รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จิตรา ตระกูลน่าเลื่อมใส. 2541. **ผลของอุณหภูมิต่อการตกกระของผลกล้วยไข่.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2544. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เฉลิมชัย วงศ์อารี. 2538. **ผลของสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่มีต่อการเก็บรักษากล้วยไข่เพื่อการส่งออก.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2531. โรคของผลไม้ระยะหลังเก็บเกี่ยวและการป้องกันกำจัด. ใน **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้เพื่อการส่งออก**, กรุงเทพฯ: ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์โรงพิมพ์ชุมนุมเทคโนโลยีและการพลังงานสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. (เอกสารรวมเล่มประกอบการอบรม/สัมมนา).

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2534. **กล้วย**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บริษัท ประชาชน จำกัด.

ประสาร ฉลาดคิด. 2536. **อิทธิพลของเอนไซม์หลังการเก็บเกี่ยวต่อการหลุดจากก้านผลของกล้วยหอมทอง** *Musa* (AAA GROUP, GROS MICHEL). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พูนสุข ไชยตระกูลทรัพย์. 2525. **การศึกษาความเสียหายของผลกล้วย** (Musa sp.) **ซึ่งเกิดจากอุณหภูมิต่ำ**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รุจิรา เชื้อหอม. 2541. **ผลของสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่มีต่อการตกกระของกล้วยไข่**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ส่งเสริมการเกษตร, กรม. 2543. **สถิติการส่งออกและนำเข้าสินค้าพืชสวน**. กรุงเทพฯ: กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร.

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง, งานวิจัยพืชผลหลังเก็บเกี่ยว. **เอกสารประกอบการอบรมภาคปฏิบัติ. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน. รุ่นที่** 10. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์(18-21 เมษายน 2544 ณ ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลองมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม).

สณทรรศ์ นันทะไชย. 2541. งานวิจัยและพัฒนากล้วย...บทบาทของกรมวิชาการเกษตร อดีต ปัจจุบัน อนาคต. **ใน การสัมนาและนิทรรศการกล้วยครบวงจร**. (เนื่องในวโรกาส ศาสตราจารย์ ดร.สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี เสด็จเป็นองค์ประธานเปิดพิธี วันที่ 15-17 มกราคม พ.ศ. 2541 ณ สำนักพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมการเกษตร).

สมชาย เล่ห์เหลี่ยม. 2539. **สรีรวิทยา คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาของผลกล้วยหอมในกลุ่มคาเวนดิชที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายชล เกตุษา. 2541. การตกกระของกล้วยไข่และการควบคุมการสุก. **ใน การสัมนาและนิทรรศการกล้วยครบวงจร**. (เนื่องในวโรกาส ศาสตราจารย์ ดร.สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี เสด็จเป็นองค์ประธานเปิดพิธี วันที่ 15-17 มกราคม พ.ศ. 2541 ณ สำนักพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมการเกษตร).

ส่งเสริมการเกษตร, กรม. 2543. **สถิติการส่งออกและนำเข้าสินค้าพืชสวน**. กรุงเทพฯ: กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร.

อัญชลี ใจดี. 2543. **บทบาทของกรดแอบไซสิกจากภายนอกต่อการปรับตัวทางสรีรวิทยาบางประการในถั่วเหลือง *Glycine max* (L.) Merrill พันธุ์ สจ.5 และ มข.35 ที่ปลูกในภาวะเค็ม**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อภิวรา ประยูรวงศ์. 2542. **ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่มีต่อการสุกและการหลุดร่วงของกล้วยไข่**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Norman F. Childers. 2522. **ธาตุอาหารไม้ผลเศรษฐกิจบางชนิด**. แปลโดยสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติสาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา.

ภาษาอังกฤษ

Abdullah, H.; Lizada, M.C.C.; Tan, S.C.; Pantastico, Er.B.; and Tongdee, S.C. 1990. Storage of Banana. In Hassan, A. and Pantastico, Er.B. (ed.), Banana, 65-84. Kuala Lampur: ASEAN Food Handling Bureau.

Armstrong, J.W. 1982. Development of a Hot-Water Immersion Quarantine Treatment for Hawaiian-Grown'Brazilian' Bananas. **J. Econ. Entomol.** 75: 787-790.

Asif, M.H.; Dhawan P.; and Nath P. 2000. A Simple Procedure for the Isolation of High Quality RNA from Ripening Banana Fruit. **Plant Molecular Biology Reporter.** 18: 109-115.

Biggs, M.S.; Woodson, W.R.; and Handa, A.K. 1988. Biochemical basis of high-temperature inhibition of ethylene biosynthesis in ripening tomato fruits. **Physiologia Plantarum.** 72: 572-578.

Blackbourn, H.D.; Jeger, M.J.; John, P.; and Thompson, A.K. 1990. Inhibition of degreening in the peel of bananas ripened at tropical temperatures. III. Changes in plastid ultrastructure and chlorophyll-protein complexes accompanying ripening in bananas and plantains. Ann. appl. Biol. 117: 147-161.

Cano, M.P.; Ancos, B.; Lobo, M.G. and Santos, M. 1997. Improvement of frozen banana (*Musa cavendishii*, cv. Enana) colour by blanching: relationship between browning,phenols and polyphenol oxidase and peroxidase activities. Z Lebensm Unters Forsch A. 204: 60-65.

Chan, H.T.JR. 1986. Effects of Heat treatments on the Ethylene Forming Enzyme System in Papayas. J. of Food Sci. 51(3): 581-583.

Conway, W.S. 1999. Straegy for Combining Heat Treatment, Calcium Infiltration, and Biological Control to Reduce Postharvest Decay of 'Gala' Apples. HortScience. 34(3): 700-704.

Couey, H.M. 1989. Heat Treatment for Control of Postharvest Diseaes and Insect Pests of Fruits. HortScience. 24(2): 198-201.

Dentener, P.R., et al. 1997. Postharvest disinfestation of lightbrown apple moth and longtailed mealybug on persimmons using heat and cold. Postharvest Biology and Technology. 12: 255-264.

Griffiths, L.A. 1959. Detection and Identification of the Polyphenoloxidase Substrate of the Banana. Nature. 184: 58-59.

Hassan, A.; Rahman, A.S.A.; Punan, M.S. and Fatt L.P. 1987. Research and Development in Postharvest Handling Technology of Banana in Malaysia. ASEANFood Journal. 3(3 & 4): 92-94.

Jacobi, K.K.; Wong, L.S. 1992. Quality of 'Kensington' mango (*Mangifera indica* Linn.) following hot water and xapour-heat treatments. **Postharvest Biology and Technology**. 1: 349-359.

John, P., and Marchal, J. 1995. Ripening and Biochemistry of the fruit. In S. Gowen (ed.), **Bananas and Plantains**, 434-467. London: Chapman and Hall.

Kader, A.A. 1982. Proper units for firmness and abscission force data. **HortScience**. 17(5): 707.

Ketsa, S. 2000. Prestorage Heat Treatment and Poststorage Quality of Mango Fruit. **HortScience**. 35(2): 247-249.

Ketsa, S.; Chidtragool, S.; Klein, J.D.; and Lurie, S. 1999. Ethylene synthesis in mango fruit following heat treatment. **Postharvest Biology and Technology**. 15: 65-72.

Lay-Yee, M.; Ball, S.; Forbes, S.K.; and Woolf, A.B. 1997. Hot-water treatment for insect disinfestation and reduction of chilling injury of 'Fuyu' persimmon. **Postharvest Biology and Technology**. 10: 81-87.

Lazan, H.; Ali, Z.M.; Chick, C.Z.C.; and Chaplin, G.R. 1986. Polyphenol Oxidase and Associated Ripening Changes in Mangoes and the Effect of Heat Treatment. **ASEAN Food Journal**. 2(3&4): 113-116.

Li, Q. and Guy, C.L. 2001. Evidence for Non-Circadian Light/Dark-Regulated Expression of HSP70s in Spinach Leaves. **Plant Physiology**. 125: 1633-1642.

Lizada, M.C.C.; Pantastico, Er.B.; Shukor, A.R.Abd.; and Sabari, S.D. 1990. Ripening of Banana. In Hassan, A. and Pantastico, Er.B. (ed.), **Banana**, 65-84. Kuala Lampur: ASEAN Food Handling Bureau.

Loesecke, H.W.V. 1950. **Bananas**. New York: Interscience Publishers,inc.

Lui, J. and Shono, M. 1999. Characterization of Mitochondria-Located Small Heat Shock Protein from Tomato (*Lycopersicon esculentum*). **Plant Cell Physiol.** 40(12): 1279-1304.

Lurie, S. 1998. Review Postharvest heat treatments. **Postharvest Biology and Technology**. 14: 257-269.

Lurie, S.; Handros, A.; Fallik, E.; and Shapira, R. 1996. Reversible Inhibition of Tomato Fruit Gene Expression at High Temperature. **Plant Physiology**. 110: 1207-1214.

McCollum, T.G.; Aquino, S.D.; and McDonald, R.E. 1993. Heat Treatment Inhibits Mango Chilling Injury. **HortScience**. 28(3): 197-198.

Montgomery, M.W.; Sgarbieri, V.C. 1975. Isoenzymes of banana polyphenol oxidase. **Biochemistry**. 14: 1245-1249.

Murata, T. 1969. Physiological and Biochemical Studies of Chilling Injury in Bananas. **Physiologia Plantarum**. 22: 401-411.

Palmer, J.K. 1971. The Banana. In Hulm, A.C. (ed.), **The Biochemistry of Fruits and their Products**, 65-105. London: Academic Press.

Pantastico, Er.B.; Azizan, M.Ali.; Abdullah, H.; Acedo, A.L.; Dasuki, I.M.; and Kosiyachinda, S. 1990. Phisiological Disorders of Banana Fruit. In Hassan, A. and Pantastico, Er.B. (ed.), **Banana**, 85-103. Kuala Lampur: ASEAN Food Handling Bureau.

Reyes, M.E.; Nishijima, W. and Paull, R.E. 1998. Control of crown rot in 'Santa Catarina Prata' and 'Williams' banana with hot water treatments. Postharvest Biology and Technology. 14(1): 71-75.

Ritenour, M.A., Kochhar, S. and Schrader, L.E. 2001. Characterization of Heat Shock Protein Expression in Apple Peel under Field and Laboratory Conditions. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126(5): 564-570.

Sabehat, A.; Weiss, D.; and Lurie, S. 1996. The Correlation between Heat-Shock Protein Accumulation and Persistence and Chilling Tolerance in Tomato Fruit. Plant Physiology. 110: 513-527.

Simmonds, N.W. 1982. Bananas. London: Longman Group Limited.

Sung, D.; Kaplan, F.; and Guy, C.L. 2001. Minireview Plant Hsp70 molecular chaperones: Protein structure, gene family, expression and function. Physiologia Plantarum. 113: 443-451.

Tan, S.C.; Ng, K.L.; Ali, A.M.; Othman, O. and Wade, N.L. 1987. Changes in the Activities of Alcohol and Lactate Dehydrogenases During Modified Atmosphere Storage and Ripening in Air of Banana Fruit. ASEAN Food Journal. 3(3&4): 138-143.

Turner, D.W. 1997. Bananas and Plantains. In S.K. Mitra (ed.), Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits, 47-83. CAB INTERNATIONAL.

Wang, C.Y. 1994. Combined treatment of heat shock and low temperature conditioning reduces chilling injury in zucchini squash. Postharvest Biology and Technology. 4: 65-73.

Whitaker, B.D. 1994. A reassessment of heat treatment as a means of reducing chilling injury in tomato fruit. **Postharvest Biology and Technology**. 4: 75-83.

Wild, B.L.; and Hood, C.W. 1989. Hot Dip Treatments Reduce Chilling Injury in Long-term Storage of 'Valencia' Oranges. **HortScience**. 24(1): 109-110.

Woolf, A.B., Bowen, J.H. and Ferguson, I.B. 1999. Preharvest exposure to the sun influences postharvest responses of 'Hass' avocado fruit. **Postharvest Biology and Technology**. 15(2): 143-153.

Yang, S.F. 1985. Biosynthesis and action of ethylene. **HortScience**. 20(1): 41.45.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ระบบการวัดสี

การวัดสีด้วย color chart หรือแผ่นเทียบสีมาตรฐานนั้นเหมาะสำหรับการวัดสีผลิตผล เช่น ผัก ผลไม้ และดอกไม้ แต่เนื่องจากแต่ละคนมีความสามารถในการรับรู้สีได้แตกต่างกัน ทำให้สีที่เทียบได้แตกต่างกันไป ดังนั้นองค์กรนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับเรื่องแสงและสี เช่น The Commission Internationale de I Eclavinge (The CIE) จึงได้ประดิษฐ์ระบบ Y x y color space (color space หมายถึง วิธีที่ใช้ในการแสดงสีของวัตถุหรือแหล่งของแสง โดยการใช้เครื่องหมายบางอย่าง เช่น ตัวเลข เป็นต้น) หรือที่เรียกระบบ CIE ขึ้นมาใช้ในปี 1931 เพื่อให้สามารถวัดสีได้โดยเครื่องมือหรืออุปกรณ์แทนการใช้คน

ระบบ Y x y color space ประกอบไปด้วยค่า 4 ค่า ค่าแรกคือค่า Y เป็นค่าความสว่าง ซึ่งมีค่าระหว่าง 0-100 (สีดำมีค่าเท่ากับ 0 และสีขาวมีค่าเท่ากับ 100) นั่นหมายความว่าค่าความสว่างยิ่งมาก ค่าของ Y ก็ยิ่งมาก แต่ถ้าความสว่างน้อย ค่าของ Y ก็จะน้อย สำหรับ 3 ค่าที่เหลือนั้นเป็นค่าที่แทนสีของแสง 3 สีด้วยกัน คือ x แทนแสงสีแดง y แทนแสงสีเขียว และ z แทนแสงสีน้ำเงิน ซึ่งมีพื้นฐานมาจากการนำแสงทั้ง 3 สีในสัดส่วนต่างๆ กันมาฉายลงบนฉากสีขาว จะเกิดเป็นสีต่างๆ กันที่ตาคนสามารถมองเห็นได้ ดังนั้นจึงกำหนดค่า x y และ z รวมกันมีค่าเท่ากับ 1 อย่างไรก็ตามวิธีการนี้แม้จะได้ค่าของแสงทั้ง 3 สีออกมาแล้ว ก็ยังเป็นการยากที่จะจินตนาการได้ว่า เมื่อนำแสงทั้ง 3 สีมาผสมกันในสัดส่วนต่างๆ นั้นแล้ว สีที่ได้ควรเป็นสีอะไร เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงได้เกิดระบบ L a b color space ขึ้นมาใช้ในปี 1976

ระบบ L a b color space จะคล้ายกับระบบ Y x y color space โดยที่ระบบนี้จะมีค่า L เป็นค่าความสว่าง ซึ่งมีค่าระหว่าง 0-100 (0 เท่ากับสีดำ และ 100 เท่ากับสีขาว) และแทนที่ระบบนี้จะมีค่า x y z ก็จะมีเพียงค่า a และ b เท่านั้น ซึ่งค่า a จะแสดงถึงปริมาณสีแดงและสีเขียว ถ้าค่า a เป็นบวกแสดงว่ามีสีแดงผสมอยู่ และถ้าค่าเป็นบวกมากก็แสดงว่ามีสีแดงผสมอยู่มาก แต่ถ้าค่า a เป็นลบก็แสดงว่ามีสีเขียวผสมอยู่ และถ้าค่าเป็นลบมากก็แสดงว่ามีสีเขียวผสมอยู่มาก ในทำนองเดียวกันค่า b จะแสดงถึงปริมาณของสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน ถ้าค่า b เป็นบวกแสดงว่ามีสีเหลืองผสมอยู่ แต่ถ้าค่า b เป็นลบแสดงว่ามีสีน้ำเงินผสมอยู่ ตัวอย่างเช่น ถ้าอ่านค่า L a b ของผลมะนาวได้เท่ากับ 61.91, -24.99 และ +31.25 ตามลำดับ ค่า a บอกให้เราทราบว่าผลมะนาวมีสีเขียวผสมอยู่ ค่า b ที่เป็นบวกแสดงว่าผลมะนาวมีสีเหลืองผสมอยู่ด้วย และมีสีเหลืองผสมมากกว่าสีเขียว นั่นหมายความว่าผิวผลมะนาวน่าจะมีสีเขียวอ่อน เป็นต้น หลักการดังกล่าวนี้ใช้หลักการเดียวกับการผสมสีของแม่สีทางวาดเขียนซึ่งประกอบด้วย สีแดง สีเหลือง และสีเขียว ด้วยเหตุนี้เองระบบ L a b color space จึงเป็นระบบที่เข้าใจได้ง่ายกว่าระบบ Y x y color space

เราสามารถเปลี่ยนค่าจากระบบ Y x y color space มาเป็นระบบ L a b color space ได้จากสูตร ดังนี้

$$L = 10\sqrt{L} \qquad a = \frac{17.5(1.02x - y)}{\sqrt{y}} \qquad b = \frac{7.0(y - 0.847z)}{\sqrt{y}}$$

จากนั้นนำค่า a และ b มาพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกกล้วย จากสีเขียวเป็นสีเหลือง โดยพิจารณาจากค่า Hue (Hue = arc tan (a/b)) ที่เปลี่ยนจากลบไปบวก (งานวิจัยพืชผลหลังเก็บเกี่ยว, 2544)

2. การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเอนไซม์ PPO

2.1 เตรียมสารละลาย 0.05 M Potassium Phosphate (KPi) buffer pH 7

สารเคมี	ปริมาตรที่ใช้ (มิลลิลิตร)
1 M K_2HPO_4	30.75
1 M KH_2PO_4	19.25

ละลาย stock solution แต่ละชนิดในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 1 ลิตร ปรับ pH ให้เป็น 7.0

2.2 เตรียมสารละลาย 0.2 M KPi buffer pH 7

สารเคมี	ปริมาตรที่ใช้ (มิลลิลิตร)
1 M K_2HPO_4	123
1 M KH_2PO_4	77

ละลาย stock solution แต่ละชนิดในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 1 ลิตร ปรับ pH ให้เป็น 7.0

2.3 เตรียม PPO extraction buffer

ชั่ง Polyvinyl Pyrrolidone (PVPP) 6.25 กรัม แขวนลอยใน 0.05 M KPi buffer pH 7 100 มิลลิลิตร

3. **สูตรของสารละลายที่ใช้ในการศึกษา** HSPs gene

สารละลาย	ส่วนประกอบ
RNA extraction buffer	100 mM Tris-Cl pH 8.2 1.4 M NaCl 20 mM EDTA pH 8.0 2% CTAB
RNA loading dye	50% glycerol 10 mM Sodium phosphate pH 7.0 0.25% bromophenol blue 0.25% xylene cyanol FF
Formaldehyde gel (150 ml)	1.5 g agarose in 105 ml water 30 ml formaldehyde 15 ml MOPS
10x MOPS	0.2 M MOPS 0.05 M sodium acetate 0.01 M EDTA
Denaturing buffer (for RNA) for total volume 20 µl	1 µl 10x MOPS 3.5 µl 37% formaldehyde 10 µl 40% formamide 5.5 µl RNA sample
Primary wash buffer	0.5x SSC pH 7.0 0.4% SDS 6 M urea

4. **การวิเคราะห์ปริมาณเอนไซม์** PPO **(ดัดแปลงจาก** Montgomery **และ** Sgarbiery, 1975)

4.1 ชั่งน้ำหนักเปลือกกล้วยประมาณ 1.5 กรัม บดใน liquid nitrogen ให้ละเอียดด้วยโกร่ง เติม extraction buffer 6 มิลลิลิตร บดให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียว

4.2 ถ่ายตัวอย่างลงในหลอด centrifuge screw cap ขนาด 15 มิลลิลิตร นำไปเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge ที่ความเร็ว 12,000 g อุณหภูมิ 4°C g เป็นเวลา 10 นาที

4.3 นำเอนไซม์ที่อยู่ในส่วนของสารละลายมาวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร โดยทำการวัดแบบ kinetic ทุกๆ 15 วินาที ระหว่าง 0- 60 วินาที เทียบระหว่าง Reference cuvette และ Sample cuvette โดยในแต่ละ cuvette มีส่วนประกอบ ดังนี้

Reference cuvette	2.9 ml 0.05 M KPi buffer pH 7
	0.1 ml สารละลายเอนไซม์
Sample cuvette	2.9 ml 0.2 M KPi buffer
	10 mM pyrrocatechol
	0.1 ml สารละลายเอนไซม์

5. **วิธีการวิเคราะห์ปริมาณ** total protein

การวิเคราะห์ปริมาณ total protein สามารถหาได้จาก reaction mixture ที่ประกอบด้วย

สารละลายตัวอย่าง (ที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเอนไซม์)	50 µl
สารตรวจสอบโปรตีน (ชุดตรวจสอบ total protein ของบริษัท Clinaq)	50 µl
H_2O	100 µl

Mix ให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยา 5 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 595 นาโนเมตร เทียบกับค่าของสารละลายโปรตีนมาตรฐาน

6. **วิธีการสกัด RNA (ดัดแปลงจาก Asif และคณะ, 2000)**

6.1 เติม 2-mercaptoethanol 10 µl ลงใน RNA extraction buffer 10 ml นำไปอุ่นใน water bath ที่อุณหภูมิ 65°C

6.2 บดตัวอย่างเปลือกกล้วยประมาณ 5 กรัม กับไนโตรเจนเหลวให้ละเอียดเป็นผงสีขาว ตักใส่หลอด centrifuge ที่บรรจุสารละลายในข้อ 6.1

6.3 อุ่นต่อที่อุณหภูมิ 65°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง Vortex เบาๆทุกๆ 15 นาที

6.4 ปั่นตกตะกอนที่ 12,000 g เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิห้อง

6.5 เก็บชั้นของเหลวทำให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง เติม chloroform ในสัดส่วนที่เท่ากัน เขย่าแรงๆ จนสารละลายทั้ง 2 ชั้น กลายเป็น emulsion (ปล่อยลมออกจากหลอดเป็นระยะๆ)

6.6 ปั่นตกตะกอนที่ 12,000 g เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิห้อง

6.7 เก็บชั้นของเหลวนำมาสกัดด้วย chloroform อีกครั้งเหมือนในข้อ 4.5 และปั่นตกตะกอนเหมือนในข้อ 6.6

6.8 เก็บชั้นของเหลวเติม 10 M LiCl จนได้ความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับ 3 M

6.9 เก็บที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลาข้ามคืน

6.10 ปั่นตกตะกอน RNA ที่ 17,000 g เป็นเวลา 20 นาที ที่อุณหภูมิ 4°C

6.11 ละลายตะกอน RNA ด้วย DEPC treated water

6.12 สกัดอีกครั้งด้วย phenol, phenol:chloroform (1:1) และ chloroform:isoamyl alcohol (24:1) ตามลำดับ

6.13 เก็บชั้นของเหลวเติม 1/30 volume ของ 3 M Sodium acetate pH 5.2 และ 0.1 volume ของ 100% ethanol ผสมให้เข้ากัน เก็บในน้ำแข็ง 30 นาที

6.14 ปั่นตกตะกอนด้วย microfuge เป็นเวลา 25 นาที

6.15 เก็บชั้นของเหลวเติม 3 M Sodium acetate pH 5.2 จนได้ความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับ 0.3 M และเติม 3 volume ของ 100% ethanol เก็บที่อุณหภูมิ -70°C เป็นเวลาข้ามคืน

6.16 ปั่นตกตะกอน RNA ด้วย microfuge เป็นเวลา 20 นาที ที่อุณหภูมิ 4°C

6.17 ล้างตะกอน RNA ด้วย 70% ethanol ในสัดส่วนที่เท่ากัน นำไปปั่นเหมือนในข้อ 4.17

6.18 เท ethanol ทิ้ง ทิ้งไว้ให้แห้งหรือนำไปปั่นด้วย vacuum dry ละลายตะกอน RNA ด้วย 20 µl DEPC treated water

6.19 นำสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 260 นาโนเมตร แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณ RNA

ภาคผนวก ข

ตารางที่ 1 ANOVA ของน้ำหนักสด (Fresh weight, %) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0	Between Groups	.000	9	.000		
	Within Groups	.000	30	.000		
	Total	.000	39			
DAY_3	Between Groups	3.414	9	.379	3.179	.008*
	Within Groups	3.580	30	.119		
	Total	6.995	39			
DAY_6	Between Groups	8.945	9	.994	4.898	.000*
	Within Groups	6.087	30	.203		
	Total	15.032	39			
DAY_8	Between Groups	14.477	9	1.609	4.701	.001*
	Within Groups	10.265	30	.342		
	Total	24.742	39			
DAY_10	Between Groups	13.496	9	1.500	3.187	.009*
	Within Groups	13.173	28	.470		
	Total	26.669	37			
DAY_12	Between Groups	10.273	9	1.141	1.262	.324
	Within Groups	15.380	17	.905		
	Total	25.653	26			
DAY_14	Between Groups	13.738	9	1.526	1.214	.374
	Within Groups	13.826	11	1.257		
	Total	27.564	20			
DAY_16	Between Groups	9.201	2	4.601	31.119	.001*
	Within Groups	.887	6	.148		
	Total	10.089	8			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ANOVA ของปริมาณเอทิลีน (Ethylene, nl./kg.h.) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0	Between Groups	1.3E+11	9	1.461E+10	12.944	.000*
	Within Groups	1.4E+10	12	1128571928		
	Total	1.5E+11	21			
DAY_3	Between Groups	7.4E+09	9	820709677	115.469	.000*
	Within Groups	1.4E+08	20	7107601.238		
	Total	7.5E+09	29			
DAY_6	Between Groups	2.5E+09	9	280217681	7.504	.000*
	Within Groups	6.0E+08	16	37341131.3		
	Total	3.1E+09	25			
DAY_8	Between Groups	2.6E+09	9	288785382	6.042	.001*
	Within Groups	7.2E+08	15	47796535.8		
	Total	3.3E+09	24			
DAY_10	Between Groups	5.6E+10	9	6264873007	79.214	.000*
	Within Groups	1.3E+09	17	79088287.9		
	Total	5.8E+10	26			
DAY_12	Between Groups	3.0E+10	9	3387728403	123.576	.000*
	Within Groups	3.3E+10	12	27414073.2		
	Total	9.5E+09	21			
DAY_14	Between Groups	1.1E+09	9	1051741309	2.760	.218
	Within Groups	1.1E+10	3	381119790		
	Total		12			
DAY_16	Between Groups	4.1E+09	3	1375205976	70.646	.001*
	Within Groups	7.8E+07	4	19466031.0		
	Total	4.2E+09	7			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ANOVA ของความสว่าง (L value) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0	Between Groups	9.390	9	1.043	1.000	.461
	Within Groups	31.299	30	1.043		
	Total	40.688	39			
DAY_3	Between Groups	163.264	9	18.140	1.462	.207
	Within Groups	372.334	30	12.411		
	Total	535.598	39			
DAY_6	Between Groups	190.295	9	21.144	1.306	.275
	Within Groups	485.676	30	16.189		
	Total	675.971	39			
DAY_8	Between Groups	3086.504	9	342.945	12.272	.000*
	Within Groups	670.689	24	27.945		
	Total	3757.193	33			
DAY_10	Between Groups	6611.225	9	734.581	77.098	.000*
	Within Groups	171.502	18	9.528		
	Total	6782.726	27			
DAY_12	Between Groups	5163.201	9	573.689	32.126	.000*
	Within Groups	214.288	12	17.857		
	Total	5377.489	21			
DAY_14	Between Groups	3175.681	9	352.853	263.025	.000*
	Within Groups	17.440	13	1.342		
	Total	3193.120	22			
DAY_16	Between Groups	1551.056	9	172.340	31.826	.031*
	Within Groups	10.830	2	5.415		
	Total	1561.886	11			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ANOVA ของการเปลี่ยนสี (Hue value) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0	Between Groups	1.211E-06	9	1.346E-07	1.000	.461
	Within Groups	4.037E-06	30	1.346E-07		
	Total	5.248E-06	39			
DAY_3	Between Groups	8.130E-02	9	9.033E-03	485.656	.000*
	Within Groups	5.580E-04	30	1.860E-05		
	Total	8.186E-02	39			
DAY_6	Between Groups	.103	9	1.140E-02	612.059	.000*
	Within Groups	5.590E-04	30	1.863E-05		
	Total	.103	39			
DAY_8	Between Groups	.531	9	5.899E-02	1386.242	.000*
	Within Groups	1.021E-03	24	4.256E-05		
	Total	.532	33			
DAY_10	Between Groups	1.353	9	.150	69.149	.000*
	Within Groups	3.914E-02	18	2.174E-03		
	Total	1.392	27			
DAY_12	Between Groups	.956	9	.106	26.691	.000*
	Within Groups	4.775E-02	12	3.979E-03		
	Total	1.004	21			
DAY_14	Between Groups	.452	9	5.017E-02	51.320	.000*
	Within Groups	1.271E-02	13	9.776E-04		
	Total	.464	22			
DAY_16	Between Groups	.679	9	7.546E-02	2.344	.335
	Within Groups	6.438E-02	2	3.219E-02		
	Total	.744	11			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 ANOVA ของปริมาณ Total chlorophyll (µg/gram fresh weight) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0	Between Groups	65.865	9	7.318	.498	.862
	Within Groups	381.965	26	14.691		
	Total	447.830	35			
DAY_3	Between Groups	165.722	9	18.414	1.294	.300
	Within Groups	284.616	20	14.231		
	Total	450.337	29			
DAY_6	Between Groups	397.244	9	44.138	5.539	.000*
	Within Groups	191.255	24	7.969		
	Total	588.500	33			
DAY_8	Between Groups	1713.325	9	190.369	10.135	.000*
	Within Groups	319.315	17	18.783		
	Total	2032.641	26			
DAY_10	Between Groups	2188.773	9	243.197	38.190	.000*
	Within Groups	108.258	17	6.368		
	Total	2297.031	26			
DAY_12	Between Groups	1565.195	9	173.911	20.822	.000*
	Within Groups	100.229	12	8.352		
	Total	1665.425	21			
DAY_14	Between Groups	748.728	9	83.192	21.370	.000*
	Within Groups	38.929	10	3.893		
	Total	787.658	19			
DAY_16	Between Groups	471.961	2	235.980	66.119	.000*
	Within Groups	21.414	6	3.569		
	Total	493.375	8			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6 ANOVA ของความแน่นเนื้อ (Firmness, Newton) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0	Between Groups	.000	9	.000	.	.
	Within Groups	.000	30	.000		
	Total	.000	39			
DAY_3	Between Groups	.000	9	.000	.	.
	Within Groups	.000	29	.000		
	Total	.000	38			
DAY_6	Between Groups	22.350	9	2.483	1.433	.222
	Within Groups	48.531	28	1.733		
	Total	70.881	37			
DAY_8	Between Groups	3441.318	9	382.369	582.328	.000*
	Within Groups	12.476	19	.657		
	Total	3453.794	28			
DAY_10	Between Groups	9908.282	9	1100.920	188.773	.000*
	Within Groups	99.144	17	5.832		
	Total	10007.426	26			
DAY_12	Between Groups	7255.506	9	806.167	122.649	.000*
	Within Groups	72.303	11	6.573		
	Total	7327.809	20			
DAY_14	Between Groups	8612.408	9	956.934	553.273	.000*
	Within Groups	19.025	11	1.730		
	Total	8631.434	20			
DAY_16	Between Groups	3988.801	9	443.200	.	.
	Within Groups	.000	0	.		
	Total	4021.386	9			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 7 ANOVA ของปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (Total Soluble Solids, °Brix) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0	Between Groups	.315	9	3.500E-02	.631	.762
	Within Groups	1.665	30	5.550E-02		
	Total	1.980	39			
DAY_3	Between Groups	6.883	9	.765	3.910	.003*
	Within Groups	5.085	26	.196		
	Total	11.968	35			
DAY_6	Between Groups	6.925	9	.769	4.822	.001*
	Within Groups	4.628	29	.160		
	Total	11.552	38			
DAY_8	Between Groups	343.863	9	38.207	23.672	.000*
	Within Groups	32.280	20	1.614		
	Total	376.143	29			
DAY_10	Between Groups	1117.486	9	124.165	231.543	.000*
	Within Groups	8.580	16	.536		
	Total	1126.066	25			
DAY_12	Between Groups	1532.158	9	170.240	90.531	.000*
	Within Groups	20.685	11	1.880		
	Total	1552.843	20			
DAY_14	Between Groups	1157.264	9	128.585	46.815	.000*
	Within Groups	24.720	9	2.747		
	Total	1181.984	18			
DAY_16	Between Groups	688.005	9	76.445	.	.
	Within Groups	.000	0	.		
	Total	705.060	9			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 8 ANOVA ของน้ำหนักสด (Fresh weight, %) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 14°C 1, 2 และ 3 สัปดาห์ แล้วนำไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0_0	Between Groups	.000	2	.000	.	.
	Within Groups	.000	3	.000		
	Total	.000	5			
DAY_0_1	Between Groups	8.738	2	4.369	6.307	.084
	Within Groups	2.078	3	.693		
	Total	10.816	5			
DAY_3_1	Between Groups	13.654	2	6.827	3.825	.149
	Within Groups	5.354	3	1.785		
	Total	19.007	5			
DAY_6_1	Between Groups	16.149	2	8.075	10.096	.047*
	Within Groups	2.399	3	.800		
	Total	18.549	5			
DAY_8_1	Between Groups	19.810	2	9.905	11.643	.039*
	Within Groups	2.552	3	.851		
	Total	22.362	5			
DAY_10_1	Between Groups	22.459	2	11.229	12.024	.037*
	Within Groups	2.802	3	.934		
	Total	25.260	5			
DAY_0_2	Between Groups	12.212	2	6.106	4.759	.117
	Within Groups	3.849	3	1.283		
	Total	16.062	5			
DAY_3_2	Between Groups	9.524	2	4.762	2.669	.216
	Within Groups	5.354	3	1.785		
	Total	14.878	5			
DAY_6_2	Between Groups	8.372	2	4.186	2.417	.237
	Within Groups	5.195	3	1.732		
	Total	13.567	5			
DAY_8_2	Between Groups	6.381	2	3.191	1.402	.372
	Within Groups	6.829	3	2.276		
	Total	13.211	5			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_10_2	Between Groups	5.519	2	2.759	.806	.524
	Within Groups	10.266	3	3.422		
	Total	15.785	5			
DAY_0_3	Between Groups	19.687	2	9.843	.799	.527
	Within Groups	36.980	3	12.327		
	Total	56.667	5			
DAY_3_3	Between Groups	19.224	2	9.612	.688	.568
	Within Groups	41.936	3	13.979		
	Total	61.159	5			
DAY_6_3	Between Groups	17.826	2	8.913	.494	.652
	Within Groups	54.109	3	18.036		
	Total	71.935	5			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 9 ANOVA ของปริมาณเอทิลีน (Ethylene, nl./kg.h.) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 14°C 1, 2 และ 3 สัปดาห์ แล้วนำไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0_0	Between Groups	516.759	2	258.380	24.523	.014*
	Within Groups	31.608	3	10.536		
	Total	548.367	5			
DAY_0_1	Between Groups	89.765	2	44.882	7.427	.045*
	Within Groups	24.171	4	6.043		
	Total	113.936	6			
DAY_3_1	Between Groups	94.951	2	47.475	8.887	.055
	Within Groups	16.027	3	5.342		
	Total	110.978	5			
DAY_6_1	Between Groups	172.558	2	86.279	116.096	.001*
	Within Groups	2.229	3	.743		
	Total	174.787	5			
DAY_8_1	Between Groups	213.722	2	106.861	17.453	.022*
	Within Groups	18.368	3	6.123		
	Total	232.090	5			
DAY_10_1	Between Groups	5.403	2	2.701	.758	.541
	Within Groups	10.692	3	3.564		
	Total	16.095	5			
DAY_0_2	Between Groups	133.998	2	66.999	99.287	.002*
	Within Groups	2.024	3	.675		
	Total	136.022	5			
DAY_3_2	Between Groups	3.224	2	1.612	.334	.740
	Within Groups	14.483	3	4.828		
	Total	17.707	5			
DAY_6_2	Between Groups	249.505	2	124.752	30.086	.010*
	Within Groups	12.439	3	4.146		
	Total	261.944	5			
DAY_8_2	Between Groups	18.444	2	9.222	.380	.706
	Within Groups	97.125	4	24.281		
	Total	115.569	6			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_10_2	Between Groups	480.826	2	240.413	13.985	.030*
	Within Groups	51.572	3	17.191		
	Total	532.398	5			
DAY_0_3	Between Groups	140.116	2	70.058	11.628	.039*
	Within Groups	18.075	3	6.025		
	Total	158.191	5			
DAY_3_3	Between Groups	6.975	2	3.488	.332	.730
	Within Groups	62.955	6	10.492		
	Total	69.930	8			
DAY_6_3	Between Groups	109.594	2	54.797	3.849	.148
	Within Groups	42.709	3	14.236		
	Total	152.303	5			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 10ANOVA ของค่าความสว่าง (L value) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 14°C 1, 2 และ 3 สัปดาห์ แล้วนำไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0_0	Between Groups	6.955	2	3.478	.500	.622
	Within Groups	62.597	9	6.955		
	Total	69.553	11			
DAY_0_1	Between Groups	6.955	2	3.478	.500	.622
	Within Groups	62.597	9	6.955		
	Total	69.553	11			
DAY_3_1	Between Groups	6.955	2	3.478	1.000	.405
	Within Groups	31.299	9	3.478		
	Total	38.254	11			
DAY_6_1	Between Groups	14.373	2	7.186	.201	.822
	Within Groups	250.231	7	35.747		
	Total	264.603	9			
DAY_8_1	Between Groups	73.030	2	36.515	8.167	.015*
	Within Groups	31.299	7	4.471		
	Total	104.329	9			
DAY_10_1	Between Groups	3.450	2	1.725	1.204	.344
	Within Groups	12.894	9	1.433		
	Total	16.344	11			
DAY_0_2	Between Groups	24.332	2	12.166	.178	.840
	Within Groups	613.933	9	68.215		
	Total	638.265	11			
DAY_3_2	Between Groups	27.821	2	13.911	1.500	.274
	Within Groups	83.463	9	9.274		
	Total	111.284	11			
DAY_6_2	Between Groups	11.212	2	5.606	.424	.668
	Within Groups	105.778	8	13.222		
	Total	116.989	10			
DAY_8_2	Between Groups	53.101	2	26.550	.461	.646
	Within Groups	460.799	8	57.600		
	Total	513.900	10			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_10_2	Between Groups	1.297	2	.649	1.000	.405
	Within Groups	5.838	9	.649		
	Total	7.135	11			
DAY_0_3	Between Groups	10.600	2	5.300	.235	.795
	Within Groups	202.937	9	22.549		
	Total	213.537	11			
DAY_3_3	Between Groups	23.685	2	11.843	11.866	.003*
	Within Groups	8.982	9	.998		
	Total	32.667	11			
DAY_6_3	Between Groups	.809	2	.405	.730	.508
	Within Groups	4.988	9	.554		
	Total	5.798	11			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 11 ANOVA ของการเปลี่ยนสี (Hue value) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 14°C 1, 2 และ 3 สัปดาห์ แล้วนำไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0_0	Between Groups	8.971E-07	2	4.485E-07	.500	.622
	Within Groups	8.074E-06	9	8.971E-07		
	Total	8.971E-06	11			
DAY_0_1	Between Groups	8.971E-07	2	4.485E-07	.500	.622
	Within Groups	8.074E-06	9	8.971E-07		
	Total	8.971E-06	11			
DAY_3_1	Between Groups	3.588E-06	2	1.794E-06	1.000	.405
	Within Groups	1.615E-05	9	1.794E-06		
	Total	1.974E-05	11			
DAY_6_1	Between Groups	2.039E-06	2	1.019E-06	.699	.525
	Within Groups	1.166E-05	8	1.458E-06		
	Total	1.370E-05	10			
DAY_8_1	Between Groups	4.304E-04	2	2.152E-04	2.110	.177
	Within Groups	9.180E-04	9	1.020E-04		
	Total	1.348E-03	11			
DAY_10_1	Between Groups	4.822E-03	2	2.411E-03	1.498	.275
	Within Groups	1.449E-02	9	1.610E-03		
	Total	1.931E-02	11			
DAY_0_2	Between Groups	1.765E-04	2	8.825E-05	.432	.662
	Within Groups	1.839E-03	9	2.043E-04		
	Total	2.015E-03	11			
DAY_3_2	Between Groups	2.691E-06	2	1.346E-06	.600	.569
	Within Groups	2.018E-05	9	2.243E-06		
	Total	2.288E-05	11			
DAY_6_2	Between Groups	3.964E-03	2	1.982E-03	1.749	.234
	Within Groups	9.064E-03	8	1.133E-03		
	Total	1.303E-02	10			
DAY_8_2	Between Groups	2.233E-02	2	1.116E-02	2.075	.188
	Within Groups	4.305E-02	8	5.381E-03		
	Total	6.538E-02	10			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_10_2	Between Groups	3.625E-04	2	1.813E-04	1.000	.405
	Within Groups	1.631E-03	9	1.813E-04		
	Total	1.994E-03	11			
DAY_0_3	Between Groups	2.264E-03	2	1.132E-03	1.018	.399
	Within Groups	1.001E-02	9	1.112E-03		
	Total	1.227E-02	11			
DAY_3_3	Between Groups	6.680E-04	2	3.340E-04	.590	.574
	Within Groups	5.095E-03	9	5.661E-04		
	Total	5.763E-03	11			
DAY_6_3	Between Groups	3.392E-03	2	1.696E-03	1.495	.275
	Within Groups	1.021E-02	9	1.134E-03		
	Total	1.360E-02	11			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 12 ANOVA ของปริมาณ Total chlorophyll (µg/gram fresh weight) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 14°C 1, 2 และ 3 สัปดาห์ แล้วนำไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0_0	Between Groups	4.408	2	2.204	.684	.535
	Within Groups	22.557	7	3.222		
	Total	26.965	9			
DAY_0_1	Between Groups	1.980	2	.990	.034	.967
	Within Groups	263.465	9	29.274		
	Total	265.445	11			
DAY_3_1	Between Groups	58.199	2	29.099	1.034	.411
	Within Groups	168.931	6	28.155		
	Total	227.130	8			
DAY_6_1	Between Groups	5.074	2	2.537	.099	.907
	Within Groups	179.649	7	25.664		
	Total	184.723	9			
DAY_8_1	Between Groups	15.167	2	7.584	.216	.811
	Within Groups	245.883	7	35.126		
	Total	261.051	9			
DAY_10_1	Between Groups	.680	2	.340	1.424	.290
	Within Groups	2.150	9	.239		
	Total	2.830	11			
DAY_0_2	Between Groups	64.811	2	32.405	.686	.535
	Within Groups	330.714	7	47.245		
	Total	395.525	9			
DAY_3_2	Between Groups	63.410	2	31.705	.841	.462
	Within Groups	339.225	9	37.692		
	Total	402.635	11			
DAY_6_2	Between Groups	26.403	2	13.201	1.239	.340
	Within Groups	85.258	8	10.657		
	Total	111.661	10			
DAY_8_2	Between Groups	77.318	2	38.659	.972	.431
	Within Groups	238.540	6	39.757		
	Total	315.858	8			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_10_2	Between Groups	5.001	2	2.501	1.309	.322
	Within Groups	15.277	8	1.910		
	Total	20.278	10			
DAY_0_3	Between Groups	12.272	2	6.136	.107	.900
	Within Groups	343.314	6	57.219		
	Total	355.586	8			
DAY_3_3	Between Groups	48.364	2	24.182	1.285	.328
	Within Groups	150.506	8	18.813		
	Total	198.870	10			
DAY_6_3	Between Groups	4.663	2	2.331	5.627	.026*
	Within Groups	3.729	9	.414		
	Total	8.392	11			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 13 ANOVA ของความแน่นเนื้อ (Firmness, Newton) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 14°C 1, 2 และ 3 สัปดาห์ แล้วนำไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0_0	Between Groups	.000	2	.000	.000	1.000
	Within Groups	1.263E-29	9	1.404E-30		
	Total	1.263E-29	11			
DAY_0_1	Between Groups	13.590	2	6.795	1.000	.405
	Within Groups	61.156	9	6.795		
	Total	74.746	11			
DAY_3_1	Between Groups	2.301	2	1.150	1.225	.350
	Within Groups	6.573	7	.939		
	Total	8.874	9			
DAY_6_1	Between Groups	2.529	2	1.265	.417	.675
	Within Groups	21.245	7	3.035		
	Total	23.774	9			
DAY_8_1	Between Groups	169.907	2	84.953	1.465	.294
	Within Groups	405.955	7	57.994		
	Total	575.862	9			
DAY_10_1	Between Groups	.973	2	.487	.835	.465
	Within Groups	5.241	9	.582		
	Total	6.214	11			
DAY_0_2	Between Groups	7.935E-02	2	3.967E-02	1.000	.405
	Within Groups	.357	9	3.967E-02		
	Total	.436	11			
DAY_3_2	Between Groups	.000	2	.000	.000	1.000
	Within Groups	1.263E-29	9	1.404E-30		
	Total	1.263E-29	11			
DAY_6_2	Between Groups	63.052	2	31.526	.757	.500
	Within Groups	333.286	8	41.661		
	Total	396.338	10			
DAY_8_2	Between Groups	91.531	2	45.765	.621	.569
	Within Groups	441.896	6	73.649		
	Total	533.426	8			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_10_2	Between Groups	1.766	2	.883	7.931	.013*
	Within Groups	.891	8	.111		
	Total	2.657	10			
DAY_0_3	Between Groups	40.141	2	20.070	1.000	.422
	Within Groups	120.422	6	20.070		
	Total	160.563	8			
DAY_3_3	Between Groups	1388.292	2	694.146	39.015	.000*
	Within Groups	142.336	8	17.792		
	Total	1530.628	10			
DAY_6_3	Between Groups	5.468	2	2.734	4.222	.051
	Within Groups	5.828	9	.648		
	Total	11.296	11			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 14 ANOVA ของปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (Total Soluble Solids, °Brix) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 14°C 1, 2 และ 3 สัปดาห์ แล้วนำไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0_0	Between Groups	.000	2	.000	.	.
	Within Groups	.000	9	.000		
	Total	.000	11			
DAY_0_1	Between Groups	1.395	2	.697	1.632	.249
	Within Groups	3.847	9	.427		
	Total	5.242	11			
DAY_3_1	Between Groups	.721	2	.361	1.076	.391
	Within Groups	2.347	7	.335		
	Total	3.069	9			
DAY_6_1	Between Groups	1.254	2	.627	1.170	.364
	Within Groups	3.750	7	.536		
	Total	5.004	9			
DAY_8_1	Between Groups	7.314	2	3.657	1.145	.371
	Within Groups	22.350	7	3.193		
	Total	29.664	9			
DAY_10_1	Between Groups	13.020	2	6.510	4.062	.055
	Within Groups	14.423	9	1.603		
	Total	27.443	11			
DAY_0_2	Between Groups	.645	2	.322	.279	.763
	Within Groups	10.418	9	1.158		
	Total	11.063	11			
DAY_3_2	Between Groups	3.660	2	1.830	4.946	.036*
	Within Groups	3.330	9	.370		
	Total	6.990	11			
DAY_6_2	Between Groups	.856	2	.428	.159	.855
	Within Groups	21.480	8	2.685		
	Total	22.336	10			
DAY_8_2	Between Groups	.795	2	.397	2.013	.214
	Within Groups	1.185	6	.197		
	Total	1.980	8			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_10_2	Between Groups	.447	2	.224	.210	.815
	Within Groups	8.520	8	1.065		
	Total	8.967	10			
DAY_0_3	Between Groups	4.460	2	2.230	.861	.469
	Within Groups	15.540	6	2.590		
	Total	20.000	8			
DAY_3_3	Between Groups	139.955	2	69.978	12.861	.003*
	Within Groups	43.530	8	5.441		
	Total	183.485	10			
DAY_6_3	Between Groups	10.185	2	5.092	2.363	.150
	Within Groups	19.395	9	2.155		
	Total	29.580	11			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 15 ANOVA ของปริมาณเอนไซม์ polyphenol oxidase (units/mg. protein) ของผลกล้วยหอมทองที่ได้รับการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 14°C 1, 2 และ 3 สัปดาห์ แล้วนำไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_0_0	Between Groups	155.545	2	77.773	.134	.878
	Within Groups	2908.737	5	581.747		
	Total	3064.282	7			
DAY_0_1	Between Groups	15021.913	2	7510.956	17.732	.002*
	Within Groups	2965.074	7	423.582		
	Total	17986.987	9			
DAY_3_1	Between Groups	32.043	2	16.022	.039	.962
	Within Groups	2038.922	5	407.784		
	Total	2070.965	7			
DAY_6_1	Between Groups	4458.452	2	2229.226	.730	.520
	Within Groups	18323.328	6	3053.888		
	Total	22781.780	8			
DAY_8_1	Between Groups	4130.793	2	2065.397	2.562	.146
	Within Groups	5642.491	7	806.070		
	Total	9773.284	9			
DAY_10_1	Between Groups	3657.489	2	1828.745	4.423	.066
	Within Groups	2480.811	6	413.469		
	Total	6138.300	8			
DAY_0_2	Between Groups	45.804	2	22.902	.019	.981
	Within Groups	8246.183	7	1178.026		
	Total	8291.987	9			
DAY_3_2	Between Groups	3871.271	2	1935.635	7.529	.012*
	Within Groups	2313.926	9	257.103		
	Total	6185.197	11			
DAY_6_2	Between Groups	4208.775	2	2104.388	2.702	.127
	Within Groups	6231.678	8	778.960		
	Total	10440.453	10			
DAY_8_2	Between Groups	11453.260	2	5726.630	8.527	.018*
	Within Groups	4029.490	6	671.582		
	Total	15482.750	8			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DAY_10_2	Between Groups	5261.234	2	2630.617	2.523	.135
	Within Groups	9385.041	9	1042.782		
	Total	14646.274	11			
DAY_0_3	Between Groups	3232.272	2	1616.136	2.638	.140
	Within Groups	4288.363	7	612.623		
	Total	7520.635	9			
DAY_3_3	Between Groups	1800.992	2	900.496	.317	.742
	Within Groups	14202.194	5	2840.439		
	Total	16003.186	7			
DAY_6_3	Between Groups	44445.839	2	22222.919	43.694	.000*
	Within Groups	4577.478	9	508.609		
	Total	49023.316	11			

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวจินตนา จันทร์เจริญฤทธิ์ เกิดเมื่อวันที่ 17 มกราคม พ.ศ.2521 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ จากภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2541 และศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ.2542