เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2545. **เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด.** โรงพิมพ์ ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

กนกมณฑล ศรศรีวิชัย. 2530. **การเก็บรักษาผลผลิตการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว: เทคโนโลยีสรีรวิทยา.** มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2544. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จารุพันธ์ ทองแถม, ม.ล. 2526. **สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในประเทศไทย.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2541. **สับปะรดและสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสับปะรด.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฎ์, ชาญวิทย์ ทรัพย์แสนยากร, ชัชวาล เปาทอง, เอ็จ สโรบล, จีระเดช แจ่มสว่าง, วิจารณ์ วิชชุกิจ และธีรวัฒน์ กษิรวัตน์. 2537. ความแปรปรวนและการคัดเลือกในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย. **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 โครงการพัฒนาพันธุ์และเพิ่มผลผลิตสับปะรด** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ดนัย บุณยเกียรติ. 2540. **สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน.** มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

เดช อยู่ชา. 2536. สารไนเตรทในสับปะรด. น.11-15. ใน **หนังสือความรู้ "โรคเนื้อแกน การปลูกสับปะรดในภาคต่าง ๆ สารไนเตรท การปลูกมะละกอ ฝรั่ง วัคซีนในโคนม โคเนื้อ" เนื่องในโอกาสนิทรรศการสับปะรดไทย ครั้งที่ 7, 27-28 สิงหาคม 2536.** บริษัทสับปะรดไทย, กรุงเทพฯ.

บริษัท โดลไทยแลนด์ จำกัด. ม.ป.ป. **คู่มือการปลูกสับปะรด.** หนังสือพิมพ์หัวหินสาร, ประจวบคีรีขันธ์.

ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2522. **ผลของ Ethephon ที่มีต่อการแก่และลักษณะบางประการของผลสับปะรด.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประธาน โพธิสวัสดิ์. 2544. **การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียและพันธุ์ลูกผสม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมบัติ ตงเต๊า, สมเกียรติ นวลละออง, ศศิธร วสุนันท์ และ อานุภาพ ธีระกุล. 2537-2538. สับปะรดเพื่อรับประทานผลสดพันธุ์ใหม่. **วิทยาสารสถาบันวิจัยพืชสวน** 15: 45-58.

_____, _____, _____, _____ และ อานุภาพ นภาพรอมรจิตติ. 2539. การรวบรวมพันธุ์และศึกษาพันธุ์สับปะรด. **การสัมมนาวิชาการสับปะรดครั้งที่ 2.** กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ เสรีวัฒนาชัย. 2535. การบังคับผลและการเจริญของผลสับปะรด. น.35-39. ใน จิตร ภูภัทรพงศ์, จิตศักดิ์ ไชยพาน และ เดช อยู่ชา, บรรณาธิการ. **หนังสือความรู้ "การปลูกสับปะรด" เนื่องในโอกาสนิทรรศการสับปะรดไทย ครั้งที่ 6, 18-19 กันยายน 2535.** บริษัทสับปะรดไทยจำกัด, ประจวบคีรีขันธ์.

สุภาพร ชุมพงษ์, สมเกียรติ นวลละออง, ศศิธร วสุนันต์ และ อานุภาพ ธีระกุล. 2542. อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยยูเรียร่วมกับเอทธิฟอนในการบังคับดอกและการใช้เอทธิฟอนเร่งการสุกของผลที่มีต่ออาการผลแกนและคุณภาพของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย. **รายงานการสัมมนาฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดูกาล วันที่ 9-11 เดือนมิถุนายน 2542 ณ โรงแรมเค.พี. แกรนด์ จ.จันทบุรี.** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548. **ภาวะเศรษฐกิจการเกษตรปี 2548 และแนวโน้มปี 2549.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อาภัสรา ไหลอาภรณ์. 2535. ลักษณะสับปะรดที่โรงงานต้องการ. น.55-56. ใน จิตร ภูภัทรพงศ์, จิตศักดิ์ ไชยพาน และ เดช อยู่ชา, บรรณาธิการ. **หนังสือความรู้ "การปลูกสับปะรด" เนื่องในโอกาสนิทรรศการสับปะรดไทย ครั้งที่ 6, 18-19 กันยายน 2535.** บริษัทสับปะรดไทย จำกัด, ประจวบคีรีขันธ์.

Amor, Y., C.H. Haigler, S. Johnson, M. Wainscott and D.P. Delmer. 1995. A membrane associated form of sucrose synthase and its potential role in synthesis of cellulose and callose in plants. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA.** 92: 9359-9357.

Amthor, J.S. 1989. **Respiration and crop Productivity**. Springer-Verlag, New York.

Anonymous. 1977. Ethephon. Ethephon (Pesticide residues in food: 1977 evaluations). Available Source: http://www.inchem.org/documents /jmpr/jmpmono/v077pr25.htm, February 16, 2006.

Arai, M., H. Mori and H. Imaseki. 1992. Expression of the gene for sucrose synthase during growth of mung bean seedlings. **Plant Cell Physiol.** 33: 503-506.

Audinay, A. 1970. Trial on the artificial control of ripening of pineapples with ethrel. **Fruits** 25: 757.

Avigad, G. and P.M. Dey. 1997. Carbohydrate metabolism: storage carbohydrates, pp. 149-204. *In* P.M. Dey and J.B. Harborne, eds. **Plant Biochemistry.** Academic Press, San Diego.

Azama, K., S. Abe, H. Sugimoto and E. Davies. 2003. Lysine-containing proteins in maize endosperm; a major contribution from cytoskeleton-associated carbohydrate-metabolizing enzymes. **Planta** 217: 655-664.

Bartholomew, D.P., E. Malezieux, G.M. Sanewski and E. Sinclair. 2003. Inflorescences and fruit development and yield, pp. 167-202. *In* D.P. Bartholomew, R.E. Paull and K.G. Rohrbach, eds. **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. CABI Publishing, UK.

Barratt, D.H., L. Barber, N.J. Kruger, A.M. Smith, T.L. Wang and C. Martin. 2001. Multiple, distinct isoforms of sucrose synthase in pea. **Plant Physiol.** 127: 655-664.

Baud, S., M.-N. vaultier and C. Rochat. 2004. Structure and expression profile of the sucrose synthase multigene family in Arabidopsis. **J. Expt. Bot.** 55: 397-409.

Beaudry R.M. and S.J. Kay. 1988. Flux of ethylene from leaves treated with a polar or non-polar ethylene-releasing compound. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 113:784-789.

Biale, J.B. and R.E. Young. 1981. Respiration and ripening in fruits, pp. 1-39. *In* J. Friend and M.J.C. Rhodes, eds. **Recent Advances in the Biochemistry of Fruits and Vegetables.** Academic Press, London.

Bologa, K.L., A.R. Fernie, A. Leisse, M.E. Loureiro and P. Geigenberger. 2003. A bypass of sucrose synthase leads to low internal oxygen and impaired metabolic performance in growing potato tuber. **Plant Physiol.** 132: 2058-2072.

Borochov, A., H. Spiegelstein and S. Philosoph-Hadas. 1997. Ethylene and flower petal senescences: interrelationship with membrane lipid catabolism. **Physiol. Plant**. 100: 606-612.

Brownleader, M.D., J.B. Harborne and P.M. Dey. 1997. Carbohydrate metabolism: primary metabolism of monosaccharides, pp. 111-141. *In* P.M. Dey and J.B. Harborne, eds. **Plant Biochemistry.** Academic Press, San Diego.

Buchner, P., M. Poret and C. Rochat. 1998. Cloning and characterization of a cDNA (Accession No. AJ001071) encoding a second sucrose synthase gene in pea (*Pisum sativum* L.). **Plant Physiol.** 117: 719-729.

Buckeridge, M.S., C.E. Vergara and N.C. Carpita. 1999. The mechanisms of synthesis of mixed-linkage (1-3)(1-4)β-D glucan in maize. Evidence for multiple sites of glucosyl transfer in the synthase complex. **Plant Physiol.** 120: 1105-1116.

Camara, M., C. Diez and E. Torija. 1955. Chemical characterization of pineapple juices and nectars. Principal components analysis. **Food Chem.** 54: 93-100.

Carlson, S.J., P.S. Chourey, T. Helentjans and R. Datta. 2002. Gene expression studies on developing kernels of maize sucrose synthase (SuSy) mutants show evidence for a third SuSy gene. **Plant Mol. Biol.** 49: 15-22.

Cazzonelli, C. I., A. S. Cavallro and J. R. Botella. 1998. Cloning and characterisation of ripening-induced ethylene biosynthetic genes from non-climacteric pineapple (*Ananas comosus*) fruits. **Aust. J. Plant Physiol.** 25: 513-518.

Chan, Y.K., G. Coppens d' Eeckenbrugge and G.M. Sanewski. 2003. Inflorescences and fruit development and yield, pp. 33-56. *In* D.P. Bartholomew, R.E. Paull and K.G. Rohrbach, eds. **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. CABI Publishing, UK.

Chen, C-C. and R.E. Paull. 2000. Sugar metabolism and pineapple flesh translucency. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 125: 558-562.

Chengappa, S., M. Guilleroure, W. Phillips and R. Shield. 1999. Transgenic tomato plants with decreased sucrose synthase are unaltered in starch and sugar accumulation in the fruit. **Plant Mol. Biol.** 40: 213-221.

_____, N. Loader and R. Shield. 1998. Cloning, expression and mapping of a second tomato sucrose synthase gene, Sus3. **Plant Physiol.** 118: 1533-1543.

Chopra, S., J. Del-Favero, R. Dolferus and M. Jacobs. 1992. Sucrose synthase of Arabidopsis: genomic cloning and sequence characterization. **Plant Mol. Biol.** 18: 131-134.

Chourey, M.D. Latham and P.E. Still. 1986. Expression of two sucrose synthase genes in endosperm and seedling cells of maize: evidence of tissue specific polymerization of promoters. **Mol. Gen. Genet.** 203: 251-225.

Claussen, W. 1983. Investigations on the relationship between the distribution of assimilates and sucrose synthase activity in *Solanum melongana* L. I. Characterization and distribution of sucrose synthetase. **Z. Pflanzenphysiol.** 110: 165-173.

Collins, J. C. 1960. **The Pineapple.** Inter-science Publisher, New York.

Cooke, A.R. and D.I. Randell. 1968. 2-Haloethanephosphonic acids as ethylene releasing agents for the induction of flowering in pineapples. **Nature** 218: 974-975.

Coombe, B.G. and C.R. Hale. 1973. The hormone control of ripening grape berries and the effect of growth substance treatments. **Plant Physiol.** 51: 629-634.

Coppens d'Eeckenbrugge, G. and F. Leal. 2003. Morphology, anatomy and taxonomy, pp. 13-32. *In* D.P. Bartholomew, R.E. Paull and K.G. Rohrbach, eds. **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. CABI Publishing, UK.

Cordenunsi, B.R. and F.M. Lajolo. 1995. Starch breakdown during banana ripening: sucrose synthase and sucrose phosphate synthase. **J. Agric. Food. Chem.** 43: 347-351.

D'Aoust, M.-A., S. Yelle and B. Nguyen-Quoc. 1999. Antisense inhibition of tamato fruit sucrose synthase decreases fruit setting and the sucrose unloading capacity of young fruit. **Plant Cell** 11: 2407-2418.

Dejardin, A., C. Rochat, S. Maugenest and J.-P. Boutin. 1997. Purification, characterization and physiological role of sucrose synthase in pea seed coat (*Pisum sativum* L.). **Planta** 201: 128-137.

Dull, G. C., R. E. Young and J. B. Biale. 1967. Respiratory patterns in fruit of pineapple, *Ananas comosus* detached at different stages of development. **Physiol. Plant.** 20: 1059-1065.

Echeverria, E. and T. Humphreys. 1984. Involvement of sucrose synthase in sucrose catabolism. **Phytochemistry** 23: 2173-2178.

Etxeberria, E. and P. Gonzalez. 2003. Evidence for a tonoplast-associated form of sucrose synthase and its potential involvement in sucrose mobilization for the vacuole. **J. Exp. Bot.** 54: 1407-1414.

Fei, Z., X. Tang, R.M. Alba, J.A. White, C.M. Ronning, G.B. Martin, S.D. Tanksley and J.J. Giovannoni. 2004. Comprehensive EST analysis of tomato and comparative genomics of fruit ripening. **Plant J.** 40: 47-59.

Fernie, A.R., L. Willmitzer and R.N. Tretheway. 2002. Sucrose to starch: a transition in molecular plant physiology. **Trends Plant Sci.** 7: 35-41.

Ferrarese, L., L. Trainotti, P. Moretto, de L.P. Polverino, N. Rascio and G. Casaeoro. 1995. Differential ethylene-inducible expression of cellulase in pepper plants. **Plant Mol. Biol.** 29: 735-747.

Fu, H. and W.D. Park. 1995. Sink- and vascular-associated sucrose synthase functions are encoded by different gene classes in potato. **Plant Cell** 7: 1369-1385.

Gehrig, H.H., K. Winter, J. Cushman, A. Borland and T. Taybi. 2000. An improved RNA isolation method for succulent plant species rich in polyphenols and polysaccharides. **Plant Mol. Biol. Reptr.** 18: 369-376.

Geigenberger, P. 2003. Response of plant metabolism to too little oxygen. **Current Opinion Plant Biol.** 6: 274-256.

Genard, M. and M. Souty. 1996. Modeling the peach sugar contents in relation to fruit growth. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 121: 1122-1131.

Giovannoni, J.J. 2004. Genetic regulation of fruit development and ripening. **Plant Cell** 16: S170-S180.

Gordon, A.J., F.R. Minchin, C.L. James and O. Komina. 1999. Sucrose synthase in legume nodules is essential for nitrogen fixation. **Plant Physiol.** 120: 867-877.

Gortner, W.A., G.G. Dull and B.H. Krauss. 1967. Fruit development, maturation, ripening and senescence: a biochemical basis for horticultural terminology. **HortScience** 2: 141-144.

_____ and V.L. Singleton. 1965. Chemical and physical development of pineapple fruit III. Nitrogenous and enzyme constituents. **J. Food Sci.** 30: 24-29.

Gross, K.C. and D.M. Pharr. 1982. A potential pathway for galactose metabolism in *Cucumis sativas* L, a stachyose transporting species. **Plant Physiol.** 69: 117-121.

Hale, C.R., B.G. Coombe and J.S. Hawker. 1970. Effects of ethylene and 2-chloroethylphosphonic acid on the ripening of grapes. **Plant Physiol.** 45: 620-623.

Hardin, S.C., H. Winter and S.C. Huber. 2004. Phosphorylation of the amino terminus of maize sucrose synthase in relation to membrane associatetion and enzyme activity. **Plant Physiol.** 134: 1427-1438.

Heim, U., H. Weber, H. Baumlein and U. Wobus. 1993. A sucrose-synthase gene of *Vicia faba* L.: expression pattern in developing seeds in relation to starch synthesis and metabolic regulation. **Planta** 191: 394-401.

Heldt, H.-W. 2005. **Plant Biochemistry.** 3rd ed., Elsevier Academic Press, USA.

Henry, R.J. 1997. **Practical Applications of Plant Molecular Biology.** Chapman & Hall, London.

Hepton, A. 2003. Cultural system, pp. 109-142. *In* D.P. Bartholomew, R.E. Paull and K.G. Rohrbach eds. **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. CABI Publishing, UK.

_____ and A.S. Hodgson. 2003. Processing, pp. 281-290. *In* D.P. Bartholomew, R.E. Paull and K.G. Rohrbach, eds. **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. CABI Publishing, UK.

Hesse, H. and L. Willmitzer. 1996. Expression analysis of sucrose synthase gene from sugar beet (*Beta vulgaris* L.). **Plant Mol. Biol.** 30: 863-877.

Hohnjec, N., J.D. Becker, A. Puhler, A.M. Perlick and H. Kuster. 1999. Genomic organization and expression properties of the MtSucS1 gene, which encodes a nodule-enhanced sucrose synthase in the model legume *Medicago truncatula*. **Mol. Gen. Genet.** 261: 514-522.

Holcroft, D.M. and A.A. Kader. 1999. Controlled atmosphere-induced changes in pH and organic acid metabolism may affect color of stored strawberry fruit. **Postharvest Biol. Technol.** 17: 19-32.

Hong, H.T.K., A. Nose and S. Agarie. 2004. Respiration properties and malate metabolism in Percoll-purified mitochondria isolated from pineapple, *Ananas comosus* (L.) Merr. cv. smooth cayenne. **J. Exp. Bot.** 55: 2201-2211.

Hong, Y., T.-W. Wang, K.A. Hudak, F. Schade, C.D. Froese and J.E. Thompson. 2000. An ethylene-induced cDNA encoding a lipase expressed at the onset of senescence**.** **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 97: 8717-8722.

Huang, J.-W., J.-T. Chen, W.-P. Yu, L.-F. Shyur, A.-Y. Wang, H.Y. Sung, P.-D. Lee and J.-C. Su. 1996. Complete structures of three rice sucrose synthase isogenes and differential regulation of their expressions. **Biosci. Biotech. Biochem.** 60: 233-239.

Hubbard, N.L., S.C. Huber and D. M. Pharr. 1989. Sucrose phosphate synthase and acid invertase as determinants of sucrose concentration in developing muskmelon (*Cucumis melo* L.) fruits. **Plant Physiol**. 91: 1527-1534.

_____, D. M. Pharr and S.C. Huber. 1990. Role of sucrose phosphate synthase in sucrose biosynthesis in ripening banana and its relationship to the respiratory climacteric. **Plant Physiol**. 94: 201-208.

Huber, S.C. and T. Akazawa. 1986. A novel sucrose synthase pathway for sucrose degradation in culture sycamore cells. **Plant Physiol.** 81: 1008-1013.

Hurter, J., M. Manser and B. Zimmerli. 1978. A rapid and simple method for the determination of residues of 2-chloroethylphosphonic acid (ethephon) in tomatoes, cherries, and apples. **J. Agric. Food Chem.** 26: 472-475.

Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR). 1994. 1994 joint meeting of the FAO panel of expert on pesticide residues in food and the environment and the WHO expert group on pesticide residues: Ethephon (106). Available Source: http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/Pesticid/JMPR/Download/94-eva/ethephon.pdf, May 1, 2006.

Keller, F., M. Frehner and A. Wiemken. 1988. Sucrose synthase, a cytosolic enzyme in protoplasts of *Jerusalem artichoke* tubers. **Plant Physiol.** 104: 293-294.

Kelley, W.P. 1911. A study of the composition of Hawaiian pineapples. **J. Ind. Eng. Chem.** 3: 403-405.

Kikushi, S., K. Satoh, T. Nagata, N. Kawagashira, K. Doi, N. Kishimoto, J. Yazaki, M. Ishikawa, H. Yamada, H. Ooka, I. Hotta, K. Kojima, T. Namiki, E. Ohneda, W. Yahagi, K. Suzuki, C.J. Li, K. Ohtsuki, T. Shishiki, Y. Otomo, K. Murakami, Y. Iida, S. Sugano, T. Fujimura, Y. Suzuki, Y. Tsunoda, T. Kurosaki, T. Kodama, H. Masuda, M. Kobayashi, Q. Xie, M. Lu, R. Narikawa, A. Sugiyama, K. Mizuno, S. Yomomizo, J. Niikura, R. Ikeda, J. Ishibiki, M. Kawamata, A. Yoshimura, J. Miura, T. Kusumegi, M. Oka, R. Ryu, M. Ueda, K. Matsubara, J. Kawai, P. Carninci, J. Adachi, K. Aizawa, T. Arakawa, S. Fukuda, A. Hara, W. Hashizume, N. Hayatsu, K. Imotani, Y. Ishii, M. Itoh, I. Kagawa, S. Kondo, H. Konno, A. Miyazaki, N. Osato, Y. Ota, R. Saito, D. Sasaki, K. Sato, K. Shibata, A. Shinagawa, T. Shiraki, M. Yoshino, Y. Hayashizaki, A. Yasunishi; Rice Full-Length cDNA Consortium; National Institute of Agrobological Sciences Rice Full-Length cDNA Project Team; Foundation of Advancement of International Science Genome Sequencing and Analysis Group; RIKEN. 2003. Collection, mapping, and annotation of over 28,000 cDNA clones from japonica rice. **Science** 301: 376-379.

Klotz, K.L., F.L. Finger and W.L. Shelver. 2003. Characterization of two sucrose synthase isoforms in sugarbeet root. **Plant Physiol. Biochem.** 41: 107-115.

Koch, K.E., K.D. Nolte, E.R. Duke, D.R. McCarty and W.T. Avigne. 1992. Sucrose levels modulate differential expression of maize sucrose synthase genes. **Plant Cell** 4: 59-69.

Komatsu, A., T. Moriguchi, K. Koyama, M. Omura and T. Akihama. 2002. Analysis of sucrose synthase genes in citrus suggests different roles and phylogenetic relationships. **J. Expt. Bot.** 53: 61-71.

Konishi, T., T. Nakai, F. Sakai and T. Hayashi. 2001. Formation of callose from sucrose in cotton fiber microsomal membranes. **J. Wood Sci.** 47: 331-335.

Kumer, A.S., P.H. Moore and A. Maretzki. 1992. Amplification and cloning of sugarcane sucrose synthase cDNA by anchored PCR. **PCR Method Appl.** 2: 70-75.

Kurt, D.N. and E.K. Karen. 1993. Companion-cell specific localization of sucrose synthase in zone of phloem loading. **Plant Physiol.** 101: 899-905.

Kuster, H., M. Fruhling, A.M. Perlick and A. Puhler. 1993. The sucrose synthase gene is predominantly expressed in the root nodule tissue of *Vicia faba*. **Mol. Plant Microbe Interact.** 6: 507-514.

Lalonde, S., E. Boles, H. Hellmann, L. Barker, J.W. Patrick, W.B. Frommer and M.F. Ward. 1999. The dual function of sugar carriers: transport and sugar sensing. **Plant Cell** 11: 707-726.

Lam, E. 1997. Nucleic acids and proteins, pp. 315-352. *In* P.M. Dey and J.B. Harborne, eds. **Plant Biochemistry**. Academic Press, San Diego.

Lance, C. 1981. Cyanide-insensitive respiration, pp. 63-87. *In* J. Friend and M.J.C. Rhodes, eds. **Recent Advances in the Biochemistry of Fruits and Vegetables.** Academic Press, London.

Larsen, J.-J. 1993. Ethephon. Ethephon (Pesticide residues in food: 1993 evaluations PartII Toxicology). Available Source: http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v93pr07.htm, February 16, 2006.

Lelievre, J.-M., A. Latche, B. Jones, M. Bonzayen and J.-C. Pech. 1997. Ethylene and fruit ripening. **Plant Physiol.** 101: 727-739.

Lin, M.-T., M.-T. Fu, C.-F. Ken and C.-T. Lin. 2000. Cloning and characterization of a cDNA encoding for Cu/Zn-Superoxide Dismutase from Pineapple. **Plant Physiol.** 122: 619.

Lingle, S.E. 1999. Sugar metabolism during growth and development in sugarcane internodes. **Crop Sci.** 39:480-486.

Lingle, S. and J. Dyer. 2000. Cloning and expression of sucrose synthase-1 cDNA from sugarcane. USDA. Available Source: http://www.nps.ars.usda.gov/publications/publications.htm January 2, 2003.

Llop-Tous, I., E. Dominguez-Puigjaner, X. Palomer and M. Vendrell. 1999. Characterization of two divergent endo-β-1,4-glucanase cDNA clones highly expressed in nonclimacteric strawberry fruit. **Plant Physiol.** 129: 1415-1421.

Lowry, O.H., N.J. Rosebrough, A.L. Farr and R.J. Randall. 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. **J. Biol. Chem.** 193: 265-275.

Martinez de Ilarduya, O., J. Vicente-Carbajosa, P.S. de la Hoz and P. Carbonero. 1993. Sucrose synthase genes in barley cDNA cloning of the Ss2 type and tissue-specific expression of Ss1 and Ss2. **FEBS Lett.** 320: 177-181.

Miller, E.V. and G.D. Hall. 1953. Distribution of total soluble solids, ascorbic acids and bromilane activity in the fruit of the natal pineapple. **Plant Physiol.** 28: 532-534.

Morris, J.R. and D.L. Cawthon. 1991. Effects of ethephon on maturation and postharvest quality of 'Concord' grapes. **J. Japan Soc. Hort. Sci.** 106: 293-299.

Moyle, R.L., D.J. Fairbairn, J. Ripi, M. Crowe and J.R. Botella. 2005a. Developing pineapple fruit hasse a small transcripome dominated by metallothionein. **J. Exp. Bot.** 56: 101-112.

_____, M. L. Crowe, J. Ripi, D.J. Fairbairn and J.R. Botella. 2005b. PineappleDB: An online pineapple bioinformation resource. **BMC Plant Biol.** 5: 1-5.

Nakai, T., N. Tonouchi, T. Konishi, Y. Kojima, T. Tsuchida, F. Yoshinaga, F. Sakai and T. Hayashi. 1999. Enhancement of cellulose production by expression of sucrose synthase in *Acetobacter xylinum*. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA.** 96: 14-18.

Nanayakkara, K.P.G.A., H.M.W. Herath and Y.D.A. Senanayekw. 2005. Influence of ethephon (2-chloroethyl phosphonic acid) plus K_2SO_4 on the process of ripening and internal browning in pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr. cv. Mauritius) under cold storage. **Acta Hort.** 66: 315-319.

Nascimento, J.R.O., B.R. Cordenunsi and F.M. Lajolo. 2003. Banana sucrose synthase-partial purification, characterization and expression during development and ripening. The IFT Annual Meeting. Available Source: http://www.confex.com/ift/99annual/abstracts/3777.htm January 2, 2003.

Neuteboom, L.W., W.Y. Kunimitsu, D. Webb and D.A. Christopher. 2002. Characterization and tissue-regulated expression of genes involved in pineapple (*Ananas comosus* L.) root development. **Plant Sci.** 163: 1021-1035.

Noel, G.M. and H.G. Pontis. 2000. Involvement of sucrose synthase in sucrose synthesis during metabolization of fructans in dormant *Jerusalem artichoke* tubers. **Plant Sci.** 159: 191-195.

Nolte, K.D. and K.E. Koch. 1993. Companion-cell specific localization of sucrose synthase in zones of phloem loading and unloading. **Plant Physiol.** 101: 899-905.

Norman, J.C. 1978. Influence of ethephon (2, chloroethylphosphonic acid) on maturing fruits of 'sugarloaf' pineapple, *Ananas comosus* (L) Merr. **Acta Hort.** 84: 1978.

N'tchobo, H., N. Dali, B. Nguyen-Quoc, C.H. Foyer and S. Yelle. 1999. Starch synthesis in tomato remains constant throughout fruit development and is dependent on sucrose supply and sucrose synthase activity. **J. Expt. Bot.** 50: 1457-1463.

Nguyen-Quoc, B. and C.H. Foyer. 2001. A role for futile cycles involving invertase and sucrose synthase in sucrose metabolism of tomato fruit. **J. Expt. Bot.** 52: 881-889.

Pangborn, R.M. 1963. Relative taste intensities of selected sugars and organic acids. **J. Food Sci.** 28: 726-733.

Paul Barratt, D.H., L. Barber, N.J. Kruger, A.M. Smith, T.L. Wang and C. Martin. 2001. Multiple, distinct isoforms of sucrose synthase in pea. **Plant Physiol.** 127: 655-664.

Paull, R.E. 1997. Pineapple, pp. 123-143. *In* S.M. Mitra, ed. **Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits**. CAB International, UK.

_____ and C.-C. Chen. 2003. Postharvest physiology, handling and storage of pineapple, pp. 253-279. *In* D.P. Bartholomew, R.E. Paull and K.G. Rohrbach, eds. **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. CABI Publishing, UK.

_____ and M.E.Q. Reyes. 1996. Preharvest weather conditions and pineapple fruit translucency. **Scientia Horticulturae** 66: 59-67.

Perin, C., M.C. Gomez-Jimenez, L. Hagen, C. Dogimont, J.-C. Pech, A. Latche, M. Pitrat and J.-M. Lelievre. 2002. Molecular and genetic characterization of a non-climacteric phenotype in melon reveals two loci conferring altered ethylene response in fruit. **Plant Physiol.** 129: 300-309.

Pesticide Management Education Program. 1988. Ethephon. Ethephon (Ethrel, Florel) Herbicide Profile 9/88. Available Source: http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/herb-growthreg/dalapon-ethephon/ethephon, February 16, 2006.

Pozueta-Romero, J., D. Pozueta-Romero, P. Gonzalez and E. Etxeberria. 2004. Activity of membrane-associated sucrose synthase is regulated by its phosphorylation status in cultured cells of sycamore (*Acer pseudoplatanus*). **Physiol. Plant.** 1-6.

Purgatto, E., F.M. Lajolo, J.R.O. Nascimento and B.R. Condenunsi. 2001. Inhibition of β-amylase activity, starch degradation and sucrose formation by indole-3-acetic acid during banana ripening. **Planta** 212: 823-828.

Purseglove, J.W. 1972. **Tropical crops: Monocotyledons 1**. John Wiley and Sons, Inc. New York.

Quick, W.P. and A.A. Schaffer. 1996. Sucrose metabolism in sources and sinks, pp. 115-156. *In* E. Zamski and A.A. Schaffer, eds. **Photoassimilate distribution in plant and crops: source-sink relationships.** Marcel Dekker Inc., New York.

Richert, J., E. Kranz, H. Lorz and T. Dresselhaus. 1996. A reverse transcriptase-polymerase chain reaction assay for gene expression studies at the single cell level. **Plant Sci.** 114: 93-99.

Ruan, Y.-L., D.J. Llewellyn and R.T. Furbank. 2003. Suppression of sucrose synthase gene expression represses cotton fiber cell initiation, elongation, and seed development. **Plant Cell** 15: 952-964.

Sachdeva, M., A.P.S. Mann and S.K. Batta. 2005. Regulation of sucrose storage by amino acid arginine in sugarcane cell suspension culture. **ACTA Physiol. Plant** 27: 37-44.

Salanoubat, M. and G. Belliard. 1987. Molecular cloning and sequencing of sucrose synthase cDNA from potato (*Solanum tuberosum* L.): preliminary characterization of sucrose synthase mRNA distribution. **Gene** 60: 47-56.

Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1992. **Plant Physiology**. 4th ed., Wadsworth Publishing Company, Belmont, California.

Salnikov, V.V., M.J. Grimson, D.P. Delmar and H. Haigler. 2001. Sucrose synthase localizes to cellulose synthesis sites in tracheary elements. **Phytochem.** 57: 823-833.

Saltveit, M.E. 1999. Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. **Postharvest Biol. Technol.** 15: 279-292.

Sambrook, J. and D.W. Russell. 2000. **Molecular Cloning : A Laboratory Manual**. Vol. 1. 3rd Ed. Cold Spring Harbor Lab. Press, Planview, New York.

Sanchez de la Hoz, O., J. Vicente-carbajosa, M. Mena and P. Carbonero. 1992. Homologous sucrose synthase genes in barley (*Hordeum vugare*) are located in chromosome 7H (syn.1) and 2H. Evidence for a gene translocation? **FEBS Lett.** 310:46-50.

Salunkhe, D.K. and B.B. Desai. 1984. **Postharvest Biotechnology of Fruit.** Vol. 1. CRC Press, Inc., Boca Raton.

Schaffer, A.A., B. Aloni and E. Fogelman. 1987. Sucrose metabolism and accumulation in developing fruit of cucumis. **Phytochemistry** 26: 1883-1887.

Sebkova, V., C. Unger, M. Hardegger and A. Sturm. 1995. Biochemical, physiological, and molecular characterization of sucrose synthase from *Daucus carota*. **Plant Physiol.** 108: 75-83.

Shaw, J.R., R. Ferl, J. Baier, D. St Clair, C. Carson, D.R. McCarty and L.C. Hannah. 1994. Structural features of the maize *sus1* gene and protein. **Plant Physiol.** 106: 1659-1665.

Shiomi, S., M. Yamanesto, T. Ono, K. Kakiuchi, J. Nakamoto, A. Nakatsuka, Y. Kubo, R. Nakamura, A. Inaba and H. Imaseki. 1999. cDNA cloning of ACC oxidase genes in cucumber fruit and their differential expression by wounding and auxin. **J. Japan Soc. Hort. Sci.** 67: 685-692.

Singleton, V.L. 1965. Chemical and physical development of pineapple fruit I. Weight per fruitlet and other physical attributes. **J. Food Sci.** 30: 98-104.

_____ and W.A. Gortner. 1965. Chemical and physical development of pineapple fruit II. Carbohydrate and acid constituents. **J. Food Sci.** 30: 19-23.

Smith, L.G. 1988. Indices of physiological maturity and eating quality in Smooth Cayenne pineapples. 2. Indices of eating quality. **Queensl. J. Agric. Anim. Sci.** 45: 219-228.

_____. 1991. Effects of ethephon on ripening and quality of freshmarket pineapples. **Aust. J. Exp. Agri.** 31: 123-127.

Stommel, J.R. 1992. Enzymatic components of sucrose accumulation in the wild tomato species *L. peruvianum*. **Plant Physiol.** 99: 324-328.

Subbaiah C.C. and M.M. Sachs. 2001. Altered patterns of sucrose synthase phosphorylation and localization preceed callose induction and root tip death in anoxia maize seedlings. **Plant Physiol**. 125: 585-594.

Sun, J., T. Laboda, S.-J.S. Sung and C.C. Black. 1992. Sucrose synthase in wild tomato, *Lycopersicon chmielewski* and tomato fruit sink strength. **Plant Physiol.** 98: 1163-1169.

Sturm, A. and G.Q. Tang. 1999. The sucrose-cleaving enzymes of plants are crucial for development, growth and carbon portioning. **Trends Plant Sci.** 4: 401-406.

Taiz, L. and E. Zeiger. 1998. **Plant Physiol** 2rd Ed. Sinauer Associates, Inc., USA.

Takenaka, S. 2002. New method for ((2-chloroethyl)phosphonic acid) residue analysis, and detection of residual levels in fruit and vegetables of western Japan. **J. Agric. Food Chem.** 50: 7515-7519.

Tanase, K., K. Shiratake and S. Yamaki. 2002a. The mechanisms of sucrose accumulation in Japanese Pear (*Pyrus pyriforia* Nakai) fruit. **Acta Hort.** 587: 479-487.

_____, _____, H. Mori and S. Yamaki. 2002b. Changes in the phosphorylation state of sucrose synthase during development of Japanese pear fruit. **Physiol. Plant.** 114: 21-26.

_____ and S. Yamaki. 2000. Purification and characterization of two sucrose synthase isoforms from Japanese pear fruit. **Plant Cell Physiol.** 41: 408-414.

Tang, G.Q. and A. Strum. 1999. Antisense repression of sucrose synthase in carrot (*Daucus carota* L.) affects growth rather than sucrose partitioning. **Plant Mol. Biol.** 41: 465-479.

Teakle, G.R., C.P. Scutt and P.M. Gilmartin. 2002. Transcript analysis, pp. 3-40. *In* P.M. Gilmartin and C. Bowler, eds. **Molecular Plant Biology. Vol.2.** Oxford University Press, New York.

Terrier, N., A. Ageorges, P. Abbal and C. Romieu. 2001. Generation of ESTs from grape berry at various developmental stages. **J. Plant Physiol.** 158: 1575-1583.

Tesniere, C., M. Prasal, A. El-Kereamy, L. Torregrosa, P. Chatelet, J.-P. Roustan and C. Chervin. 2004. Involvement of ethylene signaling in non-climacteric fruit: new elements regarding the regulation of ADH expression in grapevine. **J. Exp. Bot.** 55:2235-2240.

Turnbull, C.G.N., E.R. Sinclair, K.L. Anderson, R.J. Nissen, A.J. Shorter and T.E. Lanham. 1999. Routes of ethephon uptake in pineapple (*Ananas comosus*) and reasons for failure of flower induction. **J. Plant Growth Regul.** 18: 145-152.

Ulrich, R. 1970. Organic acids, pp. 89-118. *In* A.C. Hulme, ed. **The Biochemistry of Fruits and their Products. Vol. 1.** Academic Press, London.

United States Environmental Protection Agency. 1995. Registration eligibility Decision (RED): Ethephon. Available Source: http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/0382.pdf, May 1, 2006.

Villanueva, M.J., M.D. Tenorio, M.A. Esteban and M.C. Mendoza. 2004. Compositional analysis during ripening of two cultivars of muskmelon fruits. **Food Chem.** 87: 179-185.

Voet, D. and J.D. Voet. 2004. **Biochemistry** 3rd Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Walker, A.J. and L.C. Ho. 1977. Carbon translocation in the tomato: carbon import and fruit growth. **Ann. Bot.** 41: 813-823.

Wang, A.-Y., W.-P. Yu, R.-H. Juang, J.-W. Huang, H.-Y. Sung and J.-C. Su. 1992. Presence of three rice sucrose synthase genes as revealed by cloning and sequencing of cDNA. **Plant Mol. Biol.** 18: 1191-1194.

_____, A.G. Smith and M.L. Brenner. 1993a. Isolation and sequencing of tomato fruit sucrose synthase cDNA. **Plant Physiol.** 103: 1463-1464.

Wang, F., A. Sanz, M.L. Brenner and A. Smith. 1993b. Sucrose synthase, starch accumulation, and tomato fruit sink strength. **Plant Physiol.** 101: 321-327.

Wang, K.L.-C., H. Li and J.R. Ecker. 2002. Ethylene biosynthesis and signaling networks. **Plant Cell.** S131-S151.

Wee, Y. C. and J. C. Ng. 1971. The effects of ethrel on the Singapore Spanish pineapple. **Malysian Pineapple** 1: 5-10.

Werr, W., W.B. Frommer, C. Mass and P. Starlinger. 1985. Structure of the sucrose synthase gene on chromosome 9 of *Zea mays* L. **EMBO J.** 4: 1373-1380.

Wills, R.B.H., T.H. Lee, D. Graham, W.B. McGlasson and E.G. Hall. 1981. **Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables.** The AVI Publishing Company, Inc., Westport.

Winter, H. and S.C. Huber. 2000. Regulation of sucrose metabolism in higher plants: localization and regulation of activity of key enzyme. **Crit. Rev. Biochem. Mol. Biol.** 35: 253-289.

Winter, H., J.J. Huber and S.C. Huber. 1998. Identification of sucrose synthase as an actin-binding protein. **FEBS Lett.** 430: 205-208.

White, P.J. 2002. Recent advances in fruit development and ripening: an overview. **J. Exp. Bot**. 53: 1995-2000.

Xu, D.P., S.S. Sung and C.C. Black. 1989. Sucrose metabolism in lima bean seeds. **Plant Physiol.** 89: 1106-1116.

Yang, S.F. and N.E. Hoffmann. 1984. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. **Annu. Rev. Plant Physiol.** 35: 155-189.

Yamaguchi, M., D.L. Hughes, K. Yabumoto and W.G. Jennings. 1997. Quality of cantaloupe muskmelons: quality and attributes. **Sci. Hort.** 6: 59-70.

Yamaguchi, S., T. Yoshikawa, S. Ikeda and T. Ninomiya. 1970. Studies on the taste of some sweet substances. Part I. Measurement of the relative sweetness. **Agr. Biol. Chem.** 34: 181-186.

Yamaki, S. and M. Ino. 1992. Alternation of cellular compartment and membrane permeability to sugar in immature and mature apple fruit. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 118: 951-954.

Yelle, S., J.D. Hewitt, N.L. Robinson, S. Damon and A.B. Bennett. 1988. Sink metabolism in tomato fruit. **Plant Physiol.** 87: 737-740.

Yu, W.P., A.Y. Wang, R.H. Juang, H.Y. Sung and J.C. Su. 1992. Isolation of rice sucrose synthase cDNA and genomic DNA. **Plant Mol. Biol.** 18: 139-142.

Yu, Z., C. Kun-Song, C. Qing-Jun, Z. Shang-Long and R. Yi-Ping. 2003. Effects of acetylsalicylic acid (ASA) and ethylene treatments on ripening and softening of postharvest kiwifruit. **Acta Bot Sinica.** 45: 1447-1452.

Zhang, X.-Q., D.P.S. Verma, S. Patil, R. Arredondo-Peter, G.-H. Miao, R. Kuismanen, R.V. Klucas and R. Chollet. 1997. Cloning of a full-length sucrose synthase cDNA from soybean (*Glycine max*) root nodules. **Plant Physiol.** 115: 1729.

Zhang, Z., Y. Yi, L. Wu and W. An. 2003. Ethephon chemical harvest of blackcurrant (*Ribes nigrum*). **Acta Hort**. Available Source: http://www.actahort.org/, May 16,2003.

Zhou L. and R.E. Paull. 2001. Sucrose metabolism during papaya (*Carica papaya*) fruit growth and ripening. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 126: 351-357.

Zrenner, R., M. Salanoubat, L. Willmitzer and U. Sonnewald. 1995. Evidence of the crucial role of sucrose synthase for sink strength using transgenic potato plants (*Solanum tuberosum* L.). **Plant J.** 7: 97-107.

ภาคผนวก

การเตรียมสารเคมี

1. สารละลายที่ใช้ในการตรวจสอบปริมาณโปรตีน (Lowry *et al*., 1951)

สารละลายที่ 1.	0.8% (w/v) Na_2CO_3
สารละลายที่ 2.	0.4 N NaOH
สารละลายที่ 3.	0.04% (w/v) $CuSO_4.5H_2O$
สารละลายที่ 4.	0.08% (w/v) Na-K tartate

การเตรียม Working solution

นำสารละลายที่ 1 และ 2 ในปริมาตรที่เท่ากันมาผสมกัน และเป็นปริมาตรเดียวกับที่ใช้ในการผสมสารละลายที่ 3 และ 4 จากนั้นนำสารที่ผสมระหว่างสารละลายที่ 1 และ 2 มารวมกับสารที่ผสมระหว่างสารละลายที่ 3 และ 4 ในปริมาตรที่เท่ากันเป็น working solution ซึ่งการเตรียม working solution นี้ต้องเตรียมขึ้นเมื่อจะนำไปใช้ในการทำปฏิกิริยา

2. สารละลายที่ใช้ในการศึกษาลำดับเบสบางส่วนของยีน Sucrose Synthase ในสับปะรด

0.5 M EDTA (pH 8.0)

EDTA 18.61 กรัม

ละลาย EDTA ด้วยน้ำกลั่น ปรับความเป็นกรด-ด่าง ให้ได้ pH 8.0 ด้วย NaOH จากนั้นปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อภายที่อุณหภูมิ 121°C ภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

สารเคมีที่ใช้ในการทำ Agarose Gel Electrophoresis

50 X TAE buffer (stock)

Tris	240.2 กรัม
Glacial acetic acid	57.0 มิลลิลิตร
0.5 M EDTA (pH 8.0)	100.0 มิลลิลิตร

นำสารเคมีข้างต้นไปละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร ในการใช้งานให้ทำการปรับความเข้มข้นให้ได้ 1X ก่อนนำไปใช้

6 X gel-loading dye buffer

0.25% Bromophenol blue

0.25% Xylene cyanol FF

30% Glycerol (ในน้ำ)

สารเคมีที่ใช้ในเลี้ยงแบคทีเรีย

Luria-Bertani medium (LB medium)

Tryptone (Difco)	10 กรัม
Yeast extract (Difco)	5 กรัม
NaCl	10 กรัม

นำสารเคมีข้างต้นไปละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร จากนั้นปรับ pH ให้ได้ 7.0 ด้วย NaOH ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อภายที่อุณหภูมิ 121°C ภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที ในกรณีที่เป็นอาหารแข็งให้เติม Bacto agar ลงไป 15 กรัม ก่อนนำอาหารไปนึ่งฆ่าเชื้อ

SOC medium

Bacto tryptone	2	กรัม
Bacto yeast extract	0.5	กรัม
1 M NaCl	1	มิลลิลิตร
1 M KCl	0.25	มิลลิลิตร
2 M Mg_2^+ Stock	1	มิลลิลิตร
2 M glucose (filter steriled)	1	มิลลิลิตร

(2 M Mg_2^+ Stock ประกอบด้วย $MgCl_2.6H_2O$ 23.33 กรัม และ $MgSO_4.7H_2O$ 24.65 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร และกรองผ่านแผ่นกรองที่มีรูพรุนขนาด 0.45 ไมครอน)

นำ bacto tryptone, bacto yeast extract, NaCl และ KCl มาเติมลงในน้ำกลั่น 97 มิลลิลิตร และนำไปนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันสูง เมื่ออาหารเย็นลงจนถึงอุณหภูมิห้อง ให้เติม 2 M Mg_2^+ Stock และ 2 M glucose ที่ผ่านการกรองฆ่าเชื้อแล้วชนิดละ 1 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นนำไปกรองผ่านแผ่นกรองที่มีรูพรุนขนาด 0.2 ไมครอน ทั้งนี้ความเป็นกรด-ด่างของอาหารควรมีค่า 7.0

<u>ตารางผนวกที่ 1</u> การเจริญเติบโตของผลสับปะรดนับจากการเร่งดอก

ระยะ	อายุ (วันหลังการเร่งดอก)	ลักษณะจุดเด่น
1. ดอกแดง	25-30	ระยะแรกสังเกตได้โดยการมองที่ปลายจุกสีแดงในยอดสับปะรด เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร
2. ดอกตูม	40-45	มองเห็นเป็นผลสับปะรด ฐานดอกสีแดงหุ้มดอกตูม ก้านผลยาวขึ้นมาก
3. ดอกบาน	50-60	ก้านผลหยุดการยืด กลีบดอกสีม่วงเริ่มยาวจากล่างขึ้นบน
4. ดอกโรย	70-75	กลบดอกโรยหมดทั้งผล จำนวนใบและขนาดของจุกเพิ่มขึ้นมากเป็น 2 เท่า
5. ตาขาว	85-90	ผลย่อย (ตา) ขยายตัว กลีบรองดอกหุ้มปิดเข้าหากัน ไขสีขาว
6. ตาดำ	115-120	ไขสีขาวเหลือบริเวณกลางตาเล็กน้อย ขอบตาเป็นสีม่วงดำ ผลย่อยขยายตัวมากขึ้น
7. ตาขยาย	130-135	ขนาดและน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นมาก ตาขยายและแบนราบ เนื้อแน่น
8. ตาเปิด	145-150	ขอบตาใส ผิวนอกเริ่มเปลี่ยนสีเป็นเหลืองจางโดยเริ่มที่โคนผลไปหาปลายผล เนื้อในผลเริ่มสุก

ที่มา: สมศักดิ์ (2535)

<u>ตารางผนวกที่ 2</u> การแบ่งกลุ่มของกรดอะมิโนที่ใช้ในการเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับกรดอะมิโนจากโปรแกรม ClustalW

กรดอะมิโน	รายละเอียดของกลุ่ม
AVFPMILW	Small [small+hydrophobic (incl. aromatic-Y)]
DE	Acidic
RHK	Basic
STYHCNGQ	Hydroxyl + Amine + Basic-Q

<u>ตารางผนวกที่ 3</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความกว้างจุกเมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 96, 110, 124 และ 138 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 1-2 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	พ่นสารเมื่อ 96 วันหลังการเร่งดอก			*พ่นสารเมื่อ 110 วันหลังการเร่งดอก*		
110	10.2	10.6	10.4b	-	-	-
124	12.1	10.9	11.5b	11.5	11.3	11.4b
131	-	-	-	11.7	10.9	11.3b
138	13.6	13.3	13.5a	14.9	12.1	13.5a
145	13.3	13.4	13.4a	12.7	11.8	12.2ab
152	13.8	13.7	13.8a	12.3	11.9	12.1ab
E-เฉลี่ย	12.6	12.4		12.6	11.6	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			*
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 9.1% CV (H) = 9.2%				CV (E) = 20.5% CV (H) = 10.0%		
	พ่นสารเมื่อ 124 วันหลังการเร่งดอก			*พ่นสารเมื่อ 138 วันหลังการเร่งดอก*		
131	12.2	11.4	11.8b	-	-	-
138	15.0	13.0	14.0a	-	-	-
145	13.1	11.7	12.4b	13.2	13.0	13.1
152	13.8	12.4	13.1ab	12.9	12.7	12.8
E-เฉลี่ย	13.5	12.1		13.0	12.8	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			*			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 13.7% CV (H) = 8.4%				CV (E) = 10.7% CV (H) = 9.2%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์และแถว ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 4</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความยาวจุกเมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 96, 110, 124 และ 138 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 1-2 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	พ่นสารเมื่อ 96 วันหลังการเร่งดอก			*พ่นสารเมื่อ 110 วันหลังการเร่งดอก*		
110	8.1	7.6	7.9c	-	-	-
124	11.3	9.0	10.2b	9.9	9.8	9.8b
131	-	-	-	11.8	8.9	10.4b
138	14.9	13.7	14.3a	15.1	11.7	13.4a
145	14.4	14.2	14.3a	13.2	12.8	13.0a
152	15.8	15.9	15.8a	13.1	12.3	12.7a
E-เฉลี่ย	12.9	12.1		12.6	11.1	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 28.1% CV (H) = 14.1%				CV (E) = 26.9% CV (H) = 10.9%		
	พ่นสารเมื่อ 124 วันหลังการเร่งดอก			*พ่นสารเมื่อ 138 วันหลังการเร่งดอก*		
131	11.9	10.9	11.4b	-	-	-
138	16.0	12.9	14.5a	-	-	-
145	13.7	11.3	12.5b	13.8	13.2	13.5
152	14.0	11.0	12.5b	13.4	13.6	13.5
E-เฉลี่ย	13.9	11.5		13.6	13.4	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 12.1% CV (H) = 8.3%				CV (E) = 2.8% CV (H) = 13.8%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์และแถว ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 5</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อน้ำหนักจุกเมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 96, 110, 124 และ 138 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 1-2 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	พ่นสารเมื่อ 96 วันหลังการเร่งดอก			*พ่นสารเมื่อ 110 วันหลังการเร่งดอก*		
110	87.5	82.7	85.1c	-	-	-
124	121.7	111.7	116.7b	118.3	131.2	124.8
131	-	-	-	124.2	104.6	114.4
138	161.7	162.5	162.1a	146.2	132.5	139.4
145	162.1	154.2	158.1a	151.7	135.0	143.3
152	168.3	175.0	171.7a	163.8	132.1	147.9
E-เฉลี่ย	140.2	137.2		140.8	127.1	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 21.2% CV (H) = 15.3%				CV (E) = 43.0% CV (H) = 26.6%		
	พ่นสารเมื่อ 124 วันหลังการเร่งดอก			*พ่นสารเมื่อ 138 วันหลังการเร่งดอก*		
131	145.8	134.2	140.0b	-	-	-
138	184.6	153.3	169.0a	-	-	-
145	169.2	145.0	157.1ab	167.1	155.8	161.4
152	146.2	127.5	136.9b	155.4	149.2	152.3
E-เฉลี่ย	161.5	140.0		161.2	152.5	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			*			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 13.6% CV (H) = 10.5%				CV (E) = 10.4% CV (H) = 9.2%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์และแถว ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 6</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความกว้าง ความยาว น้ำหนักและเส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล เมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 96 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 2 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	ความกว้างผล (cm)			*ความยาวผล (cm)*		
110	10.0	10.1	10.1c	13.2	13.5	13.4b
124	10.9	10.6	10.7b	13.3	13.9	13.6b
138	10.9	11.3	11.1b	13.2	14.3	13.8b
145	12.0	12.1	12.1a	15.2	16.0	15.6a
152	11.5	11.9	11.7a	14.4	15.7	15.0a
E-เฉลี่ย	11.0	11.2		13.9b	14.7a	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			*
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 2.5% CV (H) = 4.5%				CV (E) = 2.5% CV (H) = 6.9%		
	น้ำหนักผล (g)			*เส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล (cm)*		
110	601.7	636.2	619.0c	1.82	1.93	1.88d
124	717.5	826.7	772.1bc	1.97	2.34	2.15c
138	803.3	943.8	873.5b	2.21	2.38	2.29bc
145	1186.7	1271.7	1229.2a	2.53	2.65	2.59a
152	1033.8	1208.8	1121.2a	2.26	2.46	2.36b
E-เฉลี่ย	868.5	977.4		2.16b	2.35a	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			*
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 7.9% CV (H) = 14.6%				CV (E) = 2.7% CV (H) = 5.6%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์และแถว ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 7</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความกว้าง ความยาว น้ำหนักและเส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล เมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 110 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 2 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	ความกว้างผล (cm)			*ความยาวผล (cm)*		
124	10.6	12.3	11.5	13.5	14.7	14.2
131	10.5	10.9	10.7	13.4	13.5	13.4
138	11.4	10.3	10.8	15.0	12.7	13.8
145	11.7	11.9	11.8	14.4	15.7	15.0
152	11.0	11.2	11.1	13.6	13.9	13.8
E-เฉลี่ย	11.0	11.3		14.0	14.1	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 15.2%	CV (H) = 7.9%			CV (E) = 18.8%	CV (H) = 8.7%	
	น้ำหนักผล (g)			*เส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล (cm)*		
124	739.0	953.3	846.2b	2.08	2.38	2.23b
131	725.0	795.8	760.4b	2.23	2.24	2.24b
138	998.3	701.2	849.8b	2.23	2.01	2.12b
145	1054.6	1245.0	1149.8a	2.44	2.51	2.47a
152	895.2	919.2	906.7b	2.07	2.29	2.18b
E-เฉลี่ย	882.2	922.9		2.21	2.28	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			*
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 42.5%	CV (H) = 17.7%			CV (E) = 13.8%	CV (H) = 8.2%	

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 8</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความกว้าง ความยาว น้ำหนักและเส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล เมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 124 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 1 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	ความกว้างผล (cm)			*ความยาวผล (cm)*		
131	10.8	11.1	11.0b	13.6	14.0	13.8
138	11.1	10.5	10.8b	13.8	12.4	13.1
145	11.6	12.0	11.8a	14.1	15.3	14.7
152	11.4	11.6	11.5a	14.2	14.4	14.3
E-เฉลี่ย	11.2	11.3		13.9	14.0	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 3.5% CV (H) = 4.8%				CV (E) = 6.1% CV (H) = 6.9%		
	น้ำหนักผล (g)			*เส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล (cm)*		
131	790.8	872.5	831.7b	2.03	2.26	2.15b
138	883.8	709.6	796.7b	2.29	2.08	2.18b
145	1027.9	1162.1	1095.0a	2.37	2.49	2.43a
152	1021.7	1041.7	1031.7a	2.28	2.40	2.34ab
E-เฉลี่ย	931.0	946.5		2.24	2.30	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			*
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 19.0% CV (H) = 13.7%				CV (E) = 11.7% CV (H) = 6.9%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 9</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความกว้าง ความยาว น้ำหนักและเส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล เมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 138 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 1 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	ความกว้างผล (cm)			*ความยาวผล (cm)*		
145	12.1	11.5	11.8	15.5	14.5	15.0
152	11.7	11.7	11.7	14.6	14.6	14.6
E-เฉลี่ย	11.9	11.6		15.0	14.6	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 5.2% CV (H) = 4.9%				CV (E) = 18.8% CV (H) = 8.7%		
	น้ำหนักผล (g)			*เส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล (cm)*		
145	1232.9	1045.8	1139.4	2.56	2.35	2.46
152	1085.0	1086.2	1085.6	2.39	2.46	2.42
E-เฉลี่ย	1159.0	1066.0		2.48	2.40	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 17.2% CV (H) = 14.4%				CV (E) = 8.5% CV (H) = 8.2%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ค่าเฉลี่ยที่ไม่มีอักษรตามหลังมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 10</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความชื้นในเนื้อ ปริมาณ TSS pH ของน้ำคั้น ปริมาณ TA อัตราส่วนระหว่าง TSS:TA ปริมาณซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส และกิจกรรมของเอนไซม์ sucrose synthase เมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 96 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 2 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	ความชื้นในเนื้อ (%)			*ปริมาณ TSS (°Brix)*		
110	91.92	89.43	90.67ab	6.48	7.39	6.94d
124	92.15	91.76	91.96a	6.70	7.71	7.21d
138	89.25	90.55	89.90b	9.53	9.72	9.62c
145	87.57	86.90	87.23c	10.83	11.69	11.26b
152	87.11	85.90	86.50c	12.38	14.10	13.24a
E-เฉลี่ย	89.60	88.91		9.18b	10.12a	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			**
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 1.8% CV (H) = 1.5%				CV (E) = 2.3% CV (H) = 5.2%		
	pH ของน้ำคั้น			*ปริมาณ TA (% citric acid)*		
110	4.13	4.07	4.10a	0.26c	0.35c	0.30c
124	4.03	3.97	4.00b	0.37b	0.46b	0.41b
138	3.40	3.42	3.41e	0.59a	0.62a	0.60a
145	3.61	3.56	3.59d	0.61a	0.63a	0.62a
152	3.66	3.64	3.65c	0.62a	0.60a	0.61a
E-เฉลี่ย	3.76	3.73		0.49b	0.53a	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			*
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			ns			*
CV (E) = 1.2% CV (H) = 1.2%				CV (E) = 2.5% CV (H) = 5.4%		

<u>ตารางผนวกที่ 10</u> (ต่อ)

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	อัตราส่วนระหว่าง TSS:TA			*ปริมาณซูโครส (g/kg Fw)*		
110	24.90a	21.17a	23.03a	17.30c	13.10d	15.20d
124	18.09bc	16.92bc	17.51cd	17.56c	13.07d	15.32d
138	16.16c	15.66c	15.91d	40.57b	36.48c	38.53c
145	17.75bc	18.45b	18.10c	45.01b	49.21b	47.11b
152	19.90b	23.56a	21.73b	64.01a	79.35a	71.68a
E-เฉลี่ย	19.36	19.15		36.89	38.24	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			**			*
CV (E) = 3.8% CV (H) = 7.5%				CV (E) = 18.5% CV (H) = 16.2%		
	ปริมาณกลูโคส (g/kg Fw)			*ปริมาณฟรุกโตส (g/kg Fw)*		
110	19.43a	11.60b	15.52	14.39a	8.63c	11.51bc
124	18.40a	9.60b	14.00	13.88a	8.15c	11.02c
138	16.75ab	15.54a	16.15	12.97ab	12.43b	12.70b
145	13.96b	15.24a	14.60	11.41b	13.65b	12.53b
152	15.30b	17.26a	16.28	13.26ab	16.68a	14.97a
E-เฉลี่ย	16.77a	13.85b		13.18	11.91	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			*			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			**
F-Test (E X H)			**			**
CV (E) = 8.3% CV (H) = 10.2%				CV (E) = 8.0% CV (H) = 9.8%		

<u>ตารางผนวกที่ 10</u> (ต่อ)

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	กิจกรรมของเอนไซม์ sucrose synthase (μmole/h/gFw)			*Specific activity ของเอนไซม์ sucrose synthase (μmole/h/mg Protein)*		
110	4.407	4.831	4.619a	2.082	2.119	2.101a
124	3.084	2.190	2.637b	0.927	1.436	1.182b
138	2.145	2.289	2.217b	0.740	1.562	1.151b
145	2.007	1.871	1.939b	0.976	0.903	0.940b
152	1.635	1.842	1.739b	0.691	0.849	0.770b
E-เฉลี่ย	2.656	2.605		1.083	1.374	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 13.1% CV (H) = 31.6%				CV (E) = 35.2% CV (H) = 31.4%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT, เปรียบเทียบทางด้านแถวค่าเฉลี่ยระหว่างความเข้มข้นของ ethephon ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 11</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความชื้นในเนื้อ ปริมาณ TSS pH ของน้ำคั้น ปริมาณ TA อัตราส่วนระหว่าง TSS:TA ปริมาณซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส และกิจกรรมของเอนไซม์ sucrose synthase เมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 110 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 2 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	ความชื้นในเนื้อ (%)			*ปริมาณ TSS (°Brix)*		
124	92.36	90.81	91.58a	6.85c	9.31bc	8.08b
131	91.65	88.92	90.28a	7.21bc	10.35b	8.78b
138	91.27	89.99	90.63a	8.34b	8.62c	8.48b
145	87.58	85.38	86.48b	10.80a	13.53a	12.16a
152	88.30	86.07	87.18b	11.32a	13.28a	12.30a
E-เฉลี่ย	90.23	88.23		8.90b	11.02a	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			*
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			ns			*
CV (E) = 1.5% CV (H) = 1.5%				CV (E) = 6.9% CV (H) = 7.6%		
	pH ของน้ำคั้น			*ปริมาณ TA (% citric acid)*		
124	4.01a	3.82a	3.92a	0.38b	0.47b	0.42c
131	3.76b	3.53bc	3.64b	0.41b	0.63a	0.52b
138	3.43d	3.44c	3.44c	0.60a	0.56ab	0.58ab
145	3.57c	3.62b	3.60b	0.64a	0.61a	0.62a
152	3.71b	3.55bc	3.63b	0.67a	0.67a	0.67a
E-เฉลี่ย	3.70	3.59		0.54	0.59	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			**			*
CV (E) = 3.5% CV (H) = 1.8%				CV (E) = 7.5% CV (H) = 13.3%		

<u>ตารางผนวกที่ 11</u> (ต่อ)

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	อัตราส่วนระหว่าง TSS:TA			*ปริมาณซูโครส (g/kg Fw)*		
124	18.06	19.86	18.96	12.16	29.64	20.90d
131	17.58	16.46	17.02	20.26	26.66	23.46cd
138	13.91	15.39	14.65	38.63	35.53	37.08bc
145	16.90	22.10	19.50	46.21	62.03	54.12a
152	17.02	19.82	18.42	38.11	62.15	50.13ab
E-เฉลี่ย	16.69	18.83		31.07	43.20	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			**
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 15.0%	CV (H) = 18.8%			CV (E) = 31.2%	CV (H) = 31.2%	
	ปริมาณกลูโคส (g/kg Fw)			*ปริมาณฟรุกโตส (g/kg Fw)*		
124	14.53ab	14.39a	14.46	10.44	11.27	10.86
131	17.62a	10.30b	13.96	12.72	8.15	10.43
138	16.02a	14.42a	15.22	12.60	12.43	12.02
145	14.73ab	14.26a	14.50	12.30	13.65	13.09
152	10.97b	13.72ab	12.34	9.98	16.68	11.12
E-เฉลี่ย	14.53	14.39		11.61	11.40	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			ns
F-Test (E X H)			*			ns
CV (E) = 19.8%	CV (H) = 14.9%			CV (E) = 24.8%	CV (H) = 20.0%	

<u>ตารางผนวกที่ 11</u> (ต่อ)

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	กิจกรรมของเอนไซม์ sucrose synthase (μmole/h/gFw)			*Specific activity ของเอนไซม์ sucrose synthase (μmole/h/mg Protein)*		
124	2.602a	1.992ab	2.297	1.056	0.786	0.921
131	2.711a	1.258c	1.984	0.932	0.476	0.704
138	2.179a	1.749abc	1.964	0.754	0.618	0.686
145	2.033a	2.222a	2.127	0.745	0.912	0.829
152	2.346a	1.365bc	1.856	0.881	0.727	0.804
E-เฉลี่ย	2.374	1.717		0.874	0.704	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			ns
F-Test (E X H)			*			ns
CV (E) = 38.4% CV (H) = 19.1%				CV (E) = 30.9% CV (H) = 21.9%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT, เปรียบเทียบทางด้านแถวค่าเฉลี่ยระหว่างความเข้มข้นของ ethephon ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 12</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความชื้นในเนื้อ ปริมาณ TSS pH ของน้ำคั้น ปริมาณ TA อัตราส่วนระหว่าง TSS:TA ปริมาณซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส และกิจกรรมของเอนไซม์ sucrose synthase เมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 124 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 1 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	ความชื้นในเนื้อ (%)			*ปริมาณ TSS (°Brix)*		
131	92.12	88.79	90.46a	7.16	10.38	8.77d
138	89.66	86.86	88.26ab	8.80	11.15	9.98c
145	88.62	85.82	87.22b	9.73	12.85	11.29b
152	88.17	83.69	85.93b	11.72	16.29	14.01a
E-เฉลี่ย	89.64a	86.29b		9.35b	12.67a	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			*			*
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 1.1% CV (H) = 2.1%				CV (E) = 9.1% CV (H) = 8.2%		
	pH ของน้ำคั้น			*ปริมาณ TA (% citric acid)*		
131	3.67a	3.46c	3.56b	0.46b	0.73a	0.60b
138	3.38c	3.40c	3.39c	0.62a	0.74a	0.68a
145	3.57b	3.65b	3.62b	0.59a	0.65a	0.62ab
152	3.61ab	3.88a	3.74a	0.66a	0.53b	0.59b
E-เฉลี่ย	3.56	3.60		0.58	0.66	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			*
F-Test (E X H)			**			**
CV (E) = 0.6% CV (H) = 1.2%				CV (E) = 11.6% CV (H) = 8.1%		

<u>ตารางผนวกที่ 12</u> (ต่อ)

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	อัตราส่วนระหว่าง TSS:TA			*ปริมาณซูโครส (g/kg Fw)*		
131	15.68a	14.26c	14.97b	20.24	34.35	27.30c
138	14.41a	15.19bc	14.80b	18.60	47.14	32.87c
145	16.58a	19.89b	18.24b	38.94	48.13	43.54b
152	17.97a	31.38a	24.68a	45.84	69.71	57.78a
E-เฉลี่ย	16.16	20.18		30.90b	49.83a	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			*
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			**
F-Test (E X H)			**			ns
CV (E) = 19.3% CV (H) = 15.0%				CV (E) = 18.7% CV (H) = 15.9%		
	ปริมาณกลูโคส (g/kg Fw)			*ปริมาณฟรุกโตส (g/kg Fw)*		
131	16.85	13.38	15.11a	12.73	10.86	11.80a
138	8.17	11.42	9.79b	6.83	10.23	8.53b
145	13.91	11.54	12.73a	11.29	11.11	11.20a
152	12.15	13.93	13.04a	10.47	14.90	12.69a
E-เฉลี่ย	12.77	12.57		10.33	11.77	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			**			*
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 9.7% CV (H) = 17.2%				CV (E) = 10.9% CV (H) = 17.6%		

<u>ตารางผนวกที่ 12</u> (ต่อ)

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	เฉลี่ย
	กิจกรรมของเอนไซม์ sucrose synthase (μmole/h/gFw)			*Specific activity ของเอนไซม์ sucrose synthase (μmole/h/mg Protein)*		
131	2.835a	1.118a	1.976	0.949	0.503	0.726
138	1.793a	2.159a	1.976	0.622	0.927	0.775
145	1.816a	2.077a	1.946	0.762	0.786	0.774
152	1.771a	1.854a	1.812	0.608	0.630	0.619
เฉลี่ย	2.054	1.802		0.735	0.712	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			ns
F-Test (E X H)			*			ns
CV (E) = 29.2% CV (H) = 32.5%				CV (E) = 26.9% CV (H) = 32.1%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT, เปรียบเทียบทางด้านแถวค่าเฉลี่ยระหว่างความเข้มข้นของ ethephon ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

<u>ตารางผนวกที่ 13</u> ผลการใช้ ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อความชื้นในเนื้อ ปริมาณ TSS pH ของน้ำคั้น ปริมาณ TA อัตราส่วนระหว่าง TSS:TA ปริมาณซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส และกิจกรรมของเอนไซม์ sucrose synthase เมื่อพ่นผลสับปะรดอายุ 138 วันหลังการเร่งดอก และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 1 สัปดาห์หลังการพ่นสารถึงอายุ 152 วันหลังการเร่งดอก

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	ความชื้นในเนื้อ (%)			*ปริมาณ TSS (°Brix)*		
145	88.63	87.94	88.29a	10.39	11.88	11.14b
152	87.61	86.13	86.87b	12.03	13.74	12.88a
E-เฉลี่ย	88.12	87.04		11.21	12.81	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			*			**
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 2.3% CV (H) = 0.7%				CV (E) = 10.2% CV (H) = 4.2%		
	pH ของน้ำคั้น			*ปริมาณ TA (% citric acid)*		
145	3.58a	3.53b	3.56b	0.63a	0.74a	0.68
152	3.61a	3.74a	3.68a	0.66a	0.58b	0.62
E-เฉลี่ย	3.60	3.64		0.64	0.66	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			*			ns
F-Test (E X H)			*			*
CV (E) = 1.1% CV (H) = 1.4%				CV (E) = 1.2% CV (H) = 8.1%		

<u>ตารางผนวกที่ 13</u> (ต่อ)

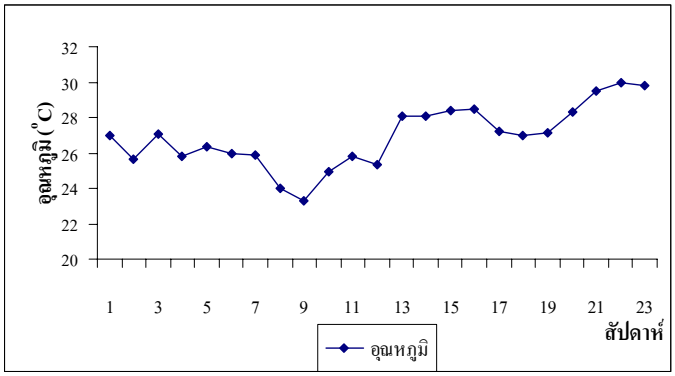
ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	H-เฉลี่ย
	อัตราส่วนระหว่าง TSS:TA			*ปริมาณซูโครส (g/kg Fw)*		
145	16.62	16.17	16.39b	41.89	48.38	45.14
152	18.18	23.99	21.08a	53.60	61.10	57.35
E-เฉลี่ย	17.40	20.08		47.74	54.74	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			*			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 11.7%	CV (H) = 21.08%			CV (E) = 47.2%	CV (H) = 16.3%	
	ปริมาณกลูโคส (g/kg Fw)			*ปริมาณฟรุกโตส (g/kg Fw)*		
145	13.37	12.38	12.87	10.96	11.86	11.41
152	14.31	13.44	13.88	12.23	13.55	12.89
E-เฉลี่ย	13.84	12.91		11.60	12.70	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			ns			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 27.1%	CV (H) = 8.9%			CV (E) = 31.6%	CV (H) = 13.5%	

<u>ตารางผนวกที่ 13</u> (ต่อ)

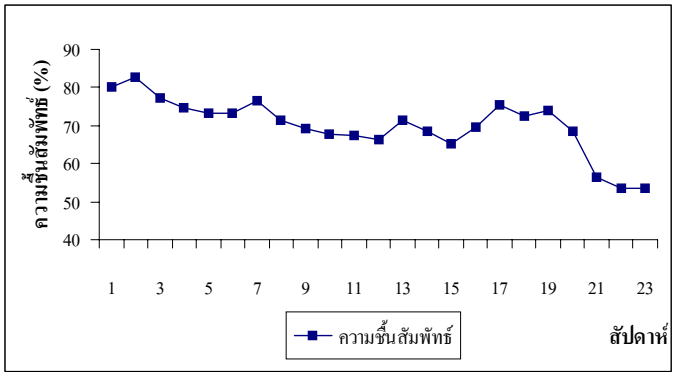
ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว (วันหลังการเร่งดอก)	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	เฉลี่ย	ethephon เข้มข้น 0 (mg/l)	ethephon เข้มข้น 500 (mg/l)	เฉลี่ย
	กิจกรรมของเอนไซม์ sucrose synthase (μmole/h/gFw)			*Specific activity ของเอนไซม์ sucrose synthase (μmole/h/mg Protein)*		
145	2.467	2.206	2.337	0.870	0.857	0.864
152	1.635	2.831	2.233	0.623	1.403	1.013
เฉลี่ย	2.051b	2.518a		0.747	1.130	
F-Test (ความเข้มข้นของ ethephon, E)			*			ns
F-Test (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว, H)			ns			ns
F-Test (E X H)			ns			ns
CV (E) = 7.1% CV (H) = 34.0%				CV (E) = 25.9% CV (H) = 38.6%		

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย (ns) แสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเครื่องหมาย * และ ** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ, เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT, เปรียบเทียบทางด้านแถวค่าเฉลี่ยระหว่างความเข้มข้นของ ethephon ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

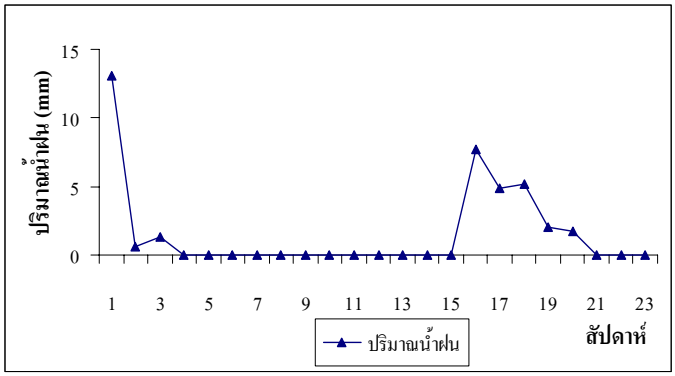
ก)



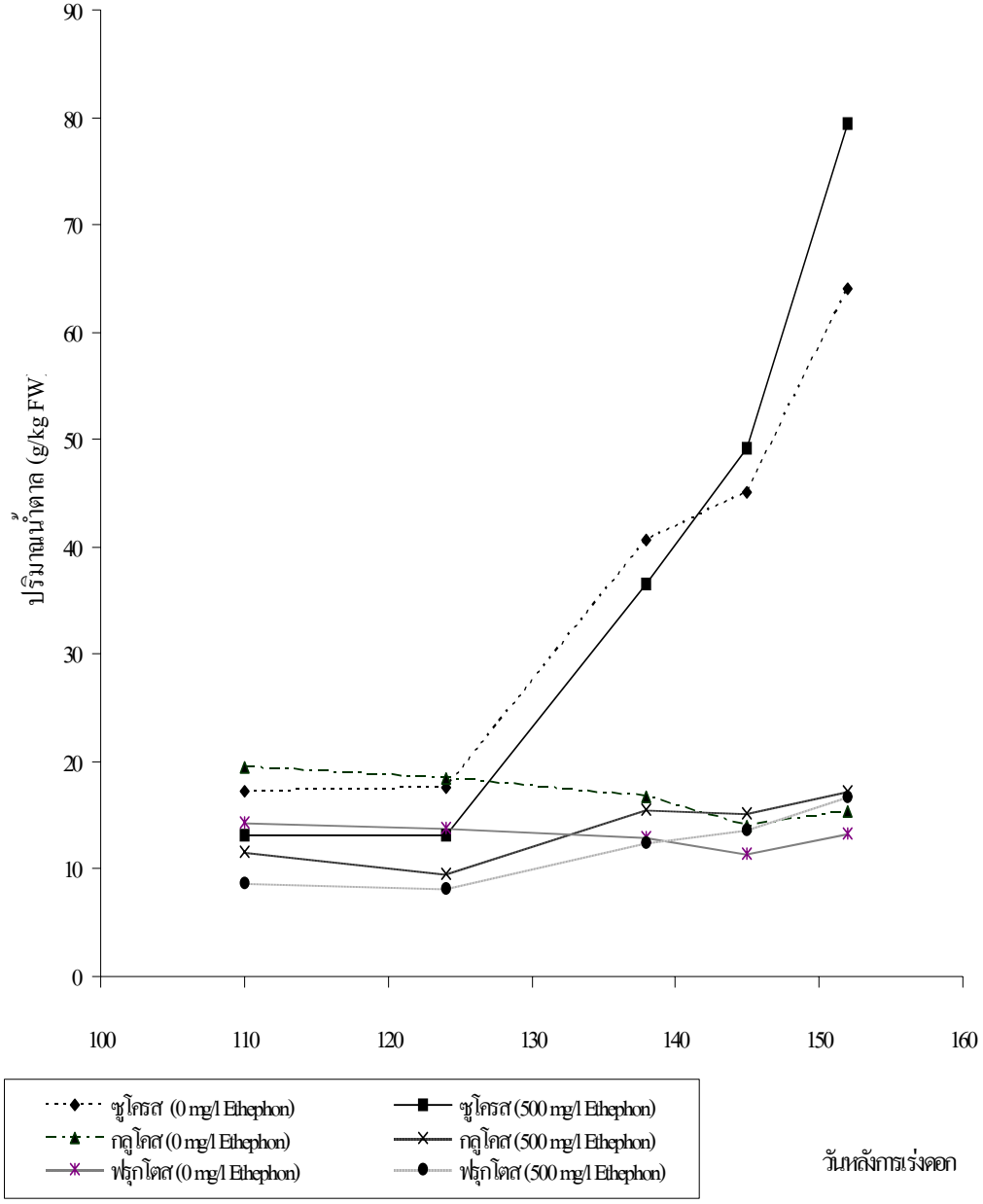
ข)



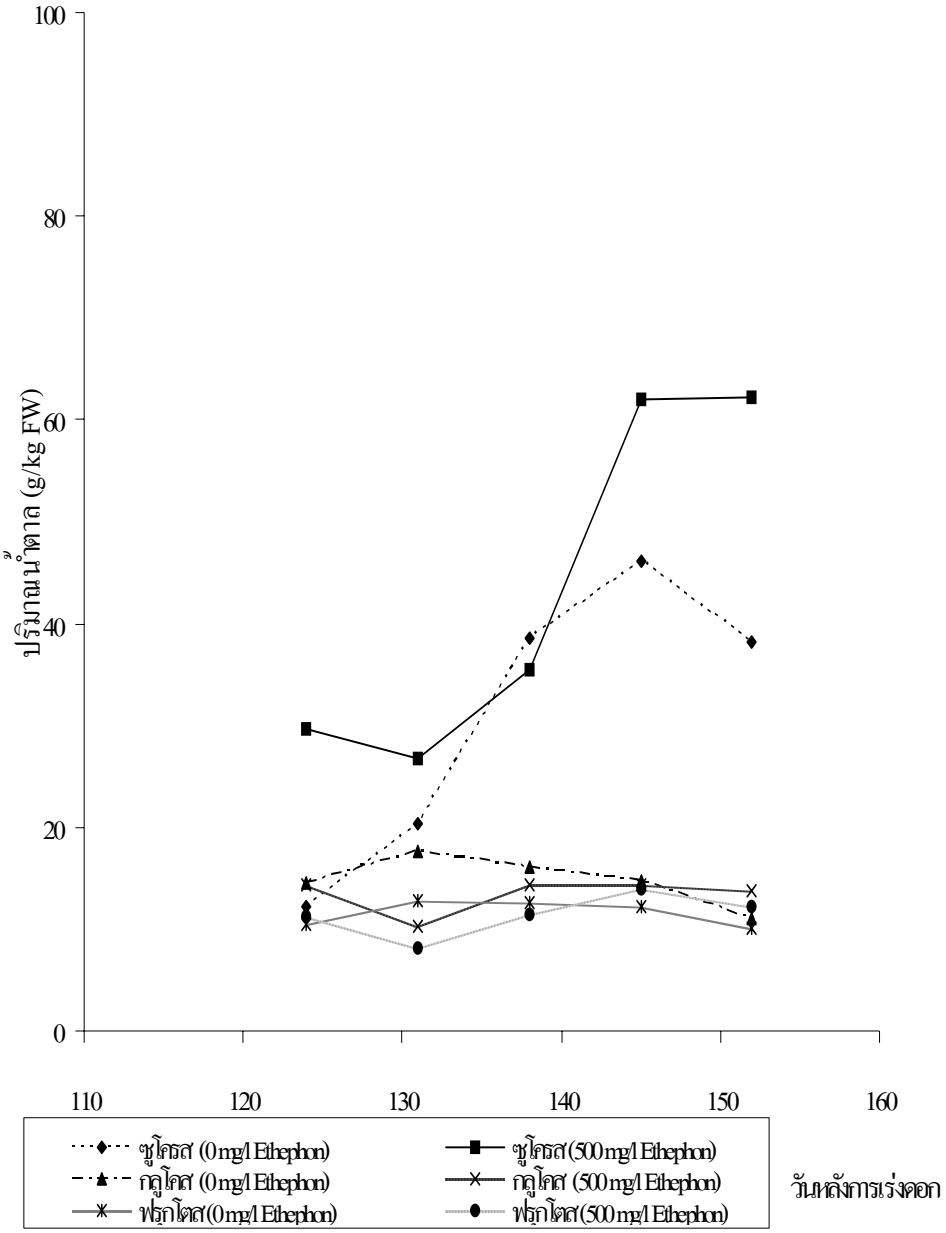
ค)



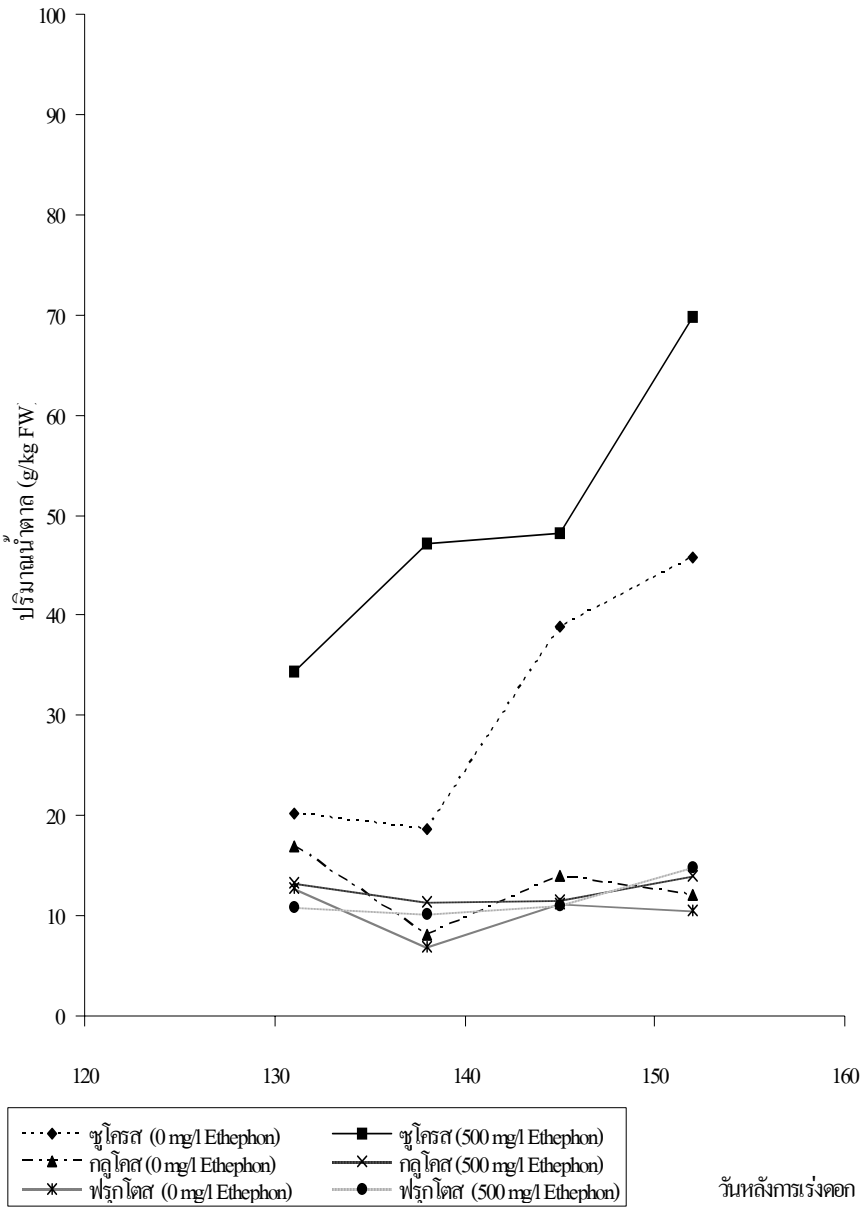
<u>ภาพผนวกที่ 1</u> ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ (ก) ปริมาณน้ำฝน (ข) และความชื้นสัมพัทธ์ (ค) ทุก 1 สัปดาห์ ภายหลังเร่งดอก ถึงเก็บเกี่ยวเสร็จ ณ ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเพชรบุรี ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี



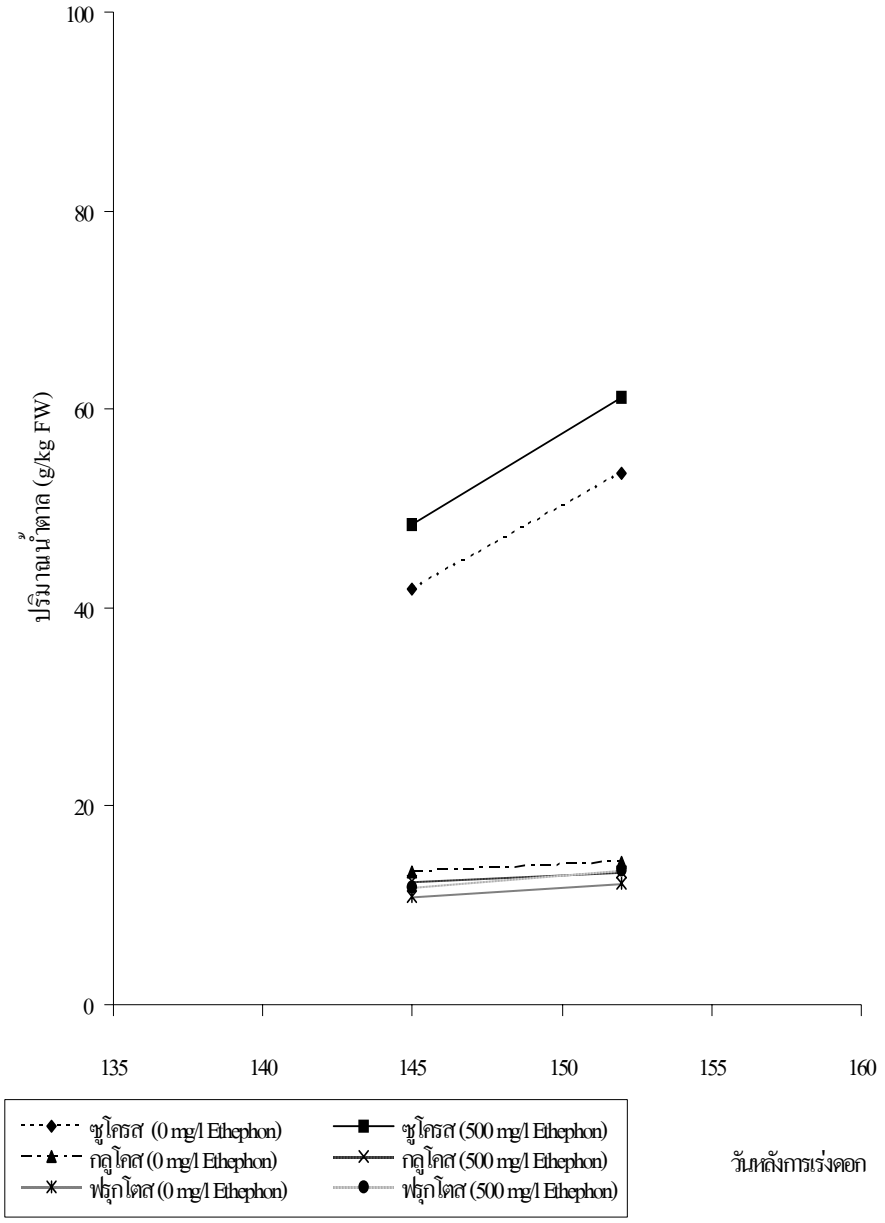
<u>ภาพผนวกที่ 2</u> การเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลภายในผลสับปะรดภายหลังการพ่นสาร ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อผลอายุ 96 วันหลังการเร่งดอก



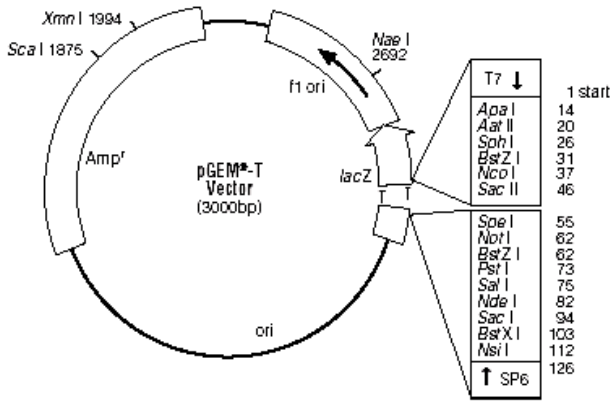
<u>ภาพผนวกที่ 3</u> การเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลภายในผลสับปะรดภายหลังการพ่นสาร ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อผลอายุ 110 วันหลังการเร่งดอก



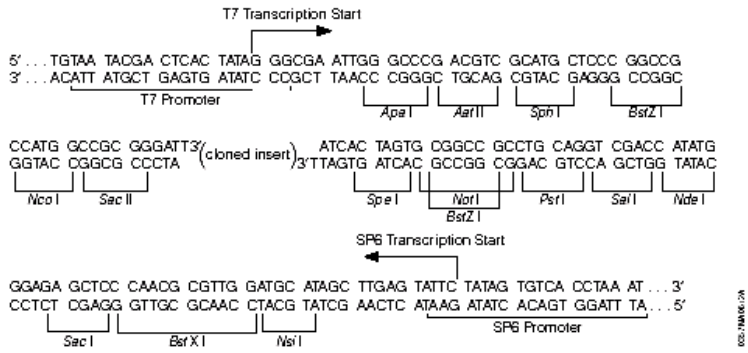
<u>ภาพผนวกที่ 4</u> การเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลภายในผลสับปะรดภายหลังการพ่นสาร ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อผลอายุ 124 วันหลังการเร่งดอก



<u>ภาพผนวกที่ 5</u> การเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลภายในผลสับปะรดภายหลังการพ่นสาร ethephon เข้มข้น 0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อผลอายุ 138 วันหลังการเร่งดอก



pGEM®-T Vector



<u>ภาพผนวกที่ 6</u> พลาสมิด pGEM®-T แสดงลำดับเบสบริเวณ multiple cloning site (จาก Promega Corporation, Madison WI.)

```
CLUSTAL W (1.82) multiple sequence alignment

AB025778        ATTTCAAGTGATGCTATTGTTCTACAAGCATATATTATAAAATATGGTAAGGTTGCCATG 4440
AB022091        AGCCACACTGCATTCACTCTTCCAGGCTTATATCGAGTTGTTCATGGCA---TTGATGTT 1608
SuSy            ---------------------------------------------GGCA---TTGATGTC 12
                                                            ** *   ***   *

AB025778        TGGAGGATCAAATGCAAAAACAAATATATGTATTCCCATTAAAGTCATTGACTGCTAGAA 4500
AB022091        TTTGATCCGAAGTTCAATATTGTGTCCCCGGGGGCAGACATGGACATTTATTTCCCATAC 1668
SuSy            TTTGATCCTAAGTTCAATATTGTCTCTCCTGGAGCAGATATGTCTATTTATTTTCCTTAC 72
                *        ** * *** *     *         *  *         **   * *   *

AB025778        ACTGTTTTTCAAGAGAAAATTTTGCATTTAAGTTAGATTTTTCAAAGGAGCTCCTCTTTT 4560
AB022091        TCTGAAAAGCAGAAAAGACTCACAGCCCTACAT--GGTTCTATAGAACAGTTGCTGTTTG 1726
SuSy            TCAGAAAAGGAGAAGAGGCTTACTTCACTTCAT--GGTTCAATTGAGAAGCTGCTGTATG 130
                 * *      *  * *   *        *   *  * **      *  ** * ** * *

AB025778        ATAATCTGCTTCCTCATATCTGCAGTGGTACATTGAGTGATCAGTCGAAGCCCATTGTCT 4620
AB022091        ATCCTGAACAGAATGATGAGCATGTTGGTACATTGAGTGATCGGTCGAAGCCCATTGTCT 1786
SuSy            ATCCAGAGCAAAATGACGTGCACATTGGTTGGTTGGATGACCGGTCTAAGCCCATCATCT 190
                **      *    * *         ****   ***  *** * *** ********  ***

AB025778        TTTCCATGGCGAGGCTTGACCATGTGAAAAACATGACAGGGTTGGTTGAGTGCTATGGTA 4680
AB022091        TTTCCATGGCGAGGCTTGACCATGTGAAAAACATGACAGGGTTGGTTGAGTGCTATGGTA 1846
SuSy            TCTCCATGGCCAGGCTTGACCGCGTGAAAAACATAACTGGACTGGTTGAATTGTATGGTA 250
                * ******** **********  *********** ** **  ******* *  *******

AB025778        AGAATAGCCGACTGAGGGAACTGGTTAACCTTGTAGTGGTAGCTGGTTACATAGATGTAA 4740
AB022091        AGAATAGCCGACTGAGGGAACTGGTTAACCTTGTAGTGGTAGCTGGTTACATAGATGTAA 1906
SuSy            AATGCGCCAAACTGCGTGAAATGGTTAACCTAGTTGTAGTTGCTGGTTACCATGATGTGA 310
                *      *  **** * *** ********** ** ** ** *********   ***** *

AB025778        ATAAGTCCAAAGACAGAGAAGAGATAGCAGAAATTGAGAAGATGCATGAGCTTATGAAGA 4800
AB022091        ATAAGTCCAAAGACAGAGAAGAGATAGCAGAAATTGAGAAGATGCATGAGCTTATGAAGA 1966
SuSy            AGAAATCTAAAGATAGGGAGGAAATCCAAGAAATCGAGAAAATGCACGAACTTATAAAGG 370
                * ** ** ***** ** ** ** **   ****** ***** ***** ** ***** ***

AB025778        CGTACAAGTTGGATGGTCAGTTTCGTTGGATAGCAGCTCAAACAAATAGGGCACGTAATG 4860
AB022091        CGTACAAGTTGGATGGTCAGTTTCGTTGGATAGCAGCTCAAACAAATAGGGCACGTAATG 2026
SuSy            CATACGATTTGTTCGGCCAATTTCGGTGGATCTCTGCCCAGACAAACAAGGCAAGAAACG 430
                * *** * ***   ** ** ***** *****  * ** ** ***** * **** * ** *

AB025778        GCGAGCTCTATCGCTATATAGCCGACACCAAAGGTGCTTTTGTGCAGGTATATGTGCACC 4920
AB022091        GTGAGCTCTATCGCTATATAGCCGACACCAAAGGTGCTTTTGTGCAG------------- 2073
SuSy            GTGAGCTTTATCGATACATAGCCGATACTCGAGGTGCTTTTGTGCAG------------- 477
                * ***** ***** ** ******** **   ****************

AB025778        CGATACCACTGAACTTTTTACCTTCTTACAAAGTATAGTAAGGTGTTATGATAACTTAAC 4980
AB022091        ------------------------------------------------------------
SuSy            ------------------------------------------------------------
```

<u>ภาพผนวกที่ 7</u> การเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับเบสบางส่วนของ *Sucrose synthase* cDNA ขนาด 687 คู่เบส จากเนื้อของสับปะรดอายุ 103 วันหลังการเร่งดอก กับ sucrose synthase cDNA ไอโซฟอร์ม A (*CitSUSA*) ของส้ม *Citrus unshiu* (GenBank accession no. AB022091) และ genomic DNA ของยีน sucrose synthase ไอโซฟอร์ม A-2 (*CitSUSA-2*) ของส้ม *Citrus unshiu* (GenBank accession no. AB025778) เครื่องหมาย * แสดง nucleotide ที่เหมือนกัน

```
CLUSTAL W (1.82) multiple sequence alignment


AB025778        CTCAACTCTCTTTTTTCCTTTTTCTTTTCTTTTTTAATTTTATGGCAGCCTGCTTTTTAT 5040
AB022091        ----------------------------------------------CCTGCTTTTTAT 2085
SuSy            ----------------------------------------------CCTGCGTTATAT 489
                                                              ***** ** ***

AB025778        GAAGCTTTTGGATTAACAGTTGTGGAAGCTATGACTTGTGGACTTCCGACATTCGCCACT 5100
AB022091        GAAGCTTTTGGATTAACAGTTGTGGAAGCTATGACTTGTGGACTTCCGACATTCGCCACT 2145
SuSy            GAAGCCTTTGGACTTACTGTGGTGGAGGCTATGACTTGTGGTCTTCCAACATTTGCCACT 549
                ***** ****** * ** ** ***** ************** ***** ***** ******

AB025778        TGCCATGGTGGCCCTGCAGAGATTATCGAGCATGGTGCGTCAGGGTTCCATATTGATCCA 5160
AB022091        TGCCATGGTGGCCCTGCAGAGATTATCGAGCATGGTGCGTCAGGGTTCCATATTGATCCA 2205
SuSy            TGCCATGGAGGCCCTGCGGAGATTATTGAGCATGGAGTATCGGGTTTTCATATCGACCCG 609
                ******** ******** ******** ******** *  ** ** ** ***** ** **

AB025778        TATCACCCTGATCAAGCTGCTGAACTCATGGCAGATTTCTTTGGAAAGTGCAAGGAAAAT 5220
AB022091        TATCACCCTGATCAAGCTGCTGAACTCATGGCAGATTTCTTTGGAAAGTGCAAGGAAAAT 2265
SuSy            TATCATCCTGACCAGGCTGCTGCCATCATGGTTGAGTTCTTTGAACAGAGCAAGGAAAAC 669
                ***** ***** ** *******   ******  ** ******* * ** **********

AB025778        CCAAGCCATTGGAAAAAAATCTCTGATGGAGGGCTTAAAAGGATTTATGAAAGGTTAGTA 5280
AB022091        CCAAGCCATTGGAAAAAAATCTCTGACGGAGGGCTTAAAAGGATTTATGAAAGGT----- 2320
SuSy            CCTCACCGGTGTCTATGG---------------------------------------- 687
                **   **  **   *
```

<u>ภาพผนวกที่ 7</u> (ต่อ)