เอกสารอ้างอิง

กวิศร์ วานิชกุล และ สิริวรรณ หาราช. 2545. ผลของวัสดุห่อผลต่อการเติบโตและคุณภาพของผลฝรั่งพันธุ์เย็นสอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 33(1-3): 17-32.

เกรียงไกร จำเริญมา และ ศรุต สุทธิอารมณ์. 2541. การทดสอบช่วงเวลาการห่อผลทุเรียนที่เหมาะสมเพื่อป้องกันหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน. วารสารกีฏและสัตววิทยา 20: 11-17.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2537. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 396 น.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 น.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร วิทยาเขตกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. 453 น.

จรีรัตน์ นามประดิษฐ์. 2544. การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวผลกระท้อนพันธุ์ปุยฝ้ายภายใต้สภาพการห่อผลและไม่ห่อผล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 117 น.

จรีรัตน์ นามประดิษฐ์ มานิตย์ โฆษิตตระกูล สุมน มาสุธน และ กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลกระท้อนพันธุ์ปุยฝ้ายที่ได้รับและไม่ได้รับการห่อผล. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 34(1-3): 5-15.

จรีรัตน์ นามประดิษฐ์ มานิตย์ โฆษิตตระกูล สุมน มาสุธน และ กวิศร์ วานิชกุล. 2547. ดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลกระท้อนพันธุ์ปุยฝ้ายที่ได้รับและไม่ได้รับการห่อผล. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 35(3-4): 105-113.

เจริญ ขุนพรม และ อภิตา บุญศิริ. 2547. ผลของการห่อผลต่อคุณภาพการบ่มของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 35(5-6): 167-172.

ฉลองชัย จันทร์เพ็ญ. 2542. แนะแนวทำกินถิ่นใกล้ตัว: เกษตรผสมผสาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. รวมสาส์น, กรุงเทพฯ. 108 น.

เฉลิมชัย แก้ววรชาติ. 2539. การปลูกมะม่วง. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 88 น.

ดนัย บุณยเกียรติ. 2533. สรีรวิทยาของพืชสวน. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 176 น.

คนัย บุณยเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 226 น.

คนัย บุณยเกียรติ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2548. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 236 น.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม. 2531. ผลของวัสดุห่อผลชนิดต่างๆที่มีต่อคุณภาพขององุ่นพันธุ์ Loose Perlette และพันธุ์ Beauty Seedless. ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 37 น.

ธีรพงศ์ พงษ์นิติกร. 2535. กระท้อนยังเป็นไม้ผลที่ตลาดต้องการ. อาชีพชาวเกษตร 12(30): 6-7.

นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ไม้ผลเขตหนาว. รั้วเขียว, กรุงเทพฯ. 105 น.

นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ไพโรจน์ วิริยจารี. 2547. เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 1. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 218 น.

นุชนาฏ ภักดี และ พีระศักดิ์ ฉายประสาท. 2553. ผลของการคลุมถุงและระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพของส้มโอพันธุ์ท่าข่อย. รายงานการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 9 วันที่ 11-14 พฤษภาคม 2553 โรงแรมกรุงศรีริเวอร์, พระนครศรีอยุธยา. หน้า 13.

ปริญญา พรหมทัศน์. 2550. ผลของวัสดุชนิดห่อช่อผลที่มีต่อขนาดและคุณภาพของผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 35 น.

เปรมปรี ณ สงขลา. 2543. รวมกลยุทธมะม่วง 2. เคหะการเกษตร 32(8): 244.

เปรมปรี ณ สงขลา. 2544. คู่มือการทำสวนส้มอย่างมืออาชีพ. บริษัท ฐานการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 380 น.

พรรณนีย์ วิชชาชู. 2547. สรุปผลการสัมมนา อนาคตส้มไทย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. หน้า 6.

พานิชย์ ยศปัญญา. 2542. ศาสตร์แห่งส้ม. พิมพ์ครั้งที่ 4. บริษัท พิฆเณศพริ้นท์ติ้งเซ็นเตอร์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 188 น.

เพทาย กาญจนเกสร และ กวิศร์ วานิชกุล. 2549. ผลของวัสดุห่อผลต่อคุณภาพผลชมพู่พันธุ์ทับทิมจันท์. วิทยาศาสตร์เกษตร 37(5): 431-438.

พิมพ์ใจ สีหะนาม คนัย บุณยเกียรติ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2551. ผลของสารเคลือบผิวและอุณหภูมิที่เก็บรักษาต่อปริมาณแก๊สภายในผลและส่วนประกอบทางเคมีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39(3): 383-394.

มนตรี อิศรไกรศีล. 2527. การศึกษาการเจริญเติบโตของผล ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวผลส้มเขียวหวานและส้มตรา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 116 น.

เยาวรัตน์ วงศ์ศรีสกุลแก้ว และ รวี เสรฐภักดี. 2544. การเติบโตและพัฒนาการของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 32 (พิเศษ): 29-33.

วัฒนา สวรรยาธิปัติ. 2528. การปลูกส้ม. โครงการหนังสือคู่มือสำหรับประชาชน ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักงานส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 80 น.

วันดี ภควัตมงคล. 2539. ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเปลี่ยนสีผิวของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์ทองดำ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 64 น.

วิจิตร ทองแก้วแท้. 2543. คู่มือการปลูกมะม่วงนอกฤดู. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 72 น.

วิจิตร วังใน. 2529. มะม่วง. ศรีสมบัติการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 301 น.

วิเชียร เฮงสวัสดิ์. 2548. Citrus. โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 20 น.

ศรายุทธ์ สมประสงค์ และ พิชญา บุญประสงค์. 2545. ผลของการเคลือบผิวส้มที่มีต่อลักษณะการถ่ายเทมวลสารของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง. รายงานการวิจัยของโครงการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ประจำปี 2545. ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 80 น.

ศิริวรรณ แดงฉ่ำ อนุวัฒน์ บุญเรือง และ วัฒธนชัย มีฉวี. 2553. ผลของวัสดุห่อและระยะการห่อต่อคุณภาพของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง. รายงานการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 9 วันที่ 11-14 พฤษภาคม 2553 โรงแรมกรุงศรีริเวอร์, พระนครศรีอยุธยา. หน้า 111.

ศิริศักดิ์ บุตรกระจ่าง และ อภินันท์ เมฆบังวัน. 2553. ผลของวัสดุห่อผลต่อการควบคุมโรคและคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว. รายงานการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 9 วันที่ 11-14 พฤษภาคม 2553 โรงแรมกรุงศรีริเวอร์, พระนครศรีอยุธยา. หน้า 214.

สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 364 น.

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2530. การเคลือบผิวผลไม้สดด้วยนวลเทียม. เคหะการเกษตร 11(124): 56-60.

อรพิน เกิดชูชื่น และ ณรงค์ชัย ค่ายใส. 2542. การห่อผลชมพู่พันธุ์เพชรบุรีเพื่อป้องกันการทำลายจากแมลงวันผลไม้. วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ. 22(3): 108-113.

Admad, M. and I. Khan. 1987. Effect of waxing and cellophane lining on chemical quality indices of citrus fruit. Plant Foods Human Nutrition 37: 47-57.

Ali, A., M. T. M. Muhammad, K. Sijam and Y. Siddiqui. 2011. Effect of chitosan coatings on the physicochemical characteristics of 'Eksotika II' papaya (*Carica papaya* L.) fruit during cold storage. Food Chemistry 124: 620-626.

AOAC. 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed., Gaithersburg, U.S.A., Official Method 941.15, 943.03 and 966.23.

Awad, M. A. 2007. Increasing the rate of ripening of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Helali by preharvest and postharvest treatments. Postharvest Biology and Technology 43: 121-127.

Baldwin, E. A. 1993. Citrus fruit. pp. 107-149. *In:* G. B. Seymour, J. E. Taylor and G. A. Tucker, (eds.). Biochemistry of Fruit Ripening. Chapman & Hall, London.

Ben-Yehoshua, S., S. P. Burg and R. Young. 1985. Resistance of citrus fruit to mass transport of water vapor and other gases. Plant Physiology 79: 1048-1053.

Bennett, H. 1975. Industrial Waxes. Vol. 1. Chemical Publishing Company, Inc., New York. 413 p.

Byun, J. K., B. Y. Byun and K. H. Ghong. 1989. Effect of fruit bagging and application of additional nitrogen fertilizer on colour development of 'Fuji' apples. J. Korea Soc. Hort. Sci. 30: 271-277.

Cohen, E. 1978a. Ethylene concentration and the duration of the degreening process in 'Shamouti' orang fruit. J. Hort. Sci. 53: 139-142.

Cohen, E. 1978b. The effect of temperature and relative humidity during degreening on the colouring of 'Shamouti' orange fruit. J .Hort. Sci. 53(2): 143-146.

Cohen, E., Y. Shalom and I. Rosenberger. 1990. Postharvest ethanol built up and off-flavor of 'Murcott' tangerine fruits. Journal of the American Society for Horticultural Science 115 (5): 775-778.

Davies, F. S. and L. G. Albrigo. 1994. Citrus. CAB International, Oxford. 254 p.

Duan, J., R. Wu, B. C. Strik and Y. Zhao. 2011. Effect of edible coatings on the quality of fresh blueberries ('Duke' and 'Elliott') under commercial storage conditions. Postharvest Biology and Technology 59: 71-79.

Fuchs, Y. and A. Cohen. 1969. Degreening of citrus fruit with ethylene. Journal of the American Society for Horticultural Science 94(6): 617-618.

Gassner, S. A., I. Rehovoth, E. Hellinger, A. Katchalsky and D. Vofsi. 1969. Polyethylene-Natural Wax Emulsions for Coating Fruits and Vegetables. U.S. Pat, New York. pp. 1-3.

Grierson, W. and W. F. Wardowski. 1978. Relative humidity effects on the postharvest life of fruit and vegetables. Horticultural Science 13(5): 22-26.

Gross, J. 1981. Pigment change in the flavedo of 'Dancy' tangerine (*Citrus reticulata*) during ripening. J. Pflanzen Physiol. 109: 451-457.

Gross, J. 1987. Pigment in Fruits. Academic Press Inc. Ltd., London. 303 p.

Hagenmaier, R. D. 2000. Evaluation of a polyethylene-candelilla coating for 'Valencia' oranges. Postharvest Biology and Technology 19: 147-154.

Hagenmaier, R. D. 2002. The flavor of mandarin hybrids with different coatings. Postharvest Biology and Technology 24: 79-87.

Hagenmaier, R. D. and P. F. Shaw. 1992. Gas permeability of fruit coating waxes. J. Amer. Soc. Hort Science 117(1): 105-109.

Hagenmaier, R. D. and R. A. Baker. 1994. Wax microemulsion and emulsions as citrus coatings. Journal of Agricultural and Food Chemistry 42: 899-902.

Hagenmaier, R. D. and R. A. Baker. 1995. Layered coating to control weight loss and preserve gloss of citrus fruit. Proceedings of the Florida State Horticultural Society 30(2): 296-298.

Hofman, P. J., L. G. Smith, D. C. Joyce, G. I. Johnson and G. F. Melburg. 1997. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. Keitt) fruit influences fruit quality and mineral composition. Postharvest Biology and Technology 12: 83-91.

Huang, C., B. Yu, Y. Teng , J. Su, Q. Shu, Z. Cheng and L. Zeng. 2009. Effects of fruit bagging on coloring and related physiology, and qualities of red Chinese sand pears during fruit maturation. Scientia Horticulturae 121: 149-158.

Jahn, O. L. 1976. Degreening of waxed citrus fruit with ethephon and temperature. Journal of the American Society for Horticultural Science 101(5): 579-599.

James, C. S. 1995. Analytical Chemistry of Foods. The Alden Press, Oxford. 178 p.

Jeong, J., D. J. Huber and S. A. Sargent. 2003. Delay of avocado (*Persea americana*) fruit ripening by 1-methylcyclopropene and wax treatments. Postharvest Biology and Technology 28: 247-257.

Jia, H. J., A. Araki and G. Okamoto. 2005. Influence of fruit bagging on aroma volatiles and skin coloration of 'Hakuho' peach (*Prunus persica* Batsch). Postharvest Biology and Technology 35: 61-68.

Kader, A. A. 1985. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Division of Agriculture and Natural Resources, The Regents of the University of California, California. 192 p.

Kale, P. N. and P. G. Adsule. 1995. Citrus. p. 611. *In*: D. K. Salunkhe and S. S. Kadam (ed.). Handbook of Fruit Science and Technology. Marcel Dekker, Inc., New York.

Ketsa, S. 1988. Effect of fruit size on juice content and chemical composition of tangerine. Horticultural Science 63(1): 171-174.

Ketsa, S. 1990. Effect of size on weight loss and shelf life of tangerine. J. Hort. Sci. 97: 40-44.

Kikuchi, T., O. Arakawa and R. N. Norton. 1997. Improving skin color of 'Fuji' apple in Japan. Fruit Ver. J. 51(2): 71-75.

Kimball, A. D. 1999. Citrus Processing a Complete Guide. Aspen Publication, Marryland. pp. 1-34.

Kitagawa, H., K. Manabe and E. B. Esquerra. 1992. Bagging of fruit on the tree to control disease. Acta Horticulturae 321: 871-873.

Kolattukudy, P.E. 1976. Introduction to natural waxes. pp. 1-15. *In:* P.E. Kolattukudy, (ed.). Chemistry and Biochemistry of Natural Waxes. Elsevier, Amsterdam.

Kolattukudy, P. E. 2003. Natural waxes on fruits. Postharvest Information Network. [Online]. Available http://postharvest.tfree.wsu.edu/REP2003A.pdf (23 November 2006).

Maftoonazad, N. and H. S. Ramaswamy. 2005. Postharvest shelf-life extension of avocados using methyl cellulose-based coating. LWT 38: 617-624.

Mason, K. A., P. G. Glucina, P. J. Manson and E. A. Macrae, 1991. Effect of polyethylene film cover on the maturation and quality of 'Fuyu' persimmon fruit on New Zealand. N. Z. J. Crop&Hort Sci. 19 : 37-46.

McGuire, R. G. 1992. Reporting of objective colour measurement. Journal of Horticultural Science 27(12): 1254-1255.

Morandi, B., L. Manfrini, P. Losciale, M. Zibordi and L. C. Grappadelli. 2010. The positive effect of skin transpiration in peach fruit growth. Journal of Plant Physiology 167: 1033-1037.

Ohyama, T., I. Michiaki, K. Kobayashi, S. Araki, S. Yasuyoshi, O. Sasaki, T. Yamazaki, K. Sayoma, R. Tanemura, Y. Mizuno and T. Ikarashi. 1991. Analytical procedures of N, P, K contents in plant and manure materials using H_2SO_4-H_2O_2 Kjeldahl digestion method. Bull. Facul. Agric. Niigata Univ. 43: 111-120.

Pawelzik, E. 2006. Workshop on the Nutritional Quality and Phytochemicals of Tropical and Subtropical Fruits. Postharvest Technology Institute, Chiang Mai University, Chiang Mai.

Peleg, K. 1985. Produce Handling, Packaging and Distribution. The AVI Publishing Company, Inc., Connecticut. 625 p.

Porat, R., B. Weiss, L. Cohen, A. Daus and A. Biton. 2005. Effects of polyethylene wax content and composition on taste, quality, and emission of off-flavor volatiles in 'Mor' mandarins. Postharvest Biology and Technology 38: 262-268.

Porat, R., B. Weiss, L. Cohen, A. Daus, R. Goren and S. Droby. 1999. Effects of ethylene and 1-methylcyclopropene on the postharvest qualities of 'Shamouti' oranges. Postharvest Biology and Technology 15: 155-163.

Qiuping, Z. and X. Wenshui. 2007. Effect of 1-methylcyclopropene and/or chitosan coating treatments on storage life and quality maintenance of Indian jujube fruit. LWT 40: 404-411.

Rathore, D. S. 1976. Effect of season on the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. J. Hort. Sci. 51: 41-47.

Reyes, M. U. and R. E. Paull. 1995. Effect of storage temperature and ethylene treatment on guava (*Psidium guajava* L.) fruit ripening. Postharvest Biology and Technology 6: 357-365.

Sinclair, W. B. 1984. The Biochemistry and Physiology of the Lemon and Other Citrus Fruit. Division of Agriculture and Natural Resources, University of California, Oakland. 946 p.

Sornsrivichai, J., P. Boon-Long, K. Kaiviparkbunya and S. Gomolmanece. 1992. Storability and some physiological properties of tangerine fruit over wrapped or individually seal packaged with plastic film. Acta Horticulturae 321: 795-803.

Spiegel-Roy, P. and E. E. Goldschmidt. 1996. Biology of Citrus. Cambridge University Press, Cambridge. 230 p.

Subramanyam, H., S. Krishnamurthy and H. A. B. Parpia. 1975. Physiology and biochemistry of mango fruit. Advance Food Research 21: 233-305.

Ting, S. V. and J. A. Attaway. 1971. Citrus fruits. pp. 107-169. *In:* A.C. Hulme, (ed.). The Biochemistry of Fruit and Their Products. Vol. 2. Academic Press, London.

Turner, D. W. and L. E. Rippon. 1973. Effect of bunch cover on fruit growth and maturity in banana. Trop. Agric. (Trinidad) 50(3): 235-240.

Tyas, J. A., P. J. Hofman, S. J. R. Underhill and K. L. Bell. 1998. Fruit canopy position and panicle bagging affects yield and quality of 'Tai So' lychee. Scientia Horticulturae 72: 203-213.

Ulrich, R. 1970. Organic acid. pp. 89-114. *In*: A.C. Hulme, (ed.). The Biochemistry of Fruit and Their Products. Vol. 2. Academic Press, London.

Vakis, N. J. 1975. Effect of ethephon and waxing on the degreening of Cyprus grown lemons and grapefruit. Horticultural Science 50: 311-319.

Wardowski, W., S. Nagy and W. Grierson. 1986. Fresh Citrus Fruit. The AVI Publishing Company, Inc., Connecticut. 571 p.

Whitham, F. H., D. H. Blaydes, R. M. Devin and D. Van. 1971. Experiments in Plant Physiology. Nostrand Company, New York. 245 p.

Yamauchi, N., Y. Tokuhara, Y. Ohyama and M. Shigyo. 2008. Inhibitory effect of sucrose laurate ester on degreening in *Citrus nagato-yuzukichi* fruit during storage. Postharvest Biology and Technology 47: 333-337.

Zhou, R., Y. Mob, Y. Li, Y. Zhao, G. Zhang and Y. Hu. 2008. Quality and internal characteristics of 'Huanghua' pears (*Pyrus pyrifolia* Nakai, cv. Huanghua) treated with different kinds of coatings during storage. Postharvest Biology and Technology 49: 171–179.

ภาคผนวก

1. การวัดสีผิวและสีเนื้อ

วัดสีผิวและสีเนื้อผลส้มโดยใช้เครื่องวัดสี (chroma meter) รุ่น CR300 หัววัด CR310 ของบริษัท Minalta และใช้แหล่งกำเนิดแสง D65 โดยการวัดสีผิวภายนอกบริเวณกึ่งกลางผลด้านตรงข้ามกันผลละ 2 จุด ซึ่งวัดสีออกมาเป็นค่า L*, chroma, และ Hue angle โดยมีรายละเอียดดังนี้

L* = The lightness facter (value) ค่าแสดงสีขาวและสีดำ

- ค่า L* เท่ากับ 100 หมายถึง เมื่อวัตถุมีสีขาว
- ค่า L* เท่ากับ 0 หมายถึง เมื่อวัตถุมีสีดำ

a*, b* = The chromaticity coordinate (hue, chroma)

- ค่า a* - มีค่าบวก หมายถึง วัตถุมีสีแดง
  - ที่เป็นลบ หมายถึง วัตถุมีสีเขียว
- ค่า b* - มีค่าบวก หมายถึง วัตถุมีสีเหลือง
  - ที่เป็นลบ หมายถึง วัตถุมีสีน้ำเงิน

ทั้ง a* และ b* หากมีค่าเป็นศูนย์ หมายถึง วัตถุมีสีเทา

ค่า chroma เป็นค่าที่แสดงความเข้มของสีวัตถุ

- มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมีสีซีดจาง (เทา)
- มีค่าเข้าใกล้ 60 หมายถึง วัตถุมีสีเข้ม

คำนวณหาค่า chroma ซึ่งเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงความอิ่มตัวของสี (McGuire, 1992)

ค่า hue angle (H°) เป็นค่าที่แสดงสีแท้จริงของวัตถุ ซึ่งเป็นมุมในการตกกระทบของค่า a* ซึ่ง H° มีค่าอยู่ระหว่าง 0-360 องศา

คำนวณหาค่า hue angle จากสมการดังนี้

H° = arctangent (b*/a*) เมื่อ a* > 0 และ b* > 0

= arctangent (b*/a*) เมื่อ a* < 0

= arctangent (b*/a*) เมื่อ a* > 0 และ b* < 0

ค่า H° เป็นค่าที่แสดงช่วงสีของวัตถุ คือ

0-45 องศา แสดงสีม่วงแดงถึงสีส้มแดง	180-225 องศา แสดงสีเขียวถึงสีน้ำเงิน
45-90 องศา แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง	225-270 องศา แสดงสีน้ำเงินเขียวถึงน้ำเงิน
90-135 องศา แสดงสีเหลืองถึงเหลืองเขียว	270-315 องศา แสดงสีน้ำเงินถึงม่วง
135-180 องศา แสดงสีเหลืองเขียวถึงเขียว	315-360 องศา แสดงสีม่วงถึงม่วงแดง

2. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity; TA)

การเตรียมสารเคมี

สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide, UNIVAR) ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล เตรียมโดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 4.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1,000 มิลลิลิตร

สารละลายฟีนอฟทาลีน (phenolphthalein) ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ เตรียมโดยชั่งฟีนอฟทาลีน 1 กรัม ละลายในเอทธานอล 60 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น100 มิลลิลิตร

การวิเคราะห์

นำน้ำส้มคั้นปริมาตร 5 มิลลิลิตร หยดสารละลายฟีนอฟทาลีนความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ลงไป 2 หยด เพื่อเป็นอินดิเคเตอร์ แล้วนำไปไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล โดยมีจุดยุติเป็นสีชมพูอ่อนอย่างถาวร บันทึกปริมาณสารละลายด่างที่ใช้ไปแล้วนำมาคำนวณเป็นค่าเปอร์เซ็นต์กรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณกรด (\%)} = \frac{\text{normality of NaOH (0.4 N) x equi.wt of acid (0.07) x vol. NaOH x 100}}{\text{volume of sample}}$$

3. ปริมาณวิตามินซี

การเตรียมสารเคมี

- สารละลายกรดเมตาฟอสฟอริคอะซิติค (HPO_3-HOAC) เตรียมโดยการนำกรดกรดอะซิติก 40 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นปริมาตร 200 มิลลิลิตร คนให้เข้ากัน จากนั้นเติมกรดเมตาฟอสฟอริค 15 กรัม ลงไปคนให้ละลาย ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 500 มิลลิลิตร สารละลายนี้เก็บไว้ในตู้เย็นได้ 7-10 วัน

- สารละลายไดคลอโรอินโดฟีนอลมาตรฐาน ชั่งโซเดียมไบคาร์บอเนต (sodiumbicarbonate; $NaHCO_3$) 0.210 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 250 มิลลิลิตร จากนั้นเติม 2,6 ไดครอโรฟีนอลอิ่นโดฟีนอล (2,6 –dichlorophenol - indophenol) 0.250 g ลงไปจากนั้นปรับปริมาตรเป็น 1,000 มิลลิลิตรสารละลายนี้เก็บไว้ในขวดสีชาในตู้เย็นได้ 2-3 สัปดาห์

- สารละลายวิตามินซีมาตรฐาน เตรียมโดยชั่งกรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) 0.05 กรัม ละลายในกรดเมตาฟอสฟอริกอะซิติก จำนวน 45 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 50 มิลลิลิตร สารละลายวิตามินซี ที่ได้มีความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม ต่อ 1 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์ (AOAC, 2000)

นำน้ำส้มคั้น 2 มิลลิลิตร เติมกรดเมตาฟอสฟอริกอะซีติก 5 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปไทเทรตกับสารละลาย 2, 6 ไดคลอโรอินโดฟีนอล (มีสีน้ำเงิน) จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพู บันทึกปริมาณที่ใช้การคำนวณหาปริมาณวิตามินซี

ปริมาณกรดแอสคอร์บิค (มิลลิกรัม) ต่อน้ำผลไม้ 100 มิลลิลิตร = $(X-B)(F/E)(V/Y)x100$

โดยที่ X = ปริมาณสารละลายอินโดฟีนอลมาตรฐานที่ไทเทรตกับตัวอย่าง

B = สารละลายอินโดฟีนอลมาตรฐานที่ไทเทรตกับ blank

F = mg equivalent ascorbic acid/1 ml

E = ปริมาณ standard ascorbic ที่ใช้ (มก)

V = ปริมาณสารละลายที่ใช้ไทเทรต (มล)

Y = ปริมาณสารละลายที่ใช้ไทเทรตทั้งหมด (มล)

4. ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่เปลือกส้ม

สารเคมีที่ใช้ในการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์

อะซิโตน เข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ เตรียมได้จาก ตวงอะซิโตน เข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ด้วยกระบอกตวง 800 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 1,000 มิลลิลิตร วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ด้วยการดัดแปลงจากวิธีของ Whitham (1971) ดังต่อไปนี้

ชั่งตัวอย่างหั่นละเอียดมา 0.5 กรัม จากนั้นเติม acetone เข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ปริมาตร 15, 20 หรือ 25 มิลลิลิตรขึ้นอยู่กับความเข้มขององค์ประกอบสีเขียว แล้ววางไว้ในตู้เย็นที่มีดอุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นกรองสารละลายด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (OD) ที่ความยาวคลื่น 645 และ 663 นาโนเมตร จึงนำค่า OD ที่ได้ไปแทนค่าในสูตรหาปริมาณคลอโรฟิลล์ มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด โดยสูตรที่ใช้คำนวณคือ

$$\text{Chlorophyll a} = [(12.7\ (\text{absorbance 663 nm}) - 2.69\ (\text{absorbance 645 nm})] \times (V/1000W)$$

$$\text{Chlorophyll b} = [(22.9\ (\text{absorbance 645 nm}) - 4.68\ (\text{absorbance 663 nm})] \times (V/1000W)$$

$$\text{Chlorophyll a + b} = [(20.2\ (\text{absorbance 645 nm}) + 8.02\ (\text{absorbance 663 nm})] \times (V/1000W)$$

โดยที่ V คือ ปริมาตรของสารละลายที่นำมาหาปริมาณคลอโรฟิลล์

W คือ น้ำหนักของตัวอย่างที่นำมาหาปริมาณคลอโรฟิลล์

5. ปริมาณแคโรทีนอยด์ที่เปลือกส้ม

วิเคราะห์ปริมาณแคโรทีนอยด์รวมตามวิธีการของ Pawelzik (2006) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ชั่งตัวอย่างเปลือกที่สับละเอียดมา 1 กรัม แช่ตัวอย่างใน dimethylsulphoxide (DMSO) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร คนตัวอย่างด้วยความเร็วและแรงนาน 2 นาที แล้ววางไว้ที่อุณหภูมิห้องในสภาวะมืดนาน 16 ชั่วโมงกรองสารละลายด้วยกระดาษกรอง Whatman No. 4 วัดค่าดูดกลืนแสง OD ที่ความยาวคลื่น 665, 649 และ 480 นาโนเมตร จึงนำค่า OD ที่ได้ไปแทนค่าในสูตรหาปริมาณแคโรทีนอยด์รวม มีหน่วยเป็นไมโครกรัมต่อหนึ่งกรัมน้ำหนักตัวอย่างสด โดยสูตรที่ใช้คำนวณคือ

Chlorophyll a = [(12.19 x absorbance 665 nm) – (3.45 x absorbance 649 nm)] μg/gFW

Chlorophyll b = [(21.99 x absorbance 649 nm) – (5.32 x absorbance 665 nm)] μg/gFW

Chlorophyll = Chlorophyll a + b

$$\text{Carotenoid} = \frac{[(1000 \times \text{absorbance 480 nm}) - (2.14 \times \text{chlorophyll a}) - (70.16 \times \text{chlorophyll b})]}{220}$$

6. การเตรียมสารละลายที่ใช้ตรวจสอบปริมาณไนโตรเจน

การย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส (Ohyama *et al.*, 1991)

ชั่งตัวอย่างพืชอบแห้งที่บดละเอียดประมาณ 0.05 กรัม ใส่ลงในหลอดทดลอง จากนั้นเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น (H_2SO_4) 1 มิลลิลิตร ปิดหลอดด้วยพาราฟิล์มทิ้งไว้ 1 คืน วันต่อมานำมาย่อยที่เตาย่อยตัวอย่าง ปรับอุณหภูมิที่ 180 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที นำหลอดทดลองขึ้นมาพักทิ้งไว้ให้เย็นแล้วเติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) หลอดละ 0.3 มิลลิลิตร ปั่นให้เข้ากัน นำมาย่อยต่อโดยปรับอุณหภูมิ 230 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที หากสารละลายยังไม่ใสให้เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) หลอดละ 0.2 มิลลิลิตร แล้วนำไปย่อยต่อที่อุณหภูมิ 230 องศาเซลเซียส 30 นาที ทำซ้ำเดิมจนกระทั่งสารละลายใส หลังจากนั้นทิ้งไว้ให้เย็นแล้วเติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน วันต่อมานำมาปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร เก็บสารละลายที่ได้ไว้ในขวดพลาสติก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง สำหรับวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ปริมาณ ไนโตรเจนรวม (indolphenol method) (Ohyama *et al.*, 1991)

1. เตรียมสารละลายที่ใช้ตรวจสอบปริมาณไนโตรเจน จำนวน 4 ชนิด ดังนี้

A reagent: ชั่งโซเดียมดีเลต (EDTA.2Na) 25 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปรับ pH ให้เป็น 10 โดยใช้ 10 N โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เป็นตัวปรับ pH จากนั้นเติมสารละลายเมทิลเรด (methylred) 20 มิลลิลิตร (เมทิลเรด 0.05 กรัม + 60% เอทานอล 20 มิลลิลิตร) คนให้เข้ากันปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1 ลิตร

B reagent: ชั่งโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4) 136.09 กรัม ใส่บีกเกอร์ 500 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 400 มิลลิลิตร จากนั้นชั่งกรดเบนโซอิก (benzoic acid) 2.75 กรัม ใส่

บีกเกอร์ 500 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 400 มิลลิลิตร นำไปปั่นโดยใช้ stirrer ปรับอุณหภูมิ 30-40 องศาเซลเซียส จนละลายหมดนำมารวมกันแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร

C reagent: ชั่งโซเดียมไนโตรพลัสไซด์ (sodium nitroprusside) 0.1 กรัม ใส่ในขวดปรับปริมาตร (volumetric flask) จากนั้นเติมฟีนอล (phenol) 10.25 มิลลิลิตร (นำฟีนอลไปอุ่นที่อุณหภูมิ 30-40 องศาเซลเซียส จะได้ฟีนอลที่เป็นของเหลว) แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1 ลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ใช้ได้นาน 2 สัปดาห์

D reagent: ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 10 กรัม ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ($Na_2HPO_4.7H_2O$) 7.06 กรัม และ ไตรโซเดียมฟอสเฟต ($Na_3PO_4.12H_2O$) 31.8 กรัม ละลายในน้ำกลั่น จากนั้นเติมโซเดียมไฮเปอร์คลอไรท์ (sodium hyperchlorite) 10 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 1 ลิตร

2. เตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 N (ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 40 กรัม ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร)

3. เตรียมสารละลายมาตรฐานจากแอมโมเนียมซัลเฟต ($(NH_4)_2SO_4$) ระดับความเข้มข้น 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อใช้ทำกราฟมาตรฐาน โดยชั่ง แอมโมเนียมซัลเฟต ($(NH_4)_2SO_4$) 0.471 กรัม ละลายด้วยกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) 0.5 N แล้วปรับปริมาตรในขวดปรับปริมาตร (volumetric flask) ขนาด 1 ลิตร จนครบปริมาตร จะได้สารละลายมาตรฐานไนโตรเจนความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จากนั้นนำสารละลายไปเจือจางตามความเข้มข้นที่ต้องการ โดยกรดซัลฟูริก 0.5 N เตรียมจากกรดซัลฟูริก 13.32 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

4. ดูดตัวอย่างที่ย่อยได้จากข้อ 2 ปริมาตร 0.3-0.5 มิลลิลิตร (ขึ้นกับส่วนของพืช) เติม A reagent 0.5 มิลลิลิตร และเติม B reagent 0.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ สารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพู แล้วนำมาไทเทรตโดยหยดโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 N ลงไป เขย่าเล็กน้อยให้สารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลือง จากนั้นเติม C reagent 2.5 มิลลิลิตร และ D reagent 2.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 25 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ที่ 30 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) ที่ 625 นาโนเมตร บันทึกผล แล้วนำค่าที่อ่านได้มาเปรียบเทียบกับกราฟ

มาตรฐาน จากนั้นนำค่าที่คำนวณได้มาคำนวณหาปริมาณไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อส่วนของพืช) โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

ปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่างพืช (มิลลิกรัมต่อส่วนของพืช) = (((A x B x C) / (D x E x 10000)) x 10) x น้ำหนักแห้งในส่วนของพืชนั้น

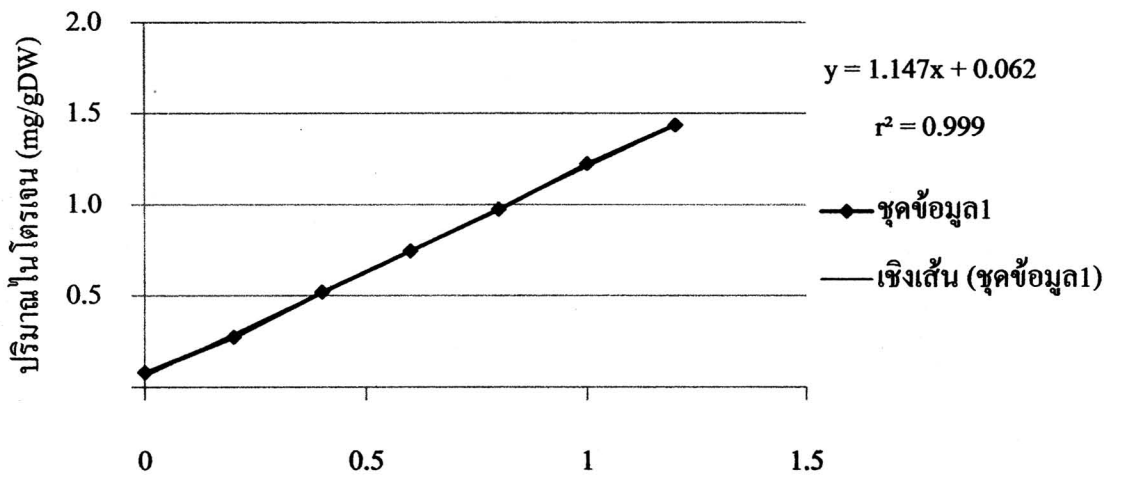
สาร A = ค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนจากกราฟมาตรฐาน (มก/ล)

B = ปริมาตรสุดท้ายในปฏิกิริยา indolphenol (25 มล)

C = ปริมาตรสุดท้ายของการย่อยตัวอย่างพืช (50 มล)

D = น้ำหนักแห้งของตัวอย่างที่ใช้ย่อย (ก)

E = ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ (มล)



สมการเส้นตรงของไนโตรเจนที่ได้จากการทำสารละลายมาตรฐาน

$y = 0.147x + 0.062$

$r^2 = 0.999$

ภาพภาคผนวกที่ 1 การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของปริมาณไนโตรเจนจากกราฟมาตรฐาน

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่าความสว่าง (L*) ของเนื้อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าความสว่าง (L*)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	56.12	51.16	47.75	45.13 b	43.82 b	43.89	41.09
2. ถุงกระดาษไข	56.12	52.93	49.82	47.89 a	47.32 a	44.18	41.35
3. ถุงกระดาษสีขาว	56.12	53.08	50.25	45.82 b	44.38 b	43.10	41.69
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	56.12	52.53	48.67	49.02 a	47.50 a	44.94	41.70
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns	1.81	2.18	ns	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่า chroma ของเนื้อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ค่า chroma						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	29.09	24.64 b	28.34	30.34	30.05 b	27.77	24.30
2. ถุงกระดาษไข	29.09	26.48 ab	29.82	33.72	34.01 a	26.06	23.93
3. ถุงกระดาษสีขาว	29.09	26.40 ab	30.00	30.69	32.70 a	25.37	25.81
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	29.09	28.86 a	28.66	31.05	31.81 ab	27.02	22.22
$LSD_{0.05}$	ns	2.87	ns	ns	2.39	ns	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่า hue angle ของเนื้อส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ค่า hue angle						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	96.54	85.81	86.84	79.01	78.54	73.24	69.43
2. ถุงกระดาษไข	96.54	87.55	87.83	80.66	79.24	72.88	69.60
3. ถุงกระดาษสีขาว	96.54	85.89	86.20	80.81	78.08	73.42	70.02
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	96.54	85.47	86.02	82.39	80.02	73.16	70.01

ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละเดือนที่ศึกษา

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการขจัดสีเขียวต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)												
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ไม่ห่อผล	0.83	0.96	0.83	0.97	0.74	1.02	0.72 b	1.06	0.98 bc	0.87	1.07	0.99 b	1.04
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	0.91	0.89	0.88	1.11	0.78	0.83	0.79 b	1.14	1.05 bc	1.02	0.97	1.11 a	1.05
3. ห่อผล	1.10	1.05	0.93	0.91	0.91	0.87	1.17 a	1.24	1.30 a	0.99	0.93	1.18 a	1.09
4. ไม่ห่อผล + ขจัดสีเขียว	0.83	0.88	0.81	0.99	0.74	0.68	0.79 b	1.06	0.93 c	0.85	0.91	0.92 b	1.08
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + ขจัดสีเขียว	0.88	0.93	0.80	1.07	0.82	0.88	0.99 a	0.99	0.94 c	1.02	0.91	1.03 ab	1.16
6. ห่อผล + ขจัดสีเขียว	1.10	0.99	0.88	1.02	0.96	0.89	1.06 a	0.94	1.06 b	1.05	1.07	1.07 ab	0.92
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.20	ns	0.12	ns	ns	0.15	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการขจัดสีเขียวต่อปริมาณ TSS/TA ในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

กรรมวิธี	TSS/TA										
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)										
	0	1	2	4	6	7	8	9	10	11	12
1. ไม่ห่อผล	14.72	14.76 b	17.05	19.52	20.81 a	13.87	15.98 a	16.68	13.61	15.13	15.02 bc
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	15.56	17.47 a	17.64	20.25	19.44 a	12.56	14.63 a	15.56	16.02	14.07	15.43 b
3. ห่อผล	12.62	15.11 ab	16.27	17.07	13.71 b	11.53	11.83 b	15.78	17.31	14.58	14.95 bc
4. ไม่ห่อผล + ขจัดสีเขียว	14.38	14.68 b	16.01	19.30	17.26 a	13.57	15.42 a	17.38	16.24	16.17	13.55 c
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + ขจัดสีเขียว	15.97	14.72 b	18.30	16.88	14.96 b	15.84	16.16 a	15.40	15.29	14.26	13.60 bc
6. ห่อผล + ขจัดสีเขียว	12.36	13.04 b	15.81	15.38	14.42 b	15.40	14.31 a	15.55	15.63	15.35	17.21 a
$LSD_{0.05}$	ns	2.48	ns	ns	4.00	ns	2.11	ns	ns	ns	1.67

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 3 และ 5

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการขจัดสีเขียวต่อปริมาณวิตามินซีในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณวิตามินซี (มก/100 มล)										
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)										
	0	1	2	4	6	7	8	9	10	11	12
1. ไม่ห่อผล	13.78 b	15.35 ab	12.89	17.25 b	15.13	16.13	16.58	16.25	17.93	16.69	17.37
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	17.70 a	13.22 b	11.76	16.58 b	15.69	18.38	16.02	14.68	16.92	17.14	18.26
3. ห่อผล	15.10 ab	15.35 ab	13.33	20.17 a	14.12	18.82	18.38	15.46	16.13	17.25	17.70
4. ไม่ห่อผล + ขจัดสีเขียว	13.67 b	16.47 a	14.01	17.82 b	15.91	15.57	16.58	17.25	18.60	16.92	21.06
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + ขจัดสีเขียว	17.25 a	13.89 b	15.69	18.04 b	15.91	18.38	18.26	16.13	19.27	18.71	15.70
6. ห่อผล + ขจัดสีเขียว	14.57 b	16.47 a	12.66	17.59 b	14.57	16.81	18.49	16.69	15.91	17.37	17.93
$LSD_{0.05}$	2.95	2.34	ns	2.00	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 3 และ 5

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลือบผิวต่อความหนาเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ความหนาเปลือก (มม)											
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)											
	0	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. ไม่ห่อผล	2.76	3.20 a	2.33	2.25	2.11	1.99	1.97 b	1.99	2.00	2.19	2.38	2.06
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	2.95	2.47 b	2.12	2.14	2.23	2.17	2.01 b	2.47	2.40	2.40	2.69	1.97
3. ห่อผล	2.94	2.49 b	2.30	2.68	2.60	2.15	2.22 ab	2.34	2.17	2.42	2.73	1.78
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	2.84	2.32 b	2.16	2.66	2.39	2.20	2.78 a	2.39	2.39	2.39	2.58	2.11
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	2.71	2.76 ab	2.43	2.70	2.24	2.15	2.64 a	2.57	2.41	2.51	2.76	2.23
6. ห่อผล + เคลือบผิว	3.08	3.06 ab	2.25	2.95	2.45	2.36	2.39 ab	2.39	2.59	2.30	2.96	2.12
$LSD_{0.05}$	ns	0.63	ns	ns	ns	ns	0.58	ns	ns	ns	ns	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1 และ 3

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลือบผิวต่อปริมาณวิตามินซีในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณวิตามินซี (มก/100 มล)										
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)										
	0	2	4	6	7	8	9	10	11	12	13
1. ไม่ห่อผล	17.82	17.82	17.37	15.24 b	18.94 a	17.25	17.37 a	16.69	17.48	20.39 a	17.25 a
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	17.82	18.84	16.58	17.48 ab	18.38 a	15.91	17.82 a	18.94	17.37	18.26 ab	17.93 a
3. ห่อผล	12.66	19.27	18.37	17.48 ab	17.70 a	18.71	16.92 a	17.37	16.81	18.26 ab	18.82 a
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	15.01	16.92	16.58	18.38 a	18.04 a	18.38	14.45 b	15.35	17.14	14.68 c	16.47 ab
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	16.47	16.36	16.02	19.16 a	16.58 ab	15.69	16.36 ab	17.82	16.25	17.82 b	18.38 a
6. ห่อผล + เคลือบผิว	15.24	16.25	16.81	16.92 ab	15.24 b	17.03	14.90 b	17.25	16.47	16.47 bc	13.89 b
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns	2.36	2.38	ns	1.91	ns	ns	2.42	2.76

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1, 3 และ 5

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลือบผิวต่อปริมาณแคโรทีนอยด์ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณแคโรทีนอยด์ (μg/gFW)													
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. ไม่ห่อผล	4.62	4.04	4.42 ab	3.85	4.77	5.19	5.11 a	5.25	4.81	4.72	3.56	4.49 ab	5.00	4.88
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	4.02	3.44	4.52 a	3.69	4.31	4.43	4.77 a	4.38	3.87	4.00	4.52	3.78 bc	5.16	4.50
3. ห่อผล	3.62	3.42	4.12 ab	3.57	4.15	4.23	3.49 b	3.82	3.63	3.99	4.59	3.23 c	4.61	4.05
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	4.12	4.13	3.81 bc	4.30	4.71	4.42	4.65 a	5.20	4.36	4.01	4.79	5.11 a	4.20	4.71
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	4.73	3.78	3.95 ab	4.50	4.23	3.92	4.25 ab	4.15	3.67	4.32	4.44	4.62 a	4.70	4.52
6. ห่อผล + เคลือบผิว	3.49	3.32	3.27 c	4.03	3.83	3.40	4.03 b	4.01	4.01	4.16	4.44	3.93 bc	3.79	3.52
$LSD_{0.05}$	ns	ns	0.68	ns	ns	ns	0.94	ns	ns	ns	ns	0.98	ns	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลือบผิวต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)											
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. ไม่ห่อผล	10.54	9.68 b	11.18	11.48	10.78 b	10.64	11.80	10.82	10.72	10.96	11.30 b	11.42
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	10.32	11.92 a	11.54	11.86	11.34 ab	11.50	11.46	11.72	11.66	11.44	11.74 ab	11.96
3. ห่อผล	11.64	11.92 a	11.32	11.92	12.42 a	11.48	10.76	12.38	12.46	12.10	12.76 a	11.36
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	10.68	9.98 b	11.56	11.00	12.24 a	10.80	11.32	11.96	11.46	11.04	10.66 b	11.08
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	11.64	11.02 ab	11.36	11.02	10.92 b	11.12	11.52	12.46	11.08	11.24	12.36 a	10.82
6. ห่อผล + เคลือบผิว	11.36	10.86 ab	10.50	10.72	10.82 b	11.12	10.38	10.52	11.48	11.16	12.40 a	11.90
$LSD_{0.05}$	ns	1.44	ns	ns	1.11	ns	ns	ns	ns	ns	1.21	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1 และ 2

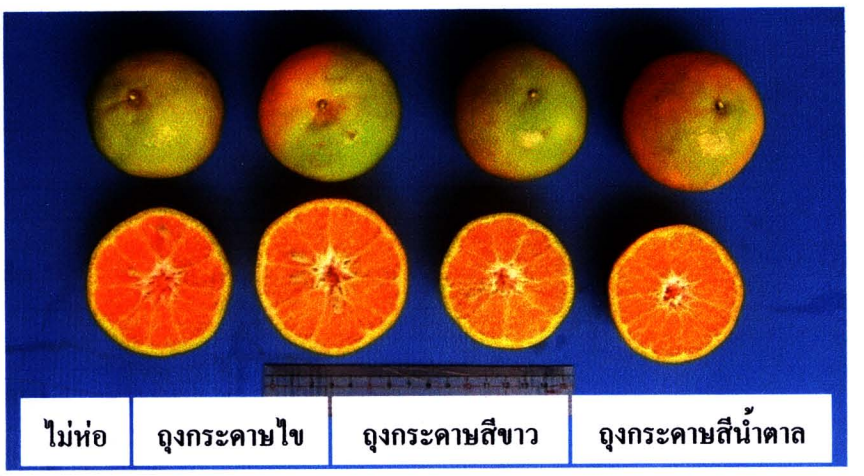
ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลือบผิวต่อปริมาณไนโตรเจนในเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณไนโตรเจนในเปลือก (mg/gDW)											
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)											
	0	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. ไม่ห่อผล	6.85	6.36	6.00	5.62 b	6.88	7.05	5.83	6.06 ab	6.98 ab	6.75	5.94	6.50
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	7.00	5.92	6.67	6.72 ab	6.86	6.45	7.08	6.01 ab	7.56 a	7.42	6.38	6.38
3. ห่อผล	6.72	6.81	6.54	5.59 b	6.02	5.77	6.50	4.91 c	5.83 bc	7.01	6.03	5.90
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	7.39	6.24	5.96	5.23 b	5.19	6.19	5.85	7.09 a	6.99 ab	5.83	7.10	6.24
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	5.91	6.80	6.80	6.46 ab	6.69	6.58	7.23	5.75 bc	6.97 ab	7.49	6.32	6.51
6. ห่อผล + เคลือบผิว	7.24	7.23	6.68	7.40 a	6.71	6.14	6.12	6.39 ab	5.53 c	6.68	6.87	6.16
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns	1.37	ns	ns	ns	1.13	1.29	ns	ns	ns

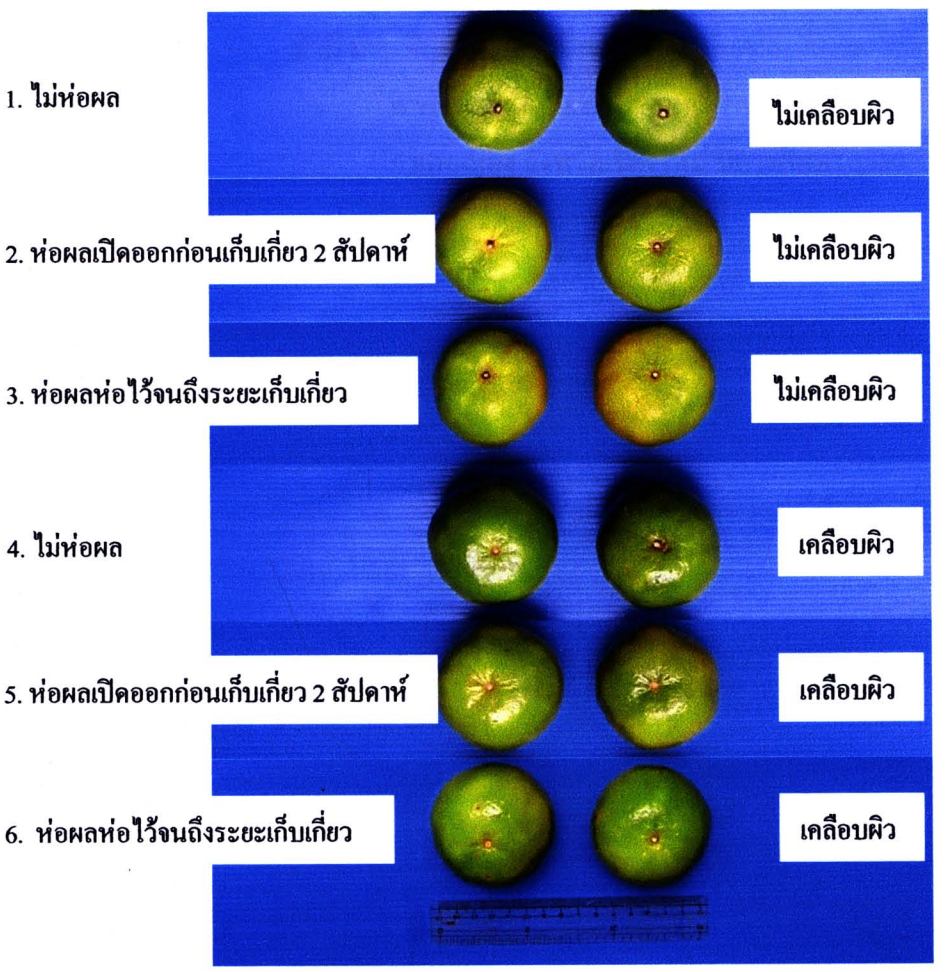
ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1 และ 3



ภาพภาคผนวกที่ 2 ผลของวัสดุห่อต่อสีผิวและสีเนื้อของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 9 เดือน



ภาพภาคผนวกที่ 3 ผลของวิธีการห่อผลและเคลือบผิวต่อสีผิวและลักษณะปรากฏภายนอกของผล ส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่เก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล นายสุมิตร วิลัยพร

วัน เดือน ปี เกิด 28 มิถุนายน พ.ศ. 2528

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรังษีวิทยา
อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2543

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนรังษีวิทยา
อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2546

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2550