้องผลิตให้ - สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวัน และอื่นๆ พื้นห้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 ppm. อุปกรณ์ต่างๆ เช่น มีด โต๊ะ ถาดสเตนเลส กาละมัง ถังมือยาง กล่องพลาสติกบรรจุทุเรียน สายพานเครื่องแช่แข็ง IQF และอื่นๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 25-50 ppm. และผึ่งให้แห้ง

7. การเตรียมบุคลากรที่ทำการผลิต บุคลากรต้องมีสุขภาพดี ไม่เป็นโรคติดต่อ ก่อนทำการผลิตทำความสะอาดร่างกายด้วยสบู่ และก่อนเข้าห้องผลิต ล้างมือด้วยสบู่อีกครั้งหนึ่ง ใส่

รองเท้ายางที่พื้นรองเท้าผ่านน้ำยาคลอรีนความเข้มข้น 50-100 ppm. ใส่หมวกคลุมผม ผ่ากัน-
เปลี่ยนให้เรียบร้อย และใส่ถุงมือยางที่ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีน และผึ่งให้แห้งแล้ว

8. รูปแบบการบริโภคทุเรียนแช่แข็ง ต้องบริโภคในระยะไอส์ครีม ความเย็นจะทำให้ทุเรียนมีกลิ่นน้อยลง รสชาติกลมกล่อมขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับชาวต่างประเทศที่ไม่คุ้นเคยกับกลิ่นและรสชาติของทุเรียน จะช่วยให้สามารถขยายตลาดต่างประเทศได้กว้างขวางมากขึ้น

ส่วนเรื่องการวิจัยและพัฒนาทุเรียนกวนให้มีคุณภาพเพื่อการส่งออก สามารถสรุปผลการทดลองและคำแนะนำได้ ดังนี้

9. ทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม คือ กวนเนื้อทุเรียนให้เหนียวเต็มที่ ผึ่งให้เย็น บรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ ไม่ควรเก็บนานเกินระยะเวลา 4 เดือน

10. ทุเรียนกวนแบบที่ปรับปรุงการผลิต ควรจะกวนเป็นกึ่งสำเร็จรูประดับความเหนียว 80% ขึ้นไป โดยไม่ต้องใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C สามารถเก็บรักษาให้มีคุณภาพดีได้นานเป็นระยะเวลา 15 เดือน และเมื่อนำมากวนเป็นทุเรียนกวนสำเร็จรูปจะได้ผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนที่มีคุณภาพดี

11. ทุเรียนกวนที่ปรับปรุงการเก็บรักษาคือ กวนเนื้อทุเรียนให้เหนียวเต็มที่ ผึ่งให้เย็น บรรจุภาชนะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C สามารถเก็บรักษาให้มีคุณภาพดีได้นานเป็นระยะเวลา 16 เดือน ถึง 3 ปี

12. การผลิตทุเรียนกวนให้มีระดับกลิ่นรสชาติ-อ่อน (Mild Flavour) ควรใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทองล้วนๆ ไม่ต้องผสมพันธุ์อื่น ส่วนการผลิตทุเรียนกวนระดับกลิ่นรสชาติ-ปานกลาง (Medium Flavour) ควรใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 1 ส่วน ชะนี 1 ส่วน ก้านยาว 0.2 ส่วน และเบญจพรรณ 0.5 ส่วน โดยน้ำหนัก และระดับกลิ่นรสชาติ-แรง (Strong Flavour) ควรใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 1 ส่วน ชะนี 1 ส่วน ก้านยาว 0.2 ส่วน และเบญจพรรณ 2 ส่วน โดยน้ำหนัก และไม่ต้องใส่น้ำตาลหรือสารเคมีใดๆ

13. เปอร์เซนต์เนื้อทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนได้โดยคิดจากน้ำหนักผลสดทั้งลูก พันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และเบญจพรรณ เท่ากับ 15, 13, 12, และ 12%

14. เน้นมาตรการรักษาความสะอาดของสถานที่ อุปกรณ์ และบุคคลากรอย่างเข้มงวด

15. รูปแบบภาชนะบรรจุทั้ง 2 รูปแบบ มีความเหมาะสมทั้งตลาดภายใน และต่างประเทศ น้ำหนักบรรจุเนื้อทุเรียนกวนที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 40 - 200 กรัม แล้วแต่ความต้องการของแต่ละประเทศ และถ้ามีการใช้พลาสติกลามิเนทโอบิดสุญญากาศที่ผิวภาชนะพลาสติกจะช่วยรักษาคุณภาพทุเรียนกวนให้ดีขึ้นกว่าการไม่ใช้ สามารถวางจำหน่ายในอุณหภูมิห้องปกติได้ระยะเวลานานกว่าการบรรจุหีบห่อแบบธรรมดา

16. การผลิตทุเรียนกวนเพื่อวางจำหน่ายในประเทศบรูไน ควรเป็นทุเรียนกวนระดับกลิ่นรสชาติ-แรง (Strong Flavour) ไม่ต้องใส่น้ำตาล หรือสารเคมีใดๆ น้ำหนักบรรจุเนื้อทุเรียนกวนเป็น 200 กรัม/กล่อง

17. การผลิตทุเรียนกวนเพื่อประเทศสิงคโปร์ ควรเป็นทุเรียนกวนระดับกลิ่นรสชาติ-แรง (Strong Flavour) ไม่ต้องใส่น้ำตาลหรือสารเคมีใดๆ น้ำหนักบรรจุเนื้อทุเรียนกวนควรเป็น 40-60 กรัม/กล่อง

18. การผลิตทุเรียนกวนสำหรับชาวต่างประเทศที่ไม่คุ้นเคยกับกลิ่นและรสชาติของทุเรียน ควรเลือกผลิตทุเรียนกวนที่มีระดับกลิ่น รสชาติ-อ่อน (Mild Flavour) โดยใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทองล้วนๆ ไม่ต้องผสมพันธุ์อื่นๆ และไม่ใส่น้ำตาลหรือสารเคมีทุกชนิด

19. การปรับปรุงการผลิต การเก็บรักษา และการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนตามแบบ-อย่างงานวิจัย เป็นรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ครบวงจร และสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจัยต่างๆ ที่รัฐและเอกชนมีอยู่

20. ทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปจะเป็นผลิตภัณฑ์อีกรูปแบบหนึ่ง ที่เหมาะสมในการนำไปแปรรูป หรือเป็นส่วนผสมของอาหารอย่างอื่นเพื่อให้เหมาะสมกับรสนิยมในการบริโภคของแต่ละประเทศได้



ผลกระทบของโครงการเทคโนโลยีการแปรรูป ทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรม ในแง่มุมต่างๆ

กรมวิชาการเกษตรมีนโยบาย และแนวทางการดำเนินงานด้านการวิจัยและพัฒนาเน้น
หน่วยงานวิจัยด้านปรับปรุงคุณภาพ และมาตรฐานผลผลิต โดยทำการวิจัยและพัฒนาการปรับปรุง
การผลิต คุณภาพ และมาตรฐานผลผลิต ให้ตรงตามความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่าง-
ประเทศ

โครงการเทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรม ซึ่งริเริ่มและพัฒนาขึ้น
โดยศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร เพื่อให้ได้เป็นวิทยาการ
การผลิตที่เป็นระบบครบวงจรในรูปของ Package of Technology สำหรับเผยแพร่ให้
เกษตรกรและผู้ประกอบการภาคเอกชนนำไปปฏิบัติเพื่อเพิ่มคุณค่า และมูลค่าของผลผลิตและผลิตภัณฑ์
ให้สูงขึ้น นอกจากจะเป็นโครงการวิจัยที่สามารถสนองนโยบายกรมวิชาการเกษตรด้านการ
วิจัยและพัฒนาได้โดยตรงแล้ว ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมท้องถิ่น/ประเทศชาติ
และต่อภาพลักษณ์ของกรมวิชาการเกษตร ดังนี้

1. ผลกระทบต่อตัวเกษตรกรชาวสวนและผู้ประกอบการภาคเอกชน

ผลงานวิจัยจากโครงการเทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรม ที่ได้รับ
การริเริ่มและพัฒนาเป็นวิทยาการการผลิตที่เป็นระบบครบวงจรสำหรับการแปรรูปทุเรียนเพื่อการ -
อุตสาหกรรม ได้รับการยอมรับจากเกษตรกรชาวสวนและผู้ประกอบการภาคเอกชน ดังนี้

1.1 เกษตรกรสามารถนำวิทยาการการผลิตและแปรรูปที่ได้รับการถ่ายทอด ไปปฏิบัติ
และปรับใช้ได้ด้วยตนเอง สามารถเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์แปรรูปทุเรียน ซึ่งเป็นการ
เพิ่มคุณค่าและมูลค่าของผลผลิตทุเรียน ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณ
ผลทุเรียนสดที่ต้องจำหน่ายอย่างเร่งด่วนลดจำนวนลง ส่งผลให้ราคาผลผลิตทุเรียนสดที่
เกษตรกรได้รับมีราคาสูงขึ้นกว่าเดิม

1.2 เทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรม สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์
ให้มีคุณภาพดีได้เป็นระยะเวลาที่ยาวนานมาก ทำให้ผู้ประกอบการภาคเอกชนทั้งในเขตจังหวัด
จันทบุรี ระยอง กรุงเทพฯ และเขตจังหวัดในภาคใต้ เพิ่มและขยายการลงทุนในอุตสาหกรรม
แปรรูปทุเรียนมากขึ้น และสามารถขยายตลาดต่างประเทศได้กว้างขวางมากขึ้นกว่าเดิม ส่งผล
ให้สามารถลดปัญหาทุเรียนล้นตลาดในฤดูเก็บเกี่ยวได้เป็นอย่างดี

2. ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม

ผลจากการที่ผู้ประกอบการภาคเอกชนได้มีการเพิ่มและขยายการลงทุนในอุตสาหกรรมแปรรูปทุเรียนมากขึ้น และสามารถขยายตลาดต่างประเทศได้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม ทำให้มีรายได้จากการส่งออกเพิ่มมากขึ้น เปรียบเทียบสถิติมูลค่าการส่งออกทุเรียนสดแช่แข็งในปี 2533 มีมูลค่ารวม 109.25 ล้านบาท ปี 2534 มีมูลค่ารวม 133.48 ล้านบาท และปี 2535 มีมูลค่ารวม 171.15 ล้านบาท (ที่มาข้อมูล : กรมศุลกากร) มีเปอร์เซ็นต์อัตราการเพิ่มของมูลค่าการส่งออกเท่ากับ 22.18 และ 56.66% ตามลำดับ และจากการสำรวจผู้ประกอบการด้านทุเรียนกวนที่มีขนาดการผลิตขนาดใหญ่และปานกลาง ปรากฏว่ามีอัตราขยายการผลิตมากขึ้นกว่าเดิม 5-10 และ 20 เท่า และด้วยเหตุที่คุณภาพของทุเรียนกวนที่ผลิตตามแบบอย่างโครงการฯ มีคุณภาพดีขึ้นกว่าเดิมมาก สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลาที่ยาวนาน ทำให้สามารถควบคุมการจำหน่ายทุเรียนกวนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในแต่ละช่วงเวลา ได้ตลอดระยะเวลาทั้งปี ส่งผลให้ราคาทุเรียนกวนที่ผู้ประกอบการได้รับมีราคาสูงขึ้น จากเดิมได้รับราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 60 บาท ได้ราคาเพิ่มขึ้นเป็นกิโลกรัมละ 70-80 บาท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ราคาทุเรียนกวนที่ได้รับสูงขึ้นจากเดิม ต่อ กิโลกรัม เท่ากับ 11.7-23.3% ทำให้มีเปอร์เซ็นต์รายได้เพิ่มขึ้น ดังนี้

	ผู้ผลิตรายย่อย - กลาง	ผู้ผลิตรายใหญ่
อัตราขยายการผลิตที่เพิ่มขึ้น	5 - 10 เท่า	20 เท่า
รายได้เพิ่มในเดือนที่ 1		
หลักการเก็บรักษา	58.5 - 117 %	234 %
เดือนที่ 7 หลังการเก็บรักษา	233.5 - 467 %	934 %

ส่งผลให้ผู้ประกอบการรายใหญ่หลายรายสามารถลงทุนสร้างห้องเย็นเป็นของตนเองไว้และส่งผลให้เกษตรกรได้รับราคาจากการแกะเนื้อทุเรียนส่งขายโรงงานผลิตทุเรียนกวนสูงขึ้นกว่าเดิมจากราคากิโลกรัมละ 10 บาท เป็นราคากิโลกรัมละ 25 บาท อัตราการเพิ่มของราคาเนื้อทุเรียนที่เกษตรกรได้รับสูงขึ้นกว่าเดิมมากถึง 150% ทำให้ผู้ประกอบการและเกษตรกรชาวสวนมีรายได้เพิ่มขึ้น ทำให้สภาพเศรษฐกิจส่วนตัวและส่วนรวมในท้องถิ่น และในจังหวัดดีขึ้น สภาพทางสังคมสงบสุขขึ้น เนื่องจากเกษตรกรชาวสวน และผู้ประกอบการมีฐานะความเป็นอยู่ดีขึ้น มุ่งมั่นในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีคุณค่าทางการตลาด ลดปัญหาภัยสังคม และปัญหาการว่างงานในท้องถิ่น เพราะความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น

การปรับปรุงการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนตามแบบอย่างในโครงการฯ จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับทุเรียน โดยมีเปอร์เซ็นต์มูลค่าเพิ่มเท่ากับ 214.67% และถ้านำต้นทุนมูลค่าเพิ่มจากเนื้อทุเรียนที่แกะแล้วจะมีมูลค่าเพิ่มมากถึง 344.05% ในราคาสินค้า FOB (เป็นราคาสินค้าที่ไม่รวมค่าขนส่งทางเรือ) ของทุเรียนกวน จำนวน 1 คอนเทนเนอร์ (คอนเทนเนอร์เรือ ขนาด

900 ลูกบาศก์ฟุต) ส่งผลให้เกิดความต่อเนื่องในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว อุตสาหกรรมการบรรจุหีบห่อ ตลอดจนอุตสาหกรรมการขนส่ง

3. ผลกระทบต่อผู้บริโภค

ในอดีตที่ผ่านมา ทุเรียนกวนมีคุณภาพต่ำ และคุณภาพการผลิตแตกต่างกันไป ผู้บริโภคเกิดความไม่แน่ใจในมาตรฐานและความปลอดภัย ส่งผลให้ทุเรียนกวนมีราคาตกต่ำและไม่สามารถจำหน่ายได้เป็นจำนวนมาก เป็นที่เดือดร้อนแก่เกษตรกรชาวสวนและผู้ประกอบการเป็นอย่างมาก จากการศึกษาวิจัยพืชสวนจังหวัดจันทบุรี ร่วมกับจังหวัดจันทบุรี และหอการค้าจังหวัดจันทบุรีได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรมให้แก่เกษตรกรชาวสวน และผู้ประกอบการ เพื่อส่งเสริมให้เห็นความจำเป็นของการผลิตทุเรียนกวนให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาดและเป็นการประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดทุเรียนกวนของจังหวัดจันทบุรี ทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ ให้เป็นที่รู้จักกว้างขวางมากยิ่งขึ้น ได้มีการปรับปรุงพัฒนาตามหลักวิชาการให้มีคุณภาพดีมากขึ้นกว่าเดิม ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ประกอบการสามารถควบคุมการจำหน่ายทุเรียนกวน ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในแต่ละช่วงเวลาได้ ปรากฏว่าทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจและเชื่อถือในมาตรฐานและความปลอดภัยมากขึ้น ส่งผลให้มีความต้องการในการบริโภคทุเรียนกวนมากขึ้น และมีการขยายการผลิตมากขึ้นเป็น 5-10 เท่า จากการผลิตเดิม เกษตรกรชาวสวนและผู้ประกอบการได้รับราคาขายที่สูงขึ้นจากเดิม 32-51 % ทำให้ผู้บริโภคมีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี รับประทานต่อเนื่องตลอดปี สร้างความคุ้นเคย และต่อเนื่องในตลาดต่างประเทศ ทำให้ตลาดผู้บริโภคขยายกว้างขึ้น

4. ผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของกรมวิชาการเกษตร

ผลกระทบของงานวิจัยที่มีต่อตัวเกษตรกรชาวสวน ผู้ประกอบการภาคเอกชน สมาพันธ์เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนผู้บริโภค มีผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของกรมวิชาการเกษตร ดังนี้

4.1 ข้อมูลทางวิชาการของกรมวิชาการเกษตรได้รับการเชื่อถือ ศรัทธา และการยอมรับเพิ่มมากขึ้นจากเกษตรกรชาวสวน ผู้ประกอบการภาคเอกชนและผู้ที่เกี่ยวข้องในวงการเกษตร

4.2 เกษตรกรชาวสวนและผู้ประกอบการภาคเอกชน ได้นำข้อมูลไปปรับใช้ในการประกอบการจนได้รับผลสำเร็จ

4.3 เจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร ได้รับการขอให้เป็นตัวกลางในการประสานโครงการนำร่องที่ภาคเอกชนสนใจจัดทำเป็นโครงการบริษัทมหาชนในอนาคต

4.4 เกิดเป็นผลกระทบทางอ้อมต่อเศรษฐกิจของจังหวัด

เอกสารอ้างอิง

1. วิชาการเกษตร, กรม, สถาบันวิจัยพืชสวน 2527. รายงานการสัมมนาเรื่อง
การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของทุเรียน เงาะ และมังคุด ณ จังหวัดจันทบุรี
วันที่ 20 มิถุนายน 2527. หน้า 17-20.
2. วิชัย ภาณุอักษรพงษ์. 2518. การแช่เย็นแข็งผลิตภัณฑ์อาหารโดยวิธี CRYOGENIC
FREEZING. เอกสารประกอบการสัมมนา (วิทยาศาสตร์การอาหาร 497)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
3. เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน, ศูนย์สถิติการเกษตร. 2528. เอกสารสถิติการเกษตร
เลขที่ 320 รายงานผลการสำรวจทุเรียนปีเพาะปลูก 2528.
4. เศรษฐกิจการพาณิชย์, กรม, กองระดับราคา. 2530 บันทึกราคาสินค้าชายส่งทุเรียน
ปี 2511-2530.
5. เศรษฐกิจการพาณิชย์, กรม, ศูนย์สถิติการพาณิชย์. 2528. สถิติการส่งออกทุเรียนสดทั้งผล
ปี 2528.
6. ส่งเสริมการเกษตร, กรม, กองแผนงานและโครงการพิเศษ. 2527/2528
รายงานสภาพการเพาะปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นประจำปีการเพาะปลูก 2527/2528.
7. Anon. 1966. Cryogenic Freezing. Food Processing and Marketing
(USA). 27 (3) : 42.
8. Burr, H.K., and Brown, M.S.. 1966. How fast must freezing be to get
better quality ? Food Processing and Marketing (USA). 27 (4) : 116
9. FAO/WHO Food Standard Programme. Codex Standards for Quick-Frozen
Fruits and Vegetables. CAC.VOL. VIII-Ed. 1 Supplement 1 197 pp..
10. Frazier, W.C.. Food Microbiology. 2nd ed. Mc Graw-Hill. London.
537 pp.
11. Tressler, D.K., W.B. Van Arsdell and M.J. Copley. The Freezing
Preservation of Foods. 4th ed. The AVI Publishing Company Inc.
325 pp.

ภาคผนวก 1

- ภาคผนวก 1.1 การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง
Quick Freezing Technique as a Mean of Preserving
Durian Flesh
(รหัสทะเบียนวิจัย 29 16 400 07 09 20)
- ภาคผนวก 1.2 ศึกษากระบวนการแช่แข็งในการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสด
Comparision of Freezing Techniques Adaptable to the
Storage of Durian Flesh in Frozen Form
(รหัสทะเบียนวิจัย 30 16 400 024)



ภาคผนวก 2

การวิจัยและพัฒนาทุเรียนกวนเพื่อการส่งออก

- ปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวน
กึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ

Improvement of Durian Cake by Storage

Semi-instant Durian Cake at Low Temperature

(รหัสทะเบียนวิจัย 30 16 400 012)

- ยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง
Prolonging of Durian Cake by Frozen Storage

(รหัสทะเบียนวิจัย 31 16 400 017)

- ปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป

Improvement and Development of Durian Cake Packaging

(รหัสทะเบียนวิจัย 32 16 400 031)

- ทดสอบคุณภาพและการยอมรับผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูป
แช่แข็งในตลาดต่างประเทศ

Quality and Acceptation Test of Frozen Durian Cake
for Abroad Market

(รหัสทะเบียนวิจัย 34 16 400 025)

เอกสารและสื่อเผยแพร่

1. เอกสารเผยแพร่ เรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ปี 2529-30 4 หน้า
 2. เอกสารวิชาการ โครงการปรับปรุงคุณภาพของผลไม้และผักสดเพื่อการส่งออก
เรื่อง ทุเรียนและผลไม้แช่แข็ง กรมวิชาการเกษตร ปี 2529 หน้า 45-48
 3. สรุปผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6
(พ.ศ.2530-2534) เรื่องวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวทุเรียน หน้า 78
 4. เอกสารเผยแพร่ เรื่อง การพัฒนาทุเรียนกวนเพื่อการส่งออก
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ตุลาคม 2535 4 หน้า
 5. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (4) มกราคม-มีนาคม 2536
เรื่องทุเรียนสดแช่แข็ง 1 หน้า
- ฯลฯ
6. วีดีโอเทป เรื่อง การแช่แข็งทุเรียน ขนาดความยาว 20 นาที
 7. วีดีโอเทป เรื่อง กว่าจะเป็นทุเรียนกวน...เมืองจันทน์ ขนาดความยาว 20 นาที
 8. ข่าว NHK-TV, TV3, TV5, TV7 และ TV9 เรื่องทุเรียนสดแช่แข็ง ปี 2529-30
 9. ข่าว TV7, TV9, CTC-TV และ CTV-TV เรื่องงานวิจัยและการพัฒนาทุเรียนกวนเพื่อ
การส่งออก ปี 2530-31 และ 2535
 10. ข่าวกรมวิชาการเกษตร กันยายน ปี 2530 เรื่อง การพัฒนาทุเรียนกวนเพื่อการส่งออก

เอกสารและสื่อเผยแพร่

1. เอกสารเผยแพร่ เรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ปี 2529-30 4 หน้า
 2. เอกสารวิชาการ โครงการปรับปรุงคุณภาพของผลไม้และผักสดเพื่อการส่งออก
เรื่อง ทุเรียนและผลไม้แช่แข็ง กรมวิชาการเกษตร ปี 2529 หน้า 45-48
 3. สรุปผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6
(พ.ศ.2530-2534) เรื่องวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวทุเรียน หน้า 78
 4. เอกสารเผยแพร่ เรื่อง การพัฒนาทุเรียนกวนเพื่อการส่งออก
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ตุลาคม 2535 4 หน้า
 5. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (4) มกราคม-มีนาคม 2536
เรื่องทุเรียนสดแช่แข็ง 1 หน้า
- ฯลฯ
6. วีดีโอเทป เรื่อง การแช่แข็งทุเรียน ขนาดความยาว 20 นาที
 7. วีดีโอเทป เรื่อง กว่าจะเป็นทุเรียนกวน...เมืองจันทน์ ขนาดความยาว 20 นาที
 8. ข่าว NHK-TV, TV3, TV5, TV7 และ TV9 เรื่องทุเรียนสดแช่แข็ง ปี 2529-30
 9. ข่าว TV7, TV9, CTC-TV และ CTV-TV เรื่องงานวิจัยและการพัฒนาทุเรียนกวนเพื่อ
การส่งออก ปี 2530-31 และ 2535
 10. ข่าวกรมวิชาการเกษตร กันยายน ปี 2530 เรื่อง การพัฒนาทุเรียนกวนเพื่อการส่งออก

การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง
Quick Freezing Technique as a Mean of Preserving Durian Flesh

สมทรง ปวีณการกั และคณะ¹

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การส่งออกทุเรียนทั้งผลมีปัญหาเรื่องน้ำหนักเปลือกมาก เปลือกหนาทึบการขนส่ง ค่าขนส่งแพง และไม่ทราบว่าคุณภาพภายในจะดีทุกผลหรือไม่ ตลอดจนต้องรีบจำหน่ายให้หมดภายในไม่กี่วัน ในฤดูที่ผลผลิตทุเรียนมีมาก ราคาจะตกต่ำลง ถ้าสามารถเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็งได้ จะทำให้เก็บรักษาทุเรียนสดไว้ได้นาน มีทุเรียนสดขายตลาดต่างประเทศได้ตลอดปี วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อให้ทราบว่าจะสามารถเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็งได้เป็นเวลานานเท่าใด โดยที่คุณภาพและรสชาติยังดีอยู่ การวิจัยใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทองและชะนีที่แก่จัดจากจังหวัดจันทบุรี และระยอง พันธุ์ละ 2 ส่วนต่อจังหวัด นำมาดำเนินการแช่แข็งเนื้อทุเรียนสดด้วยระบบไอ คิว เอฟ (IQF/INDIVIDUAL QUICK FREEZING) โดยพันธุ์หมอนทองทำการควั่นเมล็ด ใช้อุณหภูมิลบ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 นาที ส่วนพันธุ์ชะนีไม่ควั่นเมล็ดเพราะเนื้อบาง เละง่าย ใช้อุณหภูมิลบ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 40 นาที บรรจุกล่องพลาสติกน้ำหนักบรรจุกล่องละ 250 กรัม แล้วบรรจุรวมในกล่องกระดาษ เก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส ที่บริษัทห้องเย็นชินฮู จำกัด ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ จุลชีววิทยา และคุณค่าอาหารทางโภชนาการ ทุกเดือนๆ ละครั้ง

รหัสทะเบียนวิจัย 29 16 400 07 09 20

¹ ผู้ร่วมดำเนินงานฝ่ายสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

1. ทิรัญ ทิรัญประดิษฐ์
2. ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์
3. ประกิจ ดวงนิกุล
4. จารุวรรณ มลัสสากร

ผู้ร่วมดำเนินงานฝ่ายกองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

1. วันทนีย์ ธนัสสร
2. นิภาภรณ์ ลักษณะสมยา
3. ธัญลักษณ์ นินบตี
4. เจษฎา เฟื่องชะตา
5. อติสร เสวตวิวัฒน์
6. จุไรรัตน์ รุ่งโรจนารัก
7. รัชนี สว่างคณวัฒน์
8. อมรา กิ่งเกตุ

เป็นระยะเวลานาน 12 เดือน ผลการตรวจสอบคุณภาพ ปรากฏว่า ทูเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง ในระยะเดือนที่ 1-12 มีคุณภาพด้านรสชาติยังรับประทานได้ร้อยละ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สีของเนื้อทูเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทองไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนพันธุ์ชะนีในระยะ 6 เดือนแรก มีคุณภาพด้านรสชาติรับประทานได้ร้อยละ และในระยะ 6 เดือนหลัง มีคุณภาพด้านรสชาติด้อยลงบ้าง แต่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สีของเนื้อทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีมีสีเข้มขึ้น ดูสวยงามกว่าเดิม คุณค่าอาหารทางโภชนาการของทูเรียนทั้งสองพันธุ์ยังคงสภาพที่ดี และคุณภาพทางจุลชีววิทยาได้มาตรฐาน ผลไม้แช่แข็งของประเทศญี่ปุ่น

คานา

ทูเรียนเป็นไม้ผลเมืองร้อนมีชื่อวิทยาศาสตร์ Durio zibethinus (Murray) อยู่ในวงศ์ Bombacaceae และได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ (King of the Fruits) ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกทูเรียนทั่วประเทศไทย 439,815 ไร่ และได้กลายเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับผลไม้ชนิดอื่นๆ แล้ว ทูเรียนมีคุณค่าทางอาหารสูงมาก ปัญหาของทูเรียนมีตั้งแต่การผลิตไปจนถึงการตลาด ปัญหาที่สำคัญมากประการหนึ่ง คือ ปัญหาทูเรียนล้นตลาดในฤดูเก็บเกี่ยว ซึ่งจะรุนแรงมากยิ่งขึ้นในอนาคต 1-2 ปี ข้างหน้า เพราะทูเรียนเป็นผลไม้ที่มีราคาสูง และใช้เวลาปลูกไม่นาน ประมาณ 4-5 ปี ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกกันมาก สถิติจำนวนต้นทูเรียนรวมทั้งประเทศในปี พ.ศ. 2528 มีจำนวนต้นทูเรียนที่ให้ผลผลิตแล้ว 2.28 ล้านต้น และจำนวนต้นทูเรียนที่ยังไม่ให้ผลผลิตมีจำนวนถึง 2.26 ล้านต้น จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดระยอง จะเป็นจังหวัดที่เกิดปัญหาทูเรียนล้นตลาดในฤดูเก็บเกี่ยวรุนแรงมากที่สุด คือ มีจำนวนต้นทูเรียนที่ให้ผลผลิตแล้ว 502, 121 และ 276, 205 ต้น ตามลำดับ และจำนวนต้นทูเรียนที่ยังไม่ให้ผลผลิตมีจำนวนมากถึง 613,705 และ 517,031 ต้นตามลำดับ ในฤดูที่ผลผลิตมีมาก ราคาจะตกต่ำ และในช่วงต้นหรือปลายฤดูที่ผลผลิตทูเรียนมีน้อยราคาจะสูง จากสถิติราคาทูเรียนปี พ.ศ. 2525-2530 ทูเรียนสดพันธุ์ชะนีมีราคาต่ำสุดถึงสูงสุดอยู่ในช่วง 9-27 บาท/กิโลกรัม และพันธุ์หมอนทองมีราคาต่ำสุด ถึงสูงสุด อยู่ในช่วง 19-50 บาท/กิโลกรัม

นอกจากนี้ การส่งออกทูเรียนทั้งผลมีปัญหาเรื่องน้ำหนักเปลือกมากถึง 64% ของน้ำหนักผล ทำให้มีน้ำหนักในการขนส่งมาก เสียค่าเสียหายสูง ประกอบกับทูเรียนมีเปลือกที่เต็มไปด้วยหนามอันแหลมคม ก่อให้เกิดอันตรายได้ อีกทั้งยังเป็นการยากต่อการปกปิดเปลือกโดยเฉพาะผู้บริโภคที่ไม่คุ้นเคย และไม่ทราบว่าคุณภาพภายในผลจะดีทุกผลหรือไม่ ตลอดจนต้องรีบจำหน่ายให้หมดโดยเร็วภายในระยะเวลาจำกัดไม่กี่วัน อีกทั้งวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวของทูเรียน และระบบการขนส่งยังไม่มีประสิทธิภาพดีพอ ดังนั้นโอกาสที่ทูเรียนสดจะเน่าเสียเมื่อถึงมือผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศจึงมีมาก ส่งผลกระทบต่อการขยายตลาดต่างประเทศเป็นอย่างมาก สถิติการผลิตและส่งออกทูเรียนทั้งผลในปี พ.ศ. 2528 แสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยสามารถผลิต

ทุเรียนได้น้ำหนักรวม 167.8 ล้านกิโลกรัม แต่สามารถส่งออกในรูปแบบผลสดได้เพียง 9.8 ล้านกิโลกรัม หรือเท่ากับ 5.840% เท่านั้น จึงสมควรที่จะแก้ไขปัญหาและปรับปรุงรูปแบบการจำหน่ายทุเรียนให้เหมาะสม เพื่อรักษาตลาดและขยายให้กว้างขวางขึ้นอีก จึงได้ทำการศึกษาวิจัยการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง โดยมุ่งเน้นถึงวิธีการเตรียมการ โดยการแกะเปลือกออกทำการแช่แข็งในรูปทั้งพู และคว้านเมล็ด คุณภาพของกล่องพลาสติกที่ใช้บรรจุแล้ว และการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อจะศึกษาว่าสามารถยืดอายุไปได้นานเท่าใด โดยที่คุณภาพด้านรสชาติยังเป็นที่ยอมรับของการบริโภค คุณภาพทางจุลชีววิทยาได้มาตรฐานสากล คุณค่าอาหารทางโภชนาการยังคงสภาพที่ดี เพื่อใช้เป็นรูปแบบให้ภาคเอกชนสามารถลงทุนดำเนินกิจการอุตสาหกรรมทุเรียนสดแช่แข็งได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการชี้แนะปัญหาต่างๆ ในขั้นตอนการเตรียมการการผลิตและการเก็บรักษา

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองและชะนี จำนวนพันธุ์ละ 400 ผล โดยแต่ละพันธุ์เก็บจากสวนในจังหวัดจันทบุรี และระยอง จังหวัดละ 2 สวนๆ ละ 100 ผล
2. อุปกรณ์ในการบรรจุหีบห่อทุเรียนแช่แข็ง เช่น กล่องพลาสติก ขนาดบรรจุทุเรียน 250 กรัม ถุงพลาสติกชนิดหดรัดตัวสำหรับห่อหุ้มกล่องพลาสติกที่บรรจุทุเรียน กล่องกระดาษลูกฟูก ชนิดทนอุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส สายพลาสติกรัดกล่องกระดาษลูกฟูก คลิปหนีบสายพลาสติก เครื่องผนึกถุงพลาสติก และเครื่องหดรัดตัวถุงพลาสติก
3. อุปกรณ์ในการเตรียมการผลิต เช่น คลอรีนผง มีด ถาดสแตนเลส กาละมัง ถังพลาสติก ถุงมือยาง หมวกกันผม ผ้ากันเปื้อน ภาชนะขนถ่ายวัตถุดิบ ฯลฯ
4. อุปกรณ์ในการผลิตแช่แข็ง เช่น เครื่องแช่แข็งระบบ IQF ห้องเย็นเก็บรักษาอุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส
5. อุปกรณ์ในการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ
6. อุปกรณ์ในการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา
7. อุปกรณ์ในการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ
8. อุปกรณ์ในการบันทึกภาพ เช่น กล้องถ่ายวิดีโอ และสไลด์

แผนการทดลอง

มี 2 การทดลอง ดังนี้ การทดลองที่ 1 ใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และการทดลองที่ 2 ใช้ทุเรียนพันธุ์ชะนี ทั้ง 2 การทดลองวางแผนการเก็บวัตถุดิบแบบ Randomized Complete Block Design โดยใช้

สวนในจังหวัด 2 จังหวัด
ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 1-12
ส่วนแต่ละสวนรวม 4 สวน

เป็น Blocks
เป็น Treatments
เป็น Replications

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การเตรียมวัตถุดิบ คัดเลือกสวนทุเรียนที่มีการบำรุงดูแลรักษาเป็นอย่างดีทั้งพันธุ์หมอนทอง และชะนี ในจังหวัดจันทบุรี และระยอง จำนวนพันธุ์ละ 2 สวนต่อจังหวัด ตัดผลทุเรียนที่แก่จัดเต็มที่ ทำเครื่องหมายแยกสวนและพันธุ์ไว้ เรียงผลทุเรียนและฝังในที่ร่ม มีอากาศถ่ายเทได้ดี ทั้งไว้ให้สุก ซึ่งทุเรียนจะสุกภายใน 3-5 วันหลังเก็บเกี่ยว พันธุ์ชะนีเมื่อเริ่มมีกลิ่นหอมและรอยต่อตรงก้านช้ำที่เรียกว่าปลิงเริ่มแยกให้ใช้ได้ทันที ส่วนพันธุ์หมอนทอง เมื่อมีกลิ่นหอมและปลิงหลุดแล้วจึงใช้ได้

2. การเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ ทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่นแมลงวัน และอื่นๆ พื้นห้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีน เข้มข้น 20-100 ppm. อุปกรณ์ต่างๆ เช่น มีด โต๊ะ ถาดสเตนเลส กาละมัง ถังมือยาง กล่องพลาสติกบรรจุทุเรียน สายพานเครื่องแช่แข็ง IQF และอื่นๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีน เข้มข้น 25-50 ppm. และฝังให้แห้ง

3. การเตรียมบุคลากรที่ทำการผลิต บุคลากรต้องมีสุขภาพดี ไม่เป็นโรคติดต่อ ก่อนทำการผลิต ทำความสะอาดร่างกายด้วยสบู่ และก่อนเข้าห้องผลิตล้างมือด้วยสบู่อีกครั้งหนึ่ง ใส่รองเท้ายางที่พื้นรองเท้าผ่านน้ำยาคลอรีน ความเข้มข้น 50-100 ppm. ใส่หมวกคลุมผม ผ่ากัน-เปลี่ยนให้เรียบร้อย และใส่ถุงมือยางที่ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีน และฝังให้แห้งแล้ว

4. วิธีการผลิตทุเรียนแช่แข็ง ด้วยระบบแช่แข็ง IQF. (Individual Quick Freezing) จิกเปลือกทุเรียนออก คัดเลือกทุเรียนที่ดี ไม่เป็นเต่าเผา แกน หรือไส้ซึม โดยพันธุ์หมอนทอง ทำการควั่นเมล็ด ใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 นาที ส่วนพันธุ์ชะนีไม่ควั่นเมล็ด เพราะเนื้อบาง เละง่าย ใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 40 นาที บรรจุกล่องพลาสติกน้ำหนักกล่องละ 250 กรัม ปิดฝาแล้วห่อหุ้มด้วยฟิล์มอีกชั้นหนึ่ง บรรจุรวมในกล่องกระดาษ เก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส ที่บริษัทห้องเย็นชินฮู จำกัด

5. การตรวจสอบคุณภาพและการเก็บรักษาข้อมูล ทั้ง 2 การทดลองทำการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

5.1 ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ด้วยวิธีประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) เดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 12 เดือน จากผู้ชิมที่ผ่านการฝึกมาแล้วจำนวน 14 คน จากหน่วยงานต่างๆ และแยกการชิมแต่ละพันธุ์ ละ 7 คน โดยกำหนดชิมทุเรียนแช่แข็งในระยะไอสกริม และวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนการชิม ตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น

สี ฯลฯ

5.2 ทำการทดสอบผู้บริโภค (Consumer Test) โดยสุ่มผู้บริโภคจากสถานที่ต่าง ๆ ครั้งละประมาณ 50 คน เพื่อประเมินระดับความรู้สึกในการบริโภค ในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 6, 7, 8, 9 และ 12

5.3 ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยาเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 12 เดือน โดยตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ จำนวนยีสต์และรา จำนวน Coliforms จำนวน Escherichia coli และการปนเปื้อนของเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ เช่น Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Salmonellae parahaemolyticus และ Vibrio cholerae การสรุปข้อมูลจากการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์ที่วิเคราะห์ได้ในแต่ละ Treatments จำนวน 4 Replications

5.4 ทำการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ ทุกระยะ 2 เดือน ในเวลาเก็บรักษานาน 12 เดือน โดยตรวจสอบหาค่าโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก กาก ความชื้น และเถ้า การสรุปข้อมูลจากการตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการ ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้ในแต่ละ Treatments จำนวน 4 Replications

5.5 ศึกษาปริมาณของเปลือก เมล็ด และเนื้อของทุเรียนพันธุ์หมอนทองและชะนี

5.6 ศึกษาต้นทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็งทั้ง 2 พันธุ์

5.7 ศึกษาการแปรรูปทุเรียนแช่แข็งที่อายุเก็บรักษา 12 เดือน

เวลาและสถานที่

ดำเนินการที่อาคารวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ บริษัทห้องเย็นชินฮู จำกัด

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

โดยเริ่มดำเนินการทดลองตั้งแต่ เมษายน 2529 จนถึง ธันวาคม 2530

ผลการทดลอง

1. ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านกลิ่น สี ฯลฯ (Sensory evaluation)

จากผลการตรวจสอบโดยการชิมเมื่อครบ 12 เดือน พบว่า ทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง มีรสชาติความหวาน สี และเนื้อสัมผัส คงสภาพเดิมไม่เปลี่ยนแปลง ในระยะ 6 เดือนหลังมีกลิ่นของทุเรียนลดลงเล็กน้อย และความชอบรวมของผู้ชิมอยู่ในระดับปานกลาง และชอบมากขึ้นเล็กน้อยในระยะ 6 เดือนหลัง

สำหรับทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี รสชาติความหวาน และเนื้อสัมผัสคงสภาพเดิมไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนกลิ่นในระยะ 6 เดือนหลัง มีกลิ่นลดลงเล็กน้อย ทำให้รสชาติโดยรวมบ้างแต่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สีของเนื้อทุเรียนเปลี่ยนแปลง มีสีเหลืองเข้มขึ้นดูสวยงามกว่าเดิม ความชอบรวมของผู้ชิมอยู่ในระดับปานกลาง (ยกเว้นเดือนที่ 2 และ 6 อยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย) และชอบมากขึ้นเล็กน้อยในระยะ 6 เดือนหลัง ความเย็นทำให้ทุเรียนมีกลิ่นฉุนน้อยลง

2. ผลการทดสอบผู้บริโภค (Consumer Test)

จากการทดสอบผู้บริโภคครั้งละประมาณ 50 คน เพื่อประเมินระดับความรู้สึกในการบริโภคหลังการเก็บรักษาเดือนที่ 6, 7, 8, 9 และ 12 สำหรับทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง ผลปรากฏว่าระดับความรู้สึกของผู้บริโภคแตกต่างกัน หลังระยะเวลาเก็บรักษาเดือน ดังกล่าวข้างต้นตามลำดับ ดังนี้

รับประทานได้อร่อยดี มีจำนวน 53, 57, 71, 52 และ 46%

รับประทานได้อร่อยดีมาก มีจำนวน 31, 18, 15, 19 และ 10%

พอรับประทานได้ มีจำนวน 14, 25, 14, 24 และ 40%

ยังดีกว่าไม่มีรับประทาน มีจำนวน 2, 0, 0, 5 และ 4%

รับประทานไม่ได้เลย ไม่มี

และพันธุ์ชะนีมีเปอร์เซ็นต์ผู้บริโภคระดับความรู้สึกต่างๆ ในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 6, 7, 8 และ 12 ตามลำดับ ดังนี้

รับประทานได้อร่อยดี มีจำนวน 60, 74, 18 และ 56%

รับประทานได้อร่อยดีมาก มีจำนวน 17, 5, 46 และ 7%

พอรับประทานได้ มีจำนวน 23, 21, 36 และ 30%

ยังดีกว่าไม่มีรับประทาน มีจำนวน 6% ในเดือนสุดท้าย

รับประทานไม่ได้เลย มีจำนวน 1% ในเดือนสุดท้าย

3. ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา

ปรากฏว่าทุเรียนแช่แข็งทั้งพันธุ์หมอนทอง และชะนี มีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐาน เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานจุลชีววิทยาของผลไม้แช่แข็งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ต่อเนื้อทุเรียน น้ำหนัก 1 กรัม ต้องน้อยกว่า 1×10^5 (หนึ่งแสน) โคโลนี/กรัม และจะต้องไม่มีเชื้อโรคอาหารเป็นพิษชนิด Staphylococcus aureus และ Clostridium Perfringens ในเนื้อทุเรียนน้ำหนัก 0.1 กรัม ชนิด Salmonellae, Vibrio parahaemolyticus และ Vibrio cholerae ในเนื้อทุเรียนน้ำหนัก 25 กรัม





จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง มีจำนวนสูงสุดในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2 คือ 3×10^4 (สามหมื่น) โคโลนี/กรัม และมีจำนวนลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ซึ่งมีจำนวนต่ำสุดในเดือนที่ 12 คือ 3×10^2 (สามร้อย) โคโลนี/กรัม

จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีมีจำนวนสูงสุดในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2 คือ 2×10^4 (สองหมื่น) โคโลนี/กรัม และมีจำนวนลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ซึ่งมีจำนวนต่ำสุดในเดือนที่ 12 คือ 2×10^2 (สองร้อย) โคโลนี/กรัม

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนจุลินทรีย์ในแต่ละเดือนของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง และชะนี จะพบว่าในพันธุ์ชะนีจะมีจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่าพันธุ์หมอนทอง

4. ผลการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ

ปรากฏว่าทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง และชะนี มีคุณค่าทางโภชนาการอยู่ในสภาพที่ดี ไม่เปลี่ยนแปลงในระยะเวลาเก็บรักษานาน 12 เดือน ยกเว้นปริมาณแคลเซียมและเหล็ก ในช่วงระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 12 มีเปอร์เซ็นต์ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีในเนื้อทุเรียนแช่แข็งคิดเป็นร้อยละของน้ำหนัก ดังนี้

พันธุ์หมอนทอง มีความชื้น 65.11-63.70 โปรตีน 2.20-2.48 ไขมัน 3.70-6.20 คาร์โบไฮเดรต 24.33-27.40 แคลเซียม 4.00-18.50 มก./100 กรัม ฟอสฟอรัส 34.10-53.40 และเหล็ก 0.34-1.37 มก./100 กรัม

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ จำนวนจุลินทรีย์/กรัม ในระยะเก็บรักษานาน 12 เดือน ของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง และชะ
ลบ 20 ถึง 25 องศาเซลเซียส

เดือน	จำนวนจุลินทรีย์/กรัม											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
หมอนทอง	8×10^3	3×10^4	1×10^4	4×10^3	4×10^3	3×10^3	9×10^2	8×10^3	3×10^3	8×10^3	-	3×10^2
ชะ	1×10^3	2×10^4	2×10^3	2×10^3	1×10^3	2×10^3	7×10^3	3×10^3	4×10^2	8×10^2	-	2×10^2





พันธุ์ชะนี มีความชื้น 63.38-65.23 โปรตีน 2.30-2.72 ไขมัน 4.50-5.90 คาก 2.27-5.10 เถ้า 1.13-1.25 คาร์โบไฮเดรต 21.15-23.83 แคลเซียม 4.00-23.10 มก./100 กรัม ฟอสฟอรัส 42.70-58.70 และเหล็ก 0.57-1.52 มก./100 กรัม

5. ผลการศึกษาปริมาณเปลือก เมล็ด และเนื้อของทุเรียน

ผลการศึกษาปริมาณเปลือก เมล็ด และเนื้อของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และชะนี ปรากฏว่าพันธุ์หมอนทองมีปริมาณเปลือก 64% ปริมาณเนื้อรวมเมล็ด 36% โดยมีปริมาณเนื้อ 28% และปริมาณเมล็ด 8% ส่วนพันธุ์ชะนีมีปริมาณเปลือก 64% ปริมาณเนื้อรวมเมล็ด 36% โดยมีปริมาณเนื้อ 24% และปริมาณเมล็ด 12%

6. ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็ง

ต้นทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็งขนาดน้ำหนักบรรจุกล่องละ 200 กรัม ที่อายุเก็บรักษานาน 6 เดือน พันธุ์หมอนทองมีต้นทุนกล่องละ 40 บาท ส่วนพันธุ์ชะนีมีต้นทุนกล่องละ 14 บาท โดยมีรายละเอียดต้นทุน ดังนี้

เนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทอง	30.00	บาท
เนื้อทุเรียนพันธุ์ชะนี	4.00	บาท
กล่องพลาสติก	2.80	บาท
กล่องกระดาษและซีริงฟิล์ม	0.40	บาท
ค่าจ้างแช่แข็งระบบ ไอ คิว เอฟ	5.00	บาท
ค่าฝากห้องเย็นเก็บรักษา	1.80	บาท

7. ผลการศึกษาการแปรรูปทุเรียนแช่แข็งที่อายุเก็บรักษา 12 เดือน

ผลการทดลองนำทุเรียนแช่แข็งที่อายุเก็บรักษา 12 เดือน มาทอเป็นทุเรียนกวนสำเร็จรูป โดยใช้พันธุ์หมอนทองอัตราน้ำหนัก 90% และพันธุ์ชะนีอัตราน้ำหนัก 10% ของน้ำหนักรวม ปรากฏว่า ทุเรียนกวนมีคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ความเหนียว ฯลฯ อยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้

สรุป

การศึกษาวิจัย เรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง สรุปผลได้ดังนี้

1. ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และชะนีที่แช่แข็งระบบ IQF อุณหภูมิลบ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 และ 40 นาทีตามลำดับ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนได้นาน 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้าน

รสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ยังเป็นที่ยอมรับของการบริโภค คุณค่าอาหารทางโภชนาการคงสภาพที่ดี และคุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานจุลชีววิทยาผลไม่แข็งของประเทศญี่ปุ่น

2. ปริมาณเปลือก และปริมาณเนื้อรวมเมล็ดของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และชะนี มี ปริมาณ 64 และ 36% โดยที่พันธุ์หมอนทองมีปริมาณเนื้อ 28% ปริมาณเมล็ด 8% ส่วนพันธุ์ชะนีมี ปริมาณเนื้อ 24% ปริมาณเมล็ด 12%

3. ต้นทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็งขนาดน้ำหนักบรรจุกล่องละ 200 กรัม ที่อายุเก็บรักษานาน 6 เดือน พันธุ์หมอนทองมีต้นทุนกล่องละ 40 บาท และพันธุ์ชะนีมีต้นทุนกล่องละ 14 บาท

ประโยชน์และคุณค่าของงานทดลอง

เมื่อทราบอายุการเก็บรักษาทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง และชะนี ว่าสามารถเก็บรักษาได้นาน 12 เดือน ทำให้ภาคเอกชนสามารถตัดสินใจลงทุนดำเนินกิจการอุตสาหกรรมทุเรียนแช่แข็งได้ หลังจากทีกรมวิชาการเกษตรได้ทำการประชาสัมพันธ์ และถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัยนี้ให้เกษตรกรและภาคเอกชนทราบ ปรากฏว่า เกษกรในเขตจังหวัดจันทบุรี ระยอง และภาคเอกชนในเขตกรุงเทพฯ และภาคใต้ให้ความสนใจ และเตรียมการลงทุนในอุตสาหกรรมทุเรียนแช่แข็งเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาทุเรียนสดล้นตลาดในฤดูเก็บเกี่ยว และราคาตกต่ำได้เป็นอย่างดี และการกำหนดการบริโภคทุเรียนแช่แข็งในระยะไอสครั้นนั้น ความเย็นทำให้ทุเรียนมีกลิ่นฉุนน้อยลง รสชาติกลมกล่อมขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับชาวต่างประเทศที่ไม่คุ้นเคยกับกลิ่นและรสชาติของทุเรียน จะช่วยให้สามารถขยายตลาดต่างประเทศได้กว้างขวางขึ้น

นอกจากนั้นเพื่อเป็นรูปแบบให้ภาคเอกชนสามารถลงทุนดำเนินกิจการอุตสาหกรรม - ทุเรียนสดแช่แข็งได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการชี้แนะปัญหาต่างๆ ในขั้นการเตรียมการ การผลิตและการเก็บรักษาจึงได้จัดทำเอกสาร เรื่อง "การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดโดยการแช่แข็ง" (ที่ได้แนบท้ายภาคผนวกนี้) และจัดทำวีดีโอเทปดังกล่าว โดยความร่วมมือจากสำนักฝึกอบรม และถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนการตัดสินทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง แช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

คุณลักษณะ	ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
สี	3.4	3.4	3.6	3.5	3.8	4.0	3.8	4.0	3.3	3.7	4.1	3.4
กลิ่น	4.3	5.4	4.7	5.4	4.1	4.7	4.3	4.0	3.8	4.1	4.6	3.8
ความหวาน	5.1	5.9	4.1	4.7	4.4	5.4	4.4	5.2	5.3	5.3	5.2	5.0
เนื้อสัมผัส	4.0	4.9	4.5	5.2	5.0	4.9	3.8	3.8	3.7	3.9	4.3	3.9
ความชอบรวม	5.6	6.4	5.7	5.8	5.3	5.5	5.5	5.7	6.1	5.3	6.3	6.0



ตารางที่ 2 แสดงคะแนนการตัดสินทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี แช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

คุณลักษณะ	ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
สี	4.5	4.4	4.9	4.6	5.1	5.0	6.0	6.2	6.3	6.1	6.0	6.3
กลิ่น	3.9	4.6	5.1	4.7	4.4	3.4	3.7	3.6	3.5	3.2	3.1	3.7
ความหวาน	4.8	4.8	4.4	4.8	5.0	4.4	4.5	4.3	4.2	4.4	4.2	5.0
เนื้อสัมผัส	4.3	5.4	6.0	5.3	5.1	5.6	3.9	4.3	4.0	4.1	4.3	3.2
ความชอบรวม	5.8	4.5	5.6	5.4	5.5	4.5	5.2	5.1	5.0	5.3	5.8	5.6



ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคะแนนการตัดสินทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง แช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

คุณลักษณะ	ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่	
	1-6	6-12
สี	3.61	3.72
กลิ่น	4.75	4.10
ความหวาน	4.93	5.06
เนื้อสัมผัส	4.74	3.90
ความชอบรวม	5.71	5.81

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคะแนนการตัดสินทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี แช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

คุณลักษณะ	ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่	
	1-6	6-12
สี	4.76	6.15
กลิ่น	4.35	3.46
ความหวาน	4.68	4.43
เนื้อสัมผัส	5.27	3.80
ความชอบรวม	5.21	5.33

ตารางที่ 5 เปอร์เซนต์ผู้บริโภคที่ระดับความรู้สึกต่างๆ (Consumer Test) ต่อทุเรียนแช่แข็ง
พันธุ์หมอนทอง และชั้นแช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 °C

ระดับความรู้สึก	พันธุ์หมอนทอง เดือนที่					พันธุ์ชะนี เดือนที่				
	6	7	8	9	12	6	7	8	9	12
รับประทานไม่ได้เลย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ยังดีกว่าไม่รับประทาน	2	-	-	5	4	-	-	-	-	6
พอรับประทานได้	14	25	14	24	40	23	21	36	-	30
รับประทานได้อย่างอร่อยดี	53	57	71	52	46	60	74	18	-	56
รับประทานได้อย่างอร่อยดีมาก	31	18	15	19	10	17	5	46	-	7







ตารางที่ 6 ปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนแช่แข็งมันฝรั่งหมอนทอง แช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

รายการวิเคราะห์	อายุการเก็บรักษา เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	8×10^3	3×10^4	1×10^4	4×10^3	4×10^3	3×10^3	9×10^2	8×10^3	3×10^3	8×10^3	3×10^2	
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	$< 10-170$	$20-100$	$< 10-10$	$< 10-10$	< 10	$< 10-50$	< 10	< 10	$< 10-20$	< 10	< 10	
3. MPN. Coliforms/กรัม	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	$< 10-10$	< 10	< 10	0-20	< 10	< 10	
4. MPN. <u>E. coli</u> /กรัม	$< 3-23$	$< 3-240$	$< 3-93$	$< 3-21$	$< 3-3.6$	< 3	$< 3-9.1$	$< 3-9.1$	$< 3-3.6$	< 3	$< 3-3.6$	
เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	
5. <u>S. aureus</u> /0.1 กรัม	$<$				ไม่พบ						$>$	
6. <u>C. perfringens</u> /25 กรัม	$<$				ไม่พบ						$>$	
7. <u>Salmonellae</u> /25 กรัม	$<$				ไม่พบ						$>$	
8. <u>V. parahaemolyticus</u> /25 กรัม	$<$				ไม่พบ						$>$	
9. <u>V. cholerae</u> /25 กรัม	$<$				ไม่พบ						$>$	

รายการวิเคราะห์	อายุเก็บรักษาเดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	1×10^3	2×10^4	2×10^3	2×10^3	1×10^3	2×10^3	7×10^3	3×10^3	4×10^2	8×10^2	2×10^2	
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม ย.	$<10-20$	$<10-70$	<10	<10	<10	$<10-30$	<10	$<10-30$	<10	<10	<10	
3. MPN. Coliforms/กรัม	<10	<10	<10	$<10-10$	<10	<10	<10	$<10-30$	$<10-10$	<10	$<10-10$	
4. MPN. E. coli/กรัม เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	$<3-93$	$<3-3.6$	<3	$<3-3.6$	<3	<3	$<3-9.1$	<3	$<3-3.6$	<3	<3	
5. S. aureus/0.1 กรัม	<3	<3	-	<3	-	-	<3	-	<3	<3	-	
6. C. perfringens/25 กรัม	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	ไม่พบ	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	
7. Salmonellae/25 กรัม	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	ไม่พบ	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	
8. V. parahaemolyticus/ 25 กรัม	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	ไม่พบ	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	
9. V. cholerae/25 กรัม	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	ไม่พบ	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	

ตารางที่ 8 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์หมอนทอง แช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 ถึง 25 องศาเซลเซียส

รายการวิเคราะห์		อายุเก็บรักษาเดือนที่						เฉลี่ย
		1	3	5	7	9	12	
1.	ความชื้นร้อยละ (ของน้ำหนัก)	62.63	63.70	62.13	62.11	62.65	63.50	62.79
2.	โปรตีนร้อยละ (ของน้ำหนัก)	2.33	2.48	2.38	2.43	2.20	2.45	2.38
3.	ไขมันร้อยละ (ของน้ำหนัก)	3.73	3.70	4.80	5.13	5.18	6.20	4.79
4.	กากร้อยละ (ของน้ำหนัก)	2.75	2.73	2.35	2.20	3.48	2.45	2.66
5.	เถ้าร้อยละ (ของน้ำหนัก)	1.10	1.15	0.98	0.97	1.23	1.05	1.08
6.	คาร์โบไฮเดรตร้อยละ (ของน้ำหนัก)	27.40	26.25	27.38	27.33	25.28	24.33	26.33
7.	แคลเซียม (มก./100 กรัม)	7.80	16.40	11.10	18.50	4.00	4.70	10.42
8.	ฟอสฟอรัส (มก./100 กรัม)	38.70	53.40	41.30	48.10	34.10	41.80	42.90
9.	เหล็ก (มก./100 กรัม)	1.03	1.00	1.37	0.98	0.61	0.34	0.89

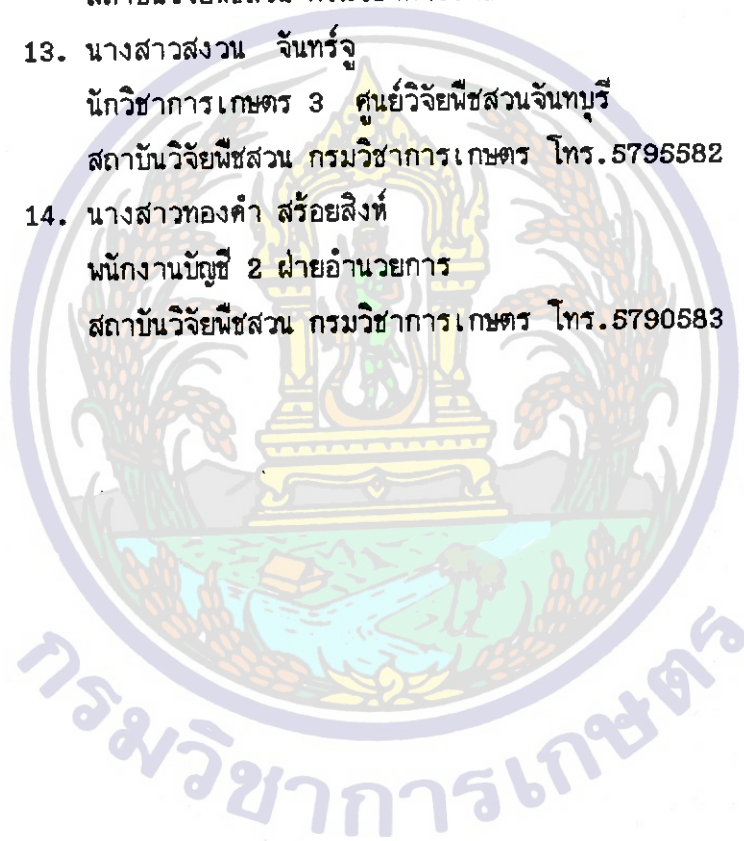
ตารางที่ 8 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี แช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

รายการวิเคราะห์		อายุเก็บรักษาเดือนที่						เฉลี่ย
		1	3	5	7	9	12	
1.	ความชื้นร้อยละ (ของน้ำหนัก)	63.38	63.83	64.00	64.23	65.23	64.90	64.26
2.	โปรตีนร้อยละ (ของน้ำหนัก)	2.68	2.68	2.58	2.72	2.30	2.70	2.61
3.	ไขมันร้อยละ (ของน้ำหนัก)	5.90	5.45	5.70	5.79	5.10	4.50	5.41
4.	กากร้อยละ (ของน้ำหนัก)	4.78	4.58	3.98	2.27	5.10	3.40	4.01
5.	เถ้าร้อยละ (ของน้ำหนัก)	1.20	1.18	1.45	1.17	1.13	1.25	1.23
6.	คาร์โบไฮเดรตร้อยละ (ของน้ำหนัก)	22.08	22.30	22.30	23.83	21.15	23.25	22.49
7.	แคลเซียม (มก./100 กรัม)	9.30	23.10	16.50	12.90	4.00	5.80	11.93
8.	ฟอสฟอรัส (มก./100 กรัม)	42.90	58.70	47.00	45.90	42.70	49.20	47.73
9.	เหล็ก (มก./100 กรัม)	1.52	1.47	0.81	1.23	0.80	0.57	1.07

รายชื่อคณะกรรมการตรวจสอบคุณภาพเรียนแข่งชิง โดยการชิม
ระยะเวลาตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม 2529 ถึง สิงหาคม 2530

1. นายแพทย์ไพรัช ฐะเศรษฐกุล
นายแพทย์ 6 ฝ่ายออร์โธปิดิกส์
โรงพยาบาลเลิดสิน กรุงเทพฯ โทร. 2350330-7 ต่อ 80
2. นายแพทย์เกียรติ วิทูรชาติ
นายแพทย์ 5 ฝ่ายออร์โธปิดิกส์
โรงพยาบาลเลิดสิน กรุงเทพฯ โทร. 2350330-7 ต่อ 80
3. นายสุรพงษ์ โกสิยะจินดา
อาจารย์ระดับ 7 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร.5796539
4. นางสาววันทนี ธนัสสร
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 5 กองวิเคราะห์อาหาร
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โทร. 2231048 ต่อ 259
5. นางสาวเนตรนิล วิไลพันธ์
นักสถิติ 4 ฝ่ายวิเคราะห์ทางสถิติ
กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร โทร. 5796513
6. นางศุภนิตย์ หิรัญประดิษฐ์
นักวิชาการโรคพืช 6 กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์
กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร โทร.5798558
7. นางสาวประเทืองศรี สินชัยศรี
นักวิทยาศาสตร์ 6 กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชและผลิตภัณฑ์
กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร โทร.5791992
8. นางสาวชนภา แจ่มจันทร์
พนักงานผู้ช่วยทดลอง 2 กลุ่มวิเคราะห์วิจัยพืชและผลิตภัณฑ์
กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร โทร.5791992
9. นายสมทรงศน์ นันทะไชย
นักวิชาการเกษตร 6 งานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โทร.5795582

10. นายประทีป นันทะไชย
นักวิชาการเกษตร 6 ฝ่ายฝึกอบรม
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โทร.5798554
11. นางจารุพรรณ มณีสำกร
นักวิชาการเกษตร 5 งานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โทร.5795582
12. นางสาวเบญจมาศ รัตนชินกร
นักวิชาการเกษตร 5 งานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โทร.5795582
13. นางสาวสงวน จันทรจู
นักวิชาการเกษตร 3 ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โทร.5795582
14. นางสาวทองคำ สร้อยสิงห์
พนักงานบัญชี 2 ฝ่ายอำนวยการ
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โทร.5790583



กำหนดการตรวจสอบคุณภาพการเรียนรู้เชิง โดยการชิม
ระยะเวลาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2529 ถึงสิงหาคม 2530

ครั้งที่	วันที่	เดือน	พ.ศ.	เวลา	หมายเหตุ
1	28	กรกฎาคม	2529	14.00	ซ้อมฝึกการชิม
2	30	กรกฎาคม	2529	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 1
3	27	สิงหาคม	2529	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 2
4	3	กันยายน	2529	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 3
5	1	ตุลาคม	2529	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 4
6	4	พฤศจิกายน	2529	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 5
7	2	ธันวาคม	2529	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 6
8	6	มกราคม	2530	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 7
9	3	กุมภาพันธ์	2530	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 8
10	3	มีนาคม	2530	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 9
11	31	มีนาคม	2530	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 10
12	5	พฤษภาคม	2530	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 11
13	2	มิถุนายน	2530	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 12
14	30	มิถุนายน	2530	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 13
15	4	สิงหาคม	2530	15.00	ชิมตรวจสอบคุณภาพครั้งที่ 14

หมายเหตุ กรุณาหยุดสูบบุหรี่ก่อนชิมตรวจสอบคุณภาพอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

โครงการวิจัยควบคุมคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียน โดยวิธีการแปรรูปและเก็บรักษานิลินภัณฑ์
ขอขอบพระคุณบุคคลและหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือสนับสนุนโครงการวิจัยฯ เป็นอย่างดี ดังนี้

1. นายเต็มสิน ตั้งโชคพงษ์กุล
รองกรรมการผู้จัดการบริษัทห้องเย็นชินฮู จำกัด
2. นายนิพนธ์ ปิตะรงค์
ผู้จัดการบริษัทเพ้นต้า อินเพ็กซ์ จำกัด
3. มร. รัต วัง
ผู้จัดการบริษัทเฟรนด์ชิพเวอร์ค จำกัด
4. สมาคมชาวสวนผลไม้จังหวัดระยอง
5. นายอรุณ บุญเยี่ยม
กรรมการหอการค้าจังหวัดจันทบุรี สาขานิชส่วน
6. นายบรรจง ธนอุดมมาน
กรรมการหอการค้าจังหวัดจันทบุรี สาขานิชส่วน
7. นายเปรมปรี ฒ สงขลา
บรรณาธิการวารสารเคหะการเกษตร
8. กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
9. ดร.จินตนา อุปติสสกุล
10. ดร.เพ็ญขวัญ ชมปรีดา
11. นายวิชัย ทฤทัยธนาสันต์
12. นางสาวสงวน จันทรจุ
13. นางสาวบรรจง บัวอ่อน
14. นางสาวแสงเพ็ญ เพ็ญพาส
15. นางสาวหทัยรัตน์ ยืนแสนหาญ
16. นางสาวพิมพ์เพ็ญ ถิระพร
17. นายถาวร สำนงาม
18. นายประพนธ์ ทัศนเสวี
19. นางสมศรี เรืองเดชา
20. นางสาวทัศนีย์ ความว่องไว
21. นางสาวกฤษฎา วีเปลิยน
22. นางเยาวรัตน์ สุจิตตกุล
23. คณะกรรมการตรวจสอบคุณภาพทุเรียนแช่แข็ง โดยการชิม
24. สื่อมวลชนทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

ส่งเสริมการเกษตร, กรม, กองแผนงานและโครงการพิเศษ. 2527/2528.

รายงานสภาพการเพาะปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นประจำปีการเพาะปลูก 2527/2528.

วิชาการเกษตร, กรม, สถาบันวิจัยพืชสวน. 2527. รายงานการสัมมนาเรื่อง
การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของทุเรียน เงาะ และมังคุด ณ จังหวัดจันทบุรี
วันที่ 20 มิถุนายน 2527. หน้า 17-20.

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน, ศูนย์สถิติการเกษตร. 2528. เอกสารสถิติการเกษตร
เลขที่ 320 รายงานผลการสำรวจทุเรียนปีเพาะปลูก 2528.

เศรษฐกิจการพาณิชย์, กรม, กองระดับราคา. 2530. บันทึกราคาสินค้าขายส่งทุเรียน
ปี 2511-2530.

เศรษฐกิจการพาณิชย์, กรม, ศูนย์สถิติการพาณิชย์. 2528. สถิติการส่งออกทุเรียนสดทั้งผล
ปี 2528.

FAO/WHO Food Standard Programme. Codex Standards for Quick-Frozen
Fruits and Vegetables. CAC.VOL. VIII-Ed. 1 Supplement 1.197 pp.

Frazier, W.C., Food Microbiology. 2nd ed Mc Graw-Hill. London. 537 pp.

Tressler, D.K., W.B. Van Arsdel and M.J. Copley. The Freezing
Preservation of Foods. 4th ed. The AVI Publishing Company, Inc.
325 pp.

ของเนื้อ เข้มข้นดูสวยงามกว่าเดิม ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีคงสภาพที่ดี คุณภาพทางจุลชีววิทยาได้มาตรฐานผลไม่แพ้ของประเทศไทย ส่วนทุเรียนพันธุ์ชะนีที่แช่แข็งด้วยระบบคอนแทค (CONTACT) ในระยะเวลาเก็บรักษา 6 เดือนแรก สีและรสชาติมีคุณภาพดีไม่แตกต่างจากระบบ ไอ คิว เอฟ แต่ในระยะเวลา 6 เดือนหลัง รสชาติกลิ่นเหิน เนื้อทุเรียนตรงใกล้เนื้อเยื่อสีขาวมีลักษณะ ฉ่ำน้ำเป็นดวง สำหรับปริมาณธาตุอาหารทางเคมียังคงสภาพที่ดีและคุณภาพทางจุลชีววิทยาได้มาตรฐานผลไม่แพ้ของประเทศไทย

คำนำ

ปัญหาทุเรียนสันตลัด ราคาตกต่ำในฤดูการเก็บเกี่ยวซึ่งจะรุนแรงมากยิ่งขึ้นในอนาคต 1 - 2 ปี ข้างหน้า และปัญหาการส่งออกทุเรียนทั้งผลได้เพียง 5.84% ของผลผลิตในปี พ.ศ. 2528 ทำให้มีความจำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการจำหน่ายทุเรียนให้เหมาะสม เพื่อรักษาตลาดและขยายตลาดให้กว้างขวางขึ้นอีก รูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมในการจำหน่ายทุเรียน คือ เนื้อทุเรียนสดแช่แข็ง ซึ่งจะช่วยลดน้ำหนักเปลือกในการขนส่งลงได้ถึง 64% ในการผลิตทุเรียนแช่แข็งสามารถคัดเลือกเนื้อทุเรียนที่มีคุณภาพดีได้ และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ยาวนานขึ้น ระบบการแช่แข็งอาหารในประเทศไทยปัจจุบันมีหลายระบบ แต่ละระบบมีวิธีการและประสิทธิภาพแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของระบบและอาหารที่ทำกรแช่แข็ง การศึกษาระบบการแช่แข็งในการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสด จะเป็นประโยชน์ต่อการเก็บรักษาทุเรียนสดในระยะเวลาที่ยาวนาน วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาระบบการแช่แข็งระหว่างระบบไอ คิว เอฟ (IQF) และระบบคอนแทค (CONTACT) มีผลต่อคุณภาพเนื้อทุเรียนแช่แข็งอย่างไรบ้าง เป้าหมายงานวิจัยนี้จะทราบผลว่าระบบการแช่แข็งใด เหมาะสมกับการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสดพันธุ์ชะนี

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลทุเรียนพันธุ์ชะนี จำนวน 200 ผล
2. อุปกรณ์ในการบรรจุหีบห่อทุเรียนแช่แข็ง เช่น กล่องพลาสติกขนาดบรรจุทุเรียน 250 กรัม ถังพลาสติกชนิดหดรัดตัวสำหรับห่อหุ้มกล่องพลาสติกที่บรรจุทุเรียน กล่องกระดาษลูกฟูกชนิดทนอุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส สายพลาสติกหดรัดกล่อง กระดาษลูกฟูก คลื่นหนีบสายพลาสติก เครื่องผนึกถุงพลาสติก และเครื่องหดรัดตัวถุงพลาสติก
3. อุปกรณ์ในการเตรียมการผลิต เช่น คลอรีนผง มีด ถาดสเตนเลส กาละมัง ถังพลาสติก ถังมือยาง หมวกกันนวม ผ้ากันเปื้อน ภาชนะขนถ่ายวัตถุดิบ ฯลฯ

4. อุปกรณ์ในการผลิตแช่แข็ง เช่น เครื่องแช่แข็งระบบ IQF เครื่องแช่แข็งระบบ CONTACT และห้องเย็นเก็บรักษาอุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส
5. อุปกรณ์ในการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ
6. อุปกรณ์ในการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา
7. อุปกรณ์ในการตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการ
8. อุปกรณ์ในการบันทึกภาพ เช่น กล้องถ่ายวิดีโอและสไลด์

แผนการทดลอง

ไม่มีการวางแผนการทดลอง เนื่องจากวัตถุดิบที่ได้รับความเอื้อเฟื้อจากภาคเอกชนมีปริมาณไม่เพียงพอในการวางแผนการทดลอง แต่มีจำนวนพอที่จะตรวจสอบอายุการเก็บรักษาในแต่ละเดือน เป็นระยะเวลานาน 12 เดือน และในแต่ละเดือนมีจำนวนซ้ำเพียงพอที่จะทำให้ผลการทดลองนี้เชื่อถือได้

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การเตรียมวัตถุดิบ คัดเลือกผลทุเรียนพันธุ์ชะนีที่แก่จัด สุกภายใน 3-5 วันหลังเก็บเกี่ยวมาแล้ว โดยสังเกตเมื่อเริ่มสุกจะมีกลิ่นหอมและรอยต่อตรงก้านช่อดูที่เรียกว่า ปลิงเริ่มแยก
2. การเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ ทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่น แผลงวัน และอื่นๆ พื้นที่ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 ppm. อุปกรณ์ต่างๆ เช่น มีด โต๊ะ ถาดสเตนเลส ถาดล้าง ถังมือยาง กล่องพลาสติกบรรจุทุเรียน สายพานเครื่องแช่แข็ง IQF และอื่นๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 25-50 ppm. และผึ่งให้แห้ง
3. การเตรียมบุคลากรที่ทำการผลิต บุคลากรต้องมีสุขภาพดี ไม่เป็นโรคติดต่อ ก่อนทำการผลิตทำความสะอาดร่างกายด้วยสบู่ และก่อนเข้าห้องผลิตล้างมือด้วยสบู่อีกครั้งหนึ่ง ใส่รองเท้ายางที่พื้นรองเท้าผ่านน้ำยาคลอรีนความเข้มข้น 50-100 ppm. ใส่หมวกคลุมผม ผ่ากั้นเปื้อนให้เรียบร้อยและใส่ถุงมือยางทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีน และผึ่งให้แห้ง
4. วิธีการผลิตทุเรียนแช่แข็ง

วิธีการผลิตทุเรียนแช่แข็งระบบ IQF คือ ฉีกเปลือกทุเรียนออก คัดเลือกผลทุเรียนที่ไม่เป็นตำเฒ่า แกรนหรือไส้ซึม โดยไม่ต้องคว้านเมล็ดเพราะเนื้อมาก และง่าย ใช้อุณหภูมิลบ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 40 นาที บรรจุทุเรียนที่แช่แข็งแล้ว น้ำหนักกล่องละ 250 กรัม ปิดฝาแล้วห่อหุ้มด้วยซีลฟิล์มอีกชั้นหนึ่ง บรรจุรวมในกล่องกระดาษรัดสายกล่องให้แน่นหนา ส่วนการผลิตในระบบ CONTACT บรรจุเนื้อทุเรียนสดที่คัดเลือกแล้วลงในกล่องพลาสติกก่อนและปิดฝา แล้วนำไปเข้าเครื่องเพื่อแช่แข็งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ทำการเปลี่ยนฝากล่องพลาสติกใหม่ แล้วห่อหุ้มด้วยซีลฟิล์มอีกชั้นหนึ่ง บรรจุรวมในกล่องกระดาษรัดสาย

กล่องให้แน่นหนา และนำไปเก็บในห้องเย็นอุณหภูมิ 20 ถึง 25 องศาเซลเซียส ทั้ง 2 ระบบแช่แข็งที่บริษัทห้องเย็นชินฮู จำกัด

5. การตรวจสอบคุณภาพและการบันทึกข้อมูล ทั้ง 2 ระบบแช่แข็งทำการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

- 5.1 ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ด้วยวิธีประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) เดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 12 เดือนจากผู้ชิมที่ผ่านการฝึกมาแล้ว จำนวน 7 คน จากหน่วยงานต่าง ๆ โดยกำหนดชิมทุเรียนแช่แข็งในระยะไอศกรีม
- 5.2 ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา เดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 12 เดือน โดยตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ จำนวนยีสต์และรา จำนวน coliforms จำนวน Escherichia coli และการปนเปื้อนของเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ เช่น Staphylococcus aureus., Clostridium perfringens., Salmonellae., Vibrio parahaemolyticus. และ Vibrio cholerae. จากตัวอย่างแต่ละระบบแช่แข็งที่สุ่มตรวจเป็นประจำทุกเดือน ๆ ละ 4 กล่อง (น้ำหนักรวม 1 กก.)
- 5.3 ทำการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ ทุกระยะ 2 เดือน ในเวลาเก็บรักษานาน 12 เดือน โดยตรวจสอบหาค่าโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก กาก ความชื้น และเถ้า จากตัวอย่างแต่ละระบบแช่แข็งที่สุ่มตรวจระบบแช่แข็งละ 3 กล่อง (น้ำหนักรวม 0.75 กก.) ต่อครั้ง
- 5.4 ศึกษาปริมาณของเปลือก เมล็ดและเนื้อของทุเรียนพันธุ์ชะนี
- 5.5 ศึกษาต้นทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็งทั้ง 2 ระบบแช่แข็ง

สถานที่ทำการทดลอง

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
บริษัทห้องเย็นชินฮู จำกัด

ระยะเวลาทำการทดลอง

การทดลองเริ่มตั้งแต่พฤษภาคม 2529 สิ้นสุด ธันวาคม 2530

ผลการทดลอง

1. ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ (Sensory evaluation)

จากผลการตรวจสอบโดยการชิมเมื่อครบ 12 เดือน พบว่า ทูเรียนพันธุ์ชนันท์ที่แช่แข็งระบบ IQF มีคุณภาพด้านรสชาติ ความหวานและเนื้อสัมผัสคงสภาพเดิมไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนกลิ่นในระยะ 6 เดือนหลัง มีกลิ่นลดลงเล็กน้อย ทำให้รสชาติด้อยลงบ้าง แต่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สีของเนื้อทูเรียนเปลี่ยนแปลง มีสีเหลืองเข้มขึ้นดูสวยงามกว่าเดิม ความชอบรวมของผู้ชิมอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อยในระยะ 6 เดือนแรก และชอบมากขึ้นในระยะ 6 เดือนหลัง ส่วนทูเรียนพันธุ์ชนันท์ที่แช่แข็งระบบ CONTACT มีคุณภาพด้านรสชาติความหวานและเนื้อสัมผัสคงสภาพเดิมไม่เปลี่ยนแปลงมีสีเหลืองเข้มขึ้นดูสวยงามกว่าเดิม ความชอบรวมของผู้ชิมอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ในระยะ 6 เดือนแรก และชอบน้อยลงในระยะ 6 เดือนหลัง ลักษณะเนื้อภายนอกในระยะ 6 เดือนหลังของระบบ CONTACT จะมีลักษณะดำหน้ำน้ำเป็นดวง ซึ่งเป็นลักษณะดำหน้ำที่เกิดจากการแช่แข็งเรียกว่า Freezing burn และลักษณะเนื้อภายในจะมีการเปลี่ยนแปลงของสีคล้ำลงเปลี่ยนเป็นสีม่วงปนน้ำตาล

สรุปได้ว่าระบบ IQF ทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชนันท์ เก็บรักษาได้นาน 12 เดือน ส่วนระบบ CONTACT ทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชนันท์ไม่ควรเก็บนานเกิน 6 เดือน

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา

ปรากฏว่าทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชนันท์ที่แช่แข็งระบบ IQF และ CONTACT มีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาที่ดี และได้มาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานจุลชีววิทยาผลไม้แช่แข็งของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ต่อเนื้อทูเรียน น้ำหนัก 1 กรัม ต้องน้อยกว่า 1×10^5 (หนึ่งแสน) โคโลนีต่อกรัม และจะต้องไม่มีเชื้อโรคอาหารเป็นพิษชนิด Staphylococcus aureus. และ Clostridium perfringens. ในเนื้อทูเรียนน้ำหนัก 0.1 กรัม ชนิด Salmonellae, Vibrio

ภาพที่ 1 แสดงคะแนนการตัดสินทูเรียนแช่แข็งพันธุ์ชนันท์ แช่แข็งระบบ IQF และ CONTACT ลักษณะสี กลิ่น ความหวาน เนื้อสัมผัส และความชอบรวม

(กราฟ)

ภาพที่ 2 จำนวนจุลินทรีย์/กรัม ของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี แช่แข็งระบบ IQF และ CONTACT
เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส
(กราฟ)



parahaemolyticus. และ Vibrio cholerae. ในเนื้อทุเรียนน้ำหนัก 25 กรัม

จำนวนจุลินทรีย์/กรัม ของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีที่แช่แข็งระบบ IQF มีจำนวนสูงสุดในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2 คือ 4×10^2 (ห้าร้อย) โคโลนี/กรัม และลดลงเหลือ 4×10 (สี่สิบ) โคโลนี/กรัม ในเดือนที่ 12 สาเหตุที่จำนวนจุลินทรีย์/กรัม ของทุเรียนแช่แข็งระบบ CONTACT มีจำนวนต่ำกว่าระบบ IQF เพราะการผลิตในระบบ CONTACT เนื้อทุเรียนมีโอกาสสัมผัสมือผู้ผลิต น้อยกว่าการผลิตในระบบ IQF ซึ่งเป็นข้อดีของระบบ CONTACT

3. ผลการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ

ปรากฏว่าทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีแช่แข็งระบบ IQF มีปริมาณธาตุอาหารโปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กและมีปริมาณความชื้นมากกว่าทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี ที่แช่แข็งระบบ CONTACT ส่วนปริมาณไขมัน กาก เถ้า และคาร์โบไฮเดรต มีปริมาณใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ยังไม่สามารถชี้ได้แน่ชัดว่าระบบแช่แข็ง IQF จะสามารถถนอมคุณค่าอาหารได้ดีกว่าระบบแช่แข็ง CONTACT จำเป็นต้องมีการทดลองในเรื่องนี้ออย่างละเอียด โดยเฉพาะจึงจะสามารถชี้ชัดได้เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีในเนื้อทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีคิดเป็นร้อยละของน้ำหนัก ดังนี้

ระบบ IQF มีความชื้น 65.60-73.40 โปรตีน 2.30-3.20 ไขมัน 3.90-4.60 กาก 2.30-5.30 เถ้า 1.10-1.20 คาร์โบไฮเดรต 16.00-21.60 แคลเซียม 5.00-29.00 มก./100 กรัม ฟอสฟอรัส 33.70-68.60 และเหล็ก 0.81-1.62 มก./100 กรัม

ระบบ CONTACT มีความชื้น 64.00-67.00 โปรตีน 2.40-2.90 ไขมัน 4.10-5.80 กาก 2.60-4.50 เถ้า 1.10-1.40 คาร์โบไฮเดรต 19.20-24.70 แคลเซียม 3.70-12.60 มก./100 กรัม ฟอสฟอรัส 41.10-106.00 และเหล็ก 0.92-1.00 มก./100 กรัม

4. ผลการศึกษาปริมาณของเปลือก เมล็ดและเนื้อทุเรียน

ปริมาณเปลือกและปริมาณเนื้อรวมเมล็ดของทุเรียนพันธุ์ชะนี มีปริมาณ 63 และ 37% โดยมีปริมาณเนื้อ 23% และปริมาณเมล็ด 14%

5. ผลการศึกษาด้านทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็งทั้ง 2 ระบบ

ต้นทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี ขนาดน้ำหนักบรรจุกล่องละ 200 กรัม ที่อายุเก็บรักษานาน 6 เดือน ระบบ IQF มีต้นทุนกล่องละ 14 บาท และระบบ CONTACT มีต้นทุนกล่องละ 12 บาท โดยมีรายละเอียดต้นทุนดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนจุลินทรีย์/กรัม ในระยะเก็บรักษานาน 12 เดือน ของทุเรียนแช่แข็งชั้น
แช่แข็งระบบ IQF และระบบ CONTACT เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25
องศาเซลเซียส

เดือน	จำนวนจุลินทรีย์/กรัม											
ระบบแช่แข็ง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IQF	3×10^2	4×10^4	3×10^4	9×10^3	2×10^4	1×10^4	1×10^2	4×10^2	1×10^3	2×10^3	-	5×10^2
CONTACT	5×10^2	3×10^2	3×10^2	9×10^2	4×10^2	2×10^2	3×10^2	4×10^4	2×10^2	4×10^2	-	4×10^2

รายการ	IQF	CONTACT
เนื้อทุเรียนชั้นแช่แข็ง	4.00	4.00
กล่องพลาสติก	2.80	2.80
กล่องกระดาษบุฟอยล์	0.40	0.40
ค่าจ้างแช่แข็ง	5.00	3.00
ค่าฝากห้องเย็นเก็บรักษา	1.80	1.80
รวม/บาท	14.00	12.00

สรุป

1. ทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีที่แช่แข็งระบบ IQF อุณหภูมิลบ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 40 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนได้นาน 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ยังเป็นที่ยอมรับของการบริโภค คุณค่าอาหารทางโภชนาการคงสภาพที่ดี และคุณภาพด้านจุลชีววิทยา ได้มาตรฐาน - จุลชีววิทยาผลไม่แช่แข็งของประเทศญี่ปุ่น
2. ทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี ที่แช่แข็งระบบ CONTACT อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 4 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึง 25 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนได้นานเพียง 6 เดือน หลังจากนั้นจะเกิดตำหนิลักษณะฉ่ำเป็นน้ำเป็นดวงที่ผิวเนื้อทุเรียนด้านนอก และที่ผิวเนื้อด้านในจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเป็นสีม่วงอมน้ำตาล ส่วนคุณค่าอาหารทางโภชนาการคงสภาพที่ดี และคุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานจุลชีววิทยาผลไม่แช่แข็งประเทศญี่ปุ่น
3. ปริมาณเปลือกและปริมาณเนื้อรวมเมล็ดของทุเรียนพันธุ์ชะนี มีปริมาณ 63 และ 37% โดยมีปริมาณเนื้อ 23% และปริมาณเมล็ด 14%
4. ต้นทุนการผลิตทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี ขนาดน้ำหนักบรรจุกล่องละ 200 กรัม ที่อายุเก็บรักษานาน 6 เดือน ระบบแช่แข็ง IQF ต้นทุนกล่องละ 14 บาท ระบบแช่แข็ง CONTACT ต้นทุนกล่องละ 12 บาท

ประโยชน์และคุณค่าของงานทดลอง

เมื่อทราบอายุการเก็บรักษาทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนีที่แช่แข็งระบบ IQF และ CONTACT ว่าสามารถเก็บได้นาน 12 และ 6 เดือนตามลำดับ และต้นทุนการผลิตกล่องละ 14 และ 12 บาท ทำให้ภาคเอกชนสามารถตัดสินใจในการลงทุนดำเนินกิจการอุตสาหกรรมทุเรียนแช่แข็งได้แน่นอน ว่าควรเลือกระบบแช่แข็งระบบใดจึงจะสอดคล้องและเหมาะสมกับงบประมาณและระยะเวลาด้านการตลาด เป็นการป้องกันมิให้เกิดความเสียหายก่อนผลผลิตที่เก็บรักษา และถ้าจำเป็นต้องเลือกระบบแช่แข็ง CONTACT จะได้วางแผนด้านการตลาดได้ถูกต้องกับระยะเวลา ซึ่งจะช่วยให้กิจการอุตสาหกรรมทุเรียนแช่แข็ง สามารถดำเนินไปด้วยดีจะเป็นการแก้ปัญหาทุเรียนสดล้นตลาดและราคาตกต่ำในฤดูเก็บเกี่ยวได้อย่างดียิ่ง

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนการตัดสินผู้เรียนและผู้เรียน ผู้เรียน IQF และ Contact
เก็บรักษาข้อมูลทุกปี 20 ถึง 25 องศาเซลเซียส

คุณลักษณะ	ระบบแข่งขัน	อายุเก็บรักษาข้อมูล											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. สี่	I C	6.0 5.4	6.6 6.5	5.0 5.2	4.8 4.8	4.8 5.2	5.4 6.6	6.7 6.8	6.8 7.1	7.5 7.2	7.6 7.5	6.6 6.4	7.2 7.0
2. กลิ่น	I C	5.4 3.6	5.0 7.4	4.8 5.0	4.2 5.6	4.6 4.8	4.4 3.6	3.6 3.6	3.6 3.3	3.7 3.1	2.9 2.8	2.4 2.8	3.1 3.1
3. ความหวาน	I C	4.8 4.8	5.4 5.4	4.2 5.4	4.6 5.8	5.4 5.4	3.8 4.6	5.4 5.2	4.3 4.4	5.3 3.3	5.3 3.7	4.0 4.4	3.3 4.7
4. เนื้อสัมผัส	I C	4.2 4.2	5.0 5.0	4.8 4.6	4.8 5.0	4.8 5.4	5.0 5.0	3.9 4.0	3.8 3.6	3.5 4.1	4.0 4.1	3.8 3.2	3.6 3.1
5. ความชอบ	I C	3.2 5.4	4.8 5.2	3.4 4.2	5.8 6.2	5.4 6.6	4.2 4.2	4.8 5.7	4.5 5.4	5.4 2.9	4.2 3.7	4.9 3.6	4.4 4.8

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคะแนนการตัดสินทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี แช่แข็งระบบ IQF
เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

คุณลักษณะ	ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่	
	1 - 6	7 - 12
สี	5.43	7.60
กลิ่น	4.73	3.21
ความหวาน	4.70	4.60
เนื้อสัมผัส	4.76	3.76
ความชอบรวม	4.46	4.70

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคะแนนการตัดสินทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี แช่แข็งระบบ CONTACT
เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

คุณลักษณะ	ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่	
	1 - 6	7 - 12
สี	5.61	7
กลิ่น	5	3.11
ความหวาน	5.23	4.28
เนื้อสัมผัส	5.03	3.68
ความชอบรวม	5.30	4.35

ตารางที่ 4 จำนวนจุลินทรีย์ในระยะเวลาเก็บรักษานาน 12 เดือน ของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี แช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

รายการวิเคราะห์	อายุเก็บรักษาเดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	3×10^2	4×10^4	3×10^4	9×10^3	2×10^4	1×10^4	1×10^2	4×10^2	1×10^3	2×10^3	-	5×10^2
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-	E. 10
3. MPN. Coliforms/กรัม	3.6	-	-	< 3	-	-	-	-	< 3	-	-	-
4. MPN. E. coli/กรัม เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	< 3	-	-	< 3	-	-	-	-	< 3	-	-	-
5. <u>S. aureus</u> /0.1 กรัม	< -						ไม่พบ					>
6. <u>G. perfringens</u> /0.01 กรัม	< -						ไม่พบ					>
7. <u>Salmone</u> llae/25 กรัม	< -						ไม่พบ					>
8. <u>V. Parahaemolyticus</u> / 25 กรัม	< -						ไม่พบ					>
9. <u>V. cholerae</u> / 25 กรัม	< -						ไม่พบ					>

ตารางที่ 5 จำนวนจุลินทรีย์ในระยะเก็บรักษานาน 12 เดือน ของทุเรียนชั้นซึ่งพันธุ์นี้ และซึ่งระบบ CONTACT เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

รายการวิเคราะห์	อายุเก็บรักษาเดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	5×10^2	3×10^2	3×10^2	9×10^2	4×10	2×10^2	3×10	4×10^4	2×10^2	4×10^2	-	4×10
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-	< 10
3. MPN. Coliforms/กรัม	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-	-	< 3
4. MPN. E. Coli/ กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ												
5. S. aureus. /0.1 กรัม	< -					ไม่พบ						>
6. C. perfringens. 0.01 กรัม	< -					ไม่พบ						>
7. Salmonellae/25 กรัม	< -					ไม่พบ						>
8. V. parahaemolyticus/ 25 กรัม	< -					ไม่พบ						>
9. V. Cholerae/25 กรัม	< -					ไม่พบ						>

ตารางที่ 6 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีในระยะเก็บรักษานาน 12 เดือน ของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี
แช่แข็งระบบ IQF เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

	รายการวิเคราะห์	อายุเก็บรักษาเดือนที่						
		1	3	5	7	9	12	เฉลี่ย
1.	ความชื้นร้อยละ (ของน้ำหนัก)	67.40	69.40	65.60	70.00	73.40	71.50	69.55
2.	โปรตีนร้อยละ "	1.90	2.30	3.20	3.04	2.50	2.70	2.77
3.	ไขมันร้อยละ "	4.60	4.20	4.20	4.30	3.90	4.30	4.25
4.	กากร้อยละ "	2.30	3.80	5.30	2.35	3.10	3.50	3.39
5.	เถ้าร้อยละ "	1.20	1.10	1.10	1.17	1.10	1.20	1.15
6.	คาร์โบไฮเดรตร้อยละ "	21.60	19.20	21.60	20.60	16.00	16.80	19.30
7.	แคลเซียมร้อยละ (มก./100 กรัม)	10.50	29.00	8.70	8.20	5.00	8.30	11.62
8.	ฟอสฟอรัสร้อยละ "	33.70	68.60	65.60	47.40	66.30	52.80	55.73
9.	เหล็กร้อยละ "	1.21	1.62	1.59	1.57	1.45	0.81	1.38

ตารางที่ 7 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีในระยะเก็บรักษานาน 12 เดือนของทุเรียนแช่แข็งพันธุ์ชะนี
และชั้นระบบ CONTACT เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 ถึงลบ 25 องศาเซลเซียส

รายการวิเคราะห์	อายุเก็บรักษาเดือนที่						
	1	3	5	7	9	12	เฉลี่ย
1. ความชื้นร้อยละ (ของน้ำหนัก)	67.00	64.90	64.00	66.92	65.40	64.90	65.54
2. โปรตีนร้อยละ "	2.80	2.70	2.90	2.70	2.50	2.40	2.67
3. ไขมันร้อยละ "	4.40	5.20	5.80	5.80	4.30	4.10	4.93
4. คาร์โบไฮเดรตร้อยละ "	2.60	3.50	4.50	2.81	4.40	2.60	3.40
5. เถ้าร้อยละ "	1.10	1.20	1.20	1.17	1.40	1.30	1.23
6. คาร์โบไฮเดรตร้อยละ "	22.10	22.50	21.60	19.20	22.00	24.70	22.02
7. แคลเซียมร้อยละ (mg./100 กรัม)	8.10	12.60	6.30	7.60	3.70	10.60	8.15
8. ฟอสฟอรัสร้อยละ "	43.20	50.30	51.50	42.60	41.10	106.00	55.78
9. เกลือร้อยละ "	0.95	0.97	0.92	1.00	0.95	0.42	0.88

เอกสารอ้างอิง

วิชาการเกษตร, กรม, สถาบันวิจัยพืชสวน 2527. รายงานการสัมมนาเรื่อง การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของทุเรียน เงาะ และมังคุด. ณ จังหวัดจันทบุรี วันที่ 20 มิถุนายน 2527
หน้า 17-20

วิชัย ภาณุสรพงษ์, 2518. การแช่เย็นแข็งผลิตภัณฑ์อาหารโดยวิธี CRYOGENIC FREEZING.
เอกสารประกอบสัมมนา (วิทยาศาสตร์การอาหาร 497) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Anon., 1966 Cryogenic Freezing. Food Processing and Marketing (USA) .
27 (3) : 42

Burr, H.K., and Brown, M.S., 1966. How fast must freezing be to get
better quality ? Food processing and marketing (USE). 27 (4) : 116

FAO/WHO Food standard programme. Codex standards for quick-Frozen
Fruits and Vegetables. CAC/VOL. VIII-Ed. 1 supplement 1 197 pp.

Frazier, W.C. Food Microbiology. 2nd ed. Mc Graw-Hill. London. 537 pp.

Tressler, D.K., W.B. Van Arsdell and M.J. Copley. The Freezing preservation
of Food. 4th ed. the AVI publishing Company Inc. 325 pp.

รายชื่อคณะกรรมการตรวจสอบคุณภาพการเรียนการสอนซึ่งกันและกันโดยการชิม
ระยะเวลาตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2529 ถึง สิงหาคม 2530

1. ดร.สุรพงษ์ โกสิยะจินดา
อาจารย์ระดับ 7 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร. 5796539
2. นางสาววันทนี ธนัสสร
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 5 กองวิเคราะห์อาหาร
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โทร. 2231048 ต่อ 259
3. นางสาวเนตรนิล วิไลพันธ์
นักสถิติ 4 ฝ่ายวิเคราะห์ทางสถิติ
กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร โทร. 5796513
4. นางศุภนิตย์ หิรัประติษฐ์
นักวิชาการโรคพืช 6 กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์
กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร โทร. 5795582
5. ดร.สทรรศน์ นันทะไชย
นักวิชาการเกษตร 6 งานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โทร. 5795582
6. นางจารุพรรณ มนัสสากร
นักวิชาการเกษตร 5 งานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โทร. 5795582
7. นางสาวทองคำ สร้อยสิงห์
พนักงานบัญชี 2 ฝ่ายอำนวยการ
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โทร. 5790583

ขอขอบพระคุณบุคคลและหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือสนับสนุนโครงการวิจัยฯ เป็นอย่างดี
ดังนี้.-

1. นายเต็มสิน ตั้งโชคพงษ์กุล
รองกรรมการผู้จัดการบริษัทห้องเย็นชินฮู จำกัด
2. นายนิพนธ์ ปิตตะรงค์
ผู้จัดการบริษัทเพ้นต้า อินเพ็กซ์ จำกัด
3. มร. ริก วัง
ผู้จัดการบริษัทเฟรนด์ชิพเวอร์ค จำกัด
4. กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
5. ดร.จินตนา อุดิสสกุล
6. ดร.ไพบูลย์ ชมปรีดา
7. นายวิชัย ทฤทัยนาสันต์
8. นางสาวสงวน จันทรจุ
9. นางสาวบรรจง บัวอ่อน
10. นางสาวแสงเพ็ญ เพ็ญพาส
11. นางสาวทศรัตน์ ยิ้มแสนหาญ
12. นางสาวพิมพ์เพ็ญ ภิระพร
13. นายถาวร สานงาม
14. นายประพจน์ หุณฑเสวี
15. นางสาวศรียะเรืองเตชะ
16. นางสาวทัศนีย์ ความว่องไว
17. นางสาวกฤษฎา วีเปลิยน
18. นางเยาวรัตน์ สุจิตตกุล
19. คณะกรรมการตรวจสอบคุณภาพฯ เรียนแห่งชาติ โดยการชิม
20. สื่อมวลชนทุกท่าน

ปรับปรุงการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษา
ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ
Improvement of Durian Cake by Storage Semi-instant
Durian Cake at Low temperature.

สมทรง	ปวีณาการก	หิรัญ	หิรัญประดิษฐ์
จงวัฒนา	พุ่มหิรัญ	ไพโรจน์	ผลประสิทธิ์
นิลวรรณ	ลิ้มกรุเสถียร	ประกิจ	ดวงนิกุล

และคณะ ^{1/}

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี/งานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การผลิตทุเรียนกวนในปัจจุบัน ทำโดยกวนเนื้อทุเรียนให้เหนียวเต็มที่ ผึ่งให้เย็นแล้วบรรจุอัดปึก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติมีปัญหาเรื่องเชื้อราเกิดขึ้นที่หน้าปึกและส่วนอื่นๆ ทำให้คุณภาพทุเรียนกวนด้อยลงมากไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้ระยะเวลานาน เป็นอุปสรรคต่อการจำหน่ายภายในและส่งออกต่างประเทศมาก การทดลองปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวน โดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่มีระดับความเหนียว 80 และ 60% โดยไม่ต้องใส่น้ำตาลและสารเคมีทุกชนิด ที่อุณหภูมิต่ำลบ 20 °C สามารถควบคุมการแพร่ขยายจำนวนเชื้อราและจุลินทรีย์อื่นๆ ได้ผลดีมาก เมื่อนำมาทำเป็นทุเรียนกวนสำเร็จรูปภายหลังจากเก็บไว้นานถึง 15 เดือน ปรากฏว่าคุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และสี ยังคงสภาพที่ดีมาก และการกวนกึ่งสำเร็จรูปที่ระดับความเหนียว 80% ให้ผลดีกว่าที่ระดับ 60% คุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้

รหัสทะเบียนวิจัย 30 16 400 012

^{1/} ผู้ร่วมดำเนินงานฝ่ายกองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

- | | | | |
|-----------|----------------|--------------|----------------|
| 1. ปรีชา | จิงสมานกุล | 2. ดวงดาว | วงศ์สมมาตร |
| 3. ปราณี | ลิ้มบุรณะรัตน์ | 4. จุไรรัตน์ | รุ่งโรจน์รักษ์ |
| 5. เพ็ญ | ทองน้อย | 6. นิภาภรณ์ | ลักษณะสมยา |
| 7. รัชนี้ | สวางคพันธ์ | | |

มาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานจุลชีววิทยาอาหารแห่งประเทศไทย ซึ่งกำหนดจำนวน จุลินทรีย์ต่ออาหารน้ำหนัก 1 กรัมต้องน้อยกว่า 1×10^5 (หนึ่งแสน) โคโลนี/กรัม และจะต้องไม่มี เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ Staphylococcus aureus และ Clostridium perfringens ในอาหารน้ำหนัก 0.1 กรัม ชนิด Salmonellae, Vibrio parahaemolyticus และ Vibrio cholerae ในอาหารน้ำหนัก 25 กรัม ส่วนทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิมบรรจุปี๊บ และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ มีคุณภาพดีภายในระยะเวลา 4 เดือนหลังการเก็บรักษา หลังจาก ระยะเวลาแล้ว คุณภาพของทุเรียนกวนด้อยลงมาก และการเก็บรักษาทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปที่ ผลิตจากวัตถุดิบคุณภาพไม่ดีที่อุณหภูมิ 20°C ไม่ทำให้ลักษณะรสชาติ กลิ่น สี ความเหนียว ฯลฯ มีคุณภาพดี

การกวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองให้เหนียวเต็มที่ 100% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°C สามารถเก็บรักษาได้นานถึง 3 ปี สามารถใช้เป็นรูปแบบหนึ่งในการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปในระยะเวลาที่ยาวนาน และวางจำหน่ายทุเรียนกวนสำเร็จรูปในรูปแบบแช่แข็งได้เป็นอย่างดี และมีคุณภาพดีเหมือนทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่กวนจากกึ่งสำเร็จรูประดับความเหนียว 80% ทุเรียนทุพันธุ์และทุเรียนอัตรส่วนผสมสามารถผลิตลักษณะกึ่งสำเร็จรูปได้โดยไม่ต้องใส่น้ำตาล และสารเคมี เมื่อนำมาทอนเป็นสำเร็จรูปภายหลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำลง 20°C มีคุณภาพดีทุกลักษณะ และลักษณะกึ่งสำเร็จรูปของทุเรียนสามารถนำไปแปรรูปหรือเป็นส่วนผสมของ อาหารอื่นๆ ได้ อันจะเป็นประโยชน์ในการนำทุเรียนไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสม กับ รสนิยมในการบริโภคของชาวต่างประเทศได้

การใช้ไนโตรเจนเหลวและคาร์บอนไดออกไซด์เหลว เป็นตัวทำความเย็นทำให้ ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ชะนิ่ ก้านยาว และชมพูศรี เย็นอย่างรวดเร็ว ก่อนเก็บ รักษาจะช่วยทำให้ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปมีคุณภาพดีขึ้นกว่าการไม่ใช้ การบรรจุแบบสูญญากาศ โดยใช้ถุงลามิเนฟอยล์ จะช่วยรักษาคุณภาพทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปได้ดีกว่าถุงลามิเนทใส และ ถุงพลาสติกธรรมดา เรื่องกลิ่น สี และรสชาติ และเมื่อนำกึ่งสำเร็จรูปนี้ที่มีอายุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°C นาน 12 เดือน มากวนผสมให้เหนียว 95% และเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิเดิมสามารถเก็บ รักษาต่อได้อีกนานถึง 5 ปี โดยที่คุณภาพดีทุกลักษณะ

คำนำ

การผลิตทุเรียนกวนในปัจจุบัน ทำโดยกวนเนื้อทุเรียนให้เหนียวเต็มที่ ผึ่งให้เย็นแล้วบรรจุอัดบีบเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติมีปัญหาเรื่องเชื้อราเกิดขึ้นที่หน้าบีบและส่วนอื่นๆ ทำให้คุณภาพทุเรียนกวนด้อยลงมากไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้ระยะเวลานาน เป็นอุปสรรคต่อการจำหน่ายภายในและส่งออกต่างประเทศมาก ถ้าสามารถปรับปรุงการผลิตโดยกวนเนื้อทุเรียนให้เหนียวพอประมาณ บรรจุภาชนะแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำลง 20 องศาเซลเซียส เมื่อต้องการจำหน่ายจึงนำออกมากวนให้เหนียวเต็มที่ คาดว่าจะสามารถป้องกันมิให้เกิดเชื้อรา ตลอดจนสามารถควบคุมการจำหน่ายทุเรียนกวน ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในแต่ละช่วงได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลิตทุเรียนคุณภาพดีพันธุ์หมอนทอง ชะนี
2. อุปกรณ์เตรียมการผลิต เช่น คลอรีนผง มีด กาละมัง ถาดสเตนเลส หมวกคลุมผม ผ้ากันเปื้อน ถุงมือยาง ฯลฯ
3. อุปกรณ์และวัสดุกวนทุเรียน เช่น เต้า กะทะ พาย ถ่าน กรดซิตริก ฯลฯ
4. อุปกรณ์และวัสดุการบรรจุหีบห่อ เช่น ถุงพลาสติกและกล่องกระดาษชนิดทนอุณหภูมิต่ำ เครื่องฉีกถุงพลาสติก เครื่องรัดสายกล่อง สายรัดพลาสติกและคลิป กล่องโฟม น้ำแข็งแห้ง เครื่องบรรจุหีบห่อสุญญากาศ ถุงลามิเนตใสและฟอยล์ ฯลฯ
5. อุปกรณ์และวัสดุทำความสะอาดและเก็บรักษา เช่น ไนโตรเจนเหลว คาร์บอนไดออกไซด์เหลว ตู้เย็น ตู้แช่แข็งและห้องเย็นอุณหภูมิต่ำลง 20 องศาเซลเซียส
6. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา
7. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ
8. อุปกรณ์และแบบฟอร์มสำหรับการขึ้นตรวจสอบรสชาติ

วิธีการ

การดำเนินงานในปี พ.ศ. 2530-2531

1. เปรียบเทียบการผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิต

1.1 ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม กวนทุเรียนโดยใช้พันธุ์ทุเรียน และคุณภาพแบบที่กลีกรั่วไปนิยมใช้ กวนให้มีความเหนียวเต็มที่ 100% ใส่น้ำตาล ผึ่งให้เย็นบรรจุในภาชนะที่กลีกรั่วไปปฏิบัติกันทุกประการ เก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิห้องปกติ

1.2 ทูเรียนกวนปรับปรุงการผลิต กวนทูเรียนพันธุ์หมอนทองคุณภาพดีให้มีความเหนียว 2 ระดับ คือ เหนียว 80 และ 60% โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็น บรรจุถุงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

ก่อนทำการกวนทูเรียนแบบปรับปรุงการผลิต มีการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์และบุคลากร โดยทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวัน และอื่นๆ พื้นที่ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) อุปกรณ์ต่างๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 25-50 พีพีเอ็ม (ppm.) และผึ่งให้แห้ง บุคลากรก่อนเข้าห้องผลิต เช็ดพื้นรองเท้าด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) ล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาดใส่หมวกคลุมผม ผ้ากันเปื้อน และถุงมือยางให้เรียบร้อย ทำการขัดกะทะด้วยกระดาษทรายเพื่อขัดล้างออกไซด์ (oxide) ของเหล็กหรือทองเหลืองที่เป็นตัวกะทะให้สะอาดทุกครั้งก่อนทำการกวนทูเรียน

2. เปรียบเทียบการผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิต [ใช้วัตถุดิบคุณภาพต่ำ]

2.1 การผลิตแบบเดิม ใช้ทูเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม ข้อ 1.1 เป็นตัวเปรียบเทียบ

2.2 การปรับปรุงการผลิต (ใช้วัตถุดิบคุณภาพต่ำ) กวนทูเรียนโดยใช้ทูเรียนพันธุ์ คุณภาพแบบเดิม ที่กลีกรทั่วไปนิยมใช้ ดังข้อ 1.1 กวนให้มีความเหนียว 60% โดยไม่ใส่น้ำตาล และสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็นบรรจุถุงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูกเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และก่อนทำการกวนทูเรียน มีการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ บุคลากรในเรื่องความสะอาด เหมือนข้อ 1.2

3. เปรียบเทียบการผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา

3.1 การผลิตแบบเดิม ใช้ทูเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิมข้อ 1.1 เป็นตัวเปรียบเทียบ

3.2 การปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา เป็นการปรับปรุงการผลิตเก็บรักษาโดยกวนทูเรียนพันธุ์หมอนทองคุณภาพดี ให้มีความเหนียวเต็มที่ 100% โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็นบรรจุถุงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

4. การทดลองผลิตทั้งสำเร็จรูปและเก็บรักษาทูเรียนพันธุ์ชะนี

เป็นการทดลองกับทูเรียนพันธุ์ชะนีคุณภาพดี กวนให้มีความเหนียว 2 ระดับ คือ เหนียว 55 และ 60% โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็น บรรจุถุงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

5. จัดเสริมกิจกรรมงานแข่งขันกวนทุเรียนเพื่อเสริมงานวิจัย

กรมวิชาการเกษตรโดยความร่วมมือจังหวัดจันทบุรี และหอการค้าจังหวัดจันทบุรี จัดงานแข่งขันกวนทุเรียนเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2530 เพื่อเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยี "การปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวน โดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ" และเป็นการวิจัยด้านคุณภาพของทุเรียนพันธุ์อื่นๆ ที่เก็บรักษาลักษณะถึงสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำลง 20 องศาเซลเซียส และนำมากวนใหม่ให้เหนียวเต็มตามที่ตามแบบอย่างงานวิจัยโดยแบ่งประเภททุเรียนกวนเป็น 3 ประเภท คือ พันธุ์หมอนทอง ก้านยาว และอื่นๆ โดยทุกประเภทแบ่งประเภทย่อยเป็นทุเรียนกวนพันธุ์เดี่ยว และพันธุ์ผสมต่างๆ

6. การตรวจสอบคุณภาพและบันทึกข้อมูล

6.1 การตรวจสอบคุณภาพและบันทึกข้อมูลของทุเรียนกวน ข้อ 1,2,3 และข้อ 4 ตรวจสอบดังนี้

- 6.1.1 ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ด้วยวิธีประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ในเดือนที่ 2,4,6,8,10 และ 15 หลังการเก็บรักษา (กวนทุเรียนที่มีความเหนียว 80 และ 60% ให้มีความเหนียวเต็มที่ก่อนตรวจสอบคุณภาพ) โดยผู้ชิมที่ผ่านการฝึกมาแล้วจำนวน 14 คน
- 6.1.2 ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยาในเดือนที่ 2,4,6,8,10 และ 15 หลังการเก็บรักษา โดยตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ จำนวนยีสต์และรา จำนวน Coliforms จำนวน Escherichia coli และการปนเปื้อนของเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ เช่น Staphylococcus aureus Clostridium perfringens, Salmonellae, Vibrio parahaemolyticus และ Vibrio cholerae
- 6.1.3 ทำการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการในเดือนที่ 2,4 และ 15 หลังการเก็บรักษาโดยตรวจสอบหาค่าโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก กาก ความชื้น และเถ้า

6.2 การตรวจสอบคุณภาพ และบันทึกข้อมูลของทุเรียนกวนงานแข่งขันกวนทุเรียน

- 6.2.1 ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ด้วยวิธีประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ในเดือนที่ 4 หลังการเก็บรักษา โดยให้กลิกรู้เข้าแข่งขันทำการกวนทุเรียนถึงสำเร็จรูปที่ส่งเข้าแข่งขันให้เหนียวเต็มที่ก่อนตรวจสอบคุณภาพ โดยนักวิชาการจากกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมอนามัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ มหาวิทยาลัย

ลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

6.2.2 ทำการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ ของทุเรียนที่ชนะเลิศการแข่งขันทุกประเภท โดยตรวจสอบหาค่าโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก กาก ความชื้นและเถ้า

7. ประเมินผลกระทบต่อเศรษฐกิจในการปรับปรุงและขยายการผลิตทุเรียนกวน

การดำเนินงานในปี พ.ศ. 2531 - 2532

1. ทดลองใช้ไนโตรเจนเหลวและคาร์บอนไดออกไซด์เหลว เป็นตัวทำความเย็น ทำให้ทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และชมพูศรี เย็นอย่างรวดเร็ว โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20 องศาเซลเซียส

2. ทดลองการบรรจุแบบสุญญากาศโดยใช้ถุงลามิเนทใสและถุงลามิเนทฟอยล์ เปรียบเทียบการบรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใสกับทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองและชะนี โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ

3. ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา รสชาติ และคุณค่าอาหารทางโภชนาการในเดือนที่ 6 หลังการเก็บรักษา กับทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปและสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองและชะนี (พันธุ์ก้านยาวและชมพูศรี ไม่ได้ตรวจสอบละเอียด)

การดำเนินงานในปี พ.ศ. 2532 - 2533

1. ทดลองนำทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองในข้อ 1 และ 2 ที่ทดลองปี พ.ศ. 2531 - 2532 และมีอายุเก็บรักษานาน 12 เดือน มาทวนให้มีความเหนียวระดับ 95% โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ บรรจุปี ขนาดน้ำหนัก 23 กิโลกรัม เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิลบ 20 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 15 เดือน จึงทำการตรวจสอบคุณภาพ สำหรับเป็นสต็อกทุเรียนกวนชนิด Mild และ Medium Flavour

2. ทดลองนำทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองและพันธุ์ชะนีในข้อ 1 และ 2 ที่ทดลองปี พ.ศ. 2531 - 2532 และมีอายุเก็บรักษานาน 12 เดือน มาทวนผสมกันอัตราส่วน 1:1 ให้มีความเหนียวระดับ 95% บรรจุปี ขนาดน้ำหนัก 23 กิโลกรัม โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิลบ 20 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 15 เดือน จึงทำการตรวจสอบคุณภาพสำหรับทำเป็นสต็อกทุเรียนกวนชนิด Medium และ Strong Flavour

ระยะเวลาดำเนินโครงการ

เริ่มตั้งแต่ เมษายน 2530 สิ้นสุด กันยายน 2533

สถานที่ทำการทดลอง

1. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
2. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
3. กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
4. กองโภชนาการ กรมอนามัย
5. องค์การอุตสาหกรรมท่องเที่ยวบ้านเพ จังหวัดระยอง
6. ห้องเย็นบริษัทชิน ฐ จำกัด กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองในปี พ.ศ.2530 - 2531

1. เปรียบเทียบการผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิต

1.1 เปรียบเทียบการผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตจากกิ่งสำเร็จรูป 2 ระดับความเหนียว

ทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิต ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา และรสชาติทุกระยะ 2 เดือนหลังการเก็บรักษา เป็นระยะเวลานาน 15 เดือน และ ตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการในเดือนที่ 2, 4 และ 15 หลังการเก็บรักษา และกวนทุเรียนที่มีความเหนียว 80 และ 60% ให้มีความเหนียวเดิมที่ก่อนตรวจสอบคุณภาพ ผลการตรวจสอบคุณภาพปรากฏว่าจากการทดลองปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวน โดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนกิ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่มีระดับความเหนียว 80 และ 60% โดยไม่ต้องใส่น้ำตาลและสารเคมีทุกชนิด ที่อุณหภูมิต่ำลง 20 องศาเซลเซียส สามารถควบคุมการแพร่ขยายจำนวนเชื้อรา และ เชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ ได้ผลดีมาก เมื่อนำมากวนเป็นทุเรียนกวนสำเร็จรูปภายหลังจากเก็บไว้นานถึง 15 เดือน ปรากฏว่าคุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และสี ยังคงสภาพที่ดีมาก และการกวนกิ่งสำเร็จรูปที่ระดับความเหนียว 80% ให้ผลดีกว่าที่ระดับ 60% คุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานจุลชีววิทยาอาหารแช่แข็งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ต่ออาหารน้ำหนัก 1 กรัมต้องน้อยกว่า 1×10^5 (หนึ่งแสน) โคโลนี/กรัม และจะต้องไม่มีเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ Staphylococcus aureus และ Clostridium perfringens ในอาหารน้ำหนัก 0.1 กรัม ชนิด Salmonellae, Vibrio parahaemolyticus. และ Vibrio cholerae ในอาหารน้ำหนัก 25 กรัม ส่วนทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม บรรจุปี๊บ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติมีคุณภาพดีภายในระยะเวลา 4 เดือนหลังการเก็บรักษา หลังจากระยะเวลานี้แล้วคุณภาพของทุเรียนกวนด้อยลงมา

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านต่างๆ ของทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตปรากฏผล ดังนี้

1.1.1 คุณภาพด้านจุลชีววิทยา (Indicator Organisms)

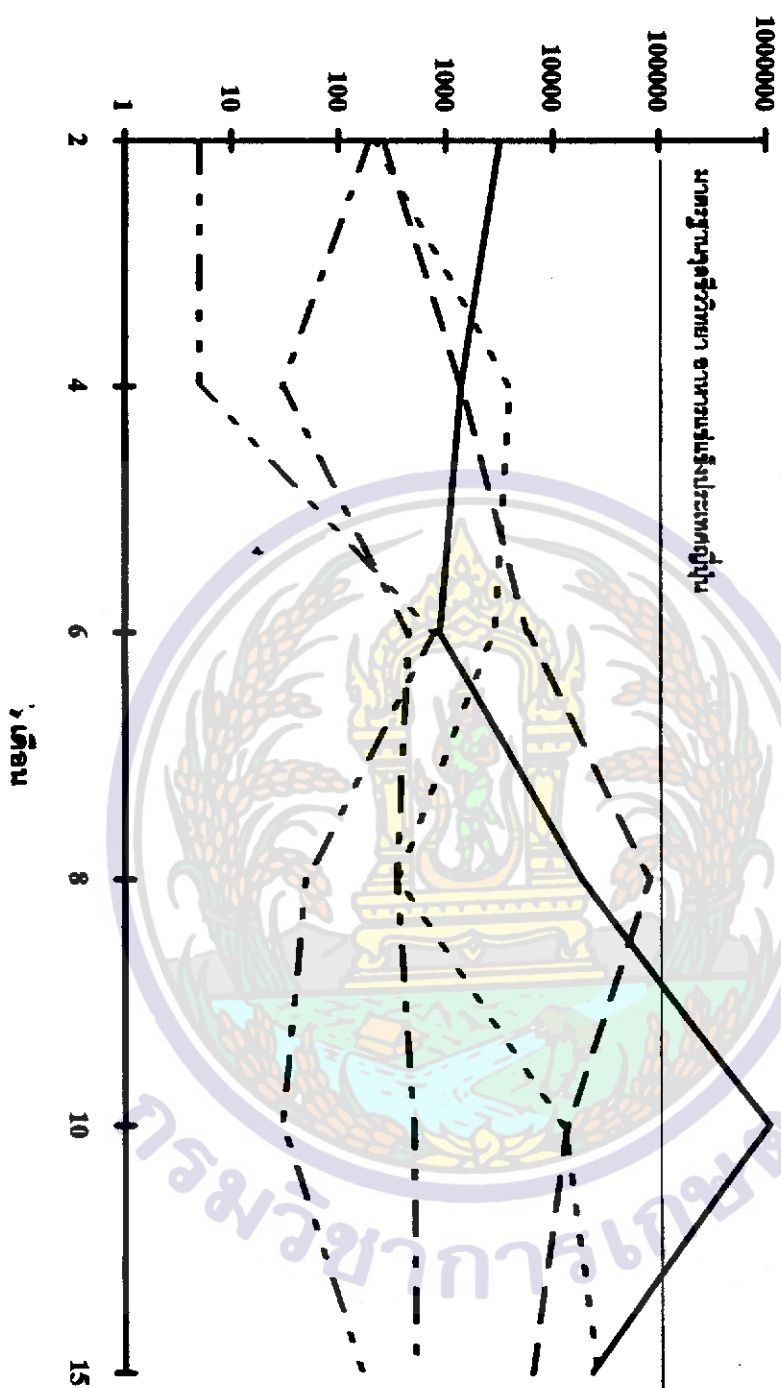
ในระยะเวลาเก็บรักษาตั้งแต่เดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทุเรียนกวนที่ปรับปรุงการผลิตมีปริมาณที่ต่ำกว่าของทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม คือ มีจำนวนต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ < 10 ถึง 8.1×10^2 โคโลนี/กรัม ขณะที่ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมมีจำนวนต่ำสุดถึงสูงสุดตรงส่วนบนของปื้เท่ากับ 880 ถึง 11×10^5 โคโลนี/กรัม ตรงส่วนกลางของปื้เท่ากับ 260 ถึง 85×10^3 โคโลนี/กรัม และตรงส่วนล่างของปื้เท่ากับ 210 ถึง 27×10^3 โคโลนี/กรัม ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 1 จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตจากกิ่งสำเร็จรูป 2 ระดับความเหนียว

ทุเรียนกวนจาก		เดือน					
		2	4	6	8	10	15
ส่วนบนของปื้	ผลิตแบบ	32×10^2	14×10^2	880	19×10^3	11×10^5	24×10^3
ส่วนกลางของปื้	เดิม	260	14×10^2	58×10^2	85×10^3	14×10^3	65×10^2
ส่วนล่างของปื้		210	40×10^2	29×10^2	350	13×10^3	27×10^3
กิ่งสำเร็จรูป 80%	ปรับปรุง	200	30	350	510	340	530
กิ่งสำเร็จรูป 60%	การผลิต	< 10	< 10	810	50	30	170

ผลิตแบบเดิม - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุปื้/เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติ
ปรับปรุงการผลิต - พันธุ์หมอนทองผลสดคุณภาพดี/บรรจุถุงพลาสติก/เก็บรักษาอุณหภูมิลบ 20°C

ภาพที่ 1 กราฟแสดงจำนวนมูลหนี้/กำไรของทุเรียนหวานอายุเก็บรักษา 15 เดือน



ปริมาณยีสต์และรา/กรัม ของทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตทั้ง 2 ระดับความเหนียวมีปริมาณต่ำกว่าของทุเรียนที่ผลิตแบบเดิมมาก คือ ทุกกระยะ 2 เดือน มีจำนวน < 10 โคโลนี/กรัม ขณะที่ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมตรงส่วนบนของปี๊บมีจำนวนโคโลนี/กรัม ปริมาณต่ำสุดถึงสูงสุดของยีสต์เท่ากับ 10 ถึง 13×10^5 และราเท่ากับ < 10 ถึง 16×10^3 ตรงส่วนกลางของปี๊บมีปริมาณของยีสต์เท่ากับ < 10 ถึง 11×10^2 และราเท่ากับ < 10 ถึง 30 ตรงส่วนล่างของปี๊บมีปริมาณของยีสต์เท่ากับ < 10 ถึง 72×10^2 และราเท่ากับ 10 ถึง 59×10^2 ปริมาณ MPN. Coliforms /กรัม ของทุเรียนกวนที่ปรับปรุงการผลิตทั้ง 2 ระดับความเหนียวในทุกกระยะเวลา 2 เดือน มีจำนวน < 3 โคโลนี/กรัม ส่วนทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมตรงส่วนบน และส่วนล่างของปี๊บมีจำนวนโคโลนี/กรัม ปริมาณต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ < 3 ถึง 3.6 ตรงส่วนกลางของปี๊บมีจำนวน < 3 ทุเรียนกวนที่ปรับปรุงการผลิตทั้ง 2 ระดับความเหนียวไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ ส่วนทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิมพบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษชนิด Clostridium perfringens ตรงส่วนบนของปี๊บในเดือนที่ 8, 10 และ 15 ตรงส่วนกลางของปี๊บในเดือนที่ 8 และตรงส่วนล่างของปี๊บในเดือนที่ 2, 4, 8 และ 10 ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ในภาคผนวก

1.1.2 คุณภาพด้านรสชาติโดยการชิม (Sensory Evaluation)

ทำการตรวจสอบคุณภาพลักษณะสี กลิ่นหอม กลิ่นหืน รสชาติความหวาน รสชาติความมัน รสชาติความขม เนื้อสัมผัสหยาบ ละเอียดย เนื้อสัมผัสความเหนียวและความชอบรวม โดยผู้ชิมที่ผ่านการฝึกมาแล้วจำนวน 14 คน ทุกกระยะ 2 เดือนหลังการเก็บรักษา เป็นระยะเวลานาน 15 เดือน และกำหนดช่วงคะแนนของคุณภาพแต่ละลักษณะ คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 ปานกลางเท่ากับ 5 สูงสุดเท่ากับ 10 โดยมีรายละเอียดของระดับช่วงคะแนน ดังนี้

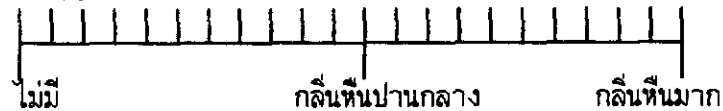
1. สี



2. กลิ่นหอม



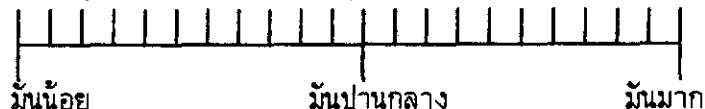
3. กลิ่นหืน



4. รสชาติ-ความหวาน



5. รสชาติ-ความมัน



6. รสชาติ-ความขม	<				
------------------	---	--	--	--	--

และกำหนดความหมายของช่วงคะแนนเป็น

- 0 - 2 ไม่มีถึงน้อยมาก
- > 2 - 4 เล็กน้อย
- > 4 - 6 ปานกลาง
- > 6 - 8 มาก
- > 8 - 10 มากสุด

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพลักษณะต่างๆ ของทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตทั้ง 2 ระดับ ความเหนียวจะมีคุณภาพดีกว่าทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม และทุเรียนกวนที่กวนจากกิ่งสำเร็จรูปความเหนียว 80% มีคุณภาพดีกว่าที่กวนจากกิ่งสำเร็จรูปความเหนียว 60% กล่าวคือทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตมีความเข้มข้นของสีอ่อนกว่า สม่่าเสมอกันและดูเป็นมันสวยงามกว่ามาก มีกลิ่นหอมมากกว่า และกลิ่นพื้นน้อยกว่า รสชาติความหวานและความมันมีมากกว่า เนื้อสัมผัสมีความละเอียดเหนียวมากกว่า ความชอบรวมของผู้ชิมมีมากกว่า เพอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 มีดังนี้

ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตที่กวนจากกิ่งสำเร็จรูประดับความเหนียว 80% มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีเข้มขึ้นกว่าเดิม 16.3 % เพอร์เซ็นต์ลักษณะกลิ่นหอมคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง กลิ่นพื้นลดลง 64.7 รสชาติความหวานเพิ่มขึ้น 20.5 รสชาติความมันเพิ่มขึ้น 110.3 รสชาติความขมลดลง 69.2 เนื้อสัมผัสละเอียดมากขึ้น 9.7 เนื้อสัมผัสความเหนียวเพิ่มขึ้น 24.5 และความชอบรวมเพิ่มขึ้น 44.7 %

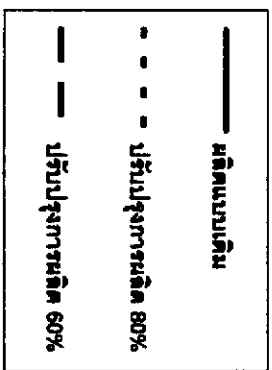
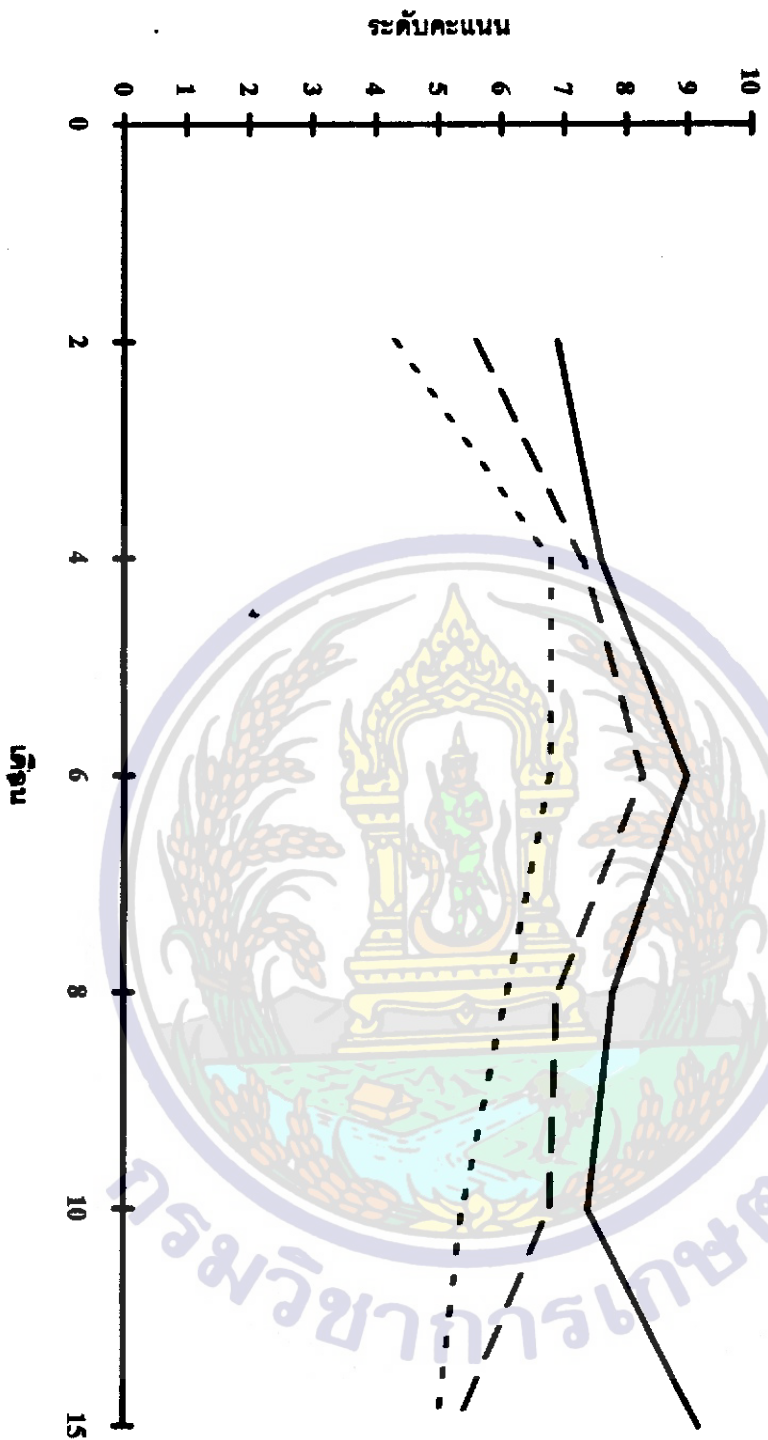
ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตที่กวนจากกิ่งสำเร็จรูประดับความเหนียว 60 % มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีเข้มอ่อนลง 5.4 % เพอร์เซ็นต์ลักษณะกลิ่นหอมลดลง 51.7 กลิ่นพื้นลดลง 68.2 รสชาติความหวานเพิ่มขึ้น 27.9 รสชาติความมันลดลง 15.5 รสชาติความขมลดลง 64.7 เนื้อสัมผัสละเอียดมากขึ้น 18.0 เนื้อสัมผัสความเหนียวเพิ่มขึ้น 7.7 และ ความชอบรวมเพิ่มขึ้น 23.8 % ดังรายละเอียดในตารางที่ 2 ข้างล่างนี้ และตารางที่ 3 ในภาคผนวก

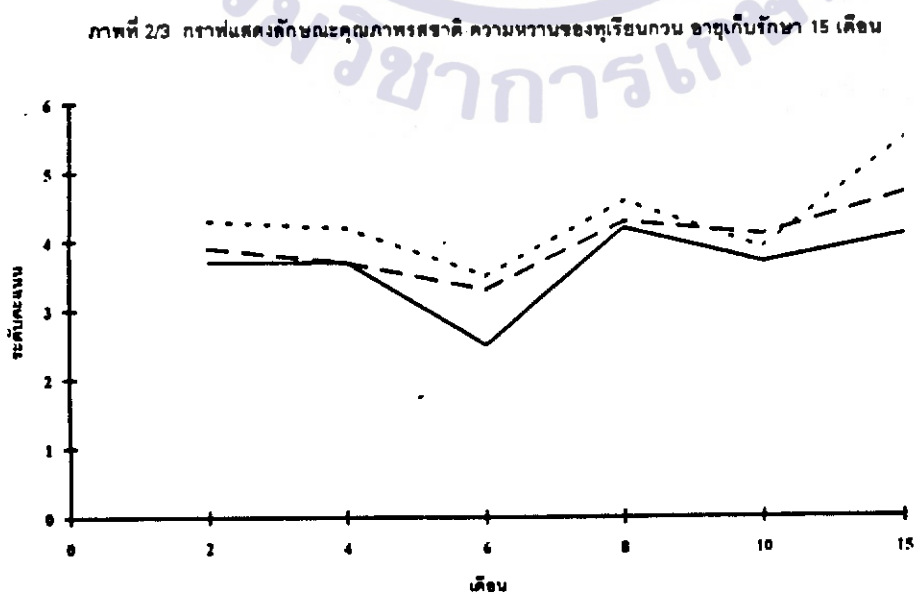
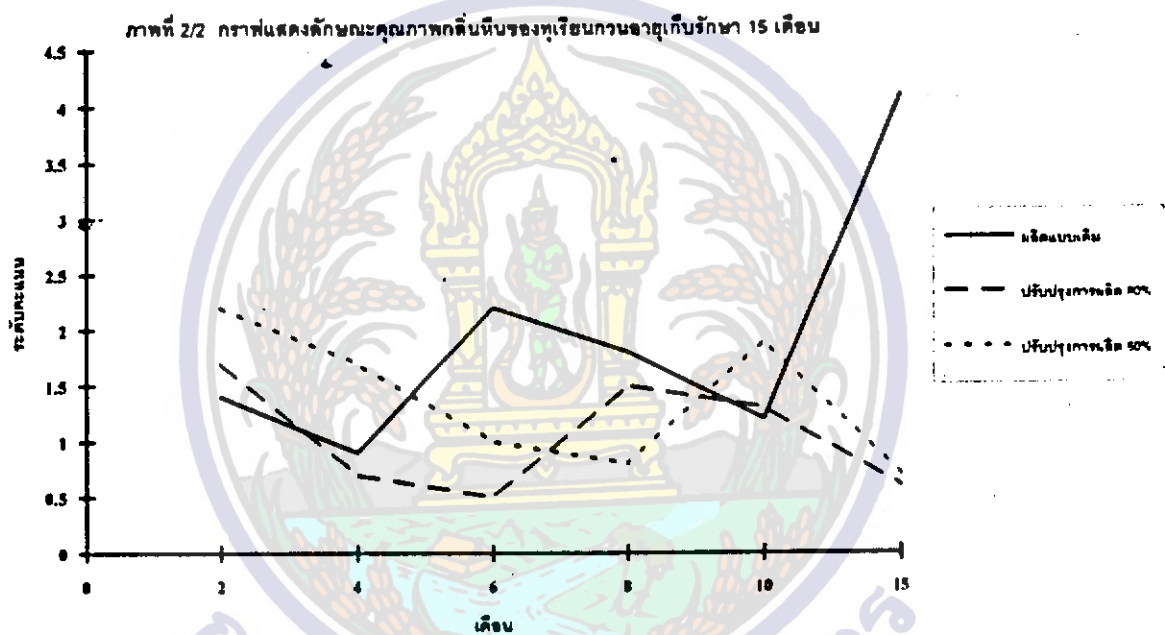
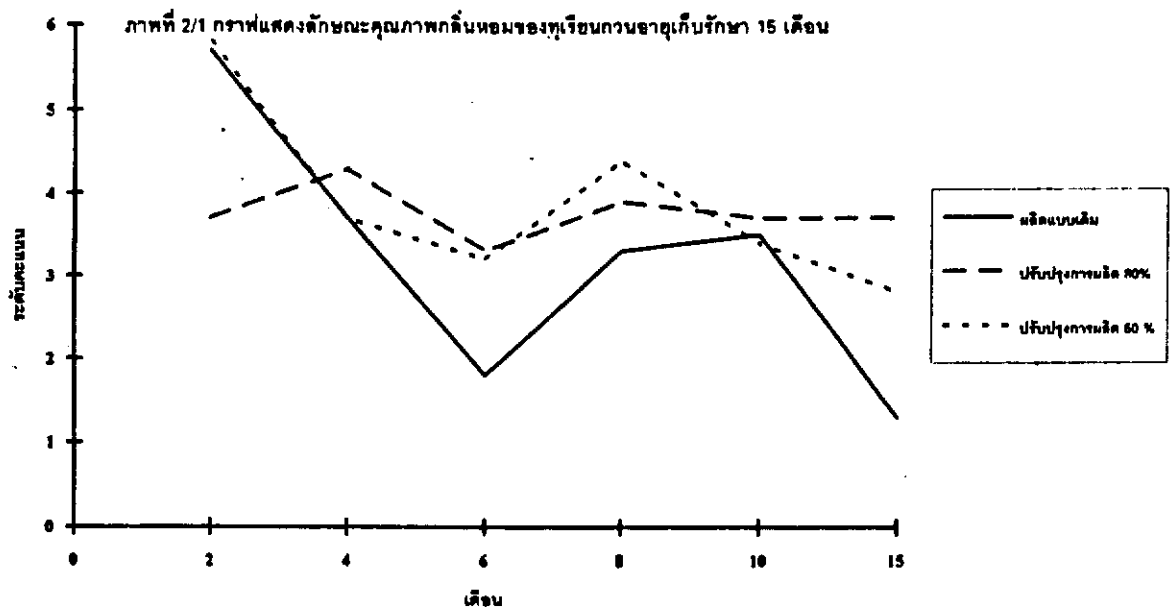
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิต 2 ระดับ ความเหนียว

ลักษณะคุณภาพ	ผลิตแบบเดิม				ปรับปรุงการผลิต 80%				ปรับปรุงการผลิต 60%			
	การเปลี่ยนแปลง				การเปลี่ยนแปลง				การเปลี่ยนแปลง			
	เดือน	2	15	คะแนน	%	2	15	คะแนน	%	2	15	คะแนน
1.สี	6.9	9.2	2.3	33.3	4.3	5.0	0.7	16.3	5.6	5.3	-0.3	5.4
2.กลิ่นหอม	5.7	1.3	-4.4	77.2	3.7	3.7	0	0	5.8	2.8	-3.0	51.7
3.กลิ่นหืน	1.4	4.1	2.7	192.9	1.7	0.6	-1.1	64.7	2.2	0.7	-1.5	68.2
4.รสชาติ-ความหวาน	3.7	4.1	0.4	10.8	3.9	4.7	0.8	20.5	4.3	5.5	1.2	27.9
5.รสชาติ-ความมัน	3.5	2.2	-1.3	37.1	2.9	6.1	3.2	110.3	5.8	4.9	-0.9	15.5
6.รสชาติ-ความขม	0.4	2.4	2.0	500.0	1.3	0.4	-0.9	69.2	1.7	0.6	-1.1	64.7
7.เนื้อสัมผัส-หยาบ,ละเอียด	2.7	2.6	-0.1	3.7	6.2	6.8	0.6	9.7	6.1	7.2	1.1	18.0
8.เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	4.4	3.7	-0.7	15.9	4.9	6.1	1.2	24.5	5.2	5.6	0.4	7.7
9.ความชอบรวม	4.6	1.7	-2.9	63.0	3.8	5.5	1.7	44.7	4.2	5.2	1.0	23.8

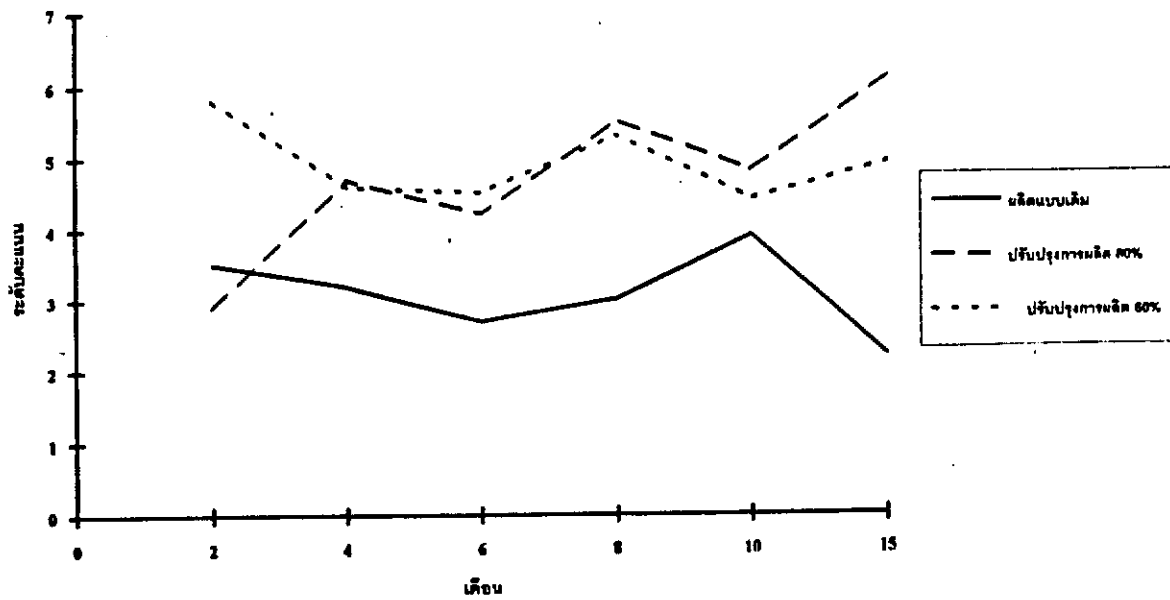
ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีเข้มขึ้นมากกว่าเดิม 33.3 %
 เปอร์เซ็นต์ลักษณะกลิ่นหอมลดลง 77.2 กลิ่นหืนเพิ่มขึ้น 192.9 รสชาติความหวานเพิ่มขึ้น 10.8
 รสชาติความมันลดลง 37.1 รสชาติความขมเพิ่มขึ้น 500 เนื้อสัมผัสมีความหยาบมากขึ้น 3.7
 เนื้อสัมผัสความเหนียวลดลง 15.9 และความชอบรวมลดลง 63%

ภาพที่ 2 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพสีของทุเรียนกวน อายุเก็บรักษา 15 เดือน

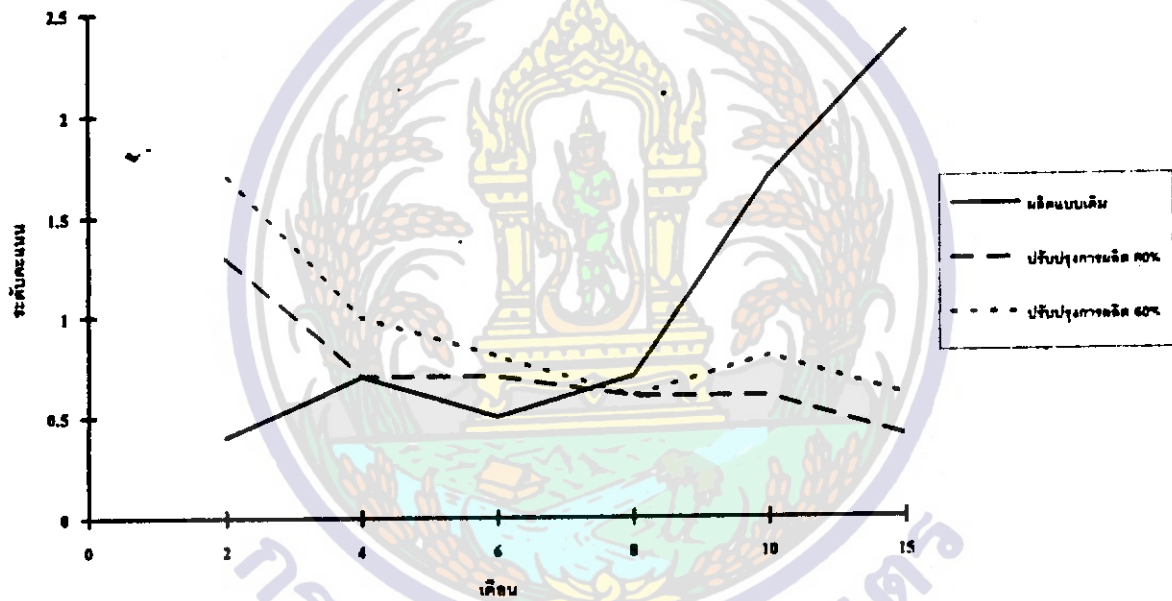




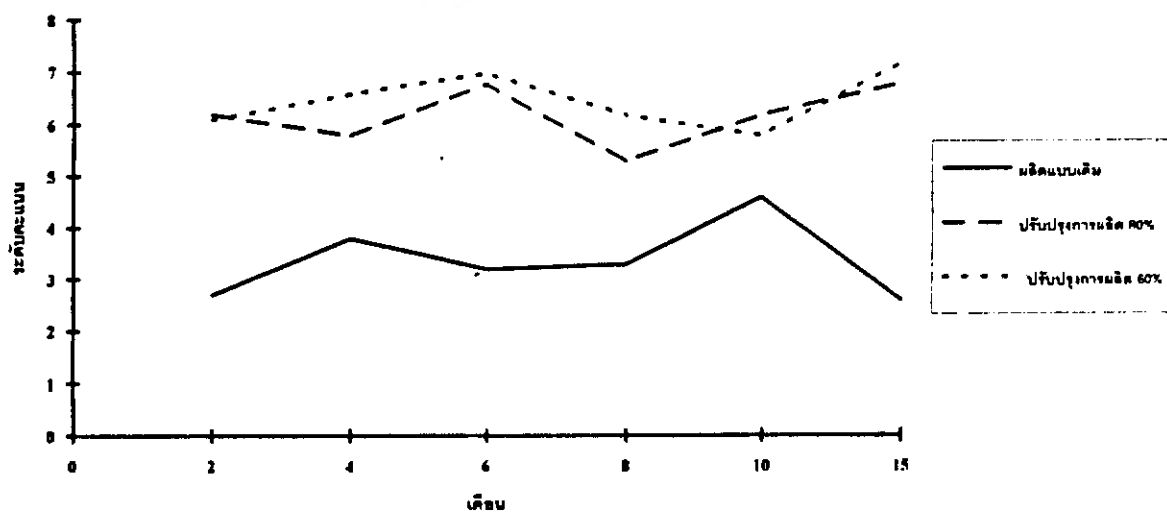
ภาพที่ 2/4 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพรสชาติ-ความมันของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน



ภาพที่ 2/5 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพรสชาติ-ความรุ่มของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน

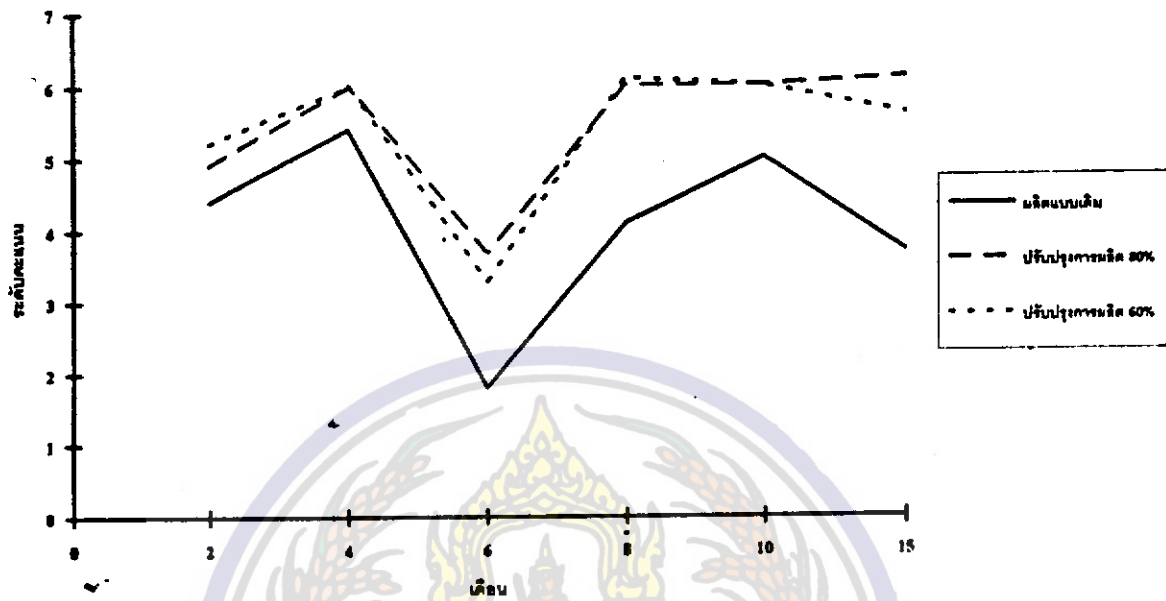


ภาพที่ 2/6 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพเนื้อสัมผัส-ความหวาน, ละเอียตของทุเรียนกวน อายุเก็บรักษา 15 เดือน

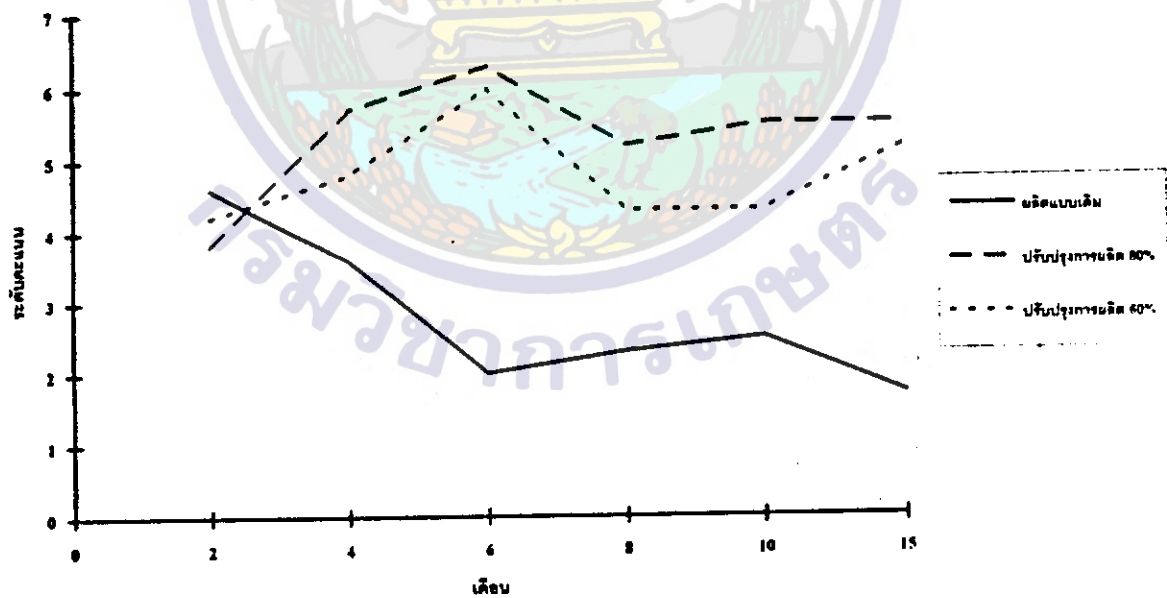


DURCAKEM.XLC

ภาพที่ 2/7 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพเนื้อสัมผัส-ความเหนียวของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน



ภาพที่ 2/8 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพความชอบรวมของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน



ตารางที่ 3 คะแนนความชอบรวมของทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตจากกิ่งสำเร็จรูป 2 ระดับความเหนียว

เดือนที่	ผลิตแบบเดิม	ปรับปรุงการผลิต	
		80 %	60 %
2	4.6	3.8	4.2
4	3.6	5.7	4.8
6	2.0	6.3	6.0
8	2.3	5.2	4.3
10	2.5	5.5	4.3
15	1.7	5.5	5.2

จากตารางที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบความชอบรวมของผู้ชิมในลักษณะด้านรสชาติ กลิ่น สี และ ความชอบรวมของทุเรียนกวนที่ปรับปรุงการผลิตจะชอบมากขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 4 ถึงเดือนที่ 15 ขณะที่ความชอบรวมของทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิมลดลงมากตั้งแต่เดือนที่ 4 ถึงเดือนที่ 15

1.1.3 คุณภาพด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการ (Nutritional Values)

เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าอาหารทางโภชนาการของทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตและทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม ยังไม่สามารถสรุปแน่ชัดได้ เนื่องจากความแตกต่างระหว่างพันธุ์ ทุเรียน และสภาพการดูแลรักษาของแต่ละส่วน มีข้อสังเกตว่า ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตจากกิ่งสำเร็จรูป 80 และ 60% มีปริมาณไขมัน โปรตีน และ ฟอสฟอรัส ในช่วงระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2, 4 และ 15 ต่ำกว่าทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม คือมีเปอร์เซ็นต์ไขมัน 10.7, 10.9, 11.0 และ 9.5, 9.7, 10.6 เปอร์เซ็นต์โปรตีน 4.8, 5.3, 5.1 และ 4.8, 5.0, 5.0 ปริมาณฟอสฟอรัส 70.1, 145.2, 136.5 และ 71.8, 278.1, 65.3 มิลลิกรัม/100 กรัม ส่วนทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมมีเปอร์เซ็นต์ไขมัน 7.5, 8.7 และ 6.8 เปอร์เซ็นต์โปรตีน 4.1, 4.4, 4.5 และปริมาณฟอสฟอรัส 61.7, 52.7, 58.4 มิลลิกรัม/100 กรัม ดังรายละเอียดในตารางที่ 4 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิม และปรับปรุงการผลิตจากกิ่งสำเร็จรูป 2 ระดับความเหนียว

รายการวิเคราะห์	ผลิตแบบเดิม			ปรับปรุงการผลิตจากกิ่งสำเร็จรูป					
				ความเหนียว 80%			ความเหนียว 60 %		
	เดือน	2	4	15	2	4	15	2	4
1.ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)	26.9	23.9	25.7	26.4	22.2	28.3	27.8	27.1	29.1
2.ไขมัน * "	7.5	8.7	6.8	10.7	10.9	11.0	9.5	9.7	10.6
3.โปรตีน * "	4.1	4.4	4.5	4.8	5.3	5.1	4.8	5.0	5.0
4.กาก "	2.6	3.4	3.4	3.7	4.1	4.7	2.7	4.0	4.8
5.เถ้า "	2.5	2.8	2.2	2.2	2.7	2.1	2.5	2.8	2.5
6.คาร์โบไฮเดรต "	56.4	56.8	57.4	52.2	54.8	48.8	52.7	51.4	48.0
7.แคลเซียม (มก./100 กรัม)	19.2	16.9	20.8	13.7	36.4	17.4	8.5	60.0	20.7
8.เหล็ก "	2.4	0.6	0.8	4.4	3.6	0.6	1.0	6.3	0.7
9.ฟอสฟอรัส * "	61.7	52.7	58.4	70.1	145.2	136.5	71.8	278.1	65.3

ผลิตแบบเดิม - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุปีบ / เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติ

ปรับปรุงการผลิต - พันธุ์หมอนทองผลสดคุณภาพดี/บรรจุถุงพลาสติก/เก็บรักษาอุณหภูมิ 20 ° C

1.2 เปรียบเทียบคุณภาพทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่ 2 ระดับความเหนียว

ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่ระดับความเหนียว 80 และ 60% ที่ผลิตจากข้อ 1 แบบปรับปรุงการผลิต คือ ใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทองผลสดคุณภาพดี ควรให้มีความเหนียว 80 และ 60% โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็น บรรจุถุงพลาสติกทำให้เย็นที่ลบ 20 องศาเซลเซียส บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูกเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิลบ 20 องศาเซลเซียส ทำการตรวจสอบคุณภาพลักษณะกึ่งสำเร็จรูปด้านจุลชีววิทยาและด้านรสชาติ กลิ่น สี ความเหนียว ฯลฯ ทุกระยะ 2 เดือนหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 15 เดือน และตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ ในเดือนที่ 2, 4 และ 15 หลังการเก็บรักษา ผลการตรวจสอบคุณภาพปรากฏว่า ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่ระดับความเหนียว 80% มีคุณภาพดีกว่าที่ระดับความเหนียว 60 % ทั้งด้านจุลชีววิทยา ด้านรสชาติ กลิ่น สี ความเหนียว ฯลฯ และด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการ ลักษณะกึ่งสำเร็จรูปนี้สามารถนำไปแปรรูปหรือเป็นส่วนผสมของอาหาร ขนมอื่นๆ ได้ เช่น เค้ก ไอศกรีม ท็อफी ฯลฯ

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านต่างๆ ของทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่ระดับความเหนียว 80 และ 60% ปรากฏผลดังนี้

1.2.1 คุณภาพด้านจุลชีววิทยา (Indicator Organisms) ในระยะเวลาเก็บรักษาตั้งแต่เดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่ระดับความเหนียว 80 และ 60% มีจำนวนต่ำสุดสูงถึงสูงสุดของจำนวนจุลินทรีย์/กรัม เท่ากับ < 10 ถึง 31×10^2 และ > 10 ถึง 19×10^5 โคโลนี/กรัม จำนวนยีสต์และรา/กรัม เท่ากับ < 10 และ < 10 ถึง 10 ปริมาณ MPN. Coliforms/กรัม เท่ากับ < 3 ถึง 9.1 เท่ากัน ไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษทั้ง 2 ระดับความเหนียว ดังรายละเอียดในตารางที่ 4 ในภาคผนวก

1.2.2 คุณภาพด้านรสชาติโดยการชิม (Sensory Evalnation) การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 ในทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่ระดับความเหนียว 80 และ 60% มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีลดลงเท่ากับ 14.9 และ 45.2 % เปอร์เซนต์กลิ่นหอมลดลง 18.2 และ 44.7 กลิ่นหืนเพิ่มขึ้น 25.0 และ 27.3 รสชาติความหวานเพิ่มขึ้น 31.6 และ 27.0 รสชาติความมันคงที่ และเพิ่มขึ้น 34.5 รสชาติความขมลดลง 71.4 และเพิ่มขึ้น 28.6 เนื้อสัมผัสหยาบขึ้น 1.5 และ 5.3 เนื้อสัมผัสความเหนียวลดลง 10.9 และ 18.2 ความชอบรวมเพิ่มขึ้น 27.5 และ 3.6 % ดังรายละเอียดในตารางที่ 5 ข้างล่างนี้ และรายละเอียดในตารางที่ 5 ในภาคผนวก

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนกิ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง

ลักษณะคุณภาพ	ความเหนียว 80%				ความเหนียว 60 %				
	การเปลี่ยนแปลง				การเปลี่ยนแปลง				
	เดือน	2	15	คะแนน	%	2	15	คะแนน	%
1.สี		4.7	4.0	-0.7	14.9	3.1	1.7	-1.4	45.2
2.กลิ่นหอม		4.4	3.6	-0.8	18.2	4.7	2.6	-2.1	44.7
3.กลิ่นหืน		0.8	1.0	0.2	25.0	1.1	1.4	0.3	27.3
4.รสชาติ-ความหวาน		3.8	5.0	1.2	31.6	3.7	4.7	1.0	27.0
5.รสชาติ-ความมัน		4.4	4.4	0	0	2.9	3.9	1.0	34.5
6.รสชาติ-ความขม		1.4	0.4	-1.0	71.4	0.7	0.9	0.2	28.6
7.เนื้อสัมผัส-หยาบ,ละเอียด		6.5	6.4	-0.1	1.5	5.7	5.4	-0.3	5.3
8.เนื้อสัมผัส-ความเหนียว		4.6	4.1	-0.5	10.9	3.3	2.7	-0.6	18.2
9.ความชอบรวม		4.0	5.1	1.1	27.5	2.8	2.9	0.1	3.6

เมื่อเปรียบเทียบกลิ่นหืนของกิ่งสำเร็จรูปที่มีการเพิ่ม 25.0 และ 27.3 % นั้น จะมีคะแนน การเปลี่ยนแปลงต่ำกว่า 0.2 และ 0.3 คะแนน ซึ่งมีความหมายของช่วงคะแนนกลิ่นหืน เป็นน้อยมาก

1.2.3 คุณภาพด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการ (Nutritional Values) การตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการในเดือนที่ 2, 4 และ 15 หลังการเก็บรักษาทุเรียนกวนกิ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่ระดับความเหนียว 80 และ 60 % มีปริมาณธาตุอาหารทางเคมี ดังรายละเอียดในตารางที่ 6 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนทั้งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง

รายการวิเคราะห์	เดือน	ความเหนียว 80%			ความเหนียว 60 %		
		2	4	15	2	4	15
1.ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)		36.1	34.2	49.8	57.2	56.4	49.7
2. ไขมัน	"	7.0	10.2	6.2	6.9	5.8	6.3
3. โปรตีน	"	4.3	4.7	4.0	3.3	3.1	4.8
4. กาก	"	2.7	3.2	3.4	1.9	2.1	2.1
5. เถ้า	"	2.5	2.2	1.3	2.1	1.5	1.4
6. คาร์โบไฮเดรต	"	47.4	45.5	35.3	28.6	31.1	35.7
7. แคลเซียม (มก./100 กรัม)		11.1	17.6	64.3	7.3	13.2	29.4
8. เหล็ก	"	1.2	0.4	0.7	2.3	0.3	1.1
9. ฟอสฟอรัส	"	88.2	63.6	124.2	56.5	42.5	56.9

กรมวิชาการเกษตร

2. เปรียบเทียบการผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิต [ใช้วัตถุดิบคุณภาพต่ำ]

ทุเรียนกวนที่ปรับปรุงการผลิตแต่ใช้วัตถุดิบคุณภาพต่ำเหมือนกับทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม คือไม่ทราบพันธุ์ คุณภาพและระยะเวลาที่กลีกรแกะเนื้อทุเรียนมาขาย ตลอดจนระยะเวลาที่กวนเนื้อทุเรียนจะถึงเตากวน กวนให้มีความเหนียว 60% โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็น บรรจุลงพลาสติก ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา และรสชาติทุเรียนระยะ 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 15 เดือน และตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการในเดือนที่ 2, 4 และ 15 หลังการเก็บรักษา กวนทุเรียนให้มีความเหนียวเดิมที่ก่อนตรวจสอบคุณภาพ และเปรียบเทียบคุณภาพกับทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม คือ กวนให้เหนียวเดิมที่ใส่น้ำตาล ผึ่งให้เย็น บรรจุขึ้นกับรักษาอุณหภูมิห้องปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตแต่ใช้วัตถุดิบคุณภาพต่ำที่ไม่ทราบพันธุ์ และคุณภาพไม่แน่นอน หลังจากนำมากวนเป็นทุเรียนกวนสำเร็จรูปมีคุณภาพดี เฉพาะด้านจุลชีววิทยาเท่านั้น ส่วนคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ความเหนียว ฯลฯ มีคุณภาพไม่ดี ควรแนะนำผู้ประกอบการอาชีพกวนทุเรียนขายควรใช้เนื้อทุเรียนคุณภาพดีในการกวน เนื้อทุเรียนคุณภาพดี คือเนื้อทุเรียนที่เมื่อแกะเนื้อจากผลแล้วรีบกวนทันที ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลานาน เพราะเอ็นไซม์ในเนื้อทุเรียนจะทำให้สีหรือกลิ่น เปลี่ยนแปลง และเนื้อทุเรียนจะต้องไม่มาจากผลทุเรียนที่เน่าเสียหรือเป็นโรค ในการซื้อขายเนื้อทุเรียนสด สำหรับกวน ถ้าไม่สามารถส่งขายยังตลาดและถึงมือผู้กวนได้ในระยะเวลานั้นแล้วควรเปลี่ยน-แปลงรูปแบบการซื้อขายเป็นแบบกึ่งสำเร็จรูป จะช่วยรักษาคุณภาพวัตถุดิบให้มีคุณภาพดีได้ก่อนถึงโรงกวนทุเรียน เนื่องจากความร้อนในการกวนกึ่งสำเร็จรูปจะช่วยลดปริมาณจุลินทรีย์ ซึ่งทำลายคุณภาพเนื้อทุเรียนลงได้ระดับหนึ่ง และความร้อนจะช่วยทำลายเอ็นไซม์ในเซลล์เนื้อทุเรียน ซึ่งจะทำให้สีหรือกลิ่นเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ความร้อนยังช่วยกำจัดอากาศออกจากผิวหน้าของเนื้อทุเรียน และทำให้เนื้อทุเรียนหดตัวลดปริมาตรลงสะดวกในการบรรจุและขนส่ง

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา (Indicator organisms) ในระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2, 4 และ 10 จำนวนจุลินทรีย์/กรัม ของทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตมีปริมาณโคโลนี/กรัม ต่ำกว่าของทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมเล็กน้อย คือ มีจำนวน 10,90 และ 360 ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมมีจำนวน 260, 14×10^2 และ 14×10^3 ส่วนในเดือนที่ 6, 8 และ 15 มีจำนวนจุลินทรีย์/กรัม มากกว่าทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมเล็กน้อย คือ มีจำนวนโคโลนี/กรัม เท่ากับ 88×10^3 , 14×10^4 และ 65×10^3 ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม มีจำนวน 58×10^2 , 85×10^3 และ 65×10^2 ปริมาณยีสต์และรา/กรัม ระยะเดือนที่ 2 ถึง 15 ของทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตมีปริมาณโคโลนี/กรัม น้อยกว่าทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมมาก คือมีจำนวน <10 ส่วนทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมมีสูง <10 ถึง 11×10^2 ปริมาณ MPN.Coliforms/กรัม ระยะเดือนที่ 2 ถึง 15

มีปริมาณเท่ากันทั้ง 2 แบบ คือมีจำนวน < 3 และไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในทุเรียนกวน
ปรับปรุงการผลิต ส่วนทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมพบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ ชนิด Clostridium
perfringens ตรงส่วนกลางของปีบในเดือนที่ 8 ดังรายละเอียดในตารางที่ 7 ข้างล่างนี้



ตารางที่ 7 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนขาวสำหรับโรงงานผลิตและปรับปรุงการผลิต (วัดด้วยคุณภาพต่ำ)

รายการวิเคราะห์	ผลิตภัณฑ์			ปรับปรุงการผลิต (วัดด้วยคุณภาพต่ำ)									
	ผลิตภัณฑ์			ความเพี้ยน 60%									
	2	4	6	8	10	15	2	4	6	8	10	15	
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	260	14×10^2	58×10^2	85×10^2	14×10^3	65×10^2	10	< 10	< 10	14×10^4	360	65×10^3	
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10	< 3	< 3	< 10	< 10	
3. MPN. Coliforms/กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4. MPN. <i>E. coli</i> /กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- <i>S. aureus</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- <i>C. perfringens</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- <i>Salmonellae</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- <i>V. cholera</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ผลิตภัณฑ์ - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัดด้วยเทคนิคแบบ/บรรจุภัณฑ์/เก็บรักษาอุณหภูมิที่ปกติ
ปรับปรุงการผลิต - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัดด้วยเทคนิคแบบ/บรรจุภัณฑ์/เก็บรักษาอุณหภูมิที่ปกติ 20 องศาเซลเซียส

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพลักษณะต่างๆ โดยการชิม (Sensory Evaluation) พบว่าทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิต มีคุณภาพดีกว่าทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมเล็กน้อย แต่คุณภาพยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ลักษณะความชื้นของสียังเข้มข้นมาก มีกลิ่นหอมน้อย กลิ่นพื้นและรสชาติความขมยังมีเล็กน้อย ถึงแม้รสชาติความหวาน ความมันจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นมากกว่า เนื้อสัมผัสมีความละเอียดเหนียวเพิ่มมากขึ้น ความชอบรวมเพิ่มมากขึ้น

ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิต มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพลักษณะต่างๆ หลังการเก็บรักษา จากเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 ในลักษณะสีเข้มข้นกว่าเดิม 21.0% เปอร์เซ็นต์ลักษณะกลิ่นหอมลดลงมากถึง 40 กลิ่นพื้นลดลง 74.4 รสชาติความหวานเพิ่มขึ้น 157.1 รสชาติความมันเพิ่มขึ้น 141.2 รสชาติความขมลดลง 15.4 เนื้อสัมผัสละเอียดมากขึ้น 147.8 ความเหนียวเพิ่มขึ้น 176.2 และความชอบรวมเพิ่มขึ้น 275%

ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพลักษณะต่างๆ หลังการเก็บรักษา จากเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 ในลักษณะสีเข้มข้นกว่าเดิม 33.3% เปอร์เซ็นต์ลักษณะกลิ่นหอมลดลง 77.2 กลิ่นพื้นเพิ่มขึ้น 192.9 รสชาติความหวาน เพิ่มขึ้น 10.8 รสชาติความมันลดลง 37.1 รสชาติความขมเพิ่มขึ้น 500 เนื้อสัมผัสมีความเหนียวมากขึ้น 3.7 เนื้อสัมผัสความเหนียวลดลง 15.9 และความชอบรวมลดลง 63% ดังรายละเอียดในตารางที่ 8 ข้างล่างนี้ และตารางที่ 6 ในภาคผนวก

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิต

เดือน	ผลิตแบบเดิม				ปรับปรุงการผลิต			
			เปลี่ยนแปลง				เปลี่ยนแปลง	
	2	15	คะแนน	%	2	15	คะแนน	%
1. สี	6.9	9.2	2.3	33.3	6.2	7.5	1.3	21.0
2. กลิ่นหอม	5.7	1.3	-4.4	77.2	3.0	1.8	-1.2	40.0
3. กลิ่นหืน	1.4	4.1	2.7	192.9	4.3	1.1	-3.2	74.4
4. รสชาติ-ความหวาน	3.7	4.1	0.4	10.8	1.4	3.6	2.2	157.1
5. รสชาติ-ความมัน	3.5	2.2	-1.3	37.1	1.7	4.1	2.4	141.2
6. รสชาติ-ความขม	0.4	2.4	2.0	500	1.3	1.1	-0.2	15.4
7. เนื้อสัมผัส-หยาบ, ละเอียด	2.7	2.6	-0.1	3.7	2.3	5.7	3.4	147.8
8. เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	4.4	3.7	-0.7	15.9	2.1	5.8	3.7	176.2
9. ความชอบรวม	4.6	1.7	-2.9	63.0	0.8	3.0	2.2	275.0

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการ (Nutritional Values) ยังไม่สามารถสรุปแน่ชัดได้ เนื่องจากความแตกต่างระหว่างพันธุ์ทุเรียนและสภาพการดูแลรักษาของแต่ละสวน มีข้อสังเกตว่าทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิต มีปริมาณไขมันและโปรตีนในช่วงระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2,4 และ 15 ต่ำกว่าทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม คือมีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 10.1, 10.8 และ 11.1 เปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 5.4, 5.2 และ 6.8 ส่วนทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมมีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 7.5, 8.7 และ 6.8 เปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 4.1, 4.4 และ 4.5 ดังรายละเอียดในตารางที่ 9 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิต

เดือน	ผลิตแบบเดิม			ปรับปรุงการผลิต ความเหนียว 60%		
	2	4	15	2	4	15
รายการวิเคราะห์						
1. ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)	26.9	23.9	25.7	33.7	28.5	26.8
2. ไขมัน "	7.5	8.7	6.8	10.1	10.8	11.1
3. โปรตีน "	4.1	4.4	4.5	5.4	5.2	6.8
4. กาก "	2.6	3.4	3.4	3.4	3.8	5.8
5. เถ้า "	2.5	2.8	2.2	2.2	3.4	4.4
6. คาร์โบไฮเดรต "	56.4	56.8	57.4	45.2	48.3	45.1
7. แคลเซียม (มก./100 กรัม)	19.2	16.9	20.8	11.2	38.6	14.9
8. เหล็ก "	2.4	0.6	0.8	1.6	4.6	3.2
9. ฟอสฟอรัส "	61.7	52.7	58.4	45.0	118.2	67.9

ผลิตแบบเดิม - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุปีบ/เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติ
ปรับปรุงการผลิต - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุถุงพลาสติก/เก็บรักษาอุณหภูมิ
20 องศาเซลเซียส

3. เปรียบเทียบการผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา

ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตเก็บรักษาเป็นทุเรียนกวนพันธุ์หมอนทอง ผลสดคุณภาพดี กวนให้มีความเหนียวเต็มที่ 100% โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็น บรรจุถุงพลาสติก ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยาและรสชาติทุกระยะ 2 เดือนหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 15 เดือน ตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการในเดือนที่ 2, 4 และ 15 หลังการเก็บรักษา และเปรียบเทียบคุณภาพทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม คือ ใช้วัตถุดิบแบบที่กลีกรทั่วไปนิยมใช้ ไม่ทราบพันธุ์ คุณภาพ และระยะเวลาที่แน่นอนที่กลีกรแกะเนื้อมาขายยังตลาด และถึงโรงกวน กวนให้เหนียวเต็มที่ ใส่น้ำตาล ผึ่งให้เย็น บรรจุปี๊บ เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติ และการทดลองปรากฏว่า ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา มีคุณภาพดีกว่าทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิมมากทุกลักษณะทั้งด้านจุลชีววิทยา ด้านรสชาติ กลิ่น สี ความเหนียว ฯลฯ และหลังจากการทดลองเก็บรักษาทุเรียนกวนที่ปรับปรุงการผลิตต่อที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 ปี ปรากฏว่า ยังคงคุณภาพที่ดี สามารถใช้เป็นรูปแบบหนึ่งในการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปในระยะเวลาที่ยาวนาน และวางจำหน่ายทุเรียนกวนสำเร็จรูปในรูปแบบแช่แข็งได้เป็นอย่างดี และมีคุณภาพดีเหมือนทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่กวนจากกิ่งสำเร็จรูประดับความเหนียว 80% ขณะที่ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมมีคุณภาพดีภายในระยะเวลา 4 เดือนหลังการเก็บรักษาเท่านั้น

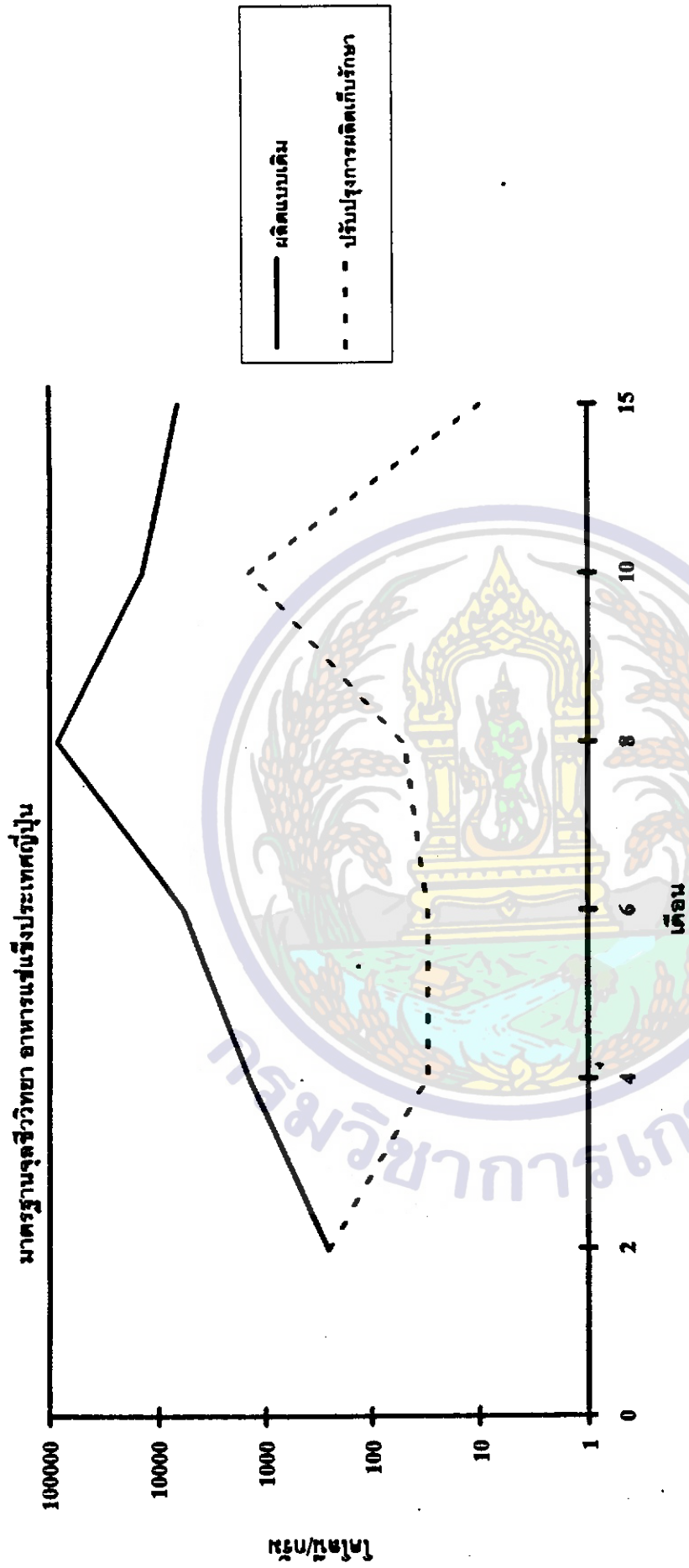
เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา (Indicator Organisms) ในระยะเวลาเก็บรักษาตั้งแต่เดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 ปรากฏว่า จำนวนจุลินทรีย์/กรัมของทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตเก็บรักษามีปริมาณที่ต่ำกว่าของทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม คือ มีจำนวนโคไลนี/กรัมต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ 10 ถึง 14×10^2 ขณะที่ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมตรงส่วนกลางของปี๊บ มีจำนวนต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ 260 ถึง 85×10^3 ปริมาณยีสต์และรา/กรัม ของทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา มีจำนวนโคไลนี/กรัม ต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ <3 ถึง <10 ทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมตรงส่วนกลางของปี๊บมีปริมาณยีสต์ต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ <10 ถึง 11×10^2 ปริมาณราเท่ากับ <10 ถึง 30 ปริมาณ MPN. Coliforms/กรัม ของทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตเก็บรักษาในระยะเดือนที่ 10 มีปริมาณสูงกว่า คือ 3.6 ส่วนเดือนอื่นๆ มีปริมาณเท่ากัน คือ <3 ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตเก็บรักษาไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ ส่วนทุเรียนผลิตแบบเดิมพบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษชนิด Clostridium perfringens ในระยะเดือนที่ 8 ดังรายละเอียดในตารางที่ 10 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา

รายการวิเคราะห์	ผลิตแบบเดิม							ปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา						
	ส่วนกลางของปีบ							ความเพี้ยน 100%						
	2	4	6	8	10	15	2	4	6	8	10	15		
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	260	14×10^2	58×10^2	85×10^3	14×10^3	65×10^2	260	30	30	50	14×10^2	10		
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม														
- ยีสต์	<10	11×10^2	210	<10	670	10	-	-	-	-	-	-		
- รา	10	<10	30	10	<10	<10	-	-	-	-	-	-		
3. MPN. Coliforms/กรัม	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3		
4. MPN. <i>E. coli</i> /กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<3	-		
5. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
- <i>S. aureus</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
- <i>C. perfringens</i> /0.01 กรัม	-	-	-	พบ	-	-	-	-	-	-	-	-		
- <i>Salmonellae</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
- <i>V. cholera</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

ผลิตแบบเดิม : ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุปีบ/เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติ
ปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา : พันธุ์ผสมทองมอสส์คุณภาพดี/บรรจุถุงพลาสติก/เก็บรักษาอุณหภูมิเย็น 20 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 3 กราฟแสดงจำนวนจุลินทรีย์/กรัม ของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน



เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพลักษณะต่างๆ โดยการชิม (Sensory Evaluation) ทุกเรียนกวนปรับปรุงการผลิตเก็บรักษาเมื่อเปรียบเทียบกับทุกเรียนกวนผลิตแบบเดิม มีความเข้มข้นของสีอ่อนกว่า สม่่าเสมอกัน และดูเป็นมันสวยงามกว่ามาก มีกลิ่นหอมมากกว่าและกลิ่นหืนน้อยกว่ามาก รสชาติความหวานและมันมีมากกว่า เนื้อสัมผัสมีความละเอียดและเหนียวมากกว่า ความชอบรวมของผู้ชิมมีมากกว่ามาก

ทุกเรียนกวนปรับปรุงการผลิตเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพลักษณะต่างๆ หลังการเก็บรักษาจากเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 ในลักษณะสีเข้มขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย 16.3% เปอร์เซนต์ลักษณะกลิ่นหอมลดลง 24.5 กลิ่นหืนลดลงมากถึง 76.5 รสชาติความหวานเพิ่มขึ้น 27.5 รสชาติความมันเพิ่มขึ้น 27.9 รสชาติความขมลดลงมากถึง 81.0 เนื้อสัมผัสมีความหยาบเพิ่มขึ้น 1.5 เนื้อสัมผัสความเหนียวลดลง 5.1 และความชอบรวมเพิ่มมากขึ้น 43.6%

ทุกเรียนกวนผลิตแบบเดิมมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพลักษณะต่างๆ ในลักษณะสีเข้มขึ้นกว่าเดิมมากถึง 33.3% เปอร์เซนต์ลักษณะกลิ่นหอมลดลงมากถึง 77.2 กลิ่นหืนเพิ่มขึ้นมากถึง 192.9 รสชาติความหวานเพิ่มขึ้น 10.8 รสชาติความมันลดลง 37.1 รสชาติความขมเพิ่มขึ้น 500 เนื้อสัมผัสมีความหยาบมากขึ้น 3.7 เนื้อสัมผัสความเหนียวลดลง 15.9 และความชอบรวมลดลงมากถึง 63% ดังรายละเอียดในตารางที่ 11 ข้างล่างนี้ และตารางที่ 10 ในภาคผนวก

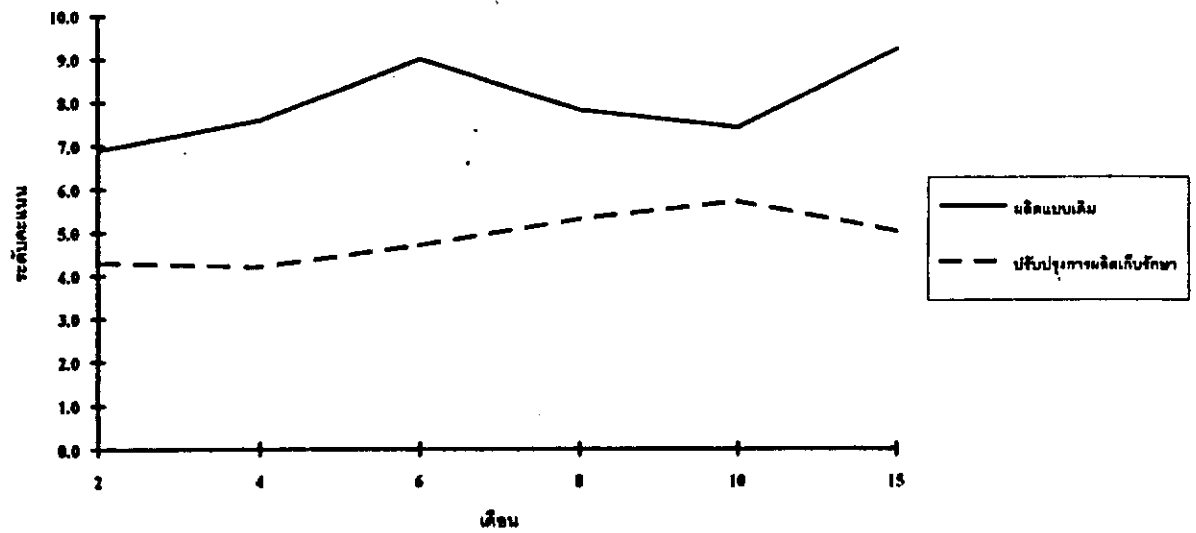
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา

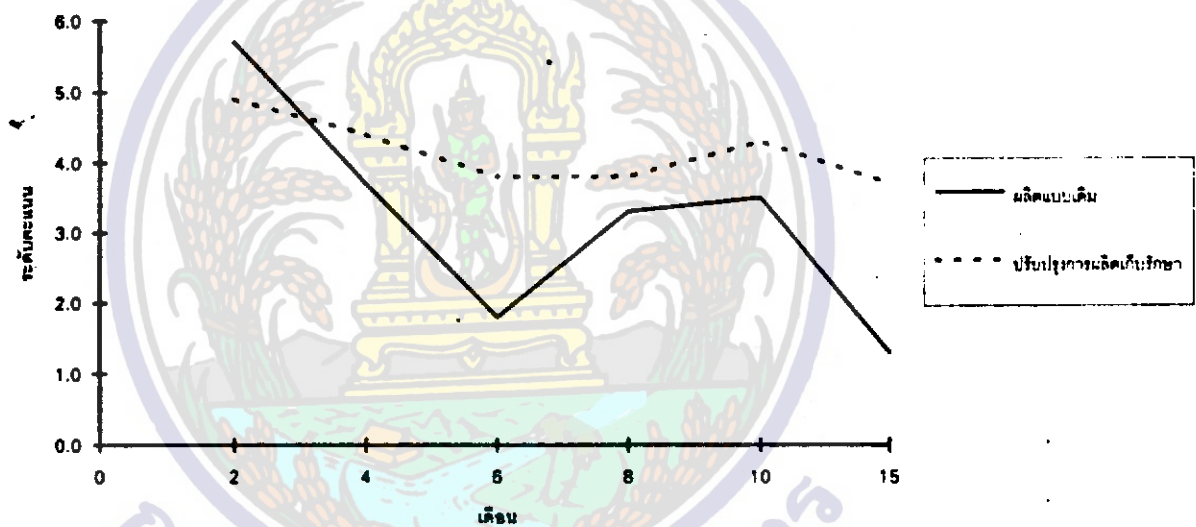
ลักษณะคุณภาพ	ผลิตแบบเดิม				ปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา				
	เดือน	2	15	เปลี่ยนแปลง		2	15	เปลี่ยนแปลง	
				คะแนน	%			คะแนน	%
1. สี	6.9	9.2	2.3	33.3	4.3	5.0	0.7	16.3	
2. กลิ่นหอม	5.7	1.3	-4.4	77.2	4.9	3.7	-1.2	24.5	
3. กลิ่นหืน	1.4	4.1	2.7	192.9	1.7	0.4	-1.3	76.5	
4. รสชาติ-ความหวาน	3.7	4.1	0.4	10.8	4.0	5.1	1.1	27.5	
5. รสชาติ-ความมัน	3.5	2.2	-1.3	37.1	4.3	5.5	1.2	27.9	
6. รสชาติ-ความขม	0.4	2.4	2.0	500	2.1	0.4	-1.7	81.0	
7. เนื้อสัมผัส-หยาบ, ละเอียดย	2.7	2.6	-0.1	3.7	6.7	6.6	-0.1	1.5	
8. เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	4.4	3.7	-0.7	15.9	5.9	5.6	-0.3	5.1	
9. ความชอบรวม	4.6	1.7	-2.9	63.0	3.9	5.6	1.7	43.6	

กรมวิชาการเกษตร

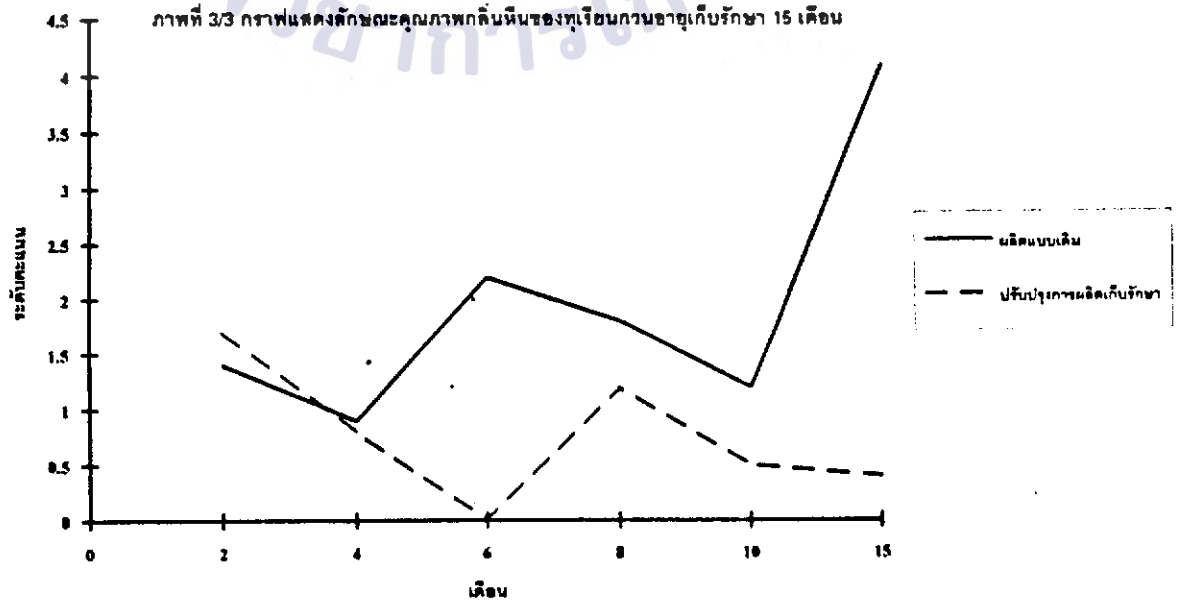
ภาพที่ 3/1 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพสีของทุเรียนกวน อายุเก็บรักษา 15 เดือน

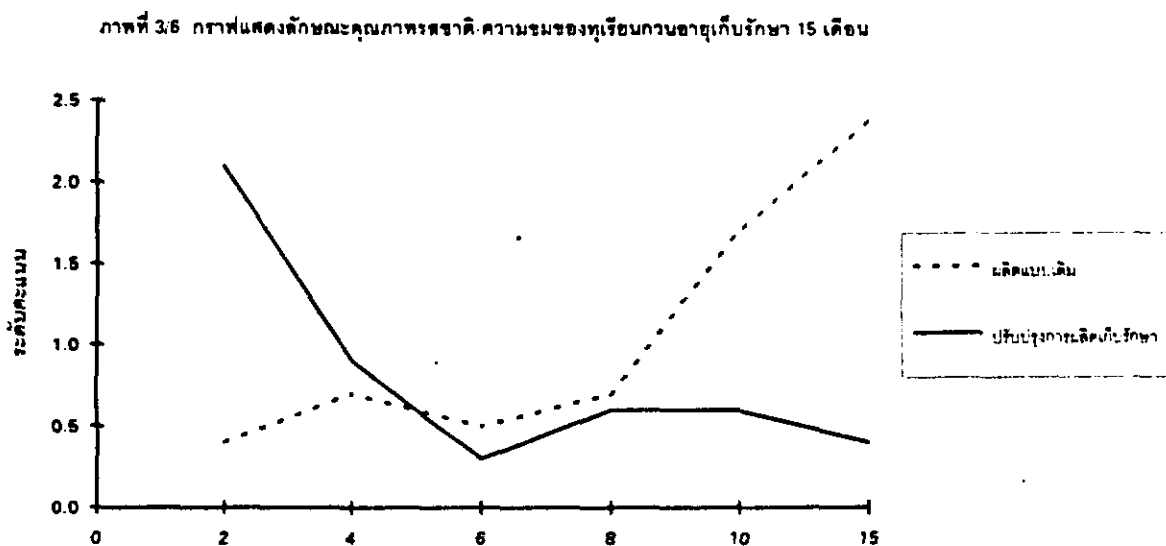
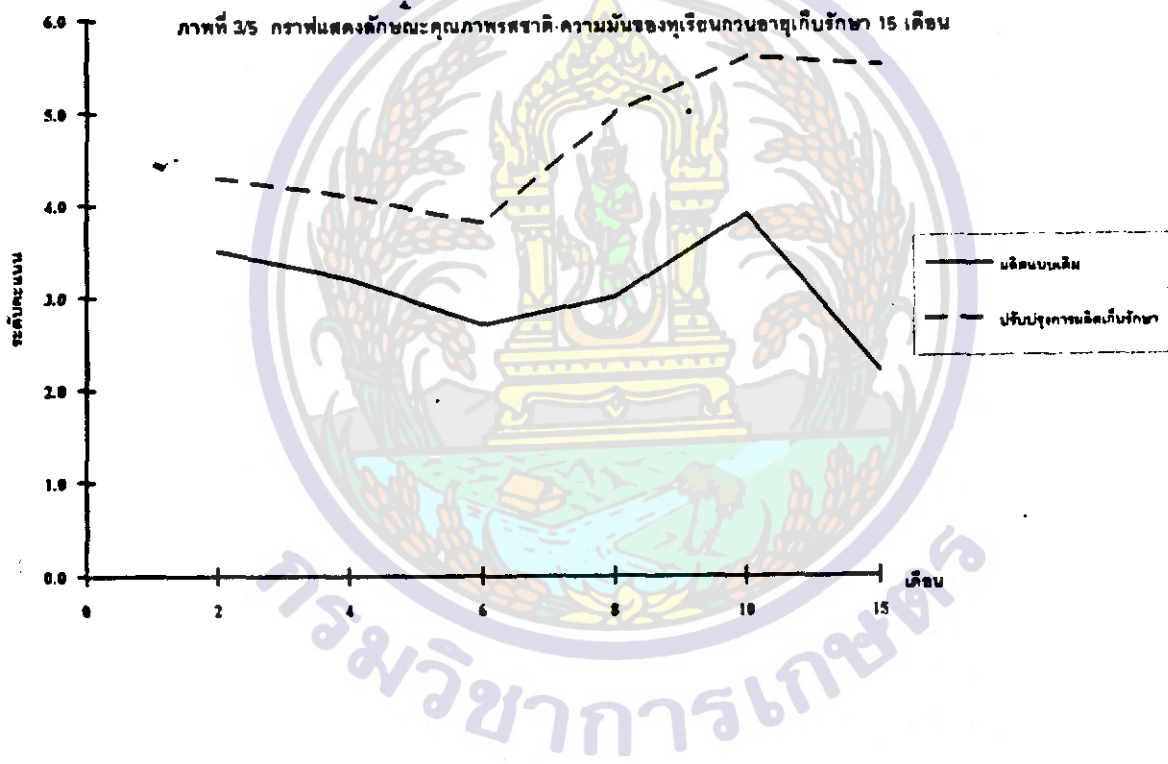
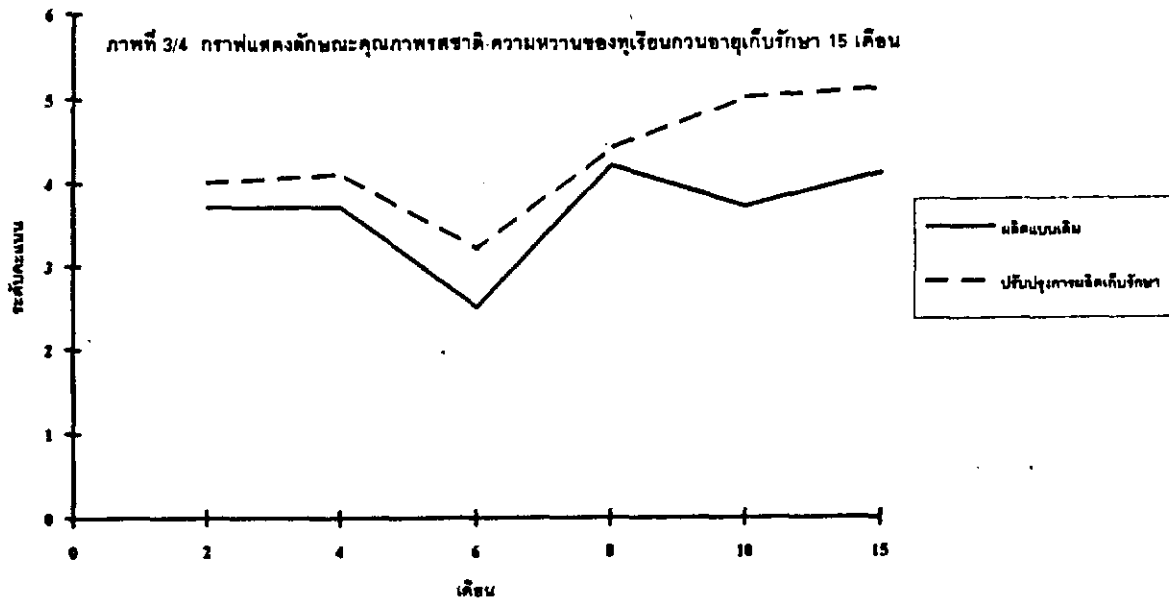


ภาพที่ 3/2 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพกลิ่นหอมของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน

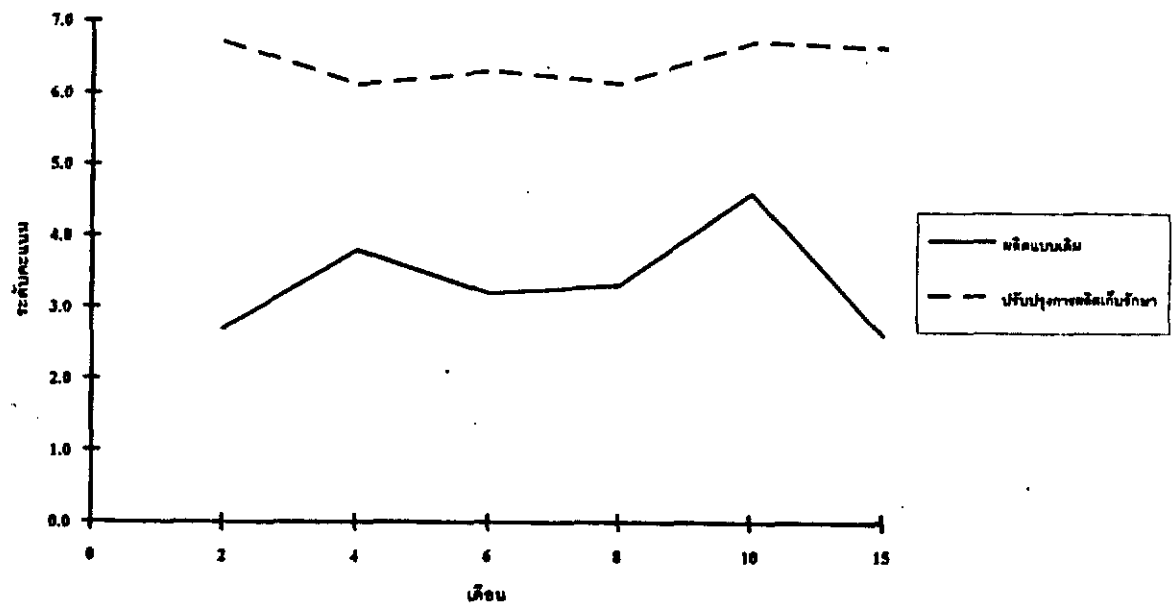


ภาพที่ 3/3 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพกลิ่นหืนของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน

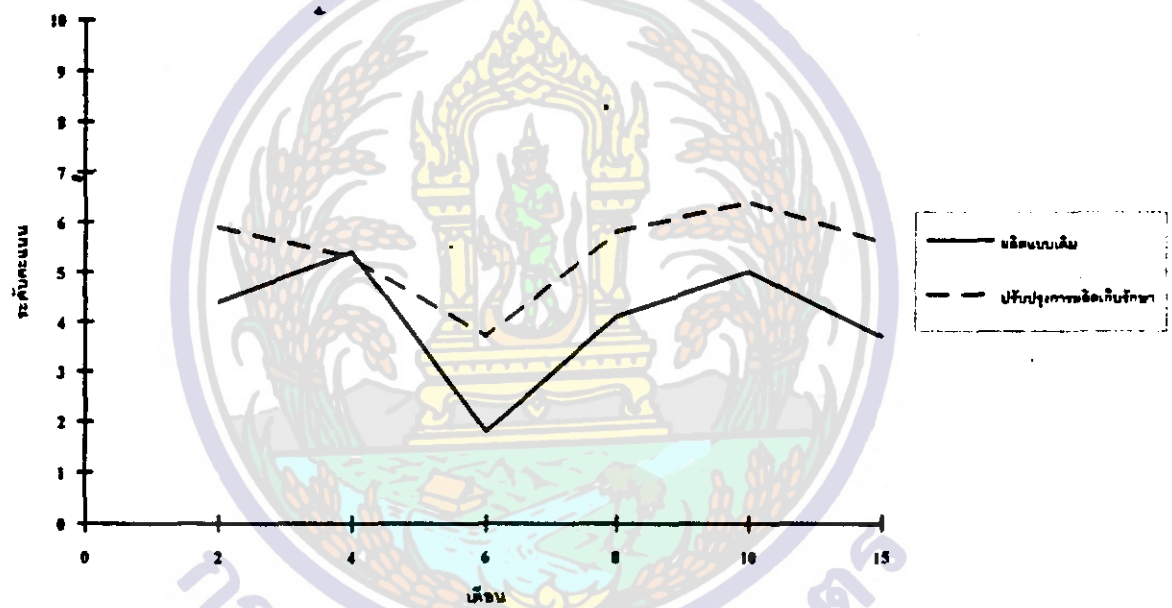




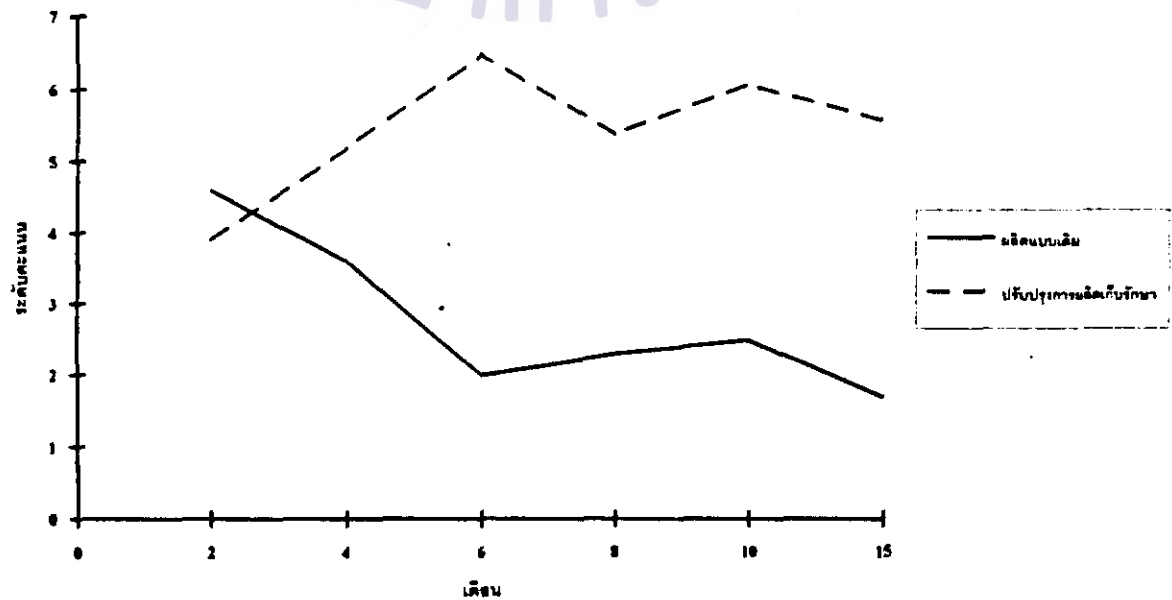
ภาพที่ 3/7 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพเนื้อสัมผัส-หยาบ, ละเอียดของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน



ภาพที่ 3/8 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพเนื้อสัมผัส-ความเหนียวของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน



ภาพที่ 3/9 กราฟแสดงลักษณะคุณภาพ ความชอบรวมของทุเรียนกวนอายุเก็บรักษา 15 เดือน



เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการ (Nutritional Values) ยังไม่สามารถสรุปแน่ชัดได้ เนื่องจากความแตกต่างระหว่างพันธุ์ทุเรียนและสภาพการดูแลรักษาของแต่ละสวน มีข้อสังเกตว่า ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา มีปริมาณไขมันและโปรตีน ในช่วงระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2, 4 และ 15 ต่ำกว่าทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิมคือมีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 9.1, 10.2, และ 9.0 เปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 4.5, 4.6 และ 5.5 ส่วนทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมมีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 7.5, 8.7 และ 6.8 เปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 4.1, 4.4 และ 4.5 ดังรายละเอียดในตารางที่ 12 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา

ลักษณะคุณภาพ	เดือน	ผลิตแบบเดิม			ปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา		
					ความเหนียว 100%		
		2	4	15	2	4	15
1. ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)		26.9	23.9	25.7	25.2	25.9	26.6
2. ไขมัน "		7.5	8.7	6.8	9.1	10.2	9.0
3. โปรตีน "		4.1	4.4	4.5	4.5	4.6	5.5
4. กาก "		2.6	3.4	3.4	2.4	2.8	5.6
5. เถ้า "		2.5	2.8	2.2	2.0	2.3	2.7
6. คาร์โบไฮเดรต "		56.4	56.8	57.4	56.8	54.2	50.6
7. แคลเซียม (มก./100 กรัม)		19.2	16.9	20.8	13.1	17.5	30.7
8. เหล็ก "		2.4	0.6	0.8	1.0	0.6	0.5
9. ฟอสฟอรัส "		61.7	52.7	58.4	21.1	69.2	56.0

ผลิตแบบเดิม - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุปีป/เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติปรับปรุง
การผลิตเก็บรักษา - พันธุ์หมอนทองผลสดคุณภาพดี/บรรจุถุงพลาสติก/เก็บรักษาอุณหภูมิ 20 °C

4. การทดลองผลิตกิ่งลำไ้เจริญรูปและเก็บรักษาทุเรียนพันธุ์ชะนี

เป็นการทดลองผลิตทุเรียนกวนกิ่งลำไ้เจริญรูปพันธุ์ชะนี โดยใช้ทุเรียนพันธุ์ชะนีผลสดคุณภาพดี กวนให้มีความเหนียว 2 ระดับ คือ เหนียว 55 และ 60 % โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็นบรรจุลงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ ทำให้เย็นที่อุณหภูมิลบ 20 องศาเซลเซียส บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูกเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิลบ 20 องศาเซลเซียส ทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งรูปแบบลักษณะกิ่งลำไ้เจริญรูป และลำไ้เจริญรูปด้านจุลชีววิทยาและรสชาติ ทุกระยะ 2 เดือน หลังการเก็บรักษา เป็นระยะเวลานาน 15 เดือน และตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการในเดือนที่ 2, 4 และ 15 หลังการเก็บรักษา ผลการตรวจสอบคุณภาพปรากฏว่า ทุเรียนพันธุ์ชะนีสามารถผลิตลักษณะกิ่งลำไ้เจริญรูปได้ทั้ง 2 ระดับความเหนียว และเมื่อนำมากวนเป็นทุเรียนกวนลำไ้เจริญรูปจะมีสีเข้ม ลักษณะเหลืองอมเขียวเข้ม และมีความมันของไขมันมากจนไข้มออกมารอบๆ ผิวเนื้อทุเรียนกวน ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่เหมาะในการทำทุเรียนกวนลำไ้เจริญรูปพันธุ์ชะนีพันธุ์เดียว แต่จะเหมาะสำหรับลักษณะกิ่งลำไ้เจริญรูปนำไปกวนผสมกับพันธุ์อื่น เพราะให้รสชาติด้านความมันมากกว่า และลักษณะกิ่งลำไ้เจริญรูปนี้สามารถนำไปแปรรูปหรือเป็นส่วนผสมของอาหาร ขนมอื่นๆ ได้ เช่นเค้ก ไอศกรีม ท็อफी ฯลฯ

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านต่างๆ ของทุเรียนกวนกิ่งลำไ้เจริญรูป และลำไ้เจริญรูปพันธุ์ชะนีที่ระดับความเหนียว 55 และ 60 % ปรากฏผลดังนี้

4.1 คุณภาพด้านจุลชีววิทยา (Indicator Organisms) ในระยะเวลาเก็บรักษาตั้งแต่เดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 ทุเรียนกวนกิ่งลำไ้เจริญรูปพันธุ์ชะนีที่ระดับความเหนียว 55 และ 60 % มีจำนวนต่ำสุดถึงสูงสุดของจำนวนจุลินทรีย์/กรัมเท่ากับ 30 ถึง 17×10^4 และ 50 ถึง 22×10^3 โคโลนี/กรัม จำนวนยีสต์และรา/กรัมเท่ากับ < 10 ถึง 50 และ < 10 โคโลนี/กรัม ปริมาณ MPN.Coliforms/กรัม เท่ากับ < 3 ถึง > 1,100 และ < 3 ถึง 43 โคโลนี/กรัม และไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษทั้ง 2 ระดับความเหนียว ดังรายละเอียดในตารางที่ 13 นี้

สำหรับทุเรียนกวนลำไ้เจริญรูปพันธุ์ชะนีที่กวนจากกิ่งลำไ้เจริญรูปความเหนียว 55 และ 60 % มีจำนวนต่ำสุดถึงสูงสุดของจำนวนจุลินทรีย์/กรัม เท่ากับ 30 ถึง 990 และ 70 ถึง 470 โคโลนี/กรัม จำนวนยีสต์ และรา/กรัม < 10 และ < 10 ปริมาณ MPN.Coliforms/กรัม < 3 ถึง 3.6 และ < 3 ไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษทั้ง 2 ระดับความเหนียว ดังรายละเอียดในตารางที่ 14 นี้

[illegible]

ตารางที่ 14

[illegible]

4.2 คุณภาพด้านรสชาติโดยการชิม (Sensory Evaluation) การเปลี่ยนแปลงของ
คุณภาพลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 15 มีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้
ทุเรียนกวนกิ่งลำไ้เจริญพันธุ์ชั้นที่ระดับความเหนียว 55 และ 60% มีลักษณะของสี
ซีดลงเท่ากับ 41.5 และ 72.1% เปอร์เซ็นต์กลิ่นหอมลดลง 28.6 และ 49.3 กลิ่นหืนเพิ่มขึ้น
66.7 และ 112.5 รสชาติความหวานเพิ่มขึ้น 96.2 และ 68.2 รสชาติความมันเพิ่มขึ้น 91.7
และลดลง 25.5 รสชาติความขมลดลง 16.7 และ 55.6 เนื้อสัมผัสมีความหยาบเพิ่มขึ้น 14.3
และ 35.3 เนื้อสัมผัสความเหนียวเพิ่มขึ้น 77.8 และลดลง 9.1 ความชอบรวมเพิ่มขึ้น 57.9
และ 52.6 ดังรายละเอียดในตารางที่ 15 ข้างล่างนี้ และตารางที่ 11 ในภาคผนวก

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนกิ่งลำไ้เจริญพันธุ์
ชั้นนี้

ลักษณะคุณภาพ	ความเหนียว 55%				ความเหนียว 60%			
	เดือน		เปลี่ยนแปลง		เดือน		เปลี่ยนแปลง	
			คะแนน	%			คะแนน	%
1. สี	4.1	2.4	-1.7	41.5	4.3	1.2	-3.1	72.1
2. กลิ่นหอม	5.6	4.0	-1.6	28.6	6.7	3.4	-3.3	49.3
3. กลิ่นหืน	1.2	2.0	0.8	66.7	0.8	1.7	0.9	112.5
4. รสชาติ-ความหวาน	2.6	5.1	2.5	96.2	2.2	3.7	1.5	68.2
5. รสชาติ-ความมัน	2.4	4.6	2.2	91.7	4.7	3.5	-1.2	25.5
6. รสชาติ-ความขม	0.6	0.5	-0.1	16.7	0.9	0.4	-0.5	55.6
7. เนื้อสัมผัส-หยาบ, ละเอียดย	6.3	5.4	-0.9	14.3	6.8	4.4	-2.4	35.3
8. เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	0.9	1.6	0.7	77.8	1.1	1.0	-0.1	9.1
9. ความชอบรวม	1.9	3.0	1.1	57.9	1.9	2.9	1.0	52.6

ทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์ชะนีที่กวนจากกิ่งสำเร็จรูประดับความเหนียว 55 และ 60% มีลักษณะของสีเข้มขึ้นเท่ากับ 15.8 และ 28.8 % เปอร์เซ็นต์กลิ่นหอมลดลง 35.7 และ 62.3 กลิ่นหืนเพิ่มขึ้น 750 และ 71.4 รสชาติความหวานเพิ่มขึ้น 27.6 และ 3.3 รสชาติความมันลดลง 7.8 และ 25.0 รสชาติความขมเพิ่มขึ้น 133.3 และลดลง 14.3 เนื้อสัมผัสละเอียดเพิ่มขึ้น 14 และ 6.3 ความเหนียวคงเดิมและลดลง 18.5 ความชอบรวมลดลง 54.3 และ 56.6 เปอร์เซ็นต์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 16 ข้างล่างนี้ และตารางที่ 12 ในภาคผนวก

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์ชะนี ที่กวนจากกิ่งสำเร็จรูป

ลักษณะคุณภาพ	ความเหนียว 55%				ความเหนียว 60%			
	เดือน		เปลี่ยนแปลง		เดือน		เปลี่ยนแปลง	
			คะแนน	%			คะแนน	%
1. สี	2	15	0.9	15.8	2	15	1.5	28.8
2. กลิ่นหอม	4.2	2.7	-1.5	35.7	5.3	2.0	-3.3	62.3
3. กลิ่นหืน	0.2	1.7	1.5	750	0.7	1.2	0.5	71.4
4. รสชาติ-ความหวาน	2.9	3.7	0.8	27.6	3.0	3.1	0.1	3.3
5. รสชาติ-ความมัน	5.1	4.7	-0.4	7.8	5.6	4.2	-1.4	25.0
6. รสชาติ-ความขม	0.3	0.7	0.4	133.3	0.7	0.6	-0.1	14.3
7. เนื้อสัมผัส-หยาบ, ละเอียด	5.0	5.7	0.7	14.0	4.8	5.1	0.3	6.3
8. เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	4.6	4.6	0	0	5.4	4.4	-1.0	18.5
9. ความชอบรวม	4.6	2.1	-2.5	54.3	5.3	2.3	-3.0	56.6

เปอร์เซ็นต์กลิ่นหืนของกิ่งสำเร็จรูปและสำเร็จรูปที่มีการเพิ่มขึ้น 66.7, 112.5, 750 และ 71.4% นั้น จะมีคะแนนการเปลี่ยนแปลงเป็น 0.8, 0.9, 1.5 และ 0.5 คะแนน ซึ่งมีความหมายของช่วงคะแนนกลิ่นหืนเป็นน้อยมากและเล็กน้อย และสาเหตุความชอบรวมของลักษณะสำเร็จรูปลดลงเพราะผู้ชิมส่วนใหญ่ไม่ชอบลักษณะน้ำมันเย็นเป็นมันมาก และลักษณะเนื้อที่ไม่เหนียว ร่วนหยาบและสีไม่เหลืองสวยงามเหมือนทุเรียนกวนพันธุ์หมอนทอง

4.3 คุณภาพด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการ (Nutritional Values) ได้ทำการตรวจคุณภาพด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการของทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์ชะนี ที่ระดับความเหนียว 55% ในเดือนที่ 2 และ 4 หลังการเก็บรักษา และที่ระดับความเหนียว 60% ในเดือนที่ 2, 4, และ 15 มีปริมาณธาตุอาหารทางเคมีต่างๆ ดังรายละเอียดในตารางที่ 17 นี้ ส่วนทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนจากกึ่งสำเร็จรูปความเหนียว 55 และ 60% ได้ทำการตรวจคุณภาพในเดือนที่ 4 และ 15 มีปริมาณธาตุอาหารทางเคมีต่างๆ ดังรายละเอียดในตารางที่ 18 นี้

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์ชะนี

รายการวิเคราะห์	เดือน	ความเหนียว 55 %			ความเหนียว 60 %		
		2	4	15	2	4	15
1. ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)		54.3	57.9	-	51.7	51.7	53.1
2. ไขมัน	"	4.8	7.6	-	5.2	7.3	8.4
3. โปรตีน	"	3.1	3.3	-	3.1	3.8	4.8
4. กาก	"	2.0	3.0	-	2.2	2.0	2.5
5. เถ้า	"	2.5	2.0	-	2.1	1.9	1.3
6. คาร์โบไฮเดรต	"	33.3	26.2	-	35.7	33.3	29.9
7. แคลเซียม (มก./100 กรัม)		10.4	12.9	-	8.9	11.0	39.7
8. เหล็ก	"	1.1	0.3	-	1.0	0.8	0.4
9. ฟอสฟอรัส	"	46.6	47.4	-	45.4	47.9	27.9

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์ชะนีที่กวนจากกิ่ง
สำเร็จรูป

รายการวิเคราะห์ เดือน	ความเหนียว 55 %			ความเหนียว 60 %		
	2	4	15	2	4	15
1. ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)	-	29.7	36.0	-	25.7	34.4
2. ไขมัน "	-	12.4	9.9	-	10.8	11.4
3. โปรตีน "	-	5.0	4.3	-	5.2	5.0
4. กาก "	-	4.1	5.0	-	4.6	4.5
5. เถ้า "	-	3.4	2.9	-	2.6	3.0
6. คาร์โบไฮเดรต "	-	45.4	41.9	-	51.1	41.7
7. แคลเซียม (มก./100 กรัม)	-	22.2	21.1	-	19.6	16.2
8. เหล็ก "	-	0.9	0.7	-	0.6	0.8
9. ฟอสฟอรัส "	-	80.2	59.5	-	71.9	62.4

5. จัดเสริมกิจกรรมงานแข่งขันกวนทุเรียนเพื่อเสริมงานวิจัย

กรมวิชาการเกษตรโดยความร่วมมือจังหวัดจันทบุรี และหอการค้าจังหวัดจันทบุรี จัดงานแข่งขันกวนทุเรียนเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2530 ณ สนามกีฬาจังหวัดจันทบุรี เพื่อเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยี "การปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวน โดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนกิ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ" และเป็นการวิจัยด้านคุณภาพของทุเรียนพันธุ์อื่นๆ ที่เก็บรักษาลักษณะกิ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำลบ 20 °C และนำมากวนใหม่ให้เหนียวเต็มที่ตามแบบอย่างงานวิจัย ตลอดจนเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ประกอบการภาคเอกชนเห็นความจำเป็นของการผลิตทุเรียนกวนให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาด สามารถควบคุมการจำหน่ายทุเรียนกวนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในแต่ละช่วงเวลาได้ และเป็นการประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดทุเรียนกวนของจังหวัดจันทบุรี ทั้งตลาดภายในและต่างประเทศให้เป็นที่รู้จักกว้างขวางมากยิ่งขึ้นว่าได้มีการปรับปรุงพัฒนาตามหลักวิชาการให้มีคุณภาพดีมากขึ้นกว่าเดิม

ประเภททุเรียนกวนที่จัดแข่งขันมี 3 ประเภท คือ ประเภทที่ 1-พันธุ์หมอนทอง แบ่งเป็น 4 ประเภทย่อย ประเภทที่ 2-พันธุ์ก้านยาว แบ่งเป็น 4 ประเภทย่อย และประเภทที่ 3-พันธุ์อื่นๆ ซึ่งประเภทย่อยต่างๆ จะเป็นทุเรียนกวนพันธุ์เดียว และพันธุ์ผสมต่างๆ มีผู้เข้าร่วมแข่งขันกวนทุเรียนรวมจำนวนทั้งหมด 58 กะทะ จากอำเภอขลุง 1 กะทะ 1 ประเภท อำเภอมะขาม 1 กะทะ 1 ประเภท อำเภอเมือง 3 กะทะ 3 ประเภท อ.อำเภอแหลมสิงห์ 10 กะทะ 7 ประเภท อำเภอท่าใหม่ 43 กะทะ 9 ประเภท

หลักเกณฑ์การตัดสินให้คะแนนทุเรียนกวน แบ่งตามเกณฑ์ดังนี้

1. ด้านคุณภาพ คะแนนเต็ม 80 คะแนน แบ่งเป็น

1.1 คุณภาพด้านสี (20 คะแนน) ทุเรียนกวนที่ดีจะมีสีสวยตามธรรมชาติ ตามพันธุ์ของทุเรียนที่ใช้กวน ไม่ใช่มาจากการปรุงแต่งหรือปลอมปน มีความใส มันวาว ไม่เป็นสีน้ำตาลคล้ำ หรือไหม้เนื่องจากการใช้ไฟแรงเกินไปขณะกวน

1.2 คุณภาพด้านกลิ่นรส (20 คะแนน) ทุเรียนกวนที่ดีจะมีกลิ่นของทุเรียนหอม ชวนรับประทาน ไม่มีกลิ่นหืนหรือกลิ่นแปลกปลอม เมื่อรับประทานแล้วรสชาติกลมกล่อม อร่อยหวานมันกำลังดี

1.3 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส (20 คะแนน) เนื้อทุเรียนกวนละเอียด เนียน สม่่า-เสมอ ไม่มีไตแข็งปน ความเหนียวกำลังดี ไม่แข็งหรือนิ่มเกินไป

1.4 คุณภาพด้านรสหวาน (5 คะแนน) รสหวานของทุเรียนกวนมาจากเนื้อทุเรียนเองและการปรุงแต่งด้วยน้ำตาลทราย เป็นรสหวานระดับกลางที่คนทั่วไปยอมรับ สามารถรับประทานได้ปริมาณมาก ไม่หวานจัดหรือหวานน้อยเกินไป

1.5 ตำหนิและสิ่งปลอมปน (15 คะแนน) ตำหนิจากการมีน้ำมันเยิ้ม จากเปลือกหรือเมล็ด และจากสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

2. ตำรับข้อมูล คะแนนเต็ม 5 คะแนน

3. ความเหมาะสมของอุปกรณ์และอื่นๆ คะแนนเต็ม 15 คะแนน

การตรวจสอบคุณภาพ ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ด้วยวิธีประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ในเดือนที่ 4 หลังการเก็บรักษา ให้กลีกรู้เข้าแข่งขันทำการกวนทุเรียนกิ่งสำเร็จรูปที่ส่งเข้าแข่งขันให้เหนียวเต็มที่ก่อนตรวจสอบคุณภาพ โดยนักวิชาการจากกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมอนามัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย รวมจำนวน 12 ท่าน และได้ทำการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการของทุเรียนที่ชนะเลิศการแข่งขันทุกประเภท โดยตรวจสอบหาค่าโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก กาก ความชื้นและเถ้า

ผลการตรวจสอบคุณภาพและการตัดสินให้คะแนน ทุเรียนกวนสำเร็จรูปจำนวน 58 กะทะ ที่กวนได้จากงานแข่งขันกวนทุเรียน โดยเก็บรักษาทุเรียนกวนกิ่งสำเร็จรูปทุกพันธุ์ และทุกอัตราส่วนผสมโดยไม่ต้องใส่น้ำตาล และสารเคมีใดๆ ทุกชนิดที่อุณหภูมิ 20 °C หลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือน ปรากฏว่าทุเรียนทุกพันธุ์และทุกอัตราส่วนผสม มีคุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และสี ยังคงสภาพที่ดีมาก กลีกรู้เข้าแข่งขันมีความพึงพอใจในคุณภาพของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนได้เป็นอย่างมาก ทุเรียนกวนทุกประเภทได้เปอร์เซ็นต์คะแนนรางวัลที่ 1 อยู่ในช่วง 72.1-78.6 รางวัลที่ 2 อยู่ในช่วง 70.1-76.7 รางวัลที่ 3 อยู่ในช่วง 70.0-76.4 และรางวัลชมเชยอยู่ในช่วง 66.7 - 75.9 ดังรายละเอียดของคะแนนทุเรียนกวนประเภทต่างๆ ในตารางที่ 19 ระดับสีของทุเรียนกวนทุกประเภทที่วัดได้ ค่า HUE SYMBOL = 2.5 Y และ 10 YR ค่า VALUE = 5 ค่า CHROMA = 6 และ 8

ตารางที่ 19 แสดงค่าระดับคะแนนของทุเรียนกวนที่ได้รับรางวัลจากการแข่งขันทุเรียน

	ประเภททุเรียนกวน	ระดับคะแนนของรางวัลที่			
	พันธุ์	1	2	3	ชมเชย
1	หมอนทองล้วน	78.4	74.9	73.2	71.7
			74.9		70.7
2	หมอนทอง + ชะนี	-	-	-	67.2
3	หมอนทอง + ก้านยาว	72.1	70.1	70.0	66.7
4	หมอนทอง + อื่นๆ	78.6	75.9	-	-
5	ก้านยาวล้วน	73.5	73.1	72.2	71.7
		-	-	72.2	71.0
6	ก้านยาว + หมอนทอง	74.5	-	-	-
7	ก้านยาว + ชะนี	75.7	-	-	-
8	ก้านยาว + อื่นๆ	77.0	76.1	74.7	74.5
9	อื่นๆ	77.7	76.7	76.4	75.9
				76.4	75.8

การตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ได้จากงานแข่งขันทุเรียนทุเรียนทุกประเภทและชั้นประกวดได้รางวัลที่ 1 รวม 8 ประเภท ปรากฏว่า แต่ละประเภทมีเปอร์เซ็นต์ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีใกล้เคียงกัน และเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของน้ำหนัก 100 กรัม มีแคลอรี 338.0 น้ำ 21.0 ไขมัน 7.5 คาร์โบไฮเดรต 64.1 โปรตีน 3.7 กาก 2.4 เถ้า 1.5 แคลเซียม 112.8 มก. ฟอสฟอรัส 44.1 มก. เหล็ก 0.54 มก. ไบโตามีนเอ 44.35 R.E. ไบโตามีนบี 1 0.22 มก. ไบโตามีนบี 2 0.77 มก. ไนอาซิน 3.01 มก. ดังรายละเอียดในตารางที่ 20 นี้

ตารางที่ 20 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนขณะประกวดได้รางวัลที่ 1 งานแข่งขันกวนทุเรียน

ประเภททุเรียนกวน	แคลอรี	น้ำ	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	กาก	เถ้า	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส	เหล็ก	วิตามิน									
											เอ	บี 1	บี 2	ไนอาซิน	ซี					
กรัม												มิลลิกรัม				R.E.	มิลลิกรัม			
1. หมอนทองล้วน	356	19.7	9.9	62.6	4.1	2.1	1.6	115	43	0.4	15	0.24	1.09	5.15	-					
2. หมอนทอง+ก้านยาว	336	20.2	6.1	66.5	3.9	2.2	1.5	206	44	0.9	64	0.24	0.71	1.97	-					
3. หมอนทอง+อื่นๆ	336	21.2	6.9	65.0	3.5	2.1	1.3	82	45	0.7	47	0.28	0.81	1.68	-					
4. ก้านยาวล้วน	341	20.3	7.2	65.0	4.0	2.0	1.4	93	47	0.3	47	0.21	0.66	3.45	-					
5. ก้านยาว+หมอนทอง	334	21.7	7.1	64.0	3.5	2.5	1.2	65	43	0.7	23	0.12	0.71	4.12	-					
6. ก้านยาว+ชะนี	342	20.3	8.0	63.3	4.1	2.6	1.6	144	44	0.5	44	0.25	0.70	2.71	-					
7. ก้านยาว+อื่นๆ	334	21.6	7.0	64.5	3.2	2.4	1.4	81	43	0.5	68	0.23	0.73	1.57	-					
8. พันธุ์อื่นๆ	328	22.8	7.5	62.0	3.2	2.9	1.6	116	44	0.3	47	0.21	0.72	3.39	-					
เฉลี่ย	338	21.0	7.5	64.1	3.7	2.4	1.5	112.8	44.1	0.54	44.38	0.22	0.77	3.01	-					

รายนามกรรมการตัดสินแข่งขันกวนทุเรียน

10 ตุลาคม 2530

ณ สนามกีฬาจังหวัดจันทบุรี

1. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
 - 1.1 นายทริฎุ ทิฎุประดิษฐ์
 - 1.2 น.ส.สมทรง ปวีณาการก
2. กองโภชนาการ กรมอนามัย
 - 2.1 นางสุภาพ สิวณปาน
3. กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
 - 3.1 นางนันทนา แก้วอุบล
4. สำขาววิจัยอุตสาหกรรมอาหาร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
 - 4.1 นางสุวรรณา ศรีสวัสดิ์
 - 4.2 น.ส.พรภัทรา ปฏิทัศน์
5. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 - 5.1 นางจินตนา อุบัติสสกุล
 - 5.2 นางเพ็ญขวัญ ชมปรีดา
6. ฝ่ายเคทกิจเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร
 - 6.1 น.ส.จันทรา แนนตัม
7. สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมส่งเสริมการเกษตร
 - 7.1 นายชิน ชูวิจิตร
8. สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี
 - 8.1 นายเขื่อง เกตุแก้ว
 - 8.2 นางประเทือง ศรีเจริญ

6. ประเมินผลกระทบต่อเศรษฐกิจในการปรับปรุงและขยายการผลิตทุเรียนกวน

ในการผลิตทุเรียนกวนแบบปรับปรุงการผลิตโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปในท้องเย็นที่อุณหภูมิต่ำลง 20°C เมื่อต้องการจึงนำทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปออกจากท้องเย็นมาทวนให้เหนียวเต็มที่ การทวนทุเรียนกวนสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม ใช้ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปจำนวน 2 กิโลกรัม ในการนี้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเป็นค่าฝากเก็บท้องเย็นอุณหภูมิต่ำลง 20°C ของทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปเป็นเงิน 1.50 บาท/กก. /เดือน ฉะนั้นการผลิตทุเรียนกวนสำเร็จรูปแบบปรับปรุงการผลิตจะมีรายจ่ายค่าท้องเย็นเพิ่มขึ้นกิโลกรัมละ 3 บาท ขณะที่กลสิกรและผู้ประกอบอาชีพผลิตทุเรียนกวนได้รับราคาขายทุเรียนกวนสำเร็จรูปแบบปรับปรุงการผลิตสูงกว่าราคาทุเรียนกวนผลิตแบบเดิม คือทุเรียนกวนผลิตแบบเดิมขายได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 60 บาท ขณะที่ทุเรียนกวนปรับปรุงการผลิตขายได้ในระยะเวลาหลังการเก็บรักษาในท้องเย็นเดือนที่ 1 และ 2 ราคา กิโลกรัมละ 70 และ 75 บาท เดือนที่ 3, 4, 5, 6, และ 7 หลังการเก็บรักษา ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ผลผลิตทุเรียนสดหมดฤดูกาล ราคาทุเรียนกวนจะมีราคาสูงเพิ่มขึ้นเป็น 80, 85, 90, 95 และ 100 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับราคาขายทุเรียนกวนที่ได้รับเพิ่มขึ้นหลังจากหักค่าใช้จ่ายค่าฝากเก็บท้องเย็นระยะเดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 7 หลังการเก็บรักษา เป็น 11.7, 17.5, 23.3, 29.2, 35.0, 40.8, และ 46.7%

นอกจากนี้การปรับปรุงการผลิตสามารถ ขยายการผลิตทุเรียนกวนสำเร็จรูปเพิ่มขึ้นได้ในปริมาณที่มาก เนื่องจากทั้งภาครัฐและเอกชนในจังหวัดระยองมีท้องเย็นอุณหภูมิต่ำลง 20°C ขนาดใหญ่หลายแห่ง สามารถรับฝากเก็บทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปได้ในปริมาณที่มาก ส่งผลให้กลสิกรและผู้ประกอบอาชีพผลิตทุเรียนกวนขยายการผลิตมากขึ้นกว่าเดิมเป็น 5 - 10 และ 20 เท่าของการผลิตแบบเดิม มีเปอร์เซ็นต์รายได้เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 1 หลังการเก็บรักษาเป็น 58.5 - 117 และ 234 % ในเดือนที่ 7 หลังการเก็บรักษามีรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 233.5 - 467 และ 934 % ส่งผลให้ผู้ประกอบการขนาดใหญ่หลายรายสามารถลงทุนสร้างท้องเย็นเป็นของตนเองได้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 21 นี้

ตารางที่ 21 เปอร์เซนต์รายได้เพิ่มขึ้นในการปรับปรุงและขยายการผลิตทุเรียนกวน

เดือน ที่	ค่าฝาก ห้องเย็น	ราคาขาย				% รายได้เพิ่มขึ้น		
		ทุเรียนกวน	เหลือสุทธิ	เพิ่มขึ้น		ขยายการผลิต (เท่า)		
				บาท	%	5	10	20
		บาท/กก.						
1.	3.00	70	67.00	7.00	11.7	58.5	117	234
2.	4.50	75	70.50	10.50	17.5	87.5	175	350
3.	6.00	80	74.00	14.00	23.3	116.5	233	446
4.	7.50	85	77.50	17.50	29.2	146.0	292	584
5.	9.00	90	81.00	21.00	35.0	175.0	350	700
6.	10.50	95	84.50	24.50	40.8	204.0	408	816
7.	12.00	100	88.00	28.00	46.7	233.5	467	934

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองในปี พ.ศ. 2531 - 2532

1. การใช้ไนโตรเจนเหลว และคาร์บอนไดออกไซด์เหลว เป็นตัวทำความเย็นทำให้ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และชมพูศรี เย็นอย่างรวดเร็วก่อนเก็บรักษา จะช่วยให้ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปมีคุณภาพดีขึ้นกว่าการไม่ใช้
2. การบรรจุแบบสุญญากาศโดยใช้ถุงลามิเนทพอยส์ จะช่วยรักษาคุณภาพทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองและชะนี ได้ดีกว่าถุงลามิเนทใส และถุงพลาสติกธรรมดาในเรื่องกลิ่น สี และรสชาติ
3. ผลการตรวจสอบคุณภาพ

3.1 คุณภาพด้านจุลชีววิทยา (Indicator Organisms) ของทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองและชะนี หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°C เป็นเวลา 6 เดือน มีคุณภาพที่ดีมาก คือ มีจำนวนจุลินทรีย์/กรัม เท่ากับ 10 ถึง 100 และ < 10 - 300 โคโลนี/กรัม ปริมาณยีสต์และรา/กรัม < 10 ทั้ง 2 พันธุ์ ปริมาณ MPN.Coliforms/กรัม เท่ากับ < 3 ในพันธุ์หมอนทอง และ < 3 ถึง 43 ในพันธุ์ชะนี ไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษทั้ง 2 พันธุ์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 22 นี้

ตารางที่ 22 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปที่บรรจุและแช่แข็งแบบต่างๆ

รายการวิเคราะห์	พันธุ์หมอนทอง *			พันธุ์ชะนี **		
	1	2	3	1	2	3
1.จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	10	100	10	< 10	300	110
2.จำนวนยีสต์และรา/กรัม	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
3. MPN.Coliforms /กรัม	< 3	< 3	< 3	< 3	43	< 3
4.MPN.E. Coli/กรัม	-	-	-	-	< 3	-
5.เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ						
- S. aureus /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-
- C. Perfringens /0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-
- Salmonellae/25 กรัม	-	-	-	-	-	-
- V. Cholera /25 กรัม	-	-	-	-	-	-

- * การบรรจุแบบที่ 1 บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว
 การบรรจุแบบที่ 2 บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนทใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว
 การบรรจุแบบที่ 3 บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนทพอยส์ แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

- ** การบรรจุแบบที่ 1 บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แข็งด้วยไนโตรเจนเหลว
- การบรรจุแบบที่ 2 บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว
- การบรรจุแบบที่ 3 บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว
- คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองและชะนีมีคุณภาพที่ดีมาก คือ มีจำนวนจุลินทรีย์/กรัม เท่ากับ < 10 ถึง 50 และ < 10 ถึง 380 โคโลนี/กรัม ปริมาณ ยีสต์และรา/กรัม ในพันธุ์หมอนทอง เท่ากับ < 10 ในพันธุ์ชะนีเท่ากับ < 10 ถึง 430 ปริมาณ MPN. Coliforms/กรัม < 3 ทั้ง 2 พันธุ์ และไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษทั้ง 2 พันธุ์ดังรายละเอียดในตารางที่ 23 นี้

ตารางที่ 23 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนจากกิ่งสำเร็จรูปซึ่งบรรจุและ แข็งแบบต่างๆ

การบรรจุแบบที่ รายการวิเคราะห์	พันธุ์หมอนทอง *			พันธุ์ชะนี **		
	1	2	3	1	2	3
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	10	50	<10	380	< 10	< 10
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	< 10	< 10	< 10	430	< 10	< 10
3. MPN. Coliforms /กรัม	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
4. MPN. <u>E. Coli</u> /กรัม	-	-	-	-	-	-
5. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ						
- <u>S. aureus</u> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-
- <u>C. Perfringens</u> /0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-
- <u>Salmonellae</u> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-
- <u>V. Cholera</u> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-

3.2 คุณภาพโดยการชิม (Sensory Evaluation) หลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิ 20 °C ทุเรียนกวนกิ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ซึ่งมีการบรรจุ 3 แบบ คือ 1. บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส 2. บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส 3. บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตฟอยล์ ทั้ง 3 รูปแบบแช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว ผลการตรวจสอบคุณภาพ ปรากฏว่าทุกรูปแบบการบรรจุมีคุณภาพดีทุกลักษณะ และการบรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตฟอยล์ มี

คุณภาพดีกว่าการบรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนทไสและการบรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใสในลักษณะด้านสี กลิ่นหอม และความชอบรวม

ทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ซึ่งกวนกึ่งสำเร็จรูปดังกล่าวมีคุณภาพดีทุกลักษณะ และการบรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนทไส มีคุณภาพดีกว่า การบรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนทไส และการบรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใสในลักษณะสี กลิ่นหอม กลิ่นหืน รสชาติ - ความชม เนื้อสัมผัส - ความเหนียว และความชอบรวม ดังรายละเอียดในตารางที่ 13 ในภาคผนวก

ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์ชะนี ซึ่งมีการบรรจุและแช่แข็ง 3 แบบ คือ 1. บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลว 2. บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนทไส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว 3. บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว ผลการตรวจสอบคุณภาพปรากฏว่า ทุกรูปแบบการบรรจุและแช่แข็งมีคุณภาพดีทุกลักษณะ ทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์ชะนีที่กวนจากกึ่งสำเร็จรูปดังกล่าวมีคุณภาพดีทุกลักษณะและความชอบรวมของผู้ชิมชอบทุเรียนกวนจากกึ่งสำเร็จรูปที่บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แช่แข็ง ด้วยไนโตรเจนเหลวมากกว่าทุเรียนกวนจากกึ่งสำเร็จรูปที่บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนทไส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว และบรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใสแช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลวในลักษณะด้านกลิ่นหอม รสชาติ - ความชม เนื้อสัมผัส - ละเอียด และเนื้อสัมผัส - ความเหนียว ดังรายละเอียดในตารางที่ 14 ในภาคผนวก

3.3 คุณภาพด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการ (Nutritional Values)

ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปและสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองทั้ง 3 รูปแบบการบรรจุ มีปริมาณธาตุอาหารทางเคมีใกล้เคียงกัน คือ ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปการบรรจุแบบที่ 1, 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 5.8, 5.2 และ 5.1 โปรตีนเท่ากับ 3.0, 3.1 และ 2.5 คาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 34.6, 31.2 และ 26.0 และมีปริมาณมิลลิกรัม/100 กรัม ของแคลเซียม เท่ากับ 8.1, 10.3 และ 8.6 ฟอสฟอรัสเท่ากับ 44.0, 26.5 และ 23.2 เหล็ก เท่ากับ 0.8, 0.2 และ 0.2 ทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนจากกึ่งสำเร็จรูปการบรรจุแบบที่ 1, 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 9.4, 9.3 และ 9.0 โปรตีนเท่ากับ 4.6, 4.7 และ 4.4 คาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 50.7, 51.8 และ 51.0 และมีปริมาณมิลลิกรัม/100 กรัมของแคลเซียมเท่ากับ 14.8, 10.0 และ 11.7 ฟอสฟอรัสเท่ากับ 53.5, 54.4 และ 52.6 เหล็กเท่ากับ 0.3, 0.3 และ 0.5 ดังรายละเอียดในตารางที่ 24 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 24 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนพันธุ์หมอนทองที่บรรจุและแช่แข็งแบบต่างๆ

การบรรจุแบบที่	กึ่งสำเร็จรูป			สำเร็จรูป		
	1	2	3	1	2	3
รายการวิเคราะห์						
1. ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)	52.4	56.7	62.4	28.7	28.4	29.5
2. ไขมัน "	5.8	5.2	5.1	9.4	9.3	9.0
3. โปรตีน "	3.0	3.1	2.5	4.6	4.7	4.4
4. คาร์โบไฮเดรต "	34.6	31.2	26.0	50.7	51.8	51.0
5. เถ้า "	1.9	1.6	1.8	3.7	2.5	2.7
6. กาก "	2.3	2.2	2.2	2.9	3.3	3.4
7. แคลเซียม (มก./100 กรัม)	8.1	10.3	8.6	14.8	10.0	11.7
8. ฟอสฟอรัส "	44.0	26.5	23.2	53.5	54.4	52.6
9. เหล็ก "	0.8	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5

การบรรจุแบบที่ 1 บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

การบรรจุแบบที่ 2 บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

การบรรจุแบบที่ 3 บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตฟอยล์ใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปและสำเร็จรูปพันธุ์ชะนีทั้ง 3 รูปแบบการบรรจุแช่แข็งมีปริมาณธาตุอาหารทางเคมีใกล้เคียงกัน คือ ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปการบรรจุแช่แข็งแบบที่ 1, 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 6.1, 5.2 และ 6.9 โปรตีนเท่ากับ 3.9, 3.5 และ 4.6 คาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 27.1, 19.0 และ 31.0 และมีปริมาณเมลลิกรัม/100 กรัม ของแคลเซียมเท่ากับ 10.2, 10.1 และ 13.5 ฟอสฟอรัสเท่ากับ 38.5, 31.0 และ 42.7 เหล็กเท่ากับ 0.6, 0.4 และ 0.6 ทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนจากกึ่งสำเร็จรูปการบรรจุแช่แข็งแบบที่ 1, 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 9.2, 9.7 และ 9.0 โปรตีนเท่ากับ 5.9, 6.0 และ 6.2 คาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 43.6, 39.0 และ 40.6 และมีปริมาณเมลลิกรัม/100 กรัมของแคลเซียมเท่ากับ 16.0, 19.4, และ 15.6 ฟอสฟอรัสเท่ากับ 66.1, 65.0 และ 57.7 เหล็กเท่ากับ 0.8, 0.8 และ 0.8 ดังรายละเอียดในตารางที่ 25 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 25 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนพันธุ์ชะนีที่บรรจุแช่แข็งแบบต่างๆ

การบรรจุแบบที่ รายการวิเคราะห์	กึ่งสำเร็จรูป			สำเร็จรูป		
	1	2	3	1	2	3
1. ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)	58.6	67.6	53.0	34.0	37.7	36.8
2. ไขมัน "	6.1	5.2	6.9	9.2	9.7	9.0
3. โปรตีน "	3.9	3.5	4.6	5.9	6.0	6.2
4. คาร์โบไฮเดรต "	27.1	19.0	31.0	43.6	39.0	40.6
5. เถ้า "	2.3	2.6	1.7	3.5	3.1	3.6
6. กาก "	2.0	2.1	2.8	3.8	4.5	3.8
7. แคลเซียม (มก./100 กรัม)	10.2	10.1	13.5	16.0	19.4	15.6
8. ฟอสฟอรัส "	38.5	31.0	42.7	66.1	65.0	57.7
9. เหล็ก "	0.6	0.4	0.6	0.8	0.8	0.8

การบรรจุแบบที่ 1 บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลว

การบรรจุแบบที่ 2 บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

การบรรจุแบบที่ 3 บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

ผลการทดลองในปี พ.ศ. 2532-2533

จากการทดลองนำทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาวและชมพูศรีที่ทดลองใช้ในไนโตรเจนเหลว และคาร์บอนไดออกไซด์เหลว เป็นตัวทำความเย็นให้เย็นอย่างรวดเร็วก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C และการทดลองบรรจุแบบสุญญากาศกับถุงลามิเนตใส ถุงลามิเนตฟอยล์ และการบรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใสเมื่อปี พ.ศ. 2531-2532 และมีอายุเก็บรักษานาน 12 เดือน มากกว่าให้เหนียว 95% โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ บรรจุปีขนาดน้ำหนัก 23 กิโลกรัม เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิ 20 °C เป็นเวลานาน 15 เดือน และทำการตรวจสอบคุณภาพสำหรับทำเป็นสต็อกทุเรียนกวนชนิด Mild Medium และ Strong Flavour ผลการตรวจสอบคุณภาพปรากฏว่าทุเรียนกวนยังมีคุณภาพดีทุกลักษณะสามารถนำไปใช้ในการทดลองบรรจุหีบห่อต่อไปได้ และสามารถเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิเดิมได้อีกนาน 5 ปี โดยที่คุณภาพยังดีทุกลักษณะ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ทุเรียนกวนที่ผลิตแบบเดิม คือ กวนเนื้อทุเรียนให้เหนียวเต็มที่ ผึ่งให้เย็น บรรจุปี๊บเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ ไม่ควรเก็บนานเกินระยะเวลา 4 เดือน
2. ทุเรียนกวนที่ปรับปรุงการผลิต ควรจะกวนเป็นกึ่งสำเร็จรูประดับความเหนียว 80% ขึ้นไป โดยไม่ต้องใส่น้ำตาลและสารเคมีทุกชนิด เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C สามารถเก็บรักษาให้มีคุณภาพได้นานเป็นระยะเวลา 15 เดือน จะได้ผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนที่มีคุณภาพดีที่สุดในเมื่อนำมาทำให้เหนียวเต็มที่ ทุเรียนกวนทุกพันธุ์และทุกอัตราส่วนผสมสามารถผลิตเป็นกึ่งสำเร็จรูปและเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าวได้
3. การปรับปรุงการผลิตถ้าใช้เนื้อทุเรียนที่มีคุณภาพต่ำผลิตและเก็บรักษาทุเรียนกวน กึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิ 20 °C จะไม่ทำให้คุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ความเหนียว ฯลฯ ของ ทุเรียนกวนสำเร็จรูปดีขึ้นได้เลย จะมีคุณภาพต่ำเหมือนวัตถุดิบยกเว้นคุณภาพด้านจุลชีววิทยา
4. ทุเรียนกวนที่ปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา คือ กวนเนื้อทุเรียนคุณภาพดีให้เหนียวเต็มที่ ผึ่งให้เย็นบรรจุภาชนะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C สามารถเก็บรักษาให้มีคุณภาพได้นานเป็นระยะเวลาถึง 3 ปี
5. ก่อนทำการผลิตทุเรียนกวนควรมีการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์และบุคลากร โดยทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวัน และอื่นๆ พื้นห้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) อุปกรณ์ต่างๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 20-50 พีพีเอ็ม (ppm.) และผึ่งให้แห้ง บุคลากรก่อนเข้าห้องผลิตเช็ดพื้นรองเท้าด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) ล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาด ใส่หมวกคลุมผม ผ่ากันเปื้อนและถุงมือยางให้เรียบร้อย
6. การปรับปรุงการผลิตและเก็บรักษาทุเรียนกวนตามแบบอย่างงานวิจัยเป็นรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเป็นระยะที่ยาวนาน สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้และสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจัยต่างๆ ที่รัฐและเอกชนมีอยู่
7. การปรับปรุงการผลิตทุเรียนกวนจะได้รับราคาขายทุเรียนกวนสูงขึ้นจากเดิมกำไรร้อยละ 11.7-23.3% อัตราขยายการผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็น 5-10 และ 20 เท่าของการผลิตเดิมมีเปอร์เซ็นต์รายได้เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 1 หลังการเก็บรักษาเป็น 58.5-117 และ 234% ในเดือนที่ 7 หลังการเก็บรักษามีรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 233.5-467 และ 934%
8. ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปจะเป็นผลิตภัณฑ์อีกรูปแบบหนึ่ง ที่เหมาะสมในการนำไปแปรรูป หรือเป็นส่วนผสมของอาหารอย่างอื่นเพื่อให้เหมาะสมกับสนิยมในการบริโภคของแต่ละประเทศได้

9. การใช้ไนโตรเจนเหลว และคาร์บอนไดออกไซด์เหลว เป็นตัวทำความเย็นทำให้ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปเย็นอย่างรวดเร็วก่อนเก็บรักษา จะช่วยให้ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปมีคุณภาพดีขึ้นกว่าการไม่ใช้และการบรรจุแบบสูญญากาศโดยใช้ถุงลามิเนทฟอยล์ จะช่วยรักษาคุณภาพทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปได้ดีกว่าถุงลามิเนทใสและถุงพลาสติกธรรมดา และเมื่อกวนทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปเหล่านี้ ซึ่งมีอายุเก็บรักษานาน 12 เดือน ให้มีความเหนียว 95% เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิ 20 °C สามารถเก็บรักษาให้มีคุณภาพได้นานถึง 5 ปี

ประโยชน์และคุณค่าของงานทดลอง

1. การปรับปรุงการผลิต/เก็บรักษา เป็นรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้และสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจัยต่างๆ ที่รัฐและเอกชนมีอยู่
2. เกษตรกรสามารถผลิตทุเรียนกวนให้มีคุณภาพดี มีกลิ่น รสชาติได้มาตรฐาน ตามความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศได้ตลอดระยะเวลาทั้งปี จะช่วยให้เกษตรกรสามารถควบคุมการจำหน่ายทุเรียนกวน ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในแต่ละช่วงเวลาได้ อันจะทำให้สามารถขยายตลาดได้กว้างขวางยิ่งขึ้น
3. ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปจะเป็นผลิตภัณฑ์อีกรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมในการนำไปแปรรูปหรือเป็นส่วนผสมของอาหารอย่างอื่น เพื่อให้เหมาะสมกับรสนิยมในการบริโภคของแต่ละประเทศได้
4. ก่อให้เกิดการลงทุนอุตสาหกรรมแปรรูปทุเรียนกวนเพื่อการส่งออกขึ้น อันจะทำให้สามารถบรรเทาปัญหาทุเรียนล้นตลาดในกลางฤดู หรือเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยพยุงยกระดับราคาให้กับเกษตรกรได้ สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทุเรียน จากการนำมาแปรรูปและสร้างรายได้ให้กับประเทศจากการส่งออก

คำขอบคุณ

โครงการวิจัยและแผนการแปรรูปและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ทุเรียน ขอขอบพระคุณแต่บุคคลและหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือสนับสนุนโครงการวิจัยฯ เป็นอย่างดี ดังนี้

1. นายสมพงศ์ พันธุ์สุวรรณ
อดีตผู้ว่าราชการจังหวัดจันทบุรี
2. นายสมชาย นิยมกิจ
สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดจันทบุรี
3. นายประชา ผ่องโสภาก
ประธานหอการค้าจังหวัดจันทบุรี
4. นายอรุณ บุญเยี่ยม
ที่ปรึกษาคณะกรรมการหอการค้าจังหวัดจันทบุรี
5. นายปุ่น คงเจริญเกียรติ
กรรมการผู้จัดการบริษัทแพ็คเมทส์ จำกัด
6. คณะกรรมการตรวจสอบคุณภาพทุเรียนกวนทั้งสำเร็จรูปและสำเร็จรูปโดยการชิม
7. คณะกรรมการตรวจสอบคุณภาพทุเรียนกวนงานแข่งขันกวนทุเรียน
8. สื่อมวลชนทุกแขนง

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

วิชาการเกษตร, กรม, สถาบันวิจัยพืชสวน 2527. รายงานการสัมมนาเรื่อง การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของทุเรียน เงาะ และมังคุด ณ จังหวัดจันทบุรี วันที่ 20 มิถุนายน 2527 หน้า 17-20

วิจัย ภาณุสรพงษ์, 2518. การแช่แข็งซึ่งผลิตภัณฑ์อาหารโดยวิธี CRYOGENIC FREEZING. เอกสารประกอบการสัมมนา (วิทยาศาสตร์การอาหาร 497) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Anon, 1966 Cryogenic Freezing. Food Processing and Marketing (USA). 27 (3) : 42

Burr, H.K., and Brown, M.S., 1966. How fast must freezing be to get better quality ? Food Processing and Marketing (USA). 27 (4) : 116

FAO/WHO Food Standard Programme. Codex Standards for Quick-Frozen Fruits and Vegetables. CAC/VOL. VIII-Ed. 1 Supplement 1 197 pp.

Frazier, W.C. Food Microbiology. 2nd ed. Mc Graw-Hill. London. 537 pp.

Tressler, D.K., W.B. Van Arsdell and M.J. Copley. The Freezing Preservation of Foods. 4th ed. The AVI Publishing Company Inc. 325 pp.



ตารางที่ 1 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเค็มและปรับปรุงการผลิตจากก้ำสำเร็จรูป 2: ระบุความเข้มข้น

รายการวิเคราะห์	ผลิตภัณฑ์										ปรับปรุงการผลิต/กวนจากก้ำสำเร็จรูป									
	ผลิตภัณฑ์										ปรับปรุงการผลิต/กวนจากก้ำสำเร็จรูป									
	ส่วนกลางของไก่										ความเข้มข้น 80%									
เค็ม	2	4	6	8	10	15	20	30	350	510	810	10	15	20	30	350	510	810	10	15
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	260	14×10^2	58×10^2	85×10^3	14×10^3	65×10^2	200	30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	<10	11×10^2	210	<10	<10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- ยีสต์	10	<10	30	10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- รา	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
3. MPN. Coliforms/กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. MPN. E. coli/กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- S. aureus/0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- C. perfringens/0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Salmonellae/25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- V. cholera/25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ผลิตภัณฑ์ : ไม่ทราบต้นตอและคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุ/เก็บรักษาอุณหภูมิที่ใด

ปรับปรุงการผลิต : จัดตั้งศูนย์มาตรฐาน/บรรจุ/กวนจากก้ำสำเร็จรูป/เก็บรักษาอุณหภูมิ 20 °C

ตารางที่ 2 ปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนหวานใส่ปุ๋ยจุ่มที่ผลิตแบบเดิม (ตามส่วนต่างๆ ของปี)

รายการวิเคราะห์	ผลิตแบบเดิม																		
	เค็มน	ส่วนของปี						ส่วนกลางของปี						ส่วนล่างของปี					
		2	4	6	8	10	15	2	4	6	8	10	15	2	4	6	8	10	15
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	32x10 ²	14x10 ²	880	19x10 ³	11x10 ³	24x10 ³	260	14x10 ²	58x10 ²	85x10 ³	14x10 ³	65x10 ²	210	40x10 ²	29x10 ²	350	13x10 ³	27x10 ³	
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	33x10 ⁴	10	13x10 ⁵	41x10 ³	67x10 ³	24x10 ³	<10	11x10 ²	210	<10	670	10	360	10	40	<10	14x10 ²	72x10 ²	
- ยีสต์	40	160	16x10 ⁵	<10	30	70	10	<10	30	10	<10	<10	20	30	59x10 ²	10	20	150	
- รา	<3	<3	<3	3.6	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3.6	<3	<3	<3	
3. MPN. Coliforms/กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4. MPN. E. coli/กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- S. aureus/0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- C. perfringens/0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- Salmonellae/25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- V. cholera/25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ผลิตแบบเดิม : ไม่มีการปนเปื้อนและคุณภาพที่ดีเท่ากับแบบเดิม/บรรจุปี/เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติ

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร : ไม่ทราบแน่ชัดและคุณภาพวัตถุดิบไม่แน่นอน/บรรจุปี/เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติ

ปรับปรุงการผลิต : นำข้อมูลของผลผลิตคุณภาพดี/บรรจุภัณฑ์/บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ 20 ปี

[illegible]

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนคุณภาพทุเรียนกวนกิ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง

ลักษณะคุณภาพ เดือน	ความเหนียว 80%						ความเหนียว 60%					
	2	4	6	8	10	15	2	4	6	8	10	15
1.สี	4.7	5.2	5.3	3.7	3.1	4.0	3.1	2.9	2.7	3.8	1.1	1.7
2.กลิ่นหอม	4.4	4.3	3.3	4.2	3.5	3.6	4.7	3.9	3.7	3.7	3.1	2.6
3.กลิ่นหืน	0.8	0.6	1.2	0.9	0.9	1.0	1.1	0.4	0.7	1.1	0.6	1.4
4.รสชาติ-ความหวาน	3.8	4.0	4.7	4.7	4.5	5.0	3.7	4.0	4.5	4.5	3.7	4.7
5.รสชาติ-ความมัน	4.4	4.8	5.1	4.5	3.8	4.4	2.9	3.3	3.8	4.9	3.3	3.9
6.รสชาติ-ความขม	1.4	0.7	0.4	0.9	0.9	0.4	0.7	0.6	1.1	0.7	1.3	0.9
7.เนื้อสัมผัส-หยาบ ละเอียดย	6.5	5.6	5.3	5.7	5.0	6.4	5.7	4.8	5.3	6.0	4.2	5.4
8.เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	4.6	4.4	5.7	3.2	3.6	4.1	3.3	1.5	1.6	3.9	1.3	2.7
9.ความชอบรวม	4.0	4.0	4.9	4.1	3.8	5.1	2.8	3.2	2.7	4.4	2.7	2.9



ตารางที่ 6 เปรียบเทียบคะแนนคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิต (วัตถุดิบคุณภาพต่ำ)

ลักษณะคุณภาพ เดือน	ผลิตแบบเดิม						ปรับปรุงการผลิต ความเหนียว 60 %					
	2	4	6	8	10	15	2	4	6	8	10	15
1.สี	6.9	7.6	9.0	7.8	7.4	9.2	6.2	7.3	7.5	7.8	7.1	7.5
2.กลิ่นหอม	5.7	3.7	1.8	3.3	3.5	1.3	3.0	4.5	0.3	3.2	2.6	1.8
3.กลิ่นหืน	1.4	0.9	2.2	1.8	1.2	4.1	4.3	1.4	1.5	0.9	1.6	1.1
4.รสชาติ-ความหวาน	3.7	3.7	2.5	4.2	3.7	4.1	1.4	3.7	2.5	3.6	3.2	3.6
5.รสชาติ-ความมัน	3.5	3.2	2.7	3.0	3.9	2.2	1.7	3.9	2.5	4.2	3.7	4.1
6.รสชาติ-ความขม	0.4	0.7	0.5	0.7	1.7	2.4	1.3	1.0	0.5	0.6	1.2	1.1
7.เนื้อสัมผัส-หยาบ ละเอียดย	2.7	3.8	3.2	3.3	4.6	2.6	2.3	4.3	4.8	4.5	4.2	5.7
8.เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	4.4	5.4	1.8	4.1	5.0	3.7	2.1	4.9	3.3	4.4	6.1	5.8
9.ความชอบรวม	4.6	3.6	2.0	2.3	2.5	1.7	0.8	3.4	2.0	2.9	2.1	3.0

ผลิตแบบเดิม - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุปี/เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติ

ปรับปรุงการผลิต - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุถุงพลาสติก/เก็บรักษาอุณหภูมิ 20 °C

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 ปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปที่ปรับปรุงการผลิต (วัตถุดิบคุณภาพต่ำ)

รายการวิเคราะห์	เดือนที่					
	2	4	6	8	10	15
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	40×10^2	580	31×10^4	18×10^5	58×10^6	41×10^4
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	<10	-	-	<10	<10	<10
- ยีสต์	-	20	280	-	-	-
- รา	-	<10	<10	-	-	-
3. MPN. Coliforms/กรัม	<3	9.1	43	<3	<3	<3
4. MPN. <i>E. Coli</i> /กรัม	-	<3	<3	-	-	-
5. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ						
- <i>S. aureus</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-
- <i>C. perfringens</i> /0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-
- <i>Salmonellae</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-
- <i>V. cholera</i> /25	-	-	-	-	-	-

ปรับปรุงการผลิต - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพของวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุถุงพลาสติก/
เก็บรักษาอุณหภูมิ 20 °C

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 คะแนนคุณภาพทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปที่ปรับปรุงการผลิต (วัตถุดิบคุณภาพต่ำ)

ลักษณะคุณภาพ	เดือนที่					
	2	4	6	8	10	15
1.สี	4.3	3.6	5.7	2.6	3.2	4.1
2.กลิ่นหอม	4.5	2.9	3.3	3.7	2.1	1.7
3.กลิ่นหืน	1.2	1.0	1.7	1.6	1.7	1.6
4.รสชาติ-ความหวาน	2.8	2.8	3.7	2.5	3.2	3.8
5.รสชาติ-ความมัน	2.6	3.0	4.0	3.7	2.5	3.7
6.รสชาติ-ความขม	1.4	1.0	1.1	1.0	1.5	0.7
7.เนื้อสัมผัส-หยาบ ละเอียดย	5.1	3.9	4.1	4.4	2.7	4.8
8.เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	2.1	2.1	3.5	2.2	2.0	2.5
9.ความชอบรวม	2.3	1.8	2.6	1.8	1.7	2.7

ปรับปรุงการผลิต - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพของวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุถุงพลาสติก/
เก็บรักษาอุณหภูมิ 20 ° C

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนกิ่งสำเสร็จรูปที่ปรับปรุงการผลิต
(วัตถุดิบคุณภาพต่ำ)

รายการวิเคราะห์	เดือนที่		
	2	4	15
1. ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)	50.8	51.2	48.8
2. ไขมัน "	7.3	10.1	7.1
3. โปรตีน "	3.0	4.2	4.9
4. กาก "	2.0	3.6	2.8
5. เถ้า "	2.4	2.8	1.3
6. คาร์โบไฮเดรต "	34.5	28.1	35.1
7. แคลเซียม (มิลลิกรัม/100กรัม)	11.8	19.8	73.9
8. เหล็ก "	1.3	0.7	0.4
9. ฟอสฟอรัส "	69.0	60.4	35.6

ปรับปรุงการผลิต - ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพของวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุถุงพลาสติก/
เก็บรักษาอุณหภูมิ 20 °C

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบคะแนนคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ผลิตแบบเดิมและปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา

ลักษณะคุณภาพ	ผลิตภัณฑ์เดิม						ปรับปรุงการผลิต					
							ความเหนียว 100%					
	เดือน	2	4	6	8	10	15	2	4	6	8	10
1.สี	6.9	7.6	9.0	7.8	7.4	9.2	4.3	4.2	4.7	5.3	5.7	5.0
2.กลิ่นหอม	5.7	3.7	1.8	3.3	3.5	1.3	4.9	4.4	3.8	3.8	4.3	3.7
3.กลิ่นหืน	1.4	0.9	2.2	1.8	1.2	4.1	1.7	0.8	0	1.2	0.5	0.4
4.รสชาติ-ความหวาน	3.7	3.7	2.5	4.2	3.7	4.1	4.0	4.1	3.2	4.4	5.0	5.1
5.รสชาติ-ความมัน	3.5	3.2	2.7	3.0	3.9	2.2	4.3	4.1	3.8	5.0	5.6	5.5
6.รสชาติ-ความขม	0.4	0.7	0.5	0.7	1.7	2.4	2.1	0.9	0.3	0.6	0.6	0.4
7.เนื้อสัมผัส-หยาบละเอียด	2.7	3.8	3.2	3.3	4.6	2.6	6.7	6.1	6.3	6.1	6.7	6.6
8.เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	4.4	5.4	1.8	4.1	5.0	3.7	5.9	5.3	3.7	5.8	6.4	5.6
9.ความชอบรวม	4.6	3.6	2.0	2.3	2.5	1.7	3.9	5.2	6.5	5.4	6.1	5.6

ผลิตแบบเดิม

- ไม่ทราบพันธุ์และคุณภาพวัตถุดิบที่แน่นอน/บรรจุปี/เก็บรักษาอุณหภูมิห้องปกติ

ปรับปรุงการผลิตเก็บรักษา

- พันธุ์หอมทองผลสดคุณภาพดี/บรรจุถุงพลาสติก/เก็บรักษาอุณหภูมิ 20 °C

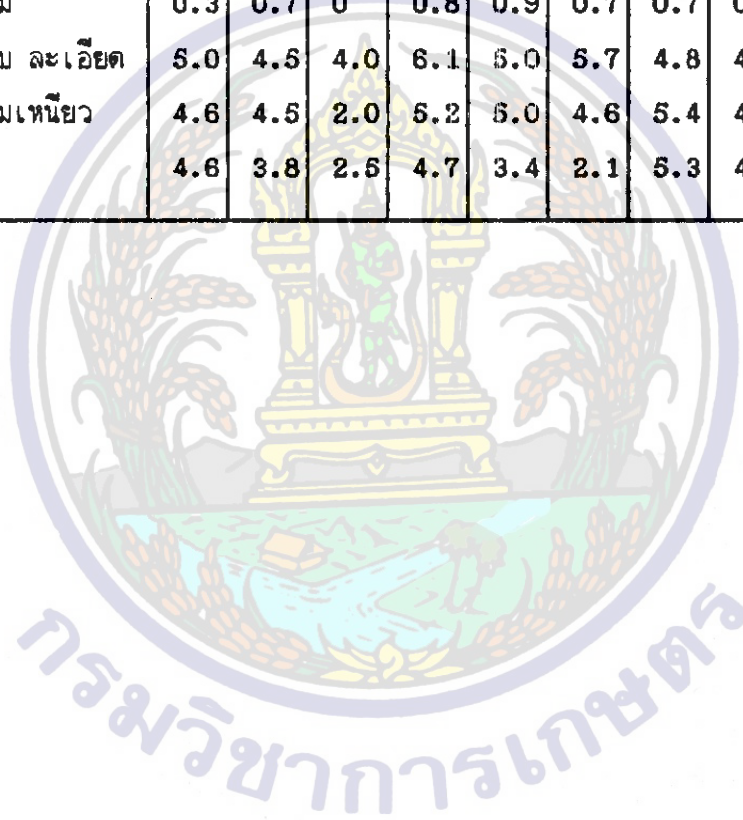
ตารางที่ 11 เปรียบเทียบคะแนนคุณภาพทุเรียนกวนกิ่งสำโรงรูปพันธุ์ชะนี

ลักษณะคุณภาพ เดือน	ความเหนียว 55%						ความเหนียว 60%					
	2	4	6	8	10	15	2	4	6	8	10	15
1.สี	4.1	3.3	6.7	3.3	1.9	2.4	4.3	3.1	3.8	3.3	1.4	1.2
2.กลิ่นหอม	5.6	3.8	8.5	3.9	3.8	4.0	6.7	4.4	4.7	4.9	4.1	3.4
3.กลิ่นหืน	1.2	0.7	3.0	0.4	0.7	2.0	0.8	0.5	2.8	0.3	0.5	1.7
4.รสชาติ-ความหวาน	2.6	3.7	5.5	3.6	3.0	5.1	2.2	3.6	5.2	3.9	2.9	3.7
5.รสชาติ-ความมัน	2.4	3.8	3.2	4.1	3.5	4.6	4.7	4.7	3.2	3.9	2.9	3.5
6.รสชาติ-ความขม	0.6	0.9	0.7	0.6	1.0	0.5	0.9	0.8	0.3	0.6	1.2	0.4
7.เนื้อสัมผัส-หยาบ ละเอียดย	6.3	5.2	5.0	5.8	5.1	5.4	6.8	6.0	5.0	5.4	4.7	4.4
8.เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	0.9	1.7	3.2	2.4	2.0	1.6	1.1	2.3	2.7	2.4	1.7	1.0
9.ความชอบรวม	1.9	3.0	4.0	3.3	2.8	3.0	1.9	3.7	3.7	3.6	2.5	2.9



ตารางที่ 12 เปรียบเทียบคะแนนคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์ชะนีที่กวนจากกิ่งสำเร็จรูป

ลักษณะคุณภาพ เดือน	ความเหนียว 55%						ความเหนียว 60%					
	2	4	6	8	10	15	2	4	6	8	10	15
1.สี	5.7	6.9	5.3	6.6	6.5	6.6	5.2	7.0	5.0	6.5	6.0	6.7
2.กลิ่นหอม	4.2	3.8	1.5	4.1	2.9	2.7	5.3	3.5	1.7	3.9	3.0	2.0
3.กลิ่นหืน	0.2	1.1	1.7	0.7	0.6	1.7	0.7	0.9	1.7	0.5	1.1	1.2
4.รสชาติ-ความหวาน	2.9	3.8	2.0	3.7	3.1	3.7	3.0	3.0	2.0	3.6	3.3	3.1
5.รสชาติ-ความมัน	5.1	4.8	4.2	5.4	3.8	4.7	5.6	4.7	4.2	5.2	4.4	4.2
6.รสชาติ-ความขม	0.3	0.7	0	0.8	0.9	0.7	0.7	0.5	0	0.7	0.7	0.6
7.เนื้อสัมผัส-หยาบ ละเอียต	5.0	4.5	4.0	6.1	5.0	5.7	4.8	4.4	4.2	5.7	5.1	5.1
8.เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	4.6	4.5	2.0	5.2	5.0	4.6	5.4	4.5	2.0	4.9	6.0	4.4
9.ความชอบรวม	4.6	3.8	2.5	4.7	3.4	2.1	5.3	4.0	2.5	4.4	3.5	2.3



ตารางที่ 13 คะแนนคุณภาพทุเรียนกวนทั้งสำเร็จรูปและสำเร็จรูปหั่นชิ้นพร้อมซอง

ลักษณะคุณภาพ การบรรจุแบบที่	ทั้งสำเร็จรูป			สำเร็จรูป		
	1	2	3	1	2	3
1.สี	2.6	3.3	3.5	6.3	5.8	5.8
2.กลิ่นหอม	4.9	5.0	6.2	4.8	5.3	5.9
3.กลิ่นหืน	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.3
4.รสชาติ-ความหวาน	4.1	4.3	4.2	4.8	5.0	5.0
5.รสชาติ-ความมัน	3.4	3.7	3.6	6.1	6.3	6.3
6.รสชาติ-ความขม	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.3
7.เนื้อสัมผัส-หยาบ ละเอียต	5.8	5.0	4.8	7.8	7.8	7.9
8.เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	2.0	1.9	2.0	6.8	7.0	7.3
9.ความชอบรวม	3.1	3.6	3.8	5.8	6.2	7.0

การบรรจุแบบที่ 1 บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

การบรรจุแบบที่ 2 บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

การบรรจุแบบที่ 3 บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตฟอยล์ แช่แข็งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 14 คะแนนคุณภาพทุเรียนกวนถึงสำเร็จรูปและสำเร็จรูปพันธุ์ชนะ

ลักษณะคุณภาพ การบรรจุแบบที่	ถึงสำเร็จรูป			สำเร็จรูป		
	1	2	3	1	2	3
1. สี	2.7	2.5	3.8	6.6	8.0	6.0
2. กลิ่นหอม	3.3	3.3	3.6	4.7	4.2	2.4
3. กลิ่นหืน	1.3	1.4	1.5	0.3	0.6	0.1
4. รสชาติ-ความหวาน	2.7	1.9	3.5	3.5	3.2	2.4
5. รสชาติ-ความมัน	4.8	3.8	4.3	4.5	4.5	3.8
6. รสชาติ-ความขม	0.3	0.7	0.4	0.3	0.3	0.1
7. เนื้อสัมผัส-หยาบ ละเอียดย	4.4	4.5	4.9	7.4	6.8	6.7
8. เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	1.4	1.4	2.2	4.9	4.9	4.1
9. ความชอบรวม	2.8	2.3	3.8	4.3	3.3	2.0

การบรรจุแบบที่ 1 บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แห้งด้วยในโตรเจนเหลว

การบรรจุแบบที่ 2 บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส แห้งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

การบรรจุแบบที่ 3 บรรจุธรรมดาในถุงพลาสติกใส แห้งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว

กรมวิชาการเกษตร

คณะกรรมการ 심사ตรวจสอบคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปและกึ่งสำเร็จรูป
โครงการวิจัยการแปรรูปและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ทุเรียน
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

1. ดร.สุรพงษ์ โกสิยะจินดา
อาจารย์ระดับ 7 ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร. 5796539
2. นพ.เกียรติ วิทูรชาติ
นายแพทย์ 5 โรงพยาบาลเลิดสิน กรุงเทพฯ โทร. 2350330-7 ต่อ 80
3. นางแสงจันทร์ ศรีสายเชื้อ
นักวิทยาศาสตร์ 6 กลุ่มงานวิเคราะห์ดินและน้ำ กองเกษตรเคมี โทร. 5790159 ต่อ 94
4. นายชาญชัย บุญยงค์
นักกีฏวิทยา 8 กลุ่มงานวิจัยศัตรูแมลงไม้ผล กองกีฏวิทยา โทร. 5791061
5. นางพนมกร เหมพูน
นักกีฏวิทยา 5 กลุ่มงานวิจัยศัตรูแมลงไม้ผล กองกีฏวิทยา โทร. 5791061
6. นางจินตนา ลีวิวัฒนาพรชัย
นักวิชาการเกษตร 6 ฝ่ายอำนวยการ สถาบันวิจัยพืชสวน โทร. 5790583
7. นางณัฐยา ชินประยูร
นักวิชาการเกษตร 6 ฝ่ายอำนวยการ สถาบันวิจัยพืชสวน โทร. 5790583
8. นางจารุพรรณ มั่นสสาร
นักวิชาการเกษตร 6 ฝ่ายอำนวยการ สถาบันวิจัยพืชสวน โทร. 5790583
9. นางจงวัฒนา พุ่มทิพย์
นักวิชาการเกษตร 4 กลุ่มงานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยพืชสวน โทร. 5795582
10. นางสาววิจิตร อ้าเอกผล
ลูกจ้างประจำ ฝ่ายอำนวยการ สถาบันวิจัยพืชสวน โทร. 5790583
11. นางลักขณา วรณภีร์
นักวิชาการโรคพืช 8 กลุ่มงานวิจัยโรคผักและไม้ดอกไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา โทร. 5794857
12. นางอุบล คีอประโคน
นักวิชาการโรคพืช 7 กลุ่มงานวิทยาไมโคร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา โทร. 5799582
13. นางภัทรา อาชวสมิต
นักวิชาการโรคพืช 7 กลุ่มงานวิจัยโรคพืชน้ำมัน กองโรคพืชและจุลชีววิทยา โทร. 5799582

14. นายขจรศักดิ์ ภาณุกุล
นักวิชาการโรคพืช 7 กลุ่มงานวิจัยโรคไม้ผล กองโรคพืชและจุลชีววิทยา โทร.5799582
15. นายสุชาติ วิจิตรานนท์
นักวิชาการโรคพืช 7 กลุ่มงานวิจัยโรคไม้ผล กองโรคพืชและจุลชีววิทยา โทร.5794857
16. นางศุภนิตย์ หิรัญประติษฐ์
นักวิชาการโรคพืช 6 กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา โทร.5798558
17. นางสาวสุนัตรา อินทรวินลศรี
นักวิชาการโรคพืช 5 กลุ่มงานวิจัยโรคไม้ผล กองโรคพืชและจุลชีววิทยา โทร.5799582
18. นางศุภติ ประสานแก้ว
เจ้าหน้าที่บริหารงานธุรการ 5 ฝ่ายอำนวยการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา โทร.5794857



Japanese Governmental Bacteriological Standard and the Tokyo Metropolitan Governmental Bacteriological Guidelines for Frozen Foods

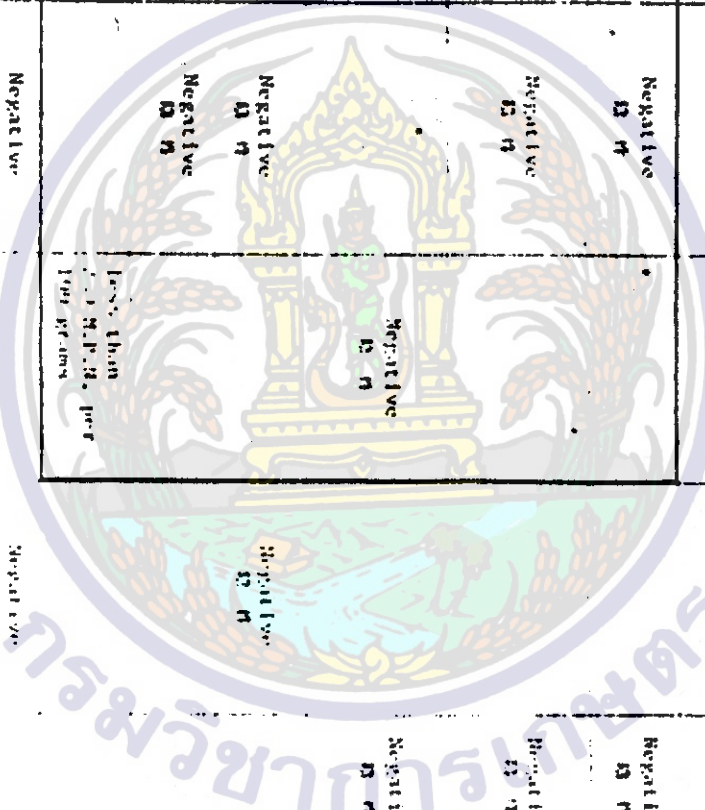
Frozen foods means the produced or processed foods and fresh fillets or skinned fish, or shellfish which are frozen and packaged.
This standard does not apply to meat products, whole meat products, fish sausages and raw oyster.

Type of bacteria	Standard (Aerobic) Plate Counts per gram	Coliform organisms (E. coli) per 0.01 gram	Staphylococcus aureus per 0.01 gram	Salmonella per gram	Vibrio parahaemolyticus per 0.01 gram	Staphylococcus aureus per 0.01 gram	Coliform organisms per 0.01 gram
Frozen foods for without cooking serving	Less than hundred thousand (1.0x10 ⁵ /g) (100,000)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative
Frozen foods for cooked serving (ready to eat before freezing)	Less than hundred thousand (1.0x10 ⁵ /g) (100,000)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative
Frozen foods for cooked serving (not cooked before freezing)	Less than 3 million (3.0x10 ⁶ /g) (3,000,000)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative
Frozen fish and shellfish for raw serving	Less than hundred thousand (1.0x10 ⁵ /g) (100,000)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative
Frozen cooked octopus	Less than hundred thousand (1.0x10 ⁵ /g) (100,000)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative
Frozen Oyster for raw serving	Less than fifty thousand (5.0x10 ⁴ /g) (50,000)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative
Frozen fish and shellfish for processing	Less than 5 million (5.0x10 ⁶ /g) (5,000,000)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative
Frozen meat	Less than 5 million (5.0x10 ⁶ /g) (5,000,000)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative
Frozen fruits	Less than hundred thousand (1.0x10 ⁵ /g) (100,000)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative

The Japanese Governmental Bacteriological Standard and the Tokyo Metropolitan Governmental Bacteriological Guidelines

Japanese Governmental Bacteriological Guidelines

This figure does not apply to shrimp, lobster, crab and fish cake



การยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง

Prolonging of Durian Cake by Frozen Storage

สมทรง ปวีณาการกั หิรัญ หิรัญประดิษฐ์
จวงวัฒนา นุ่มหิรัญ ประกิจ ดวงพิกุล
นิลวรรณ ลีอังกูรเสถียร และคณะ¹

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี/งานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

จากการทดลองเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ที่กวนโดยไม่ใส่น้ำตาล และสารเคมีใดๆ ที่มีขนาดน้ำหนักบรรจุ 1, 0.5 กิโลกรัม และ 100, 50 กรัม ที่อุณหภูมิต่ำลง 20 °C สามารถควบคุมการแพร่ขยายจำนวนเชื้อรา และเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ ได้ผลดีมาก ภายหลังจากเก็บไว้นานถึง 16 เดือน คุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานที่ดีมาก เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานจุลชีววิทยาอาหารแช่แข็งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ต่ออาหารน้ำหนัก 1 กรัมต้องน้อยกว่า 1×10^5 (หนึ่งแสน) โคโลนี/กรัม และจะต้องไม่มีเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ ชนิด Staphylococcus aureus และ Clostridium perfringens ในอาหารน้ำหนัก 0.1 กรัม ชนิด Salmonellae, Vibrio parahaemolyticus และ Vibrio cholerae ในอาหารน้ำหนัก 25 กรัม ในระยะเวลาเก็บรักษาตั้งแต่เดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 16 จำนวนจุลินทรีย์/กรัม มีจำนวนที่ต่ำมาก คือ มีจำนวนต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ < 10 ถึง 700 โคโลนี/กรัม เท่านั้น และไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ คุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และสี ยังคงสภาพที่ดีมาก คุณค่าอาหารทางโภชนาการยังคงสภาพที่ดี และได้ทดลองเก็บรักษาทุเรียนกวนขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิต่ำลง 20 °C ต่อเป็นระยะเวลานานถึง 3 ปี ปรากฏว่า คุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และ สี ยังคงสภาพที่ดีมาก สามารถใช้เป็นรูปแบบหนึ่งในการเก็บรักษาระยะยาว และวางจำหน่ายได้เป็นอย่างดี

รหัสทะเบียนวิจัย 31 16 400 017

¹ ผู้ร่วมดำเนินงานฝ่ายกองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

- | | | | | | |
|--------------|-----------------|-----------|------------|-------------|---------------|
| 1. ปรีชา | จิงสมานกุล | 2. ดวงดาว | วงศ์สมมาตร | 3. ปราณี | ลือบุรณะรัตน์ |
| 4. จุไรรัตน์ | รุ่งโรจน์ารักษ์ | 5. เพ็ญ | ทองน้อย | 6. นิภาภรณ์ | ลักษณะสมยา |
| 7. รัชณี | สวางคนัดน์ | | | | |

คำนำ

ทุเรียนกวนสำเร็จรูปเป็นสินค้าอีกชนิดหนึ่งที่มีอนาคตแจ่มใส ถ้าได้รับการปรับปรุงคุณภาพให้สามารถเก็บรักษาในระยะเวลายาวนาน การยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็งจะเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้ในการปรับปรุงคุณภาพและป้องกันมิให้เกิดเชื้อราหรือเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ สามารถเก็บรักษาในระยะเวลาที่ยาวนานได้ จะเป็นการทำให้สามารถขยายตลาดต่างประเทศได้กว้างขวางมากขึ้นกว่าเดิม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลทุเรียนคุณภาพดีพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และ เบญจพรรณ (ทุเรียนเบญจพรรณ มี 7 ชนิด คือ ชามะไฟ ชมบุรี กบดำ กบเหยี่ยว อีหนัก นกหยิบและกะเทย)
2. อุปกรณ์เตรียมการผลิต เช่น คลอรีนผล มีด กาละมัง ถาดสแตนเลส หมวกคลุม-ผม ผ้ากันเปื้อน ถุงมือยาง ฯลฯ
3. อุปกรณ์และวัสดุกวนทุเรียน เช่น เตา กะทะ พาย ถ่าน กรดซิตริก ฯลฯ
4. อุปกรณ์และวัสดุการบรรจุหีบห่อ เช่น ถุงพลาสติก และกล่องกระดาษชนิดทนอุณหภูมิ ต่ำ เครื่องฉีกถุงพลาสติก เครื่องรัดสายกล่อง สายรัดพลาสติกและคัลป์ กล่องโฟม น้ำแข็งแห้ง ฯลฯ
5. อุปกรณ์และวัสดุทำความเย็นต่ำและการเก็บรักษา เช่น ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง และห้องเย็นอุณหภูมิต่ำลบ 20°C
6. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา
7. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการ
8. อุปกรณ์และแบบฟอร์มสำหรับการขึ้นตรวจสอบรสชาติ

วิธีการ

การดำเนินงานในปี พ.ศ. 2530-2531

1. ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูป 4 ขนาดบรรจุ
 - 1.1 กวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองคุณภาพดี ให้มีความเหนียวเต็มที่ 100% โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็น บรรจุถุงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ น้ำหนักบรรจุ 1, 0.5 กิโลกรัม และ 100, 50 กรัม ทำให้เย็นที่ลบ 20°C บรรจุในกล่องกระดาษสุญญากาศ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิลบ 20°C

ก่อนทำการกวนทุเรียนมีการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์และบุคลากร โดยทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวัน และอื่นๆ พื้นห้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น

50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) อุปกรณ์ต่างๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 25-50 พีพีเอ็ม (ppm.) และผึ่งให้แห้ง บุคลากรก่อนเข้าผลิตเช็ดพื้นรองเท้าด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) ล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาด ใส่หมวกคลุมผม ผ่ากันเปื้อนและถุงมืออย่างให้เรียบร้อย

1.2 ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ฯลฯ ด้วยวิธีประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ในเดือนที่ 2, 4, 6, 8, 10 และ 16 หลังการเก็บรักษา โดยผู้ชิมที่ผ่านการฝึกมาแล้วจำนวน 10 คน

1.3 ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา ในเดือนที่ 2, 4, 6, 10, 11 และ 16 หลังการเก็บรักษา โดยตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ จำนวนยีสต์ และรา จำนวน Coliforms จำนวน Escherichia coli และการปนเปื้อนของเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ เช่น Staphylococcus aureus., Clostridium perfringens., Salmonellae., Vibrio parahaemolyticus และ Vibrio cholerae

1.4 ทำการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางโภชนาการในเดือนที่ 2, 4 และ 15 หลังการเก็บรักษา โดยตรวจสอบหาค่า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก กาก ความชื้น และเถ้า ของทุเรียนกวนขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม

การดำเนินงานในปี พ.ศ.2531-2532

2. ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนพันธุ์อื่นๆ และจำแนกการผลิทุเรียนกวนให้ได้ระดับกลิ่น รสชาติตามกำหนด

2.1 กำหนดระดับกลิ่นรสชาติทุเรียนกวนเป็น 3 ระดับ คือ กลิ่นรสชาติ-อ่อน (Mild Flavour) กลิ่นรสชาติ-ปานกลาง (Medium Flavour) กลิ่นรสชาติ-แรง (Strong Flavour)

2.2 กำหนดทุเรียนพันธุ์หอมทอง ชะนี ก้านยาว และเบญจพรรณ (ทุเรียนเบญจพรรณมี 7 ชนิด คือ ชำมะไฟ ชมพูศรี กบดำ กบเหยี่ยว อีหนิก นกหยิบ และกะเทย) เนื้อใช้เป็นส่วนผสมให้มีคุณลักษณะด้านรสชาติ ความหวาน ความมัน ความเหนียว กลิ่นหอม ตลอดจนความละเอียดของเนื้อทุเรียนกวน

2.3 กวนทุเรียนคุณภาพดีพันธุ์หอมทอง ชะนี ก้านยาว และเบญจพรรณ ให้เป็นลักษณะกึ่งสำเร็จรูปมีความเหนียวระดับ 80 % โดยแยกกวนแต่ละพันธุ์ และบรรจุถุงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 20 °C บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 °C

3. ศึกษาเปอร์เซ็นต์เนื้อทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนได้

ระยะเวลาดำเนินการโครงการ

เริ่มตั้งแต่ ตุลาคม 2530 สิ้นสุด กันยายน 2532

สถานที่ทำการทดลอง

1. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
2. สถาบันวิจัยพืชสวน
3. กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
4. ห้องเย็นบริษัท ชิน อู จำกัด

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองในปี พ.ศ. 2530 - 2531

1. ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูป 4 ขนาดบรรจุ

ผลจากการทดลองเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองที่กวนโดยไม่ใส่น้ำตาล และสารเคมีใดๆ ที่มีขนาดน้ำหนักบรรจุ 1, 0.5 กิโลกรัม และ 100, 50 กรัม ที่อุณหภูมิต่ำลง 20°C สามารถควบคุมการแพร่ขยายจำนวนเชื้อรา และเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ ได้ผลดีมาก ภายหลังจากเก็บไว้นานถึง 16 เดือน ทั้ง 4 ขนาดบรรจุมีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานที่ดีมาก เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานจุลชีววิทยาอาหารแห่งประเทศไทย ซึ่งกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ต่ออาหารน้ำหนัก 1 กรัมต้องน้อยกว่า 1×10^5 (หนึ่งแสน) โคโลนี/กรัม และจะต้องไม่มีเชื้อโรคอาหารเป็นพิษชนิด Staphylococcus aureus และ Clostridium perfringens ในอาหารน้ำหนัก 0.1 กรัม ชนิด Salmonellae, Vibrio parahaemolyticus และ Vibrio cholerae ในอาหารน้ำหนัก 25 กรัม ในระยะเวลาเก็บรักษาตั้งแต่เดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 16 จำนวนจุลินทรีย์/กรัม มีจำนวนที่ต่ำมาก คือ มีจำนวนต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ < 10 ถึง 700 โคโลนี/กรัม เท่านั้น และไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ คุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และสี ยังคงสภาพที่ดีมาก คุณค่าอาหารทางโภชนาการยังคงสภาพที่ดี และได้ทดลองเก็บรักษาทุเรียนกวนขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิต่ำลง 20°C ต่อเป็นระยะเวลานานถึง 3 ปี ปรากฏว่า คุณภาพด้านรสชาติ ความเหนียว กลิ่น และสี ยังคงสภาพที่ดีมาก สามารถใช้เป็นรูปแบบหนึ่งในการเก็บรักษาระยะยาว และวางจำหน่ายได้เป็นอย่างดี

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านต่างๆ ของทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ทั้ง 4 ขนาดบรรจุ ปรากฏผลดังนี้

1.1 คุณภาพด้านจุลชีววิทยา (Indicator Organisms) ทุเรียนกวนทั้ง 4 ขนาดบรรจุ มีคุณภาพที่ดีใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ทุเรียนกวนขนาดน้ำหนักบรรจุ 1, 0.5 กิโลกรัม และ 100, 50 กรัม มีปริมาณจุลินทรีย์/กรัม ต่ำสุดถึงสูงสุดเรียงตามลำดับขนาดน้ำหนักบรรจุ

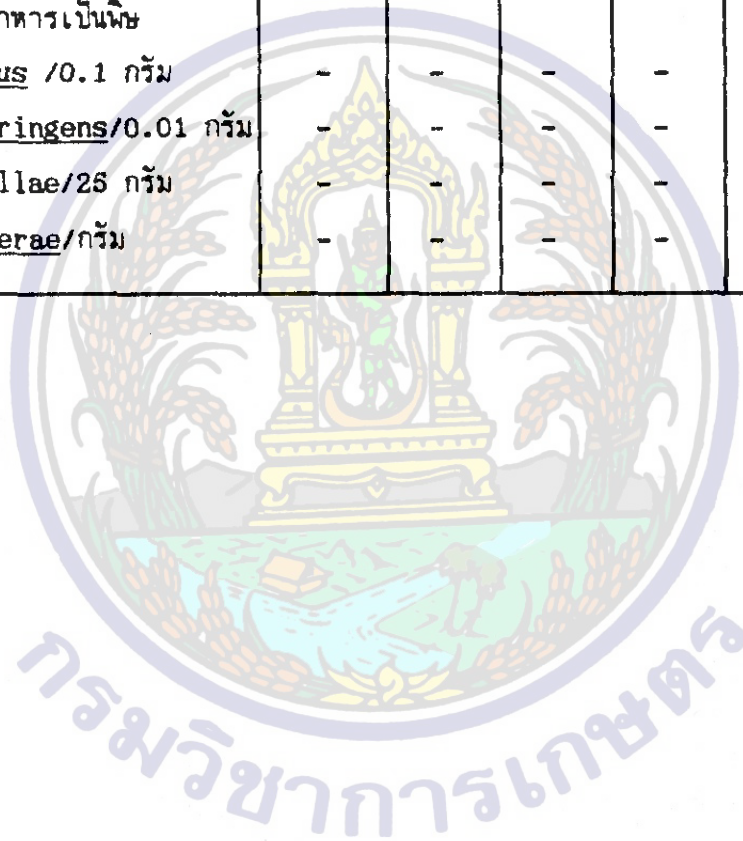
เท่ากับ < 10 ถึง 130 , < 10 ถึง 150, 50 ถึง 700 และ 60 ถึง 230 โคโลนี/กรัม
จำนวนยีสต์และรา/กรัม เท่ากับ < 10 ถึง 30, < 10 ถึง 40, < 10 ถึง 10 และ < 10
โคโลนี/กรัม ปริมาณ MPN. Coliforms/กรัม เท่ากับ < 3, < 3, < 3 ถึง 3.6 (เดือน 8)
และ < 3 ถึง 3.6 (เดือน 16) โคโลนี/กรัม และไม่พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ ดังรายละเอียด
ในตารางที่ 1, 2, 3 และ 4 ข้างล่างนี้ (เดือน 8 และ 16 ปริมาณ MPN. Coliforms/กรัม
ของทุเรียนกวนขนาดน้ำหนักบรรจุ 100 และ 50 กรัม มีจำนวน 3.6 โคโลนี/กรัม ซึ่งเป็น
จำนวนที่แสดงให้เห็นว่าสัญลักษณ์ในการผลิตยังไม่ดีที่สุด ต้องปฏิบัติอย่างระมัดระวังเข้มงวดในเรื่อง
ความสะอาดของอุปกรณ์ต่างๆ ห้องบรรจุหรือบุคลากร ให้ได้ตามกำหนด)

ตารางที่ 1 ปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนสำเร็จรูปปนั้หมอนทองขนาดน้ำหนัก 1 กก.

รายการวิเคราะห์	อุณหภูมิการเก็บรักษาเดือนที่					
	2	4	6	8	10	16
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	< 10	40	130	30	110	20
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	< 10	< 10	< 10	< 10	ยีสต์ 30	< 10
3. MPN. Coliforms/กรัม	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
4. MPN. <i>E. coli</i> /กรัม เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	-	-	-	-	-	-
5. <i>S. aureus</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-
6. <i>C. perfringens</i> /0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-
7. <i>Salmonellae</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-
8. <i>V. cholerae</i> /กรัม	-	-	-	-	-	-

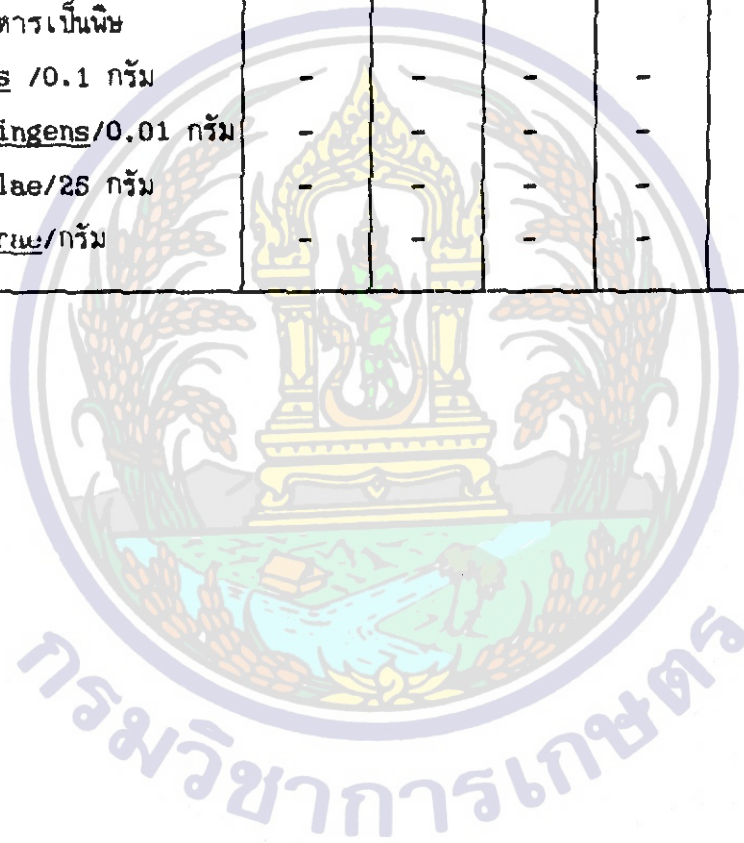
ตารางที่ 2 ปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนสำเร็จรูปปนเปื้อนหอมทองขนาดน้ำหนัก 0.5 กก.

รายการวิเคราะห์	อุณหภูมิการเก็บรักษาเดือนที่					
	2	4	6	8	10	16
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	< 10	60	30	130	70	150
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	< 10	< 10	< 10	< 10	ยีสต์ 40	< 10
3. MPN. Coliforms/กรัม	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
4. MPN. <i>E. coli</i> /กรัม เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	-	-	-	-	-	-
5. <i>S. aureus</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-
6. <i>C. perfringens</i> /0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-
7. <i>Salmonellae</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-
8. <i>V. cholerae</i> /กรัม	-	-	-	-	-	-



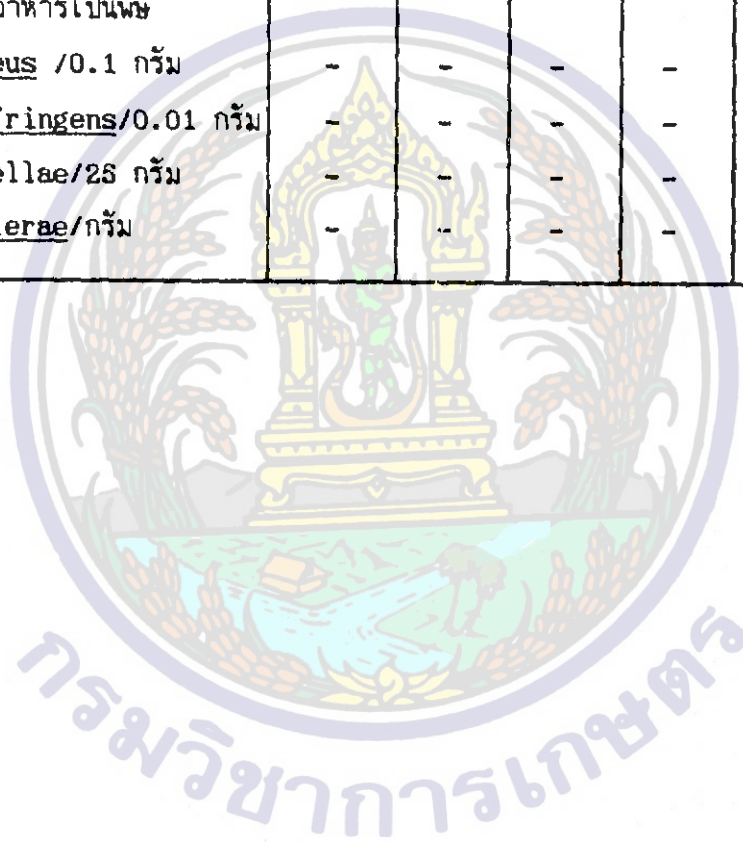
ตารางที่ 3 ปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองขนาดน้ำหนัก 100 กรัม

รายการวิเคราะห์	อุณหภูมิการเก็บรักษาเดือนที่					
	2	4	6	8	10	16
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	50	40	150	540	90	700
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	< 10	< 10	< 10	< 10	ยีสต์ 10	< 10
3. MPN. Coliforms/กรัม	< 3	< 3	< 3	3.6	< 3	< 3
4. MPN. <i>E. coli</i> /กรัม เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	-	-	-	< 3	-	-
5. <i>S. aureus</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-
6. <i>C. perfringens</i> /0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-
7. <i>Salmonellae</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-
8. <i>V. cholerae</i> /กรัม	-	-	-	-	-	-



ตารางที่ 4 ปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่หมักจนทองขนาดน้ำหนัก 50 กรัม

รายการวิเคราะห์	อุณหภูมิการเก็บรักษาเดือนที่					
	2	4	6	8	10	16
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	60	230	150	130	80	60
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
3. MPN. Coliforms/กรัม	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	3.6
4. MPN. <i>E. coli</i> /กรัม	-	-	-	-	-	< 3
เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ						
5. <i>S. aureus</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-
6. <i>C. perfringens</i> /0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-
7. Salmonellae/25 กรัม	-	-	-	-	-	-
8. <i>V. cholerae</i> /กรัม	-	-	-	-	-	-



1.2 คุณภาพด้านรสชาติโดยการชิม (Sensory Evaluation) ทำการตรวจสอบคุณภาพลักษณะสี กลิ่นหอม กลิ่นหืน รสชาติความหวาน รสชาติความมัน รสชาติความขม เนื้อสัมผัส หนึ่ยน ละเอียด เนื้อสัมผัสความเหนียว และความชอบรวม โดยผู้ชิมที่ผ่านการฝึกมาแล้วจำนวน 14 คน Figure 2 เพื่อบ่งชี้การเก็บรักษา เป็นระยะเวลานาน 18 เดือน และกำหนดช่วงคะแนนของคุณภาพแต่ละลักษณะคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 ปานกลาง เท่ากับ 5 สูงสุดเท่ากับ 10 โดยมีรายละเอียดของระดับช่วงคะแนน ดังนี้

- | | จัด | เข้มข้นน้อย | ปานกลาง | มาก | เข้มข้นสุด |
|------------------------------|------------|-------------|-----------------|--------|--------------|
| 1. สี | | | | | |
| 2. กลิ่นหอม | ไม่มีกลิ่น | | กลิ่นหอมปานกลาง | | กลิ่นหอมพอดี |
| 3. กลิ่นหืน | ไม่มี | | กลิ่นหืนปานกลาง | | กลิ่นหืนมาก |
| 4. รสชาติ-ความหวาน | หวานน้อย | | หวานพอดี | | หวานมาก |
| 5. รสชาติ-ความมัน | มันน้อย | | มันปานกลาง | | มันมาก |
| 6. รสชาติ-ความขม | ไม่ขม | | ขมปานกลาง | | ขมมาก |
| 7. เนื้อสัมผัส-หยาบ, ละเอียด | เนื้อหยาบ | | ละเอียดปานกลาง | | ละเอียดมาก |
| 8. เนื้อสัมผัส-ความเหนียว | เหนียวน้อย | | เหนียวปานกลาง | | เหนียวมาก |
| 9. ความชอบรวม | ไม่ชอบเลย | ชอบเล็กน้อย | ชอบปานกลาง | ชอบมาก | ชอบมากที่สุด |

และกำหนดความหมายของช่วงคะแนนเป็น

- 0 - 2 ไม่มี/น้อยมาก
> 2 - 4 เล็กน้อย
> 4 - 6 ปานกลาง
> 6 - 8 มาก
> 8 - 10 มากสุด

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพลักษณะต่างๆ ของทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาด น้ำหนักบรรจุ 100 และ 50 กรัม มีคุณภาพดีกว่าขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 และ 0.5 กิโลกรัม เล็กน้อย การเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ จากเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 16 หลังการเก็บรักษา มีดังนี้

ทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองขนาดน้ำหนักบรรจุ 50 กรัม มีการเปลี่ยนแปลง ลักษณะสีเข้มขึ้นกว่าเดิม 44.7% เป็นลักษณะสีเข้มปานกลาง สว่างาม เปอร์เซ็นต์ลักษณะกลิ่นหอม เพิ่มขึ้น 3.7 กลิ่นหืนลดลง 14.3 รสชาติ-ความหวานลดลง 3.9 รสชาติ-ความมันลดลง 19.3 รสชาติ-ความขมลดลง 33.3 เนื้อสัมผัส-ละเอียดลดลง 12.0 เนื้อสัมผัส-ความเหนียวลดลง 15.6 และความชอบรวมลดลง 6.6% ดังรายละเอียดในตารางที่ 5 นี้ และตารางที่ 1 ใน ภาคผนวก

ตารางที่ 5 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาด น้ำหนักบรรจุ 50 กรัม

ลักษณะคุณภาพ		เดือน		เปลี่ยนแปลง	
		2	16	คะแนน	%
1	สี	4.7	6.8	2.1	44.7
2	กลิ่นหอม	5.4	5.6	0.2	3.7
3	กลิ่นหืน	0.7	0.6	-0.1	14.3
4	รสชาติ-ความหวาน	5.2	5.0	-0.2	3.9
5	รสชาติ-ความมัน	5.7	4.6	-1.1	19.3
6	รสชาติ-ความขม	1.2	0.8	-0.4	33.3
7	เนื้อสัมผัส-หยาบ-ละเอียด	7.5	6.6	-0.9	12.0
8	เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	6.4	5.4	-1.0	15.6
9	ความชอบรวม	6.1	5.7	-0.4	6.6

ทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองขนาดน้ำหนักบรรจุ 100 กรัม มีการเปลี่ยนแปลง
ลักษณะสีเข้มขึ้นกว่าเดิม 46.7% เป็นลักษณะสีเข้มปานกลาง สว่างาม กลิ่นหอม และกลิ่นหืนมี
ลักษณะที่คงที่ เปอร์เซ็นต์รสชาติ-ความหวานลดลง 5.7 รสชาติ-ความมันลดลง 12.3 รสชาติ-
ความขมลดลง 41.7 เนื้อสัมผัส-ความละเอียดลดลง 5.7 เนื้อสัมผัส-ความเหนียวเพิ่มขึ้น 5.4
และความชอบรวมเพิ่มขึ้น 5.3% ดังรายละเอียดในตารางที่ 6 นี้ และตารางที่ 2 ในภาคผนวก

ตารางที่ 6 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาด
น้ำหนักบรรจุ 100 กรัม

ลักษณะคุณภาพ		เดิม		เปลี่ยนแปลง	
		2	16	คะแนน	%
1	สี	4.5	6.6	2.1	46.7
2	กลิ่นหอม	5.3	5.3	0	0
3	กลิ่นหืน	0.5	0.5	0	0
4	รสชาติ-ความหวาน	5.3	5.0	-0.3	5.7
5	รสชาติ-ความมัน	5.7	5.0	-0.7	12.3
6	รสชาติ-ความขม	1.2	0.7	-0.5	41.7
7	เนื้อสัมผัส-หยาบ-ละเอียด	7.0	6.6	-0.4	5.7
8	เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	5.6	5.9	0.3	5.4
9	ความชอบรวม	5.7	6.0	0.3	5.3

ทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองขนาดน้ำหนักบรรจุ 0.5 กิโลกรัม มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีอ่อนลง 42.6% เป็นลักษณะสีเข้มปานกลาง สดขาว เปอร์เซ็นต์กลิ่นหอมและกลิ่นหืนลดลง 18.9 และ 40 รสชาติ-ความหวานเพิ่มขึ้น 6.4 รสชาติ-ความมันลดลง 23.2 รสชาติ-ความขมลดลง 58.3 เนื้อสัมผัส-ละเอียดลดลง 12.7 เนื้อสัมผัส-ความเหนียวลดลง 13.6 และความชอบรวมลดลง 12.2% ดังรายละเอียดในตารางที่ 7 นี้ และตารางที่ 3 ในภาคผนวก

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาดน้ำหนักบรรจุ 0.5 กิโลกรัม

ลักษณะคุณภาพ		เดือน		เปลี่ยนแปลง	
		2	16	คะแนน	%
1	สี	6.8	3.9	-2.9	42.6
2	กลิ่นหอม	5.8	4.7	-1.1	18.9
3	กลิ่นหืน	0.5	0.3	-0.2	40.0
4	รสชาติ-ความหวาน	4.7	5.0	0.3	6.4
5	รสชาติ-ความมัน	5.6	4.3	-1.3	23.2
6	รสชาติ-ความขม	1.2	0.5	-0.7	58.3
7	เนื้อสัมผัส-หยาบ-ละเอียด	7.1	6.2	-0.9	12.7
8	เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	5.9	5.1	-0.8	13.6
9	ความชอบรวม	6.6	5.2	-1.4	21.2

ทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีอ่อนลง 16.1% เป็นลักษณะสีเข้มปานกลาง สวยงาม เปอร์เซ็นต์กลิ่นหอมและกลิ่นพื้นลดลง 25.4 และ 25.0 รสชาติ-ความหวานลดลง 13.8 รสชาติ-ความมันลดลง 16.7 รสชาติ-ความขมลดลง 66.7 เนื้อสัมผัส-ละเอียดลดลง 13.9 เนื้อสัมผัส-ความเหนียวลดลง 23.4 และความชอบรวมลดลง 25.8% ดังรายละเอียดในตารางที่ 8 นี้ และตารางที่ 4 ในภาคผนวก

ตารางที่ 8 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม

ลักษณะคุณภาพ		เดือน		เปลี่ยนแปลง	
		2	16	คะแนน	%
1	สี	5.6	4.7	-0.9	16.1
2	กลิ่นหอม	5.9	4.4	-1.5	25.4
3	กลิ่นพื้น	0.4	0.3	-0.1	25.0
4	รสชาติ-ความหวาน	5.8	5.0	-0.8	13.8
5	รสชาติ-ความมัน	5.4	4.5	-0.9	16.7
6	รสชาติ-ความขม	0.9	0.3	-0.6	66.7
7	เนื้อสัมผัส-หยาบ-ละเอียด	7.2	6.2	-1.0	13.9
8	เนื้อสัมผัส-ความเหนียว	6.4	4.9	-1.5	23.4
9	ความชอบรวม	6.6	4.9	-1.7	25.8

1.3 คุณภาพด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการ (Nutritional values) ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านคุณค่าอาหารทางโภชนาการของทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม ในช่วงระยะเวลาเก็บรักษาเดือนที่ 2, 4 และ 15 ยังคงสภาพที่ดี มีเปอร์เซ็นต์ปริมาณธาตุอาหารเคมีในเนื้อทุเรียนกวน คิดเป็นร้อยละของน้ำหนัก ดังนี้ ความชื้น 25.2-26.6 โปรตีน 4.5-5.5 ไขมัน 9.0-9.1 กาก 2.4-5.6 เถ้า 2.0-2.7 คาร์โบไฮเดรต 50.6-56.8 แคลเซียม 13.1-30.7 มิลลิกรัม/100 กรัม ฟอสฟอรัส 21.1-69.2 มิลลิกรัม/100 กรัม และเหล็ก 0.5-1.0 มิลลิกรัม/100 กรัม ดังรายละเอียดในตารางที่ 9 นี้

ตารางที่ 9 ปริมาณธาตุอาหารทางเคมีของทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทองขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม

ลักษณะคุณภาพ	หลังการเก็บรักษาเดือนที่					
	2	4	15	2	4	15
1. ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)	26.9	23.9	25.7	25.2	25.9	26.6
2. ไขมัน (ร้อยละของน้ำหนัก)	7.5	8.7	6.8	9.1	10.2	9.0
3. โปรตีน (ร้อยละของน้ำหนัก)	4.1	4.4	4.5	4.5	4.6	5.5
4. กาก (ร้อยละของน้ำหนัก)	2.6	3.4	3.4	2.4	2.8	5.6
5. เถ้า (ร้อยละของน้ำหนัก)	2.5	2.8	2.2	2.0	2.3	2.7
6. คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละของน้ำหนัก)	56.4	56.8	57.4	56.8	54.2	50.6
7. แคลเซียม (มก./100 กรัม)	19.2	16.9	20.8	13.1	17.5	30.7
8. เหล็ก (มก./100 กรัม)	2.4	0.6	0.8	1.0	0.6	0.5
9. ฟอสฟอรัส (มก./100 กรัม)	61.7	52.7	58.4	21.1	69.2	56.0

ผลการทดลองในปี พ.ศ. 2531 - 2532

2. ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนพันธุ์อื่นๆ และจำแนกการผลิตทุเรียนกวนให้ได้ระดับ กลิ่น รสชาติตามกำหนด

2.1 ผลการทดลองกวนทุเรียนคุณภาพดีพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และเบญจพรรณ (ทุเรียนเบญจพรรณ มี 7 ชนิด คือ ชำมะไฟ ชมพูศรี กบดำ กบเหยี่ยว อีหนัก นกหยิบ และกระเทย) ให้เป็นลักษณะกึ่งสำเร็จรูปมีความเหนียวระดับ 80 % โดยแยกกวนแต่ละพันธุ์และบรรจุถุงพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 20 °C บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 °C นาน 16 เดือน ผลการตรวจสอบคุณภาพเมื่อนำมาทราดมามีให้เหนียวเต็มที่ปรากฏว่ามีคุณภาพดีมากทุกลักษณะ

2.2 การศึกษาจำแนกการผลิตทุเรียนกวนให้ได้ระดับกลิ่น รสชาติตามกำหนดมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างมาตรฐานคุณภาพด้านกลิ่น รสชาติของทุเรียนกวน สำหรับการผลิตทุเรียนกวนที่มีคุณภาพที่เหมาะสมกับรสนิยมในการบริโภคของตลาดแต่ละประเทศ โดยการกำหนดระดับกลิ่น รสชาติทุเรียนกวนเป็น 3 ระดับ คือ กลิ่นรสชาติ-อ่อน (Mild Flavour) กลิ่นรสชาติ-ปานกลาง (Medium Flavour) กลิ่นรสชาติ-แรง (Strong Flavour) และกำหนดใช้ทุเรียนหมอนทอง ชะนี ก้านยาว และเบญจพรรณ (ทุเรียนเบญจพรรณ มี 7 ชนิด คือ ชำมะไฟ ชมพูศรี กบดำ กบเหยี่ยว อีหนัก นกหยิบ และกระเทย) ในข้อ 2.1 เป็นส่วนผสมให้มีคุณลักษณะด้านรสชาติ ความหวาน ความมัน ความเหนียว กลิ่นหอม ตลอดจนความละเอียดของเนื้อทุเรียนกวน

ผลการทดลองกวนผสมทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และเบญจพรรณ และหาอัตราส่วนผสมต่างๆ เพื่อกำหนดอัตราส่วนผสมระดับกลิ่นรสชาติ-ปานกลาง (Medium Flavour) และระดับกลิ่นรสชาติ-แรง (Strong Flavour) ปรากฏว่าอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของระดับกลิ่นรสชาติ-ปานกลาง มีส่วนผสมของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 1 ส่วน ชะนี 1 ส่วน ก้านยาว 0.2 ส่วน และเบญจพรรณ 0.5 ส่วน โดยน้ำหนัก และระดับกลิ่น รสชาติ-แรง มีส่วนผสมของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 1 ส่วน ชะนี 1 ส่วน ก้านยาว 0.2 ส่วน และเบญจพรรณ 2 ส่วน โดยน้ำหนัก

3. ศึกษาเปอร์เซ็นต์เนื้อทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนได้ โดยคิดจากน้ำหนักผลสดทั้งลูกพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และเบญจพรรณ เท่ากับ 15, 13, 12 และ 12 % เรียงตามลำดับ และมีรายละเอียดเปอร์เซ็นต์ของเปลือก เนื้อและเมล็ด ดังในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์เนื้อทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนได้ ของทุเรียนพันธุ์ต่างๆ

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักทั้งผล			
	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด	กวนได้
1. หมอนทอง	53.3	31.8	14.9	15
2. ชะนี	59.4	26.1	14.5	13
3. ก้านยาว	54.4	29.0	16.6	12
4. เบนจพวรรณ	54.3	38.0	7.7	12

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็งที่อุณหภูมิต่ำลง 20 °C สามารถเก็บรักษาให้มีคุณภาพดีทุกลักษณะ ได้นานเป็นระยะเวลาจนถึง 3 ปี
2. การผลิตทุเรียนกวนให้ระดับกลิ่นรสชาติ-อ่อน (Mild Flavour) ควรใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทองล้วนๆ ไม่ต้องผสมพันธุ์อื่น ส่วนการผลิตทุเรียนกวนระดับกลิ่นรสชาติ-ปานกลาง (Medium Flavour) ควรใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 1 ส่วน ชะนี 1 ส่วน ก้านยาว 0.2 ส่วน และเบนจพวรรณ 0.5 ส่วน โดยน้ำหนัก และระดับกลิ่นรสชาติ-แรง (Strong Flavour) ควรใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 1 ส่วน ชะนี 1 ส่วน ก้านยาว 0.2 ส่วน และเบนจพวรรณ 2 ส่วน โดยน้ำหนัก
3. เปอร์เซ็นต์เนื้อทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนได้โดยคิดจากน้ำหนักผลสดทั้งลูก พันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และเบนจพวรรณ เท่ากับ 15, 13, 12, และ 12 %
4. ก่อนทำการกวนทุเรียนต้องมีการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์และบุคลากรโดยทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวัน และอื่นๆ นั้นต้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) อุปกรณ์ต่างๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 25-50 พีพีเอ็ม (ppm.) และล้างให้แห้ง บุคลากรก่อนเข้าห้องผลิต เช็ดกันรองเท้าด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) ล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาด ใส่หมวกคลุมผม ผ่ากันเปื้อน และถุงยางให้เรียบร้อย เพื่อให้คุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มาตรฐานสากล ทำการขัดกะทะด้วยกรดซิตริก เพื่อขัดล้างออกไซด์ (Oxide) ของเหล็กหรือทองเหลืองที่เป็นตัวกะทะให้สะอาดทุกครั้งก่อนทำการกวนทุเรียน

ประโยชน์และคุณค่าของงานทดลอง

การยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็งที่อุณหภูมิต่ำลบ 20 °C สามารถเก็บรักษาให้มีคุณภาพดีทุกลักษณะทั้งด้านจุลชีววิทยา คุณค่าอาหารทางโภชนาการตลอดจนรสชาติ กลิ่น สี เนื้อสัมผัส ฯลฯ ได้นานเป็นระยะเวลาถึง 3 ปี สามารถใช้เป็นรูปแบบหนึ่งใน การเก็บรักษาระยะยาว และวางจำหน่ายได้เป็นอย่างดี เกษตรกรและผู้ประกอบการภาคเอกชน สามารถผลิตทุเรียนกวนให้มีคุณภาพดี มีกลิ่น รสชาติได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาดทั้ง ภาคในและต่างประเทศได้ตลอดระยะเวลาทั้งปี ช่วยให้สามารถควบคุมการจำหน่ายทุเรียนกวนให้ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในแต่ละช่วงเวลาได้ ทำให้สามารถขยายตลาดได้กว้างขวาง ยิ่งขึ้น และช่วยบรรเทาปัญหาทุเรียนล้นตลาดในกลางฤดูหรือช่วยพยุงยกระดับราคาให้กับเกษตรกร ได้และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทุเรียน





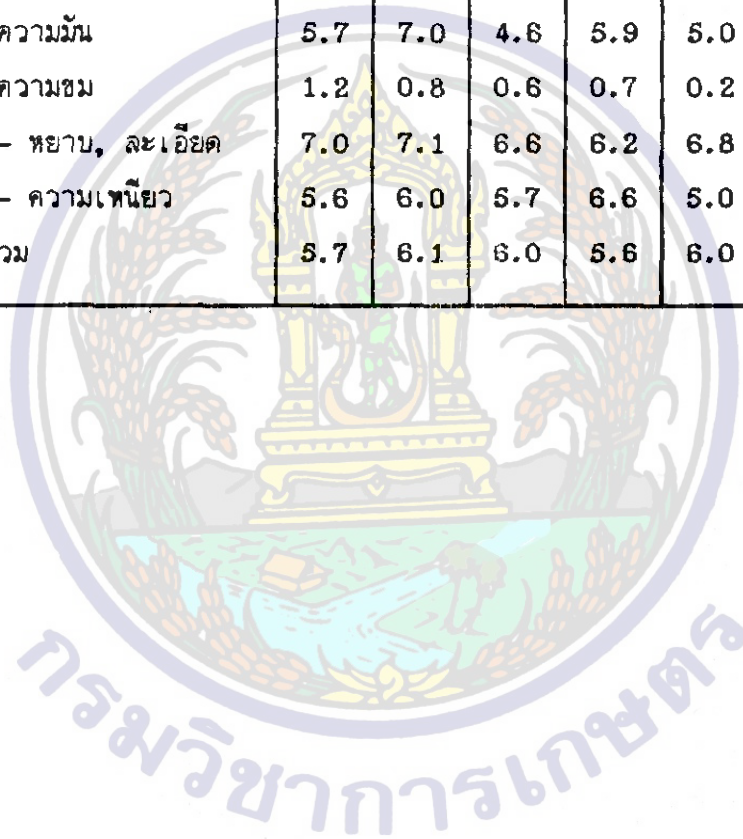
ตารางที่ 1 คะแนนคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาดน้ำหนักบรรจุ 50 กรัม

ลักษณะคุณภาพ		อายุเก็บรักษาเดือนที่					
		2	4	6	8	10	16
1.	สี	4.7	5.2	4.0	5.2	5.0	6.8
2.	กลิ่นหอม	5.4	4.8	5.0	4.2	4.9	5.6
3.	กลิ่นพื้น	0.7	0.6	0.6	0.9	0.3	0.6
4.	รสชาติ - ความหวาน	5.2	5.1	4.8	5.4	4.3	5.0
5.	รสชาติ - ความมัน	5.7	5.1	4.8	5.7	4.9	4.6
6.	รสชาติ - ความขม	1.2	0.7	0.6	0.6	0.2	0.8
7.	เนื้อสัมผัส - หยาบ, ละเอียด	7.5	7.1	6.8	5.4	6.8	6.6
8.	เนื้อสัมผัส - ความเหนียว	6.4	5.8	6.1	5.7	5.5	5.4
9.	ความชอบรวม	6.1	5.2	5.9	4.9	6.3	5.7



ตารางที่ 2 คะแนนคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาดน้ำหนักบรรจุ 100 กรัม

ลักษณะคุณภาพ		อายุเก็บรักษาเดือนที่					
		2	4	6	8	10	16
1.	สี	4.5	4.9	4.7	5.1	4.9	6.6
2.	กลิ่นหอม	5.3	4.7	4.9	4.3	5.4	5.3
3.	กลิ่นหืน	0.5	0.5	0.5	0.8	0.3	0.5
4.	รสชาติ - ความหวาน	5.3	5.0	4.7	4.9	4.1	5.0
5.	รสชาติ - ความมัน	5.7	7.0	4.6	5.9	5.0	5.0
6.	รสชาติ - ความขม	1.2	0.8	0.6	0.7	0.2	0.7
7.	เนื้อสัมผัส - หยิบ, ละเอียดย	7.0	7.1	6.6	6.2	6.8	6.6
8.	เนื้อสัมผัส - ความเหนียว	5.6	6.0	5.7	6.6	5.0	5.9
9.	ความชอบรวม	5.7	6.1	6.0	5.6	6.0	6.0

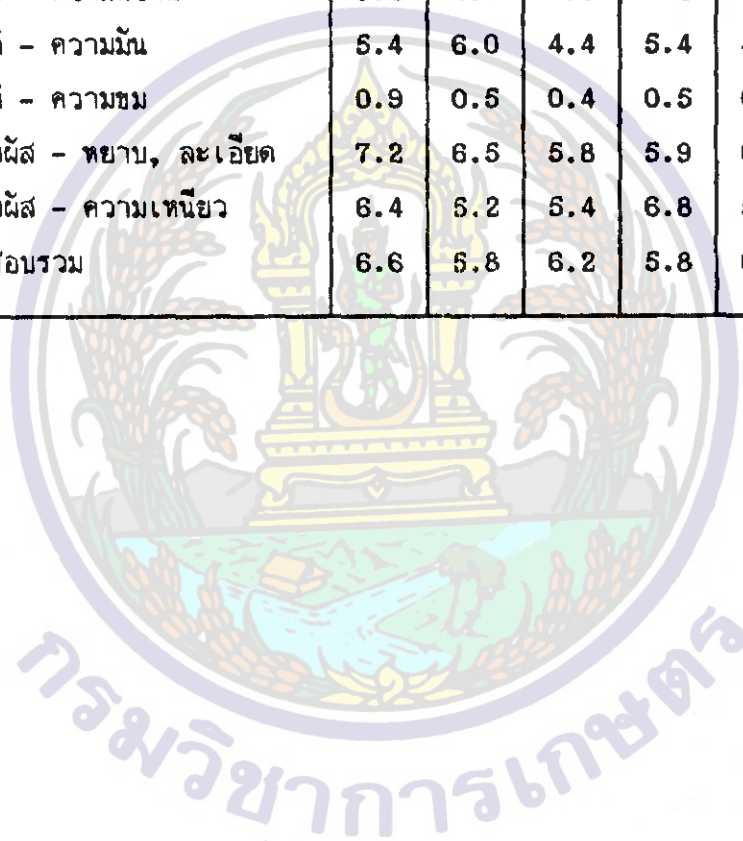


ตารางที่ 3 คะแนนคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาดน้ำหนักบรรจุ 0.5 กิโลกรัม

ลักษณะคุณภาพ		อายุเก็บรักษาเดือนที่					
		2	4	6	8	10	16
1.	สี	6.8	5.5	5.2	4.8	4.7	3.9
2.	กลิ่นหอม	5.8	5.8	5.0	4.8	5.3	4.7
3.	กลิ่นหืน	0.5	0.6	0.4	1.1	0.3	0.3
4.	รสชาติ - ความหวาน	4.7	5.5	3.7	5.1	4.1	5.0
5.	รสชาติ - ความมัน	5.6	5.8	4.6	5.4	4.5	4.3
6.	รสชาติ - ความขม	1.2	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5
7.	เนื้อสัมผัส - หยิบ, ละเอียดย	7.1	7.2	5.4	6.1	6.6	6.2
8.	เนื้อสัมผัส - ความเหนียว	5.9	5.7	5.5	6.4	5.0	5.1
9.	ความชอบรวม	6.6	6.4	6.1	5.5	5.9	5.2

ตารางที่ 4 คะแนนคุณภาพทุเรียนกวนสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ขนาดน้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม

ลักษณะคุณภาพ		อายุเก็บรักษาเดือนที่					
		2	4	6	8	10	16
1.	สี	5.6	5.2	5.5	5.4	4.8	4.7
2.	กลิ่นหอม	5.9	6.2	4.9	5.1	5.5	4.4
3.	กลิ่นหืน	0.4	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3
4.	รสชาติ - ความหวาน	5.8	4.9	4.3	5.1	4.5	5.0
5.	รสชาติ - ความมัน	5.4	6.0	4.4	5.4	4.9	4.5
6.	รสชาติ - ความขม	0.9	0.5	0.4	0.5	0.2	0.3
7.	เนื้อสัมผัส - พยาบ, ละเอียต	7.2	6.5	5.8	5.9	6.6	6.2
8.	เนื้อสัมผัส - ความเหนียว	6.4	5.2	5.4	6.8	5.0	4.9
9.	ความชอบรวม	6.6	5.8	6.2	5.8	6.2	4.9



ปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป
Improvement and Development of Durian Cake packaging.

สมทรง ปิ่นการก
จงวัฒนา พุ่มหิรัญ

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์
นิลวรรณ ลีอังกูรเสถียร

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี/งานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็ง โดยทำทุเรียนกวนให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมพอดีค่าน้ำหนักชิ้นละ 10 กรัม มีล้อยัม บรรจุในภาชนะพลาสติกโพลีโพรไพลีน (PP) 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 มีน้ำหนักบรรจุ 60 กรัม บรรจุในช่องพลาสติกโพลีเอทิลีน (PE) ซึ่งพิมพ์ข้อความโฆษณาเป็นภาษาไทย ทดลองวางจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าในกรุงเทพ 12 แห่ง ราคา 13.50 บาท ปรากฏว่าสามารถจำหน่ายได้ดีเป็นที่ต้องการของผู้ซื้อ รูปแบบที่ 2 เป็นกล่องพลาสติกขนาดน้ำหนักบรรจุ 20 กรัม เพื่อเป็นต้นแบบที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับตลาดแต่ละประเทศได้ เป็นกล่องพลาสติกโพลีโพรไพลีน (PP) ฝากล่องเป็นพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เกรดบรรจุอาหาร มีล้อยัม ด้านข้างกล่องติดสติ๊กเกอร์ระบุระดับกลิ่น รสชาติทุเรียนกวน บรรจุกล่องพลาสติกในกล่องกระดาษท่อนอกหุ้มมิด้า ซึ่งพิมพ์ข้อความโฆษณาเป็นภาษาอังกฤษ ทำการทดสอบความชอบระดับกลิ่นรสชาติ และรูปแบบการบรรจุหีบห่อกับตัวแทนการค้า 7 ประเทศ ปรากฏว่า ประเทศสิงคโปร์ ยี่งกง มาเลเซีย และบรูไน ชอบกลิ่นรสชาติระดับแรง ประเทศไต้หวัน ญี่ปุ่น และสหราชอาณาจักรชอบกลิ่นรสชาติระดับอ่อน และปานกลาง ส่วนรูปแบบการบรรจุหีบห่ออยู่ในเกณฑ์ดี สวญงานน้ำหนักบรรจุทุเรียนกวนที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 40-200 กรัม/กล่องพลาสติก (pack) และควรมี จำนวน 6-12 กล่องพลาสติก/กล่องกระดาษ

คำนำ

ผลิตภัณฑ์หลักที่ได้จากการแปรรูปทุเรียน คือ ทุเรียนกวนสำเร็จรูปซึ่งนอกจากมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพภายหลังการเก็บรักษา มักจะเกิดเชื้อราและเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ แล้วยังมีปัญหาเรื่องการบรรจุหีบห่อยังไม่ถูกสุขลักษณะ ไม่สามารถบรรจุได้อย่างรวดเร็ว และรูปแบบภาชนะบรรจุยังไม่แข็งแรง ขาดความสวยงาม และไม่มีคุณภาพดีพอที่จะสามารถห่อหุ้มรักษาคุณภาพทุเรียนกวนให้ยาวนานได้ จำเป็นต้องปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูปให้ดีเหมาะสมกับตลาดภายในและต่างประเทศ จะทำให้สามารถขยายตลาดได้มากขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ทุเรียนกวนจากงานวิจัยเรื่องปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวน โดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ
2. อุปกรณ์เตรียมการผลิต เช่น คลอรีน มีด กาละมัง ถาดสเตนเลส หมวกกันนวม ผ้ากันเปื้อน ฯลฯ
3. อุปกรณ์การกวนทุเรียน เช่น เตา กระทะ พาย ถ่าน ฯลฯ
4. อุปกรณ์การเก็บรักษาตู้เย็น และตู้เย็นอุณหภูมิต่ำลบ 20 °C
5. อุปกรณ์การบรรจุหีบห่อ เช่น แบบพิมพ์ทำทุเรียนกวนเป็นชั้น ถาดพลาสติก ส้อม-พลาสติก ถูพลาสติก กล้องกระดาษอาบโซ คีมจับชั้นทุเรียนกวน เครื่องฉีกถุงพลาสติก ฯลฯ

วิธีการ

เนื่องจากงานทดลองเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง (รหัสทะเบียนวิจัย 31 16 400 017) กำลังดำเนินการอยู่ ยังไม่ทราบผลการทดลองต้องใช้ระยะเวลาาน 12 เดือน จึงจะทราบผลการทดลอง จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาความเป็นไปได้แบบย่อและรวดเร็ว โดยการดูผลเรื่องเชื้อราและสีทุเรียนกวนด้วยสายตาในการยืดอายุทุเรียนกวนที่อุณหภูมิห้องปกติ อุณหภูมิเย็น และอุณหภูมิต่ำแช่แข็ง กับภาชนะและการบรรจุบางชนิด เพื่อคัดเลือกกรรมวิธีปฏิบัติเก็บรักษา และอุณหภูมิสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป การดำเนินงานศึกษาความเป็นไปได้แบบย่อ และรวดเร็ว กระทำดังนี้

การดำเนินงานในปี พ.ศ. 2530 - 2531

1. ศึกษากรรมวิธีการปฏิบัติและเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ

- 1.1 การใช้สารเคมีเคลือบผิวภาชนะบรรจุ ใช้ K-Sorbate อัตรา 500, 1,000 และ 2,000 ppm. เคลือบผิวด้านในของขวดแก้ว กล่องพลาสติก และแผ่นพลาสติกปิดทับบนเนื้อทุเรียนกวน
- 1.2 การใช้แสงอัลตราไวโอเลต ผ่านพื้นที่ผิวทุเรียนกวนที่บรรจุในพลาสติกแก้วนาน 30 และ 60 นาที
- 1.3 การใช้สารเคมีผสมเนื้อทุเรียนกวน
 - K-Sorbate 250, 500, 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
 - BHA, BHT 50, 75, 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
 - $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 25, 50, 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
- 1.4 การใช้สาร DEOXIDIZER
- 1.5 การบรรจุสุญญากาศ ในถุงพลาสติกลามิเนตใส
 - บรรจุสุญญากาศ + ไม่มีสารเคมี
 - บรรจุสุญญากาศ + สารเคมี ข้อ 1.3
 - บรรจุสุญญากาศ + แก๊สไนโตรเจน + ไม่มีสารเคมี
 - บรรจุสุญญากาศ + แก๊สไนโตรเจน + สารเคมี ข้อ 1.3
 - บรรจุสุญญากาศ + DEOXIDIZER + ไม่มีสารเคมี
 - บรรจุสุญญากาศ + DEOXIDIZER + สารเคมี ข้อ 1.3
- 1.6 การใช้ถุงพลาสติกกั้นอุณหภูมิสูง BARRIALON-SF

2. ศึกษากรรมวิธีการปฏิบัติและเก็บรักษาที่อุณหภูมิเย็น

- 2.1 ทดลองการบรรจุสุญญากาศดังรายละเอียดในข้อ 1.5 ที่อุณหภูมิตู้เย็น 10 °C

3. ศึกษากรรมวิธีการปฏิบัติและเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำแช่แข็ง

- 3.1 ทดลองการบรรจุสุญญากาศดังรายละเอียดในข้อ 1.5 และ ข้อ 1.6 ที่อุณหภูมิต่ำแช่แข็งลบ 20 °C
- 3.2 ทดลองการบรรจุในถุงพลาสติก P.E. และกล่องพลาสติก PS (ฝา PVC) ที่อุณหภูมิต่ำแช่แข็งลบ 20 °C กับเนื้อทุเรียนกวนทั้งชนิดใส่น้ำตาลและไม่ใส่น้ำตาล โดยไม่ใช้สารเคมีใดๆ

การดำเนินงานในปี พ.ศ.2532 - 2533

1. ทดลองออกแบบภาชนะบรรจุทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็ง รูปแบบที่ 1 มีขนาดบรรจุ 60 กรัม ทุเรียนกวนทำเป็นชั้นสี่เหลี่ยมผืนผ้า น้ำหนักชั้นละ 10 กรัม บรรจุในถาดพลาสติกโพลีไธรีน (PS) มีล้อยสำหรับจุ่มชั้นทุเรียนกวนเพื่อความสะดวกและสะดวกในการบริโภค บรรจุถาดทุเรียนกวน และล้อยในช่องพลาสติกชนิดทนอุณหภูมิต่ำ โพลีเอทิลีน (PE) บนช่องพลาสติกพิมพ์ข้อความโฆษณาทุเรียนกวนเป็นภาษาไทย ดำเนินการทดสอบตลาดภายในประเทศเพื่อทดสอบคุณภาพทุเรียนกวน และทำการประเมินผลรูปแบบ และคุณภาพของภาชนะบรรจุ โดยทดลองวางจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าชั้นนำในเขตกรุงเทพฯ 12 แห่ง ราคา 13.50 บาท/น้ำหนักทุเรียนกวน 60 กรัม และใช้ทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และชมพูศรี เป็นพันธุ์ผสม ทดลองวางจำหน่าย

2. ทดลองออกแบบภาชนะบรรจุทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็ง รูปแบบที่ 2 โดยออกแบบเป็นกล่องพลาสติกขนาดเล็ก เพื่อเป็นต้นแบบที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจในตลาดแต่ละประเทศได้ เป็นกล่องพลาสติกโพลีไธรีน (PS) ฝากล่องเป็นพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เกรดชนิดบรรจุอาหารบรรจุทุเรียนกวน 2 ชั้น น้ำหนักชั้นละ 10 กรัม มีล้อยจุ่ม ด้านข้างกล่องติดสติ๊กเกอร์ระบุระดับกลิ่นรสชาติ ทุเรียนกวน ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ กลิ่นรสชาติ - อ่อน (MILD FLAVOUR) กลิ่นรสชาติ - ปานกลาง (MEDIUM FLAVOUR) กลิ่นรสชาติแรง (STRONG FLAVOUR) สร้างเครื่องหมายโลโก้เป็นสัญลักษณ์ของทุเรียนกวนบนบรรจุหีบห่อที่ได้ปรับปรุงพัฒนา และพิมพ์สี 2 สี บนฝากล่องพลาสติก ออกแบบกล่องกระดาษพิมพ์สี 5 สี บรรจุกล่องพลาสติกดังกล่าว และสร้างข้อความโฆษณาเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อให้ชาวต่างประเทศได้รู้จักและเข้าใจทุเรียนกวน ทำการทดสอบความชอบระดับกลิ่นรสชาติ และรูปแบบการบรรจุหีบห่อกับผู้แทนการค้า 7 ประเทศ คือ สิงคโปร์ ยองกง ไต้หวัน มาเลเซีย ญี่ปุ่น บรูไน และสหรัฐอาหรับเอมิเรต โดยความร่วมมือของกรมส่งเสริมการส่งออก และหอการค้าจังหวัดจันทบุรี

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มตั้งแต่ พฤศจิกายน 2530 ถึงสิ้น ธันวาคม 2533

สถานที่ทำการทดลอง

1. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
2. สถาบันวิจัยพืชสวน
3. องค์การอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเสาชิงช้าฯ จังหวัดระยอง
4. ห้างสรรพสินค้าในกรุงเทพฯ 12 แห่ง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

* ผลการทดลองในปี พ.ศ.2530 - 2531

1. ศึกษากรรมวิธีการปฏิบัติและเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ

1.1 การใช้สารเคมีเคลื่อนผิวภาชนะบรรจุ โดยใช้ K-Sorbate อัตรา 500, 1,000 , และ 2,000 ppm. เคลือบผิวด้านในของขวดแก้ว กล่องพลาสติก และแผ่นพลาสติกปิดทับบนเนื้อทุเรียนก่อนปิดฝาภาชนะบรรจุ และการทดลองใช้แสงอุลตราไวโอเล็ตผ่านพื้นที่ผิวหน้าทุเรียนกวนที่บรรจุในเพลทแก้วนาน 30 และ 60 นาที ยังไม่สามารถใช้ได้ผล

1.2 การใช้สารเคมีผสมเนื้อทุเรียนกวน มีแนวโน้มในการช่วยรักษาคุณภาพได้แต่ยังไม่ดีเท่าที่ควร ควรมีการวิจัยอย่างละเอียดควบคู่กับภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อไปก่อนนำไปปฏิบัติใช้ อัตราสารเคมีที่มีแนวโน้ม คือ K-Sorbate 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, BHA และ BHT 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สารเคมีทั้ง 3 ชนิดมีคุณสมบัติเรียงตามลำดับสารเคมีในการป้องกันเชื้อรา, กันกลิ่นหืน และป้องกันมิให้น้ำมันแยกตัวจากเนื้อทุเรียนกวน

1.3 การใช้สาร DEOXIDIZER มีแนวโน้มในการช่วยรักษาคุณภาพได้ แต่ยังไม่ดีเท่าที่ควร ควรมีการวิจัยอย่างละเอียดควบคู่กับภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อไปก่อนนำไปปฏิบัติใช้

1.4 การบรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส โดยไม่ต้องใส่สารเคมีใดๆ ในเนื้อทุเรียนกวนและการบรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส ร่วมกับสาร DEOXIDIZER โดยไม่ต้องใส่สารเคมีใดๆ ในเนื้อทุเรียนกวน มีแนวโน้มที่ดีในการช่วยรักษาคุณภาพได้ แต่ลักษณะการบรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส ซึ่งมีขนาดกว้าง x ยาว เท่ากับ 8 x 8 เซนติเมตร ยังเป็นรูปแบบการบรรจุที่ยังไม่สวยงาม แรงดันในการดูดอากาศออกจากถุงลามิเนตจะทำให้ชั้นเนื้อทุเรียนกวนมีรูปร่างไม่คงที่ การบรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใสทุกลักษณะรูปแบบมีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาที่ดีหลังการเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องปกติเป็นระยะเวลา 1 เดือน และ 4 เดือน คือ มีจำนวนจุลินทรีย์/กรัมเท่ากับ 10 - 420 โคโลนี/กรัม ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 และ 2 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 1 ปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนที่บรรจุหีบห่อรูปแบบต่างๆ อายุเก็บรักษา 1 เดือน
อุณหภูมิห้องปกติ

รูปแบบที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
รายการวิเคราะห์									
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	420	40	30	60	50	110	940	28x10 ⁴	50
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
3. MPN. Coliforms/กรัม	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
4. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ									
- <i>S. aureus</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- <i>C. perfringens</i> /0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- <i>Salmonellae</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- เชื้ออหิวาต์/25กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-

รูปแบบที่ 1 บรรจุสุญญากาศ/ไม่มีสารเคมี

รูปแบบที่ 2 บรรจุสุญญากาศ/มีสารเคมี

รูปแบบที่ 3 บรรจุสุญญากาศ/DEOXIDIZER/ ไม่มีสารเคมี

รูปแบบที่ 4 บรรจุสุญญากาศ/DEOXIDIZER/มีสารเคมี

รูปแบบที่ 5 บรรจุสุญญากาศ/แก๊สไนโตรเจน/ไม่มีสารเคมี

รูปแบบที่ 6 บรรจุสุญญากาศ/แก๊สไนโตรเจน/มีสารเคมี

รูปแบบที่ 7 ถุง BARRIALON-SF/ไม่มีสารเคมี

รูปแบบที่ 8 ถุง BARRIALON-SF/มีสารเคมี

รูปแบบที่ 9 ห่อเป็นแท่งกลมเหมือนการบรรจุหีบห่อแบบเดิม
ไม่มีสารเคมี

ตารางที่ 2 ปริมาณจุลินทรีย์ของทุเรียนกวนที่บรรจุหีบห่อรูปแบบต่างๆ อายุเก็บรักษา 4 เดือน อุณหภูมิห้องปกติ

รูปแบบที่ รายการวิเคราะห์	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	30	20	10	50	100	20	20×10^2	30×10^3	<10
2. จำนวนยีสต์และรา/กรัม	4.45×10^2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	1.27×10^4
3. MPN. Coliforms/กรัม	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
4. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ									
- <i>S. aureus</i> /0.1 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- <i>C. perfringens</i> /0.01 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- <i>Salmonellae</i> /25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- รูปแบบที่ 1 บรรจุสุญญากาศ/ไม่มีสารเคมี
- รูปแบบที่ 2 บรรจุสุญญากาศ/มีสารเคมี
- รูปแบบที่ 3 บรรจุสุญญากาศ/DEOXIDIZER/ไม่มีสารเคมี
- รูปแบบที่ 4 บรรจุสุญญากาศ/DEOXIDIZER/มีสารเคมี
- รูปแบบที่ 5 บรรจุสุญญากาศ/แก๊สไนโตรเจน/ไม่มีสารเคมี
- รูปแบบที่ 6 บรรจุสุญญากาศ/แก๊สไนโตรเจน/มีสารเคมี
- รูปแบบที่ 7 ถุง BARRIALON-SF/ไม่มีสารเคมี
- รูปแบบที่ 8 ถุง BARRIALON-SF/มีสารเคมี
- รูปแบบที่ 9 ห่อเป็นแท่งกลมเหมือนการบรรจุหีบห่อแบบเดิม
ไม่มีสารเคมี

ลักษณะคุณภาพด้านสีของเนื้อทุเรียนกวนที่บรรจุสุญญากาศในถุงลามิเนตใส ทุกลักษณะรูปแบบมีคุณภาพสีที่ดีในเดือนที่ 1 หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ และในเดือนที่ 4 มีคุณภาพสีที่ดีเฉพาะการบรรจุสุญญากาศร่วมกับสาร DEOXIDIZER เท่านั้น ส่วนการบรรจุสุญญากาศลักษณะรูปแบบอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้สาร DEOXIDIZER เนื้อทุเรียนกวนมีสีคล้ำมากและลักษณะเนื้อหยาบทั้งคุณภาพด้านรสชาติไม่ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งในระยะเดือนที่ 1 และ 4 หลังการเก็บรักษา เพราะฉะนั้นยังไม่ทราบผลคุณภาพด้านจุลชีววิทยา และปริมาณของทดลองไม่พอเพียงสำหรับการฉีตรวสอบ ควรมีการวิจัยต่อไปอย่างละเอียดก่อนนำไปปฏิบัติใช้

1.5 การใช้ถุงพลาสติกทึบอุณหภูมิสูง BARRIALON - SF บรรจุทุเรียนกวนขณะยังร้อนจัดโดยใช้เครื่องอัดไส้กรอก อัดเนื้อทุเรียนกวนลงในถุงเป็นแท่งกลมยาวและใช้คลิปหนีบทัวท้ายถุง เหมือนลักษณะการบรรจุที่ห่อดับบดแช่แข็ง ลักษณะคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของเนื้อทุเรียนกวนในเดือนที่ 1 และ 4 หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ มีคุณภาพดี คือ มีปริมาณจุลินทรีย์/กรัม เท่ากับ 940 ถึง 20×10^2 โคโลนี/กรัม ลักษณะคุณภาพด้านสีของเนื้อทุเรียนกวนมีคุณภาพสีที่ดีในเดือนที่ 1 ส่วนเดือนที่ 4 มีสีคล้ำมาก คุณภาพด้านรสชาติไม่ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพเพราะปริมาณของทดลองไม่พอเพียง ควรมีการวิจัยต่อไปอย่างละเอียดก่อนนำไปปฏิบัติใช้

2. ศึกษากรรมวิธีการปฏิบัติและเก็บรักษาที่อุณหภูมิเย็น

การทดลองการบรรจุสุญญากาศดังรายละเอียดในการดำเนินงานข้อ 1.5 และเก็บรักษาที่อุณหภูมิเย็น 10°C ผลการทดลองปรากฏว่าในระยะเวลาเก็บรักษานานถึง 12 เดือนคุณภาพด้านสีและความเหนียวของเนื้อทุเรียนกวนมีลักษณะที่ดีมาก ใกล้เคียงลักษณะเดิมก่อนเก็บรักษา เนื่องจากปริมาณเนื้อทุเรียนกวนที่ทดลองมีไม่พอเพียงจึงมิได้ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา และคุณภาพด้านรสชาติโดยการชิม ฯลฯ ควรมีการวิจัยต่อไปอย่างละเอียดก่อนนำไปปฏิบัติใช้

3. ศึกษากรรมวิธีการปฏิบัติและเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำแช่แข็ง

การทดลองการบรรจุสุญญากาศ ดังรายละเอียดในการดำเนินงานข้อ 1.5 การใช้ถุงพลาสติกทึบอุณหภูมิสูง BARRIALON - SF ในข้อ 1.6 และการทดลองการบรรจุในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน (PE) ซึ่งทนอุณหภูมิต่ำ และกล่องพลาสติกโพลีสไตรีน (PS) ฝากล่องโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) กับเนื้อทุเรียนกวนทั้งชนิดใส่น้ำตาลและไม่ใส่น้ำตาล โดยไม่ใช้สารเคมีใดๆ ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำแช่แข็งลบ 20°C ปรากฏว่าคุณภาพด้านรสชาติ กลิ่น สี ความเหนียว ฯลฯ มีคุณภาพที่ดีมาก หลังจากการเก็บรักษาเป็นระยะเวลานานถึง 12 เดือน เนื่องจากปริมาณทุเรียนกวนทดลองมีไม่เพียงพอจึงมิได้ตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา ด้วยถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน (PE) และกล่องพลาสติกโพลีสไตรีน (PS) ฝากล่องโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) มีสภาพที่ดี

ภาพ. ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑

๒. การทดลองออกแบบภาชนะบรรจุทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็ง รูปแบบที่ ๒ ซึ่งพิมพ์
โลโก้ GOLDEN MYSTERY และอุณหภูมิการเก็บรักษานกกล่องพลาสติก และกล่องกระดาษ ดังภาพ
ข้างล่างนี้





และการพิมพ์ข้อความโฆษณาทุเรียนกวน ปริมาณและน้ำหนักบรรจุ การไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมี
เจือปน คุณค่าอาหารทางโภชนาการ ตลอดจนผู้ผลิตทุเรียนกวนที่ด้านข้างกล่องกระดาษทั้ง 4 ด้าน
เป็นภาษาอังกฤษ มีข้อความ ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

THAI
GOLDEN MYSTERY

FROZEN
DURIAN CAKE

**THE ORIGINAL TASTE
OF THE TROPICS**

**THE CREAMY SPLENDOR
OF THE KING OF FRUITS**

THESE DURIAN CAKES WERE MADE FROM
TOP QUALITY DURIANS GROWN IN THE EASTERN
REGION OF THAILAND, WELL-KNOWN FOR ITS
DELICIOUS, WORLD-FAMOUS DURIANS.



**NUTRITIOUS, DELICIOUS,
ALL NATURAL ONE OF THE WORLD'S
FINEST DELICACIE**

INGREDIENT : 100 % DURIAN

NUTRITIONAL VALUES (PER 100 g) :

Calories 328 KCl, Fat 7.5 g, Moisture 22.8 g,
Carbohydrate 62.0 g, Protein 3.2 g, Fibre 2.9 g,
Ash 1.6 g, Ca 116 mg, P 44 mg, Fe 0.3 mg, VitA 47 RE,
B₁ 0.21 mg, B₂ 0.72 mg, Niacin 3.39 mg.

MADE IN THAILAND

**BY: CHANTHABURI HORTICULTURE RESEARCH CENTER
HORTICULTURE RESEARCH INSTITUTE
DEPARTMENT OF AGRICULTURE BANGKOK 10900**

CO-OPERATION

DEPARTMENT OF EXPORT PROMOTION
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES
THE CHANTHABURI CHAMBER OF COMMERCE
CONTINENTAL PACKAGING (THAILAND) CO.,LTD.

และที่ต้านกันกล่องกระดาษบอกกำหนดวันที่ผลิต และวันที่หมดอายุของทุเรียนกวน ตัวอย่างเช่น
Mfd. 7/90

Exp. 7/91

ผลการทดสอบความชอบระดับกลิ่น รสชาติ และรูปแบบการบรรจุหีบห่อ รูปแบบที่ 2 กับผู้แทนการค้า 7 ประเทศ ปรากฏว่า การบรรจุหีบห่ออยู่ในเกณฑ์ สวยงาม น้ำหนักบรรจุทุเรียนกวนที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 40-200 กรัม/กล่องพลาสติก (pack) และควรมีจำนวน 6-12 กล่องพลาสติก/กล่องกระดาษ ความชอบในกลิ่นรสชาติทุเรียนกวน ประเทศสิงคโปร์ ออสเตรเลีย มาเลเซีย และบรูไน ชอบกลิ่นรสชาติ ระดับแรง ส่วนประเทศไต้หวัน ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา-ฮิมาเวเรต ชอบกลิ่นรสชาติ ระดับอ่อน ระดับอ่อน และปานกลาง

ประเทศสิงคโปร์ต้องการสั่งซื้อทันทีในรูปแบบงานวิจัยนี้ 1 คอนเทนเนอร์ และรูปแบบที่เพิ่มน้ำหนักเนื้อทุเรียนกวนเมื่อทราบราคา และประเทศบรูไนต้องการทดลองวางจำหน่ายที่บรูไน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. รูปแบบภาชนะบรรจุทั้ง 2 รูปแบบ มีความเหมาะสมทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ น้ำหนักบรรจุเนื้อทุเรียนกวนที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 40-200 กรัม แล้วแต่ความต้องการของแต่ละประเทศ

2. การผลิตทุเรียนกวนเพื่อประเทศสิงคโปร์ ควรเป็นทุเรียนกวนระดับกลิ่นรสชาติ-แรง (Strong Flavour) ซึ่งมีอัตราส่วนผสมของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 1 ส่วน ชะนี 1 ส่วน ก้านยาว 0.2 ส่วน และเบญจพรรณ 2 ส่วนโดยน้ำหนัก ไม่ต้องใส่น้ำตาล น้ำหนักบรรจุเนื้อทุเรียนกวนควรเป็น 40-60 กรัม/กล่องพลาสติกและมีจำนวน 6 หรือ 12 กล่องพลาสติก/กล่อง-กระดาษ

3. ก่อนทำการผลิตและบรรจุทุเรียนกวนควรมีการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์และบุคคลากร โดยทำความสะอาดห้องผลิตและบรรจุให้สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวัน และอื่นๆ พื้นที่ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) อุปกรณ์ต่างๆ และภาชนะบรรจุ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 25-50 พีพีเอ็ม (ppm.) และผึ่งให้แห้ง บุคคลากรก่อนเข้าห้องผลิตเช็ดพื้นรองเท้าด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) ล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาด ใส่หมวกคลุมผม ผ่ากันเปื้อน และถุงมือยางให้เรียบร้อย

ประโยชน์และคุณค่าของงานทดลอง

รูปแบบการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่ปรับปรุงพัฒนา 2 รูปแบบนั้น มีรูปแบบภาชนะบรรจุที่แข็งแรง สวยงาม ถูกสัญลักษณ์สามารถบรรจุได้อย่างรวดเร็ว มีคุณภาพดีพอที่จะสามารถห่อหุ้มรักษาคุณภาพทุเรียนกวนในระยะเวลาที่ยาวนานได้ และช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับทุเรียนกวน เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งภายในประเทศและผู้แทนการค้า 7 ประเทศ สามารถนำไปเป็นแบบอย่างใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ในการผลิตทุเรียนกวนแบบอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกได้





ชื่อ-นามสกุลผู้พิมพ์.....
ที่อยู่.....
วันที่ออก.....วันที่พิมพ์.....

โปรดทำเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

1. โดยปกติทั่วๆ ไป ท่านชอบทานทุเรียนกวนหรือไม่

☐

ไม่ชอบเลย

☐

ชอบเล็กน้อย

☐

ชอบปานกลาง

☐

ชอบมาก

2. เมื่อท่านชิมทุเรียนกวนนั้นแล้ว ท่านมีความรู้สึกว่ารสชาติทุเรียนกวนนั้น

☐

ไม่ดีเลย

☐

ยังดีกว่าไม่รับประทาน

☐

พอใช้

☐

อร่อยดี

☐

อร่อยดีมาก

3. รูปแบบการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนนั้น ท่านคิดว่า

☐

สวยงามและสะดวกดี

☐

ควรปรับปรุงดังนี้.....

4. ทุเรียนกวนบรรจุรูปแบบนี้ ราคาที่เหมาะสมควรเป็น

☐

10 บาท

☐

12 บาท

☐

15 บาท

☐

20 บาท

5. ท่านมีคำแนะนำหรือความคิดเห็นอื่นๆ ดังนี้

ขอได้รับความขอบคุณจากศูนย์วิจัยพืชสวนจันทร์

(กรุณาส่งข้อมูลกลับไปที่ สมทรง ปวันการก์ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร บางเขน กทม.10900)

(ภาคเหนือ)

Name Age..... Male Female
Occupation
Address.....
.....

Please tick appropriately : thus

1. Which Durian Cake sample is most acceptable to you ?
MILD FLAVOUR MEDIUM FLAVOUR STRONG FLAVOUR

2. Which Durian Cake sample is not acceptable ?
MILD FLAVOUR MEDIUM FLAVOUR STRONG FLAVOUR

3. Do you have and trade promotion ideas ?
Yes No May be

4. If yes or May be, please tick below:-
MILD FLAVOUR MEDIUM FLAVOUR STRONG FLAVOUR

5. Please give comments or suggestions.....
.....
.....

6. Have you ever tried Durian before ?
Yes and like it Yes but not like it No

7. If Yes, please tick below:-
Fresh Frozen Preserved
Others

Thanking you for your cooperation in this, Kind regards,.....

Department of Agriculture

Department of Export Promotion

The Chanthaburi Chamber of Commerce

Name..... TAM KONG Age 35 ☒ Male ☐ Female
Occupation..... WHOLESELLER
Address..... 125, Pasar Borong Sementara (Block A)
Batu Caves 68100 Kuala Lumpur, Malaysia

Please tick appropriately : thus ☒

1. Which Durian Cake sample is most acceptable to you ?

☐ MILD FLAVOUR ☒ MEDIUM FLAVOUR ☐ STRONG FLAVOUR

2. Which Durian Cake sample is not acceptable ?

☐ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☒ STRONG FLAVOUR

3. Do you have any trade promotion ideas ?

☐ Yes ☐ No ☒ May be

4. If Yes or May be, please tick below :-

☐ MILD FLAVOUR ☒ MEDIUM FLAVOUR ☐ STRONG FLAVOUR

5. Please give comments or suggestions.....

Very Good Packing & Taste Delicious
.....
.....

6. Have you ever tried Durian before ?

☒ Yes and like it ☐ Yes but not like it ☐ No

7. If Yes, please tick below :-

☒ Fresh ☐ Frozen ☐ Preserved

☐ Others.....

Thanking you for your cooperation in this, Kind regards,.....

Department of Agriculture

Department of Export Promotion

The Chanthaburi Chamber of Commerce

Name Patheek Cheang. Age 33 ☒ Male ☐ Female
 Occupation Manager.
 Address BK 845, Tanjong Katong Complex. #01-08. Geylang Road.

Please tick appropriately : thus ☒

1. Which Durian Cake sample is most acceptable to you ?

☐ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☒ STRONG FLAVOUR

2. Which Durian Cake sample is not acceptable ?

☒ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☐ STRONG FLAVOUR

3. Do you have any trade promotion ideas ?

☒ Yes ☐ No ☐ May be

4. If Yes or May be, please tick below :-

☐ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☒ STRONG FLAVOUR

5. Please give comments or suggestions. Nice packaging. But individual

wraps too little. Suggest individual pack to have about 5 to
6pcs in a roll. Save packaging cost and more convenient for customer.

6. Have you ever tried Durian before ?

☒ Yes and like it ☐ Yes but not like it ☐ No

7. If Yes, please tick below :-

☒ Fresh ☐ Frozen ☐ Preserved

☐ Others.....

Thanking you for your cooperation in this, Kind regards.....

Department of Agriculture

Department of Export Promotion

The Chanthaburi Chamber of Commerce

Name.....MELVIN TAN..... Age...33... ☒ Male ☐ Female
Occupation.....BUYER.....
Address.....YADHAN, SINGAPORE.....
.....

Please tick appropriately : thus ☒

1. Which Durian Cake sample is most acceptable to you ?

☐ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☒ STRONG FLAVOUR

2. Which Durian Cake sample is not acceptable ?

☒ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☐ STRONG FLAVOUR

3. Do you have any trade promotion ideas ?

☐ Yes ☐ No ☒ May be

4. If Yes or May be, please tick below :-

☐ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☒ STRONG FLAVOUR

5. Please give comments or suggestions.....Very good packaging, strong flavour
is more suitable for our Singapore market.
.....
.....

6. Have you ever tried Durian before ?

☒ Yes and like it ☐ Yes but not like it ☐ No

7. If Yes, please tick below :-

☒ Fresh ☐ Frozen ☐ Preserved

☐ Others.....

Thanking you for your cooperation in this, Kind regards,.....

Department of Agriculture

Department of Export Promotion

The Chanthaburi Chamber of Commerce

Name... Lay How Kun (Heath Department Store) Age... 32 ☒ Male ☐ Female
 Occupation... Businessman
 Address... Wisma Haji Daud Mile 2 1/4 J. Sadong B.S.
Beganan Brunai Darussalam

Please tick appropriately : thus ☒

1. Which Durian Cake sample is most acceptable to you ?
☐ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☒ STRONG FLAVOUR
2. Which Durian Cake sample is not acceptable ?
☒ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☐ STRONG FLAVOUR
3. Do you have any trade promotion ideas ?
☐ Yes ☐ No ☒ May be
4. If Yes or May be, please tick below :-
☐ MILD FLAVOUR ☐ MEDIUM FLAVOUR ☒ STRONG FLAVOUR
5. Please give comments or suggestions.....

6. Have you ever tried Durian before ?
☒ Yes and like it ☐ Yes but not like it ☐ No
7. If Yes, please tick below :-
☒ Fresh ☒ Frozen ☐ Preserved
☐ Others.....

Thanking you for your cooperation in this, Kind regards,.....

Department of Agriculture

Department of Export Promotion

The Chanthaburi Chamber of Commerce

LIST OF MISSION MEMBER
CHANTABURI FRUIT FESTIVAL 1990
JUNE 7-11, 1990

PAGE : 1

June 6, 1990 DEP'S OFFICE : SINGAPORE COMPANY AND NAME	COUNTRY : SINGAPORE ADDRESS	OVERSEA OFFICE	ARRIVAL	DEPARTURE	HOTEL
1. AMERICAN FRUITS & BEVERAGE 1. DR. SIONG KOH	35 SELEGIE RD., PARKLANE SHOPPING MALL S'PORE 0718 TEL. 337-4306 FAX. 336-7668	SINGAPORE	06/07/90 1.5.406	06/11/90 1.5.401	CENTRAL PLAZA
2. COLD STORAGE TRADING 2. MR. JOSEPH H H TAN	21/22 MENKAY RD., S'PORE 0923	SINGAPORE	06/07/90 1.5.406	06/11/90 1.5.401	CENTRAL PLAZA
3. OFFICE OF COMMERCIAL COUNSELLOR 3. MRS. NEENA KATTAVISIT	370 ORCHARD RD., S'PORE 0922	SINGAPORE	06/07/90 1.5.406	06/11/90 1.5.401	CENTRAL PLAZA
4. SINGAPORE DAINAFY PTE.LTD. 4. MR. TETSUYA ARE 5. MR. DAVID LONG WENG KAI	TEL. 737-1921 FAX. 737-2303 127 RIVER VALLEY RD., S'PORE 0917	SINGAPORE	06/07/90 1.5.406	06/11/90 1.5.401	CENTRAL PLAZA
5. SMART SUPERMARKET (S) PTE.LTD. 6. MR. LEE SIM PIN 7. MR. CHEONG BOO SHENG, PATRICK	310 THOMSON RD., 09-02, SLF BLDG., S'PORE 1129 TEL. 253-9339 FAX. 252-4653	SINGAPORE	06/07/90 1.5.406	06/11/90 1.5.401	CENTRAL PLAZA
6. YAOHAN (S) PTE.LTD. 8. MR. MEWIN TAN	58 ORCHARD RD., PLAZA SINGAPORE, S'PORE 0923 TEL. 318-4746 FAX. 318-7807	SINGAPORE	06/07/90 1.5.406	06/11/90 1.5.401	CENTRAL PLAZA

TOTAL OF MISSION MEMBER REGISTRATION FROM : 8 PERSONS.

การทดสอบคุณภาพและการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็ง
ในตลาดต่างประเทศ

Quality and Acceptation Test of Frozen
Durian Cake For Abroad Market

สมทรง ปวีณาการ

ทิวัญ

ทิวัญประดิษฐ์

จงวัฒนา นุ่มทิวัญ

นิลวรรณ

ลิ่งกูรเสถียร

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบคุณภาพและการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งในตลาดประเทศบรูไน จากผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งที่ผลิตจากงานวิจัยเรื่อง ปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวน โดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ (รหัสทะเบียนวิจัย 30 16 400 012) ยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง (รหัสทะเบียนวิจัย 31 16 400 017) ปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป (รหัสทะเบียนวิจัย 32 16 400 031) และจำแนกการผลิตทุเรียนกวนให้ได้ระดับกลิ่นรสชาติตามกำหนด เพื่อทำการทดสอบคุณภาพและประเมินผลรูปแบบการบรรจุหีบห่อที่เป็นไปได้ และเหมาะสมในเชิงพาณิชย์ ตลอดจนการทดสอบมาตรฐานความต้องการในการบริโภคของประเทศบรูไน โดยความร่วมมือของบริษัท TWIN AND FRIEND RECRUITING CO., LTD. บริษัท AMIRU & NAZ TRADING CO. LTD. และห้างสรรพสินค้า HUA HO DEPARTMENT STORE งานวิจัยนี้ใช้ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 25% ชะนี 25% ก้านยาว 5% และเบญจพรรณ 45% (เบญจพรรณมี 7 ชนิด คือ ชำมะไฟ ชมพูศรี กบดำ กบเหยี่ยว อีหนัก นกหยิบ และกะเทย) โดยกวนแต่ละพันธุ์ให้มีความเหนียวที่ระดับ 90% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C เมื่อจะบรรจุหีบห่อจึงนำออกมาผสมในอัตราดังกล่าวให้เหนียวเต็มที่แล้วบรรจุหีบห่อซึ่งได้ออกแบบย่อยส่วนเป็นกล่องพลาสติกขนาดเล็กน้ำหนักบรรจุ 20 กรัม เพื่อเป็นต้นแบบที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจในตลาดแต่ละประเทศได้ เป็นกล่องพลาสติกโพลีสไตรีน (PS) ฝากล่องเป็นพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เกรดบรรจุอาหาร บรรจุทุเรียนกวน 2 ชั้น มีลิ้นจิ้ม ด้านข้างกล่องติดสติ๊กเกอร์ระบุระดับกลิ่นรสชาติทุเรียนกวน STRONG FLAVOUR บรรจุกล่องพลาสติกในกล่องกระดาษอุณหภูมิต่ำ ซึ่งพิมพ์ข้อความโฆษณาเป็นภาษาอังกฤษและทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C รอการขนส่งต่อไป

รหัสทะเบียนวิจัย 34 16 400 025

ผลการทดสอบทุเรียนกวนมีคุณภาพดี กลิ่นและรสชาติไม่ฉุนรุนแรงเกินไป ประชาชนชาวบรูไน และชาวตะวันตกที่พำนักในประเทศบรูไนสามารถรับประทานได้เป็นอย่างดี และชอบทุเรียนกวนชนิดไม่ใส่น้ำตาลมากกว่าใส่น้ำตาลเพราะรสชาติไม่หวานเกินไป สีสวยกว่าและมีความเหนียวไม่มากเกินไป บริษัท AMIRU & NAZ TRADING CO., LTD. ซึ่งเป็นบริษัทประสานงานและดำเนินงานทางประเทศบรูไนมีความสนใจที่จะทำการค้าทุเรียนกวนรูปแบบนี้ โดยให้มีน้ำหนักบรรจุเป็น 200 กรัม/กล่องพลาสติก และคาดว่าจะสามารถจำหน่ายในระยะแรกได้ประมาณ 50,000 กล่อง

คำนำ

สถิติการผลิตและการส่งออกทุเรียนทั้งผลในปี พ.ศ. 2528 ประเทศไทยสามารถผลิตทุเรียนได้รวมน้ำหนัก 167.8 ล้านกิโลกรัม แต่สามารถส่งออกในรูปผลสดได้เพียง 9.8 ล้านกิโลกรัม หรือเท่ากับ 5.84 % เท่านั้น ในปี พ.ศ. 2531 สถิติเฉพาะจังหวัดจันทบุรี ผลผลิตทุเรียนได้เพิ่มขึ้นเป็น 160.8 ล้านกิโลกรัม และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำทุเรียนเข้าสู่วงจรอุตสาหกรรมการแปรรูป เพื่อการส่งออกผลิตภัณฑ์หลักที่ได้จากการแปรรูปทุเรียน คือ ทุเรียนกวน

ปัญหาที่จำกัดการพัฒนาการส่งออกทุเรียนกวนสำเร็จรูปคือ ปัญหาวิธีการผลิตและเก็บรักษาแบบเดิม โดยกวนเนื้อทุเรียนให้เหนียวเต็มที่ ผึ่งให้เย็นแล้วบรรจุอัดปึก เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติ เกิดเชื้อราที่หน้าปึกและส่วนอื่นๆ ทำให้คุณภาพทุเรียนกวนด้อยลงมาก ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้ระยะเวลานาน ปัญหาการบรรจุหีบห่อยังไม่ถูกสุขลักษณะ ไม่สามารถบรรจุได้อย่างรวดเร็ว และรูปแบบภาชนะบรรจุยังไม่แข็งแรง ขาดความสวยงาม ไม่มีคุณภาพดีพอที่จะสามารถห่อหุ้มรักษาคูณภาพทุเรียนกวนให้ยาวนานได้ ตลอดจนปัญหาไม่ทราบมาตรฐานความต้องการในการบริโภคของตลาดต่างประเทศในแต่ละประเทศอย่างแน่ชัด ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ได้ทำการวิจัยและพัฒนาให้ดีขึ้นระดับหนึ่ง โดย 1. ปรับปรุงวิธีการผลิตทุเรียนกวนโดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนกึ่งสำเร็จที่อุณหภูมิต่ำ 2. ยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง 3. ปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป 4. จำแนกการผลิตทุเรียนกวนให้ได้กลิ่นรสชาติแบ่งเป็น 3 ระดับคือ ระดับกลิ่นรสชาติ-อ่อน (MILD FLAVOUR) ระดับกลิ่นรสชาติ-ปานกลาง (MEDIUM FLAVOUR) และระดับกลิ่นรสชาติ-แรง (STRONG FLAVOUR) เพื่อให้ได้กลิ่นรสชาติที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาดแต่ละประเทศ จากผลงานวิจัยที่ได้ดำเนินการมา มีความจำเป็นต้องทำการทดสอบตลาดต่างประเทศ เพื่อทำการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งที่ผลิตจากงานวิจัย และประเมินผลรูปแบบการบรรจุหีบห่อที่เป็นไปได้ และเหมาะสมในเชิงพาณิชย์ ตลอดจนทดสอบมาตรฐานความต้องการในการบริโภค ของตลาดต่างประเทศในแต่ละประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลทุเรียนคุณภาพดีพันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และเบญจพรรณ (เบญจพรรณมี 7 ชนิด คือ ชายมะไฟ ชมพูศรี กบดำ กบเหยี่ยว อีหนัก นกหยิบ กะเทย)
2. อุปกรณ์เตรียมการผลิต เช่น คลอรีนผง มีด กาละมัง ถาดสเตนเลส หมวกกันนวม ผ้ากันเปื้อน ถุงมือยาง ฯลฯ
3. อุปกรณ์กวนทุเรียน เช่น เตา กระทะ พาย ถ่าน ฯลฯ
4. อุปกรณ์การเก็บรักษา ตู้เย็นและห้องเย็นอุณหภูมิต่ำลบ 20°C
5. อุปกรณ์การบรรจุหีบห่อ เช่น แบบพิมพ์ทำทุเรียนกวนเป็นชิ้น ถาดพลาสติก สติกเกอร์ระบุระดับกลิ่นรสชาติทุเรียนกวน ล้อมพลาสติก ถุงพลาสติก กล่องกระดาษขาไข คีมจับชิ้นทุเรียน เหยียงฉีกพลาสติก กล่องโฟม น้ำแข็งแห้ง สายรัดกล่องโฟม ฯลฯ
6. แบบฟอร์มสำหรับผู้บริโภคกรอกข้อมูล

วิธีการ

1. ก่อนทำการกวนทุเรียนและบรรจุหีบห่อมีการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และบุคลากร โดยทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวัน และอื่นๆ พื้นที่ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) ล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาด ใส่หมวกคลุมผม ผ้ากันเปื้อน และถุงมือยางให้เรียบร้อย
2. นำทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งพันธุ์หมอนทองและชะนี จากผลงานวิจัยเรื่องปรับปรุงการผลิตทุเรียนกวน โดยการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่อุณหภูมิต่ำ (รหัสทะเบียนวิจัย 30 16 400 012) ซึ่งมีอายุเก็บรักษานาน 12 เดือน มาผสมผสานกับทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งพันธุ์ก้านยาว ซึ่งมีอายุเก็บรักษานาน 12 เดือน เช่นเดียวกัน ในอัตราส่วนผสมพันธุ์หมอนทอง : ชะนี : ก้านยาว เท่ากับ 1 : 1 : 0.2 ส่วนโดยน้ำหนัก ให้มีความเหนียวระดับ 90% โดยไม่ใส่น้ำตาล และสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็นบรรจุไปขนาดน้ำหนัก 23 กิโลกรัม เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิลบ 20°C เป็นระยะเวลานาน 15 เดือน ตามแบบอย่างงานวิจัยเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง (รหัสทะเบียนวิจัย 31 16 400 017)
3. กวนทุเรียนเบญจพรรณทั้ง 7 ชนิด คือ ชายมะไฟ ชมพูศรี กบดำ กบเหยี่ยว อีหนัก นกหยิบ และกะเทย กวนผสมกันให้มีความเหนียวระดับ 90 % โดยไม่ใส่น้ำตาลและสารเคมีใดๆ ผึ่งให้เย็นบรรจุไปขนาดน้ำหนัก 23 กิโลกรัม เก็บรักษาที่อุณหภูมิลบ 20°C เป็นระยะเวลานาน 15 เดือน ตามแบบงานวิจัย เรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนกวนสำเร็จรูปโดยการแช่แข็ง (รหัสทะเบียนวิจัย 31 16 400 017)

4. นำทุเรียนกวน ข้อ 2. และ ข้อ 3. มากวนผสมกันในอัตราส่วนผสมพันธุ์หมอนทอง : ชะนี : ก้านยาว : เบลูจพวรรณ เท่ากับ 1 : 1 : 0.2 : 2 ส่วนโดยน้ำหนัก ให้มีความเหนียวเต็มที่ 100 % ซึ่งเป็นการผลิตทุเรียนกวนระดับกลิ่นรสชาติ-แรง (STRONG FLAVOUR) ตามแบบอย่างงานวิจัยจำแนกการผลิตทุเรียนกวนให้ได้ระดับกลิ่นรสชาติตามกำหนด และทุเรียนกวนส่วนหนึ่งกวนไม่ใส่น้ำตาล อีกส่วนหนึ่งกวนใส่น้ำตาล 20 %

5. ทำทุเรียนกวนในข้อ 4. ให้เป็นชั้นสี่เหลี่ยมพอดีค่า น้ำหนักชั้นละ 10 กรัม โดยซึ่งน้ำหนักทุเรียนกวนขณะยังร้อนจัดน้ำหนัก 800 กรัม ใส่ลงในพิมพ์กรอบไม้สี่เหลี่ยมขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 16 x 28 x 1.5 เซนติเมตร ใช้ช้อนสแตนเลสกดให้เรียบสม่ำเสมอเต็มกรอบไม้ปาดผิวหน้าทุเรียนกวนให้เรียบเป็นระดับเดียวกันด้วยแผ่นปาดสแตนเลส และกดพิมพ์เนื้อทุเรียนกวนให้เป็นรอยชั้นสี่เหลี่ยม ขนาด กว้าง x ยาว เท่ากับ 2 x 2.8 เซนติเมตร ซึ่งจะได้ชั้นทุเรียนกวนขนาด 2 x 2.8 x 1.5 เซนติเมตร จำนวน 80 ชั้น ต่อ 1 กรอบ น้ำหนักชั้นละ 10 กรัม นำแผ่นทุเรียนกวนที่พิมพ์เป็นรอยชั้นสี่เหลี่ยมและเย็นแล้วใส่ตู้เย็น เพื่อให้เนื้อทุเรียนกวนแข็งและใส่ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C เพื่อรอการบรรจุหีบห่อต่อไป

6. บรรจุทุเรียนกวนในข้อ 5. ซึ่งตัดเป็นชั้นสี่เหลี่ยมพอดีค่า ในภาชนะบรรจุทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งรูปแบบที่ 2 ซึ่งเป็นผลงานวิจัยเรื่อง ปรับปรุงและพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนสำเร็จรูป (รหัสทะเบียนวิจัย 32 16 400 031) ซึ่งได้ออกแบบย่อยส่วนเป็นกล่องพลาสติกขนาดเล็กเพื่อเป็นต้นแบบ ที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจในตลาดแต่ละประเทศได้ เป็นกล่องพลาสติกโพลีโพรไพลีน (PP) ฝากล่องเป็นพลาสติก โพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เกรดบรรจุอาหาร บรรจุทุเรียนกวน 2 ชั้น น้ำหนักชั้นละ 10 กรัม มีลิ้นจิ้ม ด้านข้างกล่องติดสติกเกอร์ระบุระดับกลิ่นรสชาติทุเรียนกวน ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ กลิ่นรสชาติ-อ่อน (MILD FLAVOUR) กลิ่นรสชาติ-ปานกลาง (MEDIUM FLAVOUR) กลิ่นรสชาติ-แรง (STRONG FLAVOUR) สร้างเครื่องหมายโลโก้เป็นสัญลักษณ์ของทุเรียนกวนบรรจุหีบห่อที่ได้ปรับปรุงพัฒนาและพิมพ์สี 2 สี บนฝากล่องพลาสติก ออกแบบกล่องกระดาษพิมพ์สี 5 สี บรรจุกล่องพลาสติกดังกล่าว และสร้างข้อความโฆษณาเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อให้ชาวต่างประเทศได้รู้จัก และเข้าใจทุเรียนกวน ทำการทดสอบความชอบระดับกลิ่นรสชาติ และรูปแบบการบรรจุหีบห่อกับผู้แทนการค้า 7 ประเทศ คือ สิงคโปร์ ยองกง ไต้หวัน มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ บรูไน และสหรัฐอเมริกาอเมริกา โดยความร่วมมือจากกรมส่งเสริมการส่งออก และหอการค้าจังหวัดจันทบุรี ซึ่งผู้แทนการค้าประเทศบรูไนชอบระดับกลิ่นรสชาติ-แรง (STRONG FLAVOUR)

บรรจุทุเรียนกวนในภาชนะดังกล่าวแบบไม่ใส่น้ำตาลแบบละจำนวน 5,000 กล่องพลาสติก (packs) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C รอการขนส่งต่อไป

7. ประสานงานกำหนดวันที่และเดือนในการทดสอบที่ตลาดประเทศบรูไน และกำหนดขนส่งทางเครื่องบิน กับบริษัทเอกชน 2 บริษัท คือ บริษัท TWIN AND FRIEND RECRUITING CO., LTD. และบริษัท AMIRU & NAZ TRADING CO., LTD. โดยบริษัทเอกชนทั้ง 2 บริษัทเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น หลังจากการรับมอบผลิตภัณฑ์ในข้อ 6. รวมทั้งค่าน้ำแข็งแห้งและกล่องโฟมที่ใช้ในการบรรจุเพื่อการขนส่งทางไกล

8. บริษัท AMIRU & NAZ TRADING CO., LTD. ซึ่งเป็นบริษัทประจำที่ประเทศบรูไน ดำเนินการทดสอบคุณภาพ ความชอบ และการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งในข้อ 6 ณ ห้างสรรพสินค้าชั้นนำของบรูไนชื่อ HUA HO DEPARTMENT STORE เมือง BEGAWAN ประเทศบรูไน โดยได้รับความร่วมมือจาก MR. LAU HOW KUN ผู้จัดการและเจ้าของห้างสรรพสินค้าดังกล่าวที่ได้เคยเดินทางมาประเทศไทยในฐานะผู้แทนการค้าประเทศบรูไน โดยเป็นแขกพิเศษของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ และได้ผ่านการทดสอบความชอบระดับกลิ่นรสชาติทุเรียนกวน และรูปแบบการบรรจุหีบห่อ เมื่อวันที่ 8 มิถุนายน 2533 ที่โรงแรมแตรเวลลอร์ด จังหวัดจันทบุรี ในงานเลี้ยงต้อนรับของหอการค้าจังหวัดจันทบุรี ร่วมกับจังหวัดจันทบุรี และกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

ระยะเวลาดำเนินโครงการ

เริ่มตั้งแต่ ธันวาคม 2533 สิ้นสุด กันยายน 2534

สถานที่ทำการทดลอง

1. อาคารวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน สถาบันวิจัยพืชสวน
2. กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
3. กองโภชนาการ กรมอนามัย
4. องค์การอุตสาหกรรมท่องเที่ยว สาขาน่านพะ จังหวัดระยอง
5. ห้องเย็นบริษัทอินอุ จำกัด กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การวิจัยทดสอบคุณภาพ และ การยอมรับของผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งในตลาดประเทศบรูไน เพื่อทำการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวนสำเร็จรูปแช่แข็งที่ผลิตจากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น และประเมินผลรูปแบบการบรรจุหีบห่อที่เป็นไปได้ โดยความร่วมมือของบริษัท TWIN AND FRIEND RECRUITING CO.,LTD., บริษัท AMIRU & NAZ TRADING CO.,LTD. และห้างสรรพสินค้า HUA HO DEPARTMENT STORE เมื่อวันที่ 17 - 23 กันยายน 2533 ผลการทดสอบทุเรียนกวนมีคุณภาพดี กลิ่นและรสชาติไม่ฉุนรุนแรงเกินไป ประชาชนชาวบรูไน และชาวตะวันตกที่พำนักในประเทศบรูไนสามารถรับประทานได้เป็นอย่างดี และชอบทุเรียนกวนชนิดไม่ใส่น้ำตาลมากกว่าใส่น้ำตาล เพราะรสชาติไม่หวานมากเกินไป สีสวยกว่าและมีความเหนียวไม่มากเกินไป บริษัท AMIRU & NAZ TRADING CO.,LTD. ซึ่งเป็นบริษัทประสานงานและดำเนินงานทางประเทศบรูไนมีความสนใจที่จะทำการค้าทุเรียนกวนรูปแบบนี้ โดยให้น้ำหนักบรรจุเป็น 200 กรัม/กล่องพลาสติก และคาดว่าจะสามารถจำหน่ายในระยะแรกได้ประมาณ 50,000 กล่อง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การผลิตทุเรียนกวนเพื่อวางจำหน่ายในประเทศบรูไน ควรเป็นทุเรียนกวนระดับกลิ่นรสชาติแรง (STRONG FLAVOUR) ซึ่งมีอัตราส่วนผสมของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 25 % ชะนี 25 % ก้านยาว 5 % และ เบลูจวรรณ 45 % โดยน้ำหนัก (เบลูจวรรณมี 7 ชนิด คือ ชำมะไฟ ชมพูศรี กยดำ กยเหยี่ยว อีหนัก นกหยิบ และ กะเทย) ไม่ต้องใส่น้ำตาล น้ำหนักบรรจุเนื้อทุเรียนกวนเป็น 200 กรัม/กล่อง
2. เพอร์เซ็นต์เนื้อทุเรียนกวนสำเร็จรูปที่กวนได้ โดยคิดจากน้ำหนักผลสดทั้งลูก พันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และเบลูจวรรณ เท่ากับ 15, 13, 12 และ 12 % ตามลำดับ
3. ก่อนทำการผลิตทุเรียนกวนและบรรจุหีบห่อควรมีการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และบุคลากร โดยทำความสะอาดห้องผลิตให้สะอาดปราศจากฝุ่น แมลงวัน และอื่น ๆ พื้นห้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 25-50 พีพีเอ็ม (ppm.) และฆ่าให้แห้ง บุคลากรก่อนเข้าห้องผลิตเช็ดพื้นรองเท้าด้วยน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 50-100 พีพีเอ็ม (ppm.) ล้างมือด้วยสบู่ให้สะอาด ใส่หมวกคลุมผม ปิดก้นเปื้อน และถุงมือยางให้เรียบร้อย

ประโยชน์และคุณค่าของงานทดลอง

1. การปรับปรุงการผลิต การเก็บรักษา และการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวน เป็นรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าว ให้ครบวงจร และสอดคล้อง เหมาะสมกับสภาพปัจจัยต่างๆ ที่รัฐ และเอกชนมีอยู่

2. เกษตรกรสามารถผลิตทุเรียนกวนให้มีคุณภาพดี มีกลิ่นรสชาติ ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาด ทั้งภายในและต่างประเทศได้ตลอดระยะเวลาทั้งปี จะช่วยให้เกษตรกรสามารถควบคุมการจำหน่ายทุเรียนกวน ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในแต่ละช่วงเวลาได้ อันจะทำให้สามารถขยายตลาดได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

3. ก่อให้เกิดการลงทุนอุตสาหกรรมแปรรูปทุเรียนกวนเพื่อการส่งออกขึ้น อันจะทำให้สามารถบรรเทาปัญหาทุเรียนล้นตลาดในกลางฤดู หรือเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยพยุงระดับราคาให้กับเกษตรกรได้ สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทุเรียนจากการนำมาแปรรูป และสร้างรายได้ให้กับประเทศจากการส่งออก ผลโทหญิงสมเด็จพระรัตนราชสุตาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงสนพระทัย และสนับสนุนให้กลไกผู้ผลิตได้ทำการพัฒนาการบรรจุหีบห่อทุเรียนกวนตามแบบอย่างงานวิจัย ก่อให้เกิดการรวมตัวของกลไก และภาคเอกชน จัดตั้งบริษัทมหาชนทุนจดทะเบียน 15 ล้านบาท เพื่อทำการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทุเรียนกวน

กรมวิชาการเกษตร

คำขอบคุณ

โครงการวิจัยและพัฒนการแปรรูปและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ทุเรียน ขอขอบพระคุณต่อบุคคลและหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือสนับสนุนโครงการวิจัยฯ เป็นอย่างดี ดังนี้

1. นายสมพงษ์ พันธุ์สุวรรณ
อดีตผู้ว่าราชการจังหวัดจันทบุรี
2. นายสมชาย นิยมกิจ
สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดจันทบุรี
อดีตประธานหอการค้าจังหวัดจันทบุรี
3. นายประชา ผ่องใสภา
ประธานหอการค้าจังหวัดจันทบุรี
4. นายอรุณ บุญเยี่ยม
ที่ปรึกษาคณะกรรมการหอการค้าจังหวัดจันทบุรี
5. นายธลอ เฟื่องอารมย์
อดีตอธิบดีกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
6. นายบุญ คงเจริญเกียรติ
กรรมการผู้จัดการบริษัทเน็คเมทส์ จำกัด
7. คณะกรรมการการตรวจสอบคุณภาพทุเรียนกวนทั้งสำเร็จรูป และสำเร็จรูปโรย
การชิม
8. คณะกรรมการตรวจสอบคุณภาพทุเรียนกวน งานแข่งขันกวนทุเรียน
9. สื่อมวลชนทุกแขนง

ฯลฯ

เอกสารอ้างอิง

วิชาการเกษตร, กรม, สถาบันวิจัยพืชสวน 2527. รายงานการสัมมนาเรื่อง การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของทุเรียน เงาะ และมังคุด ณ จังหวัดจันทบุรี วันที่ 20 มิถุนายน 2527. หน้า 17-20.

วิชัย ภาณุสารพงษ์. 2518. การแช่เย็นแข็งผลิตภัณฑ์อาหารโดยวิธี CRYOGENIC FREEZING. เอกสารประกอบการสัมมนา (วิทยาศาสตร์การอาหาร 497) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Anon., 1966. Cryogenic Freezing. Food Processing and Marketing (USA). 27 (3) : 42.

Burr, H.K., and Brown, M.S. 1966. How fast must freezing be to get better quality ? Food Processing and Marketing (USA). 27 (4) : 116.

FAO/WHO Food Standard Programme. Codex Standards for Quick-Frozen Fruits and Vegetables. CAC/VOL. VIII-Ed. 1 Supplement 1 197 pp.

Frazier, W.C. Food Microbiology. 2nd ed. Mc Graw-Hill. London. 537 pp.

Tressler, D.K., W.B. Van Arsdell and M.J. Copley. The Freezing Preservation of Foods. 4th ed. The AVI Publishing Company Inc. 325 pp.



شركة قرنیک امیر دات ناز

AMIRU & NAZ TRADING CO., LTD.

NO. 1111 Kg. Kilanas Km. 12 Tutong Rd., Brunei Darussalam

Tel: 60611, 61284 Fax: 60611

September 3, 1990

THIN AND FRIEND RECRUITING CO., LTD.
384/53 SUKHUMVIT 71 KLONGTON,
PHRAKANONG, BANGKOK 10110
THAILAND. TEL 3902153, 3928215-6 FAX (062) 3812753

Dear sir,

As there is a possibility for the Promotion of DURIAN CAKE
in BRUNEI, we request you to send some samples to us at your
earliest convenience.

Your prompt attention will be appreciated.

Yours faithfully,

(PG. NOORAIN BINTI PG. IBRAHIM)
Managing Director





شركة قرنیکات امیر و ناز

AMIRU & NAZ TRADING CO., LTD.

NO. 1111 Kg. Kilanas Km. 12 Tulong Rd., Brunei Darussalam
Tel. 60611. 61284 Fax: 60611

September 3, 1990

The Director Department Of Trade Promotion
Ministry Of Agriculture
Bangkok, Thailand

Dear Sir,

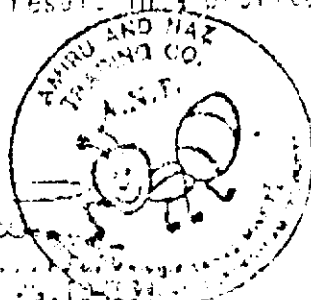
AMIRU AND NAZ TRADING CO. NO. 1111 KILANAS KM 12 TULONG
Rd. BRUNEL DARUSSALAM, TEL 60611, would like to do the promotion between
on September 17, 1990 to September 23, 1990. As our expert
TRIN AND FRIEND 604/00 SORHUVIT 71 KLONGTON, THAILAND 10110
DRIKLAN, TEL 3902153, 3923215-5 (FAX 002 3912753), would like to have
some DRIKLAN CAKES for promotion in BRUNEL where the possibility
is great. We have pleasure in submitting to you their company location
here attached.

We trust you will be kind enough to supply some samples
to us and will pass on to them.

We thank you in anticipation for your kind consideration
which we hope will result in a profitable business for Thailand.

Yours faithfully,

[Signature]



AMIRU AND NAZ TRADING CO.
NO. 1111 KILANAS KM 12 TULONG RD.
BRUNEL DARUSSALAM



บริษัท เวิลด์เอ็กสเพรส (การเรือ) จำกัด

96 หมู่ 7 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ

WORLD EXPRESS (CARGO) LTD.

96 MOO 7, VIRIVAVADEE RANGSIT RD., BANGKOK, THAILAND.

5210660-1, 5210661-3

No 1279

ใบรับฝาก

ชื่อลูกค้า

สถานที่

รถหมายเลข

พ.ศ. 25

จำนวน

วันที่

เดือน

พ.ศ.

รับฝาก

1

น.

ก.พ.

สำนักงานขนส่ง

กรม

(ลงเซ็น)

พ.ศ. 25



A. HANSU (Company Name)

บริษัท ทรัพย์นิคม อมירו นาซ

AMIRU & NAZ TRADING CO., LTD.

NO. 1111 Kg. Lohaa, Km. 12 Tutong Rd., Brunei Darussalam
Tel. 60611. 61284 Fax: 60611

3.10.90

Dear sir,

This letter is confirmed that we, AMIRU AND NAZ TRADING CO.
NO. 1111 KKKILANAS KM120LN TUTONG BRUNEI DARUSSALAM TEL 60611,
had already got the DURIAN CAKE for PROMOTION in Brunei
total received = 10.000 PACKAGES
(1 THOUSAND PACKAGES ONLY)

Thank you for your kindly.



มหาวิทยาลัยเกษตร



شركة قرنیک امیر دات ناز

AMIRU & NAZ TRADING CO., LTD.

NO. 1111 Kg. Kelanas Km. 12 Tutong Rd., Brunei Darussalam

Tel. 60611, 61284 Fax: 60611

OCTOBER 29, 1990

เรื่อง การทดสอบ PROMOTION DURIAN CAKE

เรียน คุณ อดัม สมทรง ผู้จัดการ

จากการที่ทาง AMIRU AND NAZ TRADING ได้จัดทำ PROMOTION DURIAN CAKE โดยการทำเป็นเอกสารพร้อมทั้งแจกจ่ายอย่างไต่ใน การ PROMOTION ครั้งนี้ ทางทาง PROMOTION เป็นที่น่าสนใจและดีหนึ่ง ซึ่งทาง AMIRU AND NAZ ทางหน่วยงานจำหน่าย DURIAN CAKE ได้สั่งประมาณ ๑๐,๐๐๐ ชิ้น (๓๐๑ 200 gm.)

Yours faithfully,

M. Khinung

MR. NORRIZOL KUNIBUYANG

MANAGING DIRECTOR

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อโครงการ

เทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนเพื่อการอุตสาหกรรม

ทะเบียนวิจัย

29 16 400 07 09 20 30 16 400 024 32 16 400 031
30 16 400 012 31 16 400 017 34 16 400 025

ลำดับที่	ชื่อผู้ดำเนินงาน	ตำแหน่ง	หัวหน้าโครงการ (%)	ผู้ควบคุม (%)	ผู้ร่วมดำเนินงาน (%)	รวม 100 (%)	ลงชื่อผู้ดำเนินงาน
1	นายนิรุฒ นิรุฒประดิษฐ์	นักวิชาการเกษตร 8			25		
2	นางสมทรง ปวีณการ	นักวิชาการเกษตร 6	55				
3	นางจากรพรรณ มนต์สาคร	นักวิชาการเกษตร 6					
4	นางจงวัฒนา ทุมนิรุฒ	นักวิชาการเกษตร 6			5		
5	น.ส.นิลวรรณ สิ้นงูรเสถียร	นักวิชาการเกษตร 6					
6	นายไพโรจน์ ผลประสิทธิ์						
7	นายประกิจ ดวงพิบูล						
8	นางอุไรรัตน์ รุ่งโรจน์นารักษ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์			5		
9	นางรัชณี สว่างคัทธน์	ผู้อำนวยการพิเศษด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์			5		
10	นางสุภาพ สอนปาน	นักโภชนาการ 8			5		
							ลงชื่อ..... (นายนิรุฒ นิรุฒประดิษฐ์) ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา ผู้ดำเนินการ.....