

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางกายภาพ และทางเคมีในลิ้นจี่ ระหว่างกระบวนการแปรรูป	
ชื่อผู้เขียน	นางสาวศุภรัตน์ ศิริสกุลวัฒน์	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ. ลักษณะ รุจนะไกรกานต์	ประธานกรรมการ
	รศ. ดร. ไพโรจน์ วิริยจารี	กรรมการ
	ผศ. ดร. นवलศรี รักษิระธรรม	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาความแตกต่างด้านสายพันธุ์ของลิ้นจี่ต่อองค์ประกอบทางกายภาพ และทางเคมีพบว่า ลิ้นจี่สายพันธุ์กวางเจา จักรพรรดิ ไอเฮียะ และฮงฮวย มีสารก่อภูมิแพ้ที่มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 14 กิโลดาลตัน ปรากฏให้เห็นเป็นแถบของปฏิกิริยาอย่างชัดเจน และยังพบสารก่อภูมิแพ้ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงในช่วง 43-67 กิโลดาลตัน เช่นเดียวกันทั้ง 4 สายพันธุ์ ลิ้นจี่สายพันธุ์ฮงฮวย มีปริมาณโปรตีน สารประกอบฟีนอล และสารประกอบฟลาโวนอยด์มากที่สุด ในขณะที่ลิ้นจี่สายพันธุ์จักรพรรดิเป็นแหล่งของวิตามินซีที่ดีและมีค่าเนื้อสัมผัสสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ ลิ้นจี่สายพันธุ์ไอเฮียะมีปริมาณน้ำตาลซูโครสน้อยที่สุด แต่มีปริมาณน้ำตาลฟรุกโตสมากกว่าสายพันธุ์จักรพรรดิ ฮงฮวย และกวางเจา ตามลำดับ ลิ้นจี่สายพันธุ์กวางเจา มีปริมาณกรดซิตริก กรดทาร์ทาริก และกรดมาลิกสูงที่สุด นอกจากนี้พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายได้และสารประกอบเพคตินของลิ้นจี่ทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ลักษณะภายนอกของเปลือกลิ้นจี่สายพันธุ์จักรพรรดิและสายพันธุ์ฮงฮวย ส่วนใหญ่มีสีแดงเข้ม ผิวเปลือกแห้งและแน่น ส่วนเนื้อมีสีขาวและฉ่ำน้ำ ซึ่งเป็นผลมาจากความแตกต่างขององค์ประกอบทางกายภาพ และทางเคมี เปลือกของลิ้นจี่ทั้ง 2 สายพันธุ์ มีปริมาณโปรตีน ปริมาณสารประกอบฟีนอล สารประกอบฟลาโวนอยด์ และสารประกอบเพคติน ทั้งในรูปเพคตินที่ละลายได้ในน้ำ เพคตินที่

ละลายได้ในออกซาเลต เพคตินที่ละลายได้ในต่าง และเพคตินทั้งหมด มากกว่าส่วนเนื้อ โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอล เปลือกลิ้นจี่สายพันธุ์จักรพรรดิ และสายพันธุ์ฮงฮวย มีปริมาณสารดังกล่าวมากกว่าในส่วนเนื้อถึง 1212 และ 500 เท่า ตามลำดับ สำหรับการประเมินความสามารถในการทำให้เกิดอาการแพ้ของเนื้อและเปลือกลิ้นจี่ทั้ง 2 สายพันธุ์ พบสารที่ทำให้เกิดการแพ้ในส่วนของเปลือกมากกว่าในส่วนของเนื้อ

การศึกษาผลกระทบของกระบวนการแปรรูปลิ้นจี่ในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋องต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางกายภาพ และทางเคมี พบว่า ความร้อนที่ใช้ในกระบวนการผลิตมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสารก่อภูมิแพ้ โดยพบสารก่อภูมิแพ้ที่มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 14-65 กิโลดาลตัน ซึ่งเสถียรต่อความร้อน ปรากฏให้เห็นเป็นแถบของปฏิกิริยาอย่างชัดเจน ปริมาณวิตามินซีมีการสูญเสียถึงร้อยละ 86.9 และมีแนวโน้มในการสูญเสียปริมาณวิตามินซีอย่างต่อเนื่องในระหว่างการเก็บรักษา ปริมาณโปรตีนมีการสูญเสียคิดเป็นร้อยละ 16.58 ภายหลังจากกระบวนการผลิต และมีการสูญเสียเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 3.78 ในเดือนที่ 2 เป็นร้อยละ 13.69 ในเดือนที่ 6 การสูญเสียปริมาณโปรตีนหรือการเสถียรภาพของโปรตีน เนื่องจากความร้อนที่ใช้ในระหว่างกระบวนการผลิต อาจเป็นผลดีต่อการลดหรือยับยั้งความรุนแรงของสารก่อภูมิแพ้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโปรตีนที่มีขนาดโมเลกุลระหว่าง 10-70 กิโลดาลตัน นอกจากนี้ปริมาณสารประกอบฟีนอล และสารประกอบฟลาโวนอยด์ ที่วิเคราะห์ได้ในผลิตภัณฑ์ลิ้นจี่มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งส่งผลให้เนื้อลิ้นจี่เปลี่ยนเป็นสีแดงมากขึ้น

การแช่เยือกแข็งลิ้นจี่แบบ IQF และการเก็บรักษาในสภาวะแช่แข็งเป็นเวลา 6 เดือน ไม่ทำให้สารก่อภูมิแพ้ลดลงหรือหมดไป ลิ้นจี่แช่แข็งที่ใช้เวลาในการแช่แข็ง 23 และ 28 นาที ยังคงมีรูปแบบของสารก่อภูมิแพ้ที่คล้ายกัน เมื่อพิจารณาค่าสีในระบบฮันเตอร์ (L^* , a^* และ b^*) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ปริมาณโปรตีน ปริมาณกรดอินทรีย์ ทั้งในรูปของกรดซิตริก กรดทาร์ทาริก และกรดมาลิก พบว่า ลิ้นจี่แช่แข็งที่ผ่านกระบวนการแช่เยือกแข็งทั้ง 2 สภาวะ มีค่าวิเคราะห์ดังกล่าวเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในระหว่างกระบวนการผลิตและการเก็บรักษา ในขณะที่ความแน่นเนื้อของลิ้นจี่ได้รับผลกระทบจากกระบวนการดังกล่าวมากกว่า นอกจากนี้ผลของกระบวนการแช่เยือกแข็งและการเก็บรักษาในสภาวะแช่แข็งยังทำให้เกิดปฏิกิริยาอินเวอร์ชันของน้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลกลูโคส และฟรุกโตส อย่างไรก็ตาม ปัจจัยสำคัญที่ทำให้กระบวนการแช่เยือกแข็งได้รับความนิยมนั้น เนื่องจากสามารถคงคุณค่าทางโภชนาการที่ดี โดยเฉพาะวิตามินซี เมื่อเปรียบเทียบกับร้อยละของการสูญเสียปริมาณวิตามินซีระหว่าง ลิ้นจี่ที่ผ่านกระบวนการแช่เยือกแข็งกับลิ้นจี่ที่ผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนโดยการบรรจุกระป๋อง พบว่า ลิ้นจี่แช่แข็งมีการสูญเสียปริมาณวิตามินซีน้อยกว่าลิ้นจี่ในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง 7 เท่า

Thesis Title	Alteration of Physical and Chemical Compositions in Lychee during Processing	
Author	Miss Suparat Sirisakulwat	
M.S.	Food Science and Technology	
Examining Committee	Asst. Prof. Lakkana Rujanakraikarn	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Pairote Wiriyaicharee	Member
	Asst. Prof. Dr. Nuansri Rakariyatham	Member

ABSTRACT

A study on different varieties of lychee on physical and chemical compositions, the allergen patterns of *Kwang Chao*, *Chacapat*, *O-Hia* and *Hong Huey* showed that there were no differences with regard to molecular weight of IgE-binding protein among the cultivars of fruit species. By immuno staining, lychee allergens with a low molecular weight approx. 14 kDa as well as several minor allergens with higher molecular weights between 43 kDa to 67 kDa were detected. *Hong Huey* contained more protein, phenolic compounds and flavonoid contents. While *Chacapat* was an excellent source of vitamin C and its texture value was also the highest among the others. *O-Hia* contained the lowest sucrose contents, in contrast the fructose contents were found ranged from highest to lowest in *Chacapat*, *Hong Huey* and *Kwang Chao*, respectively. *Kwang Chao* had more citric acid, tartaric acid and malic acid contents than the other varieties. In addition, total soluble solid contents and pectic substances were significantly difference among four varieties ($p \leq 0.05$).

The great distinctive appearances of both *Chacapat* and *Hong Huey* were dry, firm and dark red lychee pericarp but the white and juiciness aril reflected by the differences in physical and chemical characteristics. The pericarp of *Chacapat* and *Hong Huey* varieties contained much higher contents of phenolic compounds, protein, flavonoid and pectic substances (in terms of water soluble pectin, oxalate soluble pectin, alkali soluble pectin and total pectin) than their aril. Obviously, pericarp contained more phenolic compounds than aril 1212 and 500-fold in *Chacapat* and *Hong Huey*, respectively. Evaluation of allergenicity, the pericarp had higher allergenic activity than the aril.

The study on influence of lychee processing by canning in light syrup on physical and chemical compositions, the immunoblot investigation resulted some differences in the allergen patterns which were being shown with molecular weights ranging from 14 kDa to 65 kDa seemed to be stable during heat process and storage. L-ascorbic acid was largely degraded during processing by heat resulting a loss of 86.9 %. The protein contents loss with an approx. of 16.58 %, further 3.78 % to 13.69 % of protein contents were degraded during 6-months storage. The protein loss or denature caused by heat process and storage might reduce or inhibit allergenic potency which most protein allergens showed their molecular weights between 10 kDa to 70 kDa. In addition, phenolic compounds and flavonoid contents of canned lychee had significant figures ($p \leq 0.05$) during storage which led to the development of more intensity in red color.

IQF freezing and the period of 6-months frozen storage could not reduce or inhibit allergenic potency of lychee. Lychee frozen with a duration of 23 and 28 min-freezing time which showed similar allergen patterns. Considerably, the contents of total soluble solid, titratable acids (in terms of citric acid, tartaric acid and malic acid), pH-values and protein contents as well as color (L^* , a^* and b^*) of both frozen lychee remained fairly constant during freezing and frozen storage. Whilst firmness had been slowed down during freezing and storage. Furthermore, this also showed sucrose inversion with subsequent amount of glucose and fructose. However, the most important factor for freezing process is still being used since this method could maintain nutritive values as far as L-ascorbic acid is concerned. Comparing the percentage loss of L-ascorbic acid contents between these two products of freezing and canning. The former had a 7-fold lower loss of L-ascorbic acid contents than the latter.