

เอกสารอ้างอิง

- กนกทิพย์ สันตะบุตร , "ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการละลายของดีบุกและคุณภาพของสับปะรด
กระป๋องในระหว่างการเก็บ", วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี
ทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2533.
- กลุ่มเกษตรสัญจร , ลิ้นจี่ - ลำไย , สหมิตรออฟเซต , กรุงเทพมหานคร , 2530.
- โครงการหลวงและโครงการตามพระราชดำริ , โรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูป , เอกสาร
เผยแพร่ของโครงการฯ, ชั้น 4 ตึกวิศวกรรมเคมี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี , กรุงเทพฯ
- ครุณี เอ็ดเวิร์ดส , โรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูป , โครงการหลวงและโครงการ
ตามพระราชดำริ , 2534. (ติดต่อส่วนตัว)
- ประชา บุญศิริกุล , " ลิ้นจี่ลอยแก้ว " , อาหาร , 5(2,3,4) , 25-31, 2516.
- ส่งเสริมการเกษตร , กรม., " การปลูกลิ้นจี่ , คำแนะนำที่ 89 , 2523.
- สุเทพ วิรุฬห์ไญญา , บริษัท ซี เอ็ม บี เบนแคน (ประเทศไทย) จำกัด , สมุทรปราการ,
2354. (ติดต่อส่วนตัว)
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม , มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมลิ้นจี่กระป๋อง,
ฉบับครั้งที่ 2 , กระทรวงอุตสาหกรรม , กรุงเทพมหานคร , 2526.
- ศรีมุล บุณรัตน์ , การปลูกลิ้นจี่ , ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร , มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ , กรุงเทพมหานคร , 2531.
- _____ . " ดูการควั่นกิ่ง สับต้น เพื่อให้ลิ้นจี่ออกผลทุกปี " , เคหการเกษตร ,
ปีที่ 12 , ฉบับที่ 137 , 2531.
- คิวนพร คิวเวช , วัตถุดิบในอาหาร 1 , ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ
อาหาร , คณะอุตสาหกรรมเกษตร , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2529.
- ศุลกากร , กรม., ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย , 2529 - 2534.
- อรุณี อภิชาติสร้างกร , วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารทั่วไป , ภาควิชาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีการอาหาร, คณะเกษตรศาสตร์ , มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , 2530.
- Adams , J.B., and H.A.W. Blundstone, The Biochemistry of Fruits &
Their Products (Hulme, A.C.) vol.2, Food Science and Technology,
A Series of Monograph , 512 , Academic Press, London, 1971.
- Association of Official Analytical Chemists , " Official Methods
of Analysis " , 14th ed. , Association of Official Analytical
Chemists , Washington D.C. , 1984.

- Barnett , D., "Sulphites in foods : their chemistry and analysis",
Food Tech. Aus. , 37(11) , 503-505 , 1985.
- Braverman , J.S.B. , Introduction to Biochemistry of Foods ,
2nd ed., pp.221-227, Elsevier Publishing Company , New York ,
USA, 1969.
- Chakaborty , S. , Rodriguez , R. , Sampathu , S.R. , and Saha, N.K.,
"Prevention of pink discolouration in canned Litchi
(*L.chinensis*)", J. Food Sci. & Technol. India , 11(6) ,
266-268, 1974.
- _____, Saha , N.K. , Prakash , K., and Bisht , H.C., "Studies on
varietal suitability of Litchi (*L. chinensis*) for canning" ,
Indian Fd. Pckr. , 34(6) , 17-22 , 1980.
- Chandler , B.V. and Clegg , K.M., " Pink discoloration in canned
pear , I. Role of tin in pigment formation " , J. Sci. Fd.
Agric. , 21(6), 315-316 , 1970.
- _____. " Pink discoloration in canned pear , II. Measurement of
potential and developed colour in pear samples", J. Sci. Fd.
Agric. , 21(6) , 319-323 , 1970.
- _____. " Pink discoloration in canned pear , III. Inhibition by
chemical additives " , J. Sci. Fd.
Agric. , 21(6) , 323-328 , 1970.
- Cheng Y.C. , Wu J.S.B. , Chiou K.M. , Chou T.C. and Hwang L.S. ,
Study on the pink discoloration of canned lychees . 1.Cause
and prevention methods of pink discoloration " , Food Sci.
(Taiwan) , 8 , 169-184 , 1981.
- _____. and Hwang L.S., " Study on the pink discoloration of
canned lychees . 2. Red - pigment of pink discoloration " ,
Food Sci.(Taiwan) , 11 , 134-144 , 1984.
- _____. "Pink discoloration in canned lychees" in Fennema , O.R.,
Chang , W.H. and Lii, C.Y. , Role of Chemistry in the
Quality of Processed Food , pp.96 - 107, Food & Nutrition
Press , Inc., Conn., 1986.

- Cruess , W.V., Commercial Fruit and Vegetable Products , pp.429-433, 4th ed., McGRAW-HILL Book Company , Inc., 1958.
- Czerkaskyj , A., "Pink discoloration in canned Williams' Bon Chretien pears " , J. Food Sci. , 35 (5) , 608-611 , 1970.
- Dabeka ,R.W., A.D. Mckenzie, and R.H. Albert, "Atomic Absorption Spectrophotometric Determination of Tin in Canned Foods , Using Nitric Acid - Hydrochloric Acid Digestion and Nitrous Oxid-Acetylene Flame : Collaborative Study" J. Assoc. Off. Anal. Chem. , 68(2) , 209-213, 1985.
- Department of Agricultural Extension , "Fruits in Thailand" , Department of Agricultural Extension , Ministry of Agriculture and Cooperative , 1987.
- Desrosier , N.W. , The Technology of Food Preservation , AVI Pub. Co., Westport , Conn.: U.S.A. ,1963.
- Furia , T.E., Handbook of Food Additives , 2nd ed., CRC press, A Division of the Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio ,1972.
- King , R.D. , Developments in Food Analysis Technique - 2 , in King , R.D., " The Determination of Food Colours " ,pp.93-95 , Applied Science Publishers , Ltd., London , 1980.
- Luh , B.S. , Leonard , S.L. and Patel , D.S., "Pink discoloration in canned Bartlett pears " , Food Technol , 14 ,53-56, 1960.
- _____ . and Kean,C.E., "Canning of Fruits" in Woodroof,J.G. and Luh ,B.S.(ed.) , Commercial Fruit Processing , pp.225-226, 2nd ed. , AVI Pub. Co., Westport,Conn.,1986.
- Mackinney , G. and Little , A.C., Color of Foods , pp.226-229, AVI Publishing Company , Inc., Westport , Conn., USA , 1962.
- Mayer , L.H. , Food Chemistry , 3rd ed. , pp.241-255 , AVI Publishing Company , Inc., Westport , Conn., USA , 1978.
- Nip ,W.K., "Handling and Preservation of Lychee (*Litchi chinensis*, Sonn) with emphasis on colour retention" , Trop. Sci. , 28, 5-11 , 1988.

- Shewfelt , A. L., " Flavor and Color of Fruits as Affected by Processing" in Woodroof,J.G. and Luh ,B.S.(ed.), Commercial Fruit Processing , Woodroof ,J.G. and Luh ,B.S. (ed.), pp.497, AVI Pub. Co., Conn., 1986.
- Taylor , R.J., Food Additives , John Wiley & Sons , U.S.A.,1980.
- Taylor , S.L. and Bush , R.K. , "Sulphites as food ingredients", Food Tech. Aus. , 39(11) , 532-536 , 1987.
- The British Food Manufacturing Industries Research Association , Natural Colours , their stability and application in food , Scientific and Technical Surveys No.117 , November , 1979.
- Tongdee ,S.C., Scott ,K.J. and Mc Glasson , W.B., Post - Harvest Handling and Storage of Lychee Fruit , pp.1-5 , 9 , Thailand Institute of Scientific and Technological Research , Bangkok , 1981.
- Wedzieha , B.L., Chemistry of Sulphur Dioxide in Foods , Elsevier Applied Science Publishers Ltd., London , 1984.
- Wu , C.M. , " Effects of cooking condition on discoloration of canned Lychees ", J. Chin. Agric. Chem. Soc. , 23, 34, 1970.
- Young , C.T., "Composition and Nutritive Value of Raw and Processed Fruits" in Woodroof, J.G. and Luh ,B.S. (ed.), Commercial Fruit Processing ,pp. 555,572 , 2nd ed., AVI Pub. Co., Westport , Conn.,1986.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

วิธีวิเคราะห์ทางเคมีและการคำนวณ

1. การหาปริมาณกรด (Titratable Acidity) (39)สารเคมี

- Phenolphthalein indicator 1%
- สารละลาย NaOH 0.1 N

วิธีการ

1. ปิเปิดน้ำล้นจี้ที่กรองได้จากล้นจี้กระป๋องที่บดผสมรวมกัน 5.0 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 125 มิลลิลิตร
2. หยด Phenolphthalein indicator 2 หยด
3. ไตเตรตด้วยสารละลาย NaOH 0.1 N จนกระทั่งถึงจุดยุติ ซึ่งมีสีชมพูอ่อน บันทึกปริมาตรของสารละลาย NaOH ที่ใช้ นำมาคำนวณหาปริมาณกรดในรูปของกรดซิตริก จากสูตร

$$\% \text{ citric acid} = \frac{N \text{ of NaOH} \times \text{ml. NaOH} \times \text{meq. wt. of citric acid} \times 100}{\text{volume of sample solution}}$$

โดยที่ milliequivalent of citric acid = 0.06404

2. การวิเคราะห์ปริมาณ Leucoanthocyanidin (12)สารเคมี

- Butanol
- Sodium chloride
- Hydrochloric acid 6 N

วิธีการ

1. นำเนื้อล้นจี้กระป๋องและน้ำเชื่อมมาบดผสมรวมกันทั้งกระป๋อง
2. สุ่มตัวอย่างมา 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 150 มิลลิลิตร
3. เติมโซเดียมคลอไรด์ลงไป 1.5 กรัม เพื่อยับยั้งปฏิกิริยาสีน้ำตาลโดยเอนไซม์ เติกรดไฮโดรคลอริก 2 มิลลิลิตร และบิวทานอล 50 มิลลิลิตร คนอย่างสม่ำเสมอ 10 นาที
4. แยกเอาส่วนที่ไม่ละลายในบิวทานอลออกโดยการ centrifuge
5. นำส่วนที่เป็นสารละลายใสไปให้ความร้อนในน้ำเดือด 15 นาที ทำให้เย็น

6. วัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ด้วย spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 530 นาโนเมตร ผลที่ได้นำไปคูณด้วย 1000 รายงานเป็นค่า Leucoanthocyanidin number (LN)

3. การวิเคราะห์ปริมาณดีบุกและเหล็ก (40)

สารเคมี

- Nitric acid (conc.)
- Hydrochloric acid (conc.)
- Potassium chloride solution 1.91 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร

วิธีการ

1. ชั่งลึนจ์กระป๋องที่บดผสมรวมกัน (โดยทราบน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ในขวด Kjeldahl flask ขนาด 800 มิลลิลิตร เติมกรดไนตริก 30 มิลลิลิตร

2. นำไปให้ความร้อนโดยใช้ hot plate ย่อยจนกระทั่งมีสารเหลืออยู่ประมาณ 3-6 มิลลิลิตร ค่อย ๆ เติมกรดไฮโดรคลอริกลงไป 25 มิลลิลิตร แล้วนำไปย่อยต่อไปอีกจนมีปริมาตรเหลือ 10-15 มิลลิลิตร (สารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลืองใส) นำ Kjeldahl flask ออกจาก hot plate เติมน้ำกลั่นลงไป 40 มิลลิลิตร แล้วเทสารที่ได้ลงใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร rinse ภายใน Kjeldahl flask ด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร

3. บีบอัดสารละลายโปตัสเซียมคลอไรด์ ลงไป 1 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

4. กรองสารใน volumetric flask ด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 ใสในขวดที่แห้งและสะอาด

5. นำไปวิเคราะห์ปริมาณดีบุกและเหล็ก ด้วยเครื่อง Inductivity Coupled Plasma Emission Spectrometer (ICP) แล้วเปรียบเทียบกับ standard curve

ปริมาณดีบุกหรือเหล็ก (ไมโครกรัมต่อลึนจ์กระป๋อง) = ปริมาณโลหะที่วิเคราะห์ได้จาก ICP x 100

น้ำหนักของตัวอย่างลึนจ์กระป๋อง

ภาคผนวก ข
 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
 ผลิตภัณฑ์ลีนจี้กระป๋อง

ชื่อ..... เพศ.....วันที่..... เวลา.....
 โปรดพิจารณาลักษณะและรับประทานผลิตภัณฑ์ที่เสนอให้ และให้คะแนนตามรายละเอียดที่
 กำหนดให้ ซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

คุณลักษณะ	รายละเอียด	รหัสตัวอย่าง		
ลิ	เพื่อลิ้นจี้			
	ลิชมพู่เห็นได้ชัดเจน	(1-5)		
	ลิควิพออกชมพูเล็กน้อย แต่ยังเป็นที่ยอมรับ	(6-10)		
	สีขาวออกครีม เหมือนลิ้นจี้สด	(11-20)		
	น้ำเชื่อมโซลิซจี้กระป๋อง			
	ขุ่นและมีลิ้ออกชมพู	(1-5)		
	ใสและมีลิ้ออกชมพู แต่ยังเป็นที่ยอมรับ	(6-8)		
	ขุ่นแต่ไม่มีลิ้ออกชมพู	(9-11)		
	ใสเหมือนน้ำเชื่อมในลิ้นจี้กระป๋องปกติ	(12-15)		
	กลิ่น	มีกลิ่นแปลกปลอมรุนแรง	(1-5)	
มีกลิ่นแปลกปลอมเล็กน้อย แต่ยังเป็นที่ยอมรับ		(6-10)		
มีกลิ่นเหมือนลิ้นจี้กระป๋องปกติ		(11-15)		
รสชาติ	เพื่อลิ้นจี้			
	รสชาติแปลกปลอมจากรสชาติของลิ้นจี้ เช่น รสฝาด ขม			
	-มีรสแปลกปลอมมาก	(1-5)		
	-มีรสแปลกปลอมบ้าง แต่ยังเป็นที่ยอมรับ	(6-10)		
	รสชาติเหมือนลิ้นจี้กระป๋องปกติ	(11-15)		
	น้ำเชื่อมโซลิซจี้กระป๋อง			
	รสชาติแปลกปลอมจากรสของน้ำเชื่อม เช่น รสฝาด ขม			
	-มีรสแปลกปลอมมาก	(1-5)		
	-มีรสแปลกปลอมบ้าง แต่ยังเป็นที่ยอมรับ	(6-10)		
	รสชาติเหมือนน้ำเชื่อมในลิ้นจี้กระป๋องปกติ	(11-15)		
เนื้อสัมผัส	เนื้อเหนียว	(1-5)		
	เนื้อนุ่มและละเอียด	(6-10)		
	เนื้อไม่ละเอียดและไม่กรอบ	(11-15)		
	เนื้อไม่ละเอียดและกรอบเล็กน้อย คล้ายลิ้นจี้สด	(16-20)		

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ Randomized Complete Block Design(RCBD)

SOV	df	SS	MS	F calculated	F table
Treatment	t-1	$\sum_i EX_{i.}^2 / r - X_{..}^2 / rt$	SS_T / df_T	MS_T / MS_E	$f(\%sig., df_T, df_E)$
Block	r-1	$\sum_j EX_{.j}^2 / r - X_{..}^2 / rt$	SS_{blk} / df_{blk}	MS_{blk} / MS_E	$f(\%sig., df_{blk}, df_E)$
Error	(t-1)(r-1)	by subtraction	SS_E / df_E		
Total	rt-1	$\sum_{i,j} EX_{ij}^2 - X_{..}^2 / rt$			

2. การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ Factorial Completely Randomized Design

SOV	df	SS	MS	F calculated	F table
Factor					
A	(a-1)	$\sum_i EX_{i..}^2 / br - X_{..}^2 / abr$	SS_A / df_A	MS_A / MS_E	$f(\%sig., df_A, df_E)$
B	(b-1)	$\sum_j EX_{.j.}^2 / br - X_{..}^2 / abr$	SS_B / df_B	MS_B / MS_E	$f(\%sig., df_B, df_E)$
AB	(a-1)(b-1)	$\sum_{i,j} EX_{ij.}^2 / cr - X_{..}^2 / abr$ $- SS_A - SS_B$	SS_{AB} / df_{AB}	MS_{AB} / MS_E	$f(\%sig., df_{AB}, df_E)$
Error	(ab)(r-1)	by subtraction	SS_E / df_E		
Total	(abr-1)	$\sum_{i,j,k} EX_{ijk}^2 / CR - X_{...}^2 / abr$			

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวอรอนุช นาคบุตร

วัน เดือน ปี เกิด 23 มกราคม 2511

การศึกษา

2532 วท.บ. อุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

2535 วท.ม. เทคโนโลยีทางอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำงาน

2532-2533 QC Analyst บริษัทไฟร์โมสต์ ฟริสแลนด์ (ประเทศไทย)
จำกัด

10 สค. 2535-ปัจจุบัน R&D Chemist บริษัทอุตสาหกรรมนมไทย จำกัด

