รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ปวีณา โภชนสมบูรณ์. 2546. *อิทธิพลของปัจจัยสภาพแวดล้อมและโซเดียมคลอไรด์ที่มีผลต่อปริมาณสารหอม 2-อะเซทิล-1-พิวโรลีน ในข้าว*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วรวิทย์ พาณิชพัฒน์. 2529. การผลิตข้าวหอมเพื่อการส่งออก. *เกษตรยุคใหม่*. ชมรมผู้เผยแพร่ความรู้การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพ ฯ : ฟันนี่พับลิชชิ่ง. หน้า 124-143.

ภาษาอังกฤษ

Adams, E., and Frank, L. 1980. Metabolism of proline and the hydroxyprolines. *Annu. Rev. Biochem.* 49:1005 - 1061.

Baich, A. 1969. Proline synthesis in *Escherichia coli*. A proline-inhibitable glutamic acid kinase. *Biochim. Biophys. Acta.* 192:462 - 467.

Baich, A. 1971. The biosynthesis of proline in *Escherichia coli*. Phosphate-dependent glutamate gamma-semialdehyde dehydrogenase (NADP), the second enzyme in the pathway. *Biochim. et Biophys. Acta.* 244:129 - 134.

Bergman, C. J., Delgado, J. T., Bryant, R., Grimm, C., Cadwallader, K. R., and Webb, B.D. 2000. Rapid gas chromatographic techniques for quantifying 2-Acetyl-1-pyrroline and hexanal in rice (*Oryza sativa*, L.). *Cereal Chem.* 77:454-458.

Bradford, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein–dye binding. *Anal. Biochem.* 72:248–254.

Bredie, W. L. P., Mottram, D. S., and Guy, R. C. E. 1988. Aroma volatiles generated during extrusion cooking of maize flour. *J. Agric. Food Chem.* 46:1479 – 1487.

Buttery, R. G. Juliano, B. O., and Ling, L. C. 1982. Identification of rice aroma compound 2-acetyl-1-pyrroline in pandan leaves. *Chem. Ind.* (Lond.) 23:478.

Buttery, R. G., Juliano, B. O., and Ling, L. C. 1983. Cooked rice aroma and 2-acetyl-1-pyrroline. *J. Agric. Food Chem.* 31: 823 – 826.

Buttery, R. G., Ling, L. C., and Mon, T. R. 1986. Quantitative analysis of 2-acetyl-1-pyrroline in rice. *J. Agric. Food Chem.* 34:112 – 114.

Carrapiso, A. I., Ventanas, J., and Garcia, C. 2002. Characterization of the most odor-active compounds of iberian ham headspace. *J. Agric. Food Chem.* 50:1996-2000.

Chung, H. Y., and Cadwallader, K. R. 1994. Aroma extract dilution analysis of blue crab claw meat volatiles. *J. Agric Food Chem.* 42:2867 – 2870.

Chung, H. Y., Chen, F., and Cadwallader, K. R. 1995. Cooked blue crab claw meat aroma compared with lump meat. *J. Food Sci.* 60:289 – 291, 299.

Delauney, A. J., and Verma, D. P. S. 1993. Proline biosynthesis and osmoregulation in plants. *The Plant Journal.* 4:215 – 223.

Deutch, A. H., Rushlow, K. E., Smith, C. J., and Kretschmer, P. J. 1982. *Escherichia coli* delta^{1}-pyrroline-5-carboxylate reductase: gene sequence, protein overproduction and purification. *Nucleic Acids Res.* 10:7701 - 7714.

Deutch, A. H., Smith, C. J., and Rushlow, K. E. 1984. Analysis of the *Escherichia coli proBA* locus by DNA and protein sequencing. *Nucleic Acids Res.* 12:6337 - 6355.

El-Baz, F. K., Mohamed, A. A., and Amina, A. A. 2003. Development of Biochemical markers for salt stress tolerance in cucumber plants. *Pakistan J. Biolo. Sci.* 6(1):16 – 22.

Gamper, H., and Moses, V. 1974. Enzyme organization in the proline biosynthetic pathway of *Escherichia coli. Biochim. Biophys. Acta.* 354:75 - 87.

Hagen, N. D., Upadhyaya, N., Tabe, L. M., and Higgins, T. J. V. 2003. The redistribution of protein sulfur in transgenic rice expressing a gene for a foreign, sulfur-rich protein. *The Plant Journal.* 34:1 – 11.

Hajduch, M., Rakwal, R., Agrawal, G. K., Yonekura, M., and Protova, A. 2001. High-resolution two-dimensional electrophoresis separation of proteins from metal of ressed rice (oryza satival) leaves: Drastics reduction/ fragmentation of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/ oxygenase and induction of stress-related proteins. *Electrophoresis.* 22:2824 – 2831.

Hayzer, D. J., and Leisinger, T. 1980. The gene-enzyme relationships of proline biosynthesis in *Escherichia coli. J. Gen. Microbiol.* 118:287 - 293.

Hayzer, D. J., and Leisinger, T. 1981. Proline biosynthesis in *Escherichia coli.* Stoichiometry and end-product identification of the reaction catalyzed by glutamate semialdehyde dehydrogenase. *Biochem. J.* 197:269 - 274.

Hayzer, D. J., and Leisinger, T. 1982. Proline biosynthesis in *Escherichia coli*. Purification and characterization of glutamate-semialdehyde dehydrogenase. *Eur. J. Biochem.* 121:561 - 565.

Hayzer, D. J., and Moses, V. 1978a. Proline biosynthesis by cell-free extracts of *Escherichia coli* and potential errors arising from the use of a bioradiological assay procedure. *Biochem. J.* 173:207 - 217.

Hayzer, D. J., and Moses, V. 1978b. The enzymes of proline biosynthesis in *Escherichia coli*. Their molecular weights and the problem of enzyme aggregation. *Biochem. J.* 173:219 - 228.

Hibino, T. Kidzu, K., Masumura, T., Ohtsuki, K., Tanaka, K., Kawabata, M., and Fujii, S. 1989. Amino acid composition of rice-proline polypeptides. *Agic. Biol. Chem.* 53:513 - 518.

Hien, O. T., Jacobs, M., angenon, G., Hermans, C., Thu, T. T., Son, L. V., and Roosens, H. 2003. Proline accumulation and Δ^1-pyrroline-5-carboxylate synthetase gene properties in three rice cultivars differing in salinity and drought tolerance. *Plant Science.* 165:1059 – 1068.

Irihimovitch, V., and Shapirat, M. 2000. Glutathione redox potential modulated by reactive oxygen species regulates translation of rubisco large subunit in the chloroplast. *J. Biolo. Chem.* 275(21):16289 - 16295.

Kabaki, N., Tamura, H., Yoshihashi, T., Miura, K., Tabuchi, R., Fujumori, S., Morita, H., Wungkahart, T., Watanavitawas, P., Uraipong, B., Arromratana, U., and Na Nagara, T. 2001. Development of a sustainable lowland cropping system in northeast Thailand. *JIRCAS working report.* 30.

Krishna, R. V., Beilstein, P., and Leisinger, T. 1979. Biosynthesis of proline in *Pseudomonas aeruginosa*. Properties of gamma-glutamyl phosphate reductase and delta^1-pyrroline-5-carboxylate reductase. *Biochem. J.* 181:223 - 230.

Krishna, R. V., and Leisinger, T. 1979. Biosynthesis of proline in *Pseudomonas aeruginosa*. Partial purification and characterization of gamma-glutamyl kinase. *Biochem. J.* 181:215 - 222.

Krueger, R., Jager, H. J., Hintz, M., and Pahlich, E. 1986. Purification to homogeneity of pyrroline-5-carboxylate reductase of barley. *Plant Physiol.* 80:142 - 144.

Ladd, C. C. 2004. Advanced soil mechanics. *Department of Civil and Envivonmental Engineering*, Massachusetts Institute of Technology.

Laemmli, U. K. 1970. Cleavage of structural protein during the assembly of the bacteriophage T4. *Nature*. 227:680 – 685.

Larosa, P. C., Rhodes, D., Rhodes, J. C., Bressan, R. A., and Csonka, L. N. 1991. Elevated accumulation of proline in NaCl-adapted tobacco cells is not due to altered delta[1]-pyrroline-5-carboxylate reductase. *Plant Physiol.* 96:245 - 250.

Lee, I. S., Kim, D. S., Kamg, S. Y., Wi, S. G., Jin, H., Yun, P. Y., Lim, Y. P., and Lee, Y. Il. 2004. Characterizing salt stress response in a rice variety and its salt tolerant lines derived from In Vitro mutagenesis. *J. Plant Biotech.* 6(4):205 – 212.

Mahatheeranont, S., Keawsa-ard, S., and Dumri, K. 2001. Quantification of the rice aroma compound, 2-Acetyl-1-pyrroline, in uncooked Khao Dawk Mali 105 brown rice. *J. Agric. Food Chem.* 49:773 – 779.

Manders, P. T., and Smith, R. E. 1992. Effects of artificially established depth to water table gradients and soil type on the growth of Cape fynbos and forest plants. *S. Afr. J. Bot./S.-Afr. Tydskr. Plantkd.* 58(3):195 - 201.

Nishimura, M., Kusaba, M., Miyahara, K., Nishio, T., Iida, S., Imbe, T., and Sato, H. 2004. New rice cultivars with low levels of easy-to-digest protein. *Proceedings of the 4th International Crop Science Congress Brisbane*, Australia.

O' Farrell, P. F. 1975. High resolution two-dimensional electrophoresis of proteins. *J. Biol. Chem.* 250:4007 – 4021.

Olave-concha, N., Ruiz-lara, S., Muñoz, X., Bravo, L. A., and Corcuera, L. J. 2004. Accumulation of dehydrin transcripts and proteins in reponse to adiotic stresses in *Deschampsia antarctica*. *Antarctic Sci.* 16(2):175 – 184.

Paule, C. M., and Powers, J. J. 1989. Sensory and chemical examination of aromatic and nonaromatic rices. *J. Food Sci.* 54(2):343 – 346.

Rahman, M. S., Miyake, H., and Takeoka, Y. 2001. Effect of sodium chloride salinity on germination and early seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.). *Pakistan J. Biolo. Sci.* 4(3):351 – 355.

Reusch, W. 2000. Terpene Structure. *Dept. of Chemistry*, Michigan State University.

Rychlik, M., and Grosch, W. 1996. Identification and quantification of potent odorants formed by toasting of wheat bread. *Lebensm.-Wiss. Technol.* 29:515-525.

Sahoo, S. K., and Sahu, A. C. 1993. Effect of L-glutamate on senescence induced proline accumulation in excised rice leaves under dark and light regimes. *Indian L. Plant Physiol.* 36:45 – 46.

Smith, C. J., Deutch, A. H., and Rushlow, K. E. 1984. Purification and characteristics of a gamma-glutamyl kinase involved in *Escherichia coli* proline biosynthesis. *J. Bacteriol.* 157:545 - 551.

Sultana, N., Ikeda, T., and Itoh, R. 1999. Effect of NaCl salinity on photosynthesis and dry matter accumulation in developing rice grains. *Environmental and Experimental Botany.* 42:211 – 220.

Sultana, N., Ikeda, T., and Itoh, R. 2000. Corrrigendum to 'Effect of NaCl salinity on photosynthesis and dry matter accumulation in developing rice grains'. *Environmental and Experimental Botany.* 43:181 – 183.

Treichel, S. 1986. The influence of NaCl on delta^{1}-pyrroline-5-carboxylate reductase in proline-accumulating cell suspension cultures of *Mesembryanthemum nodiflorum* and other halophytes. *Plant Physiol.* 67:173 - 181.

Wong, K. C., Chong, F. N., and Chee, S. G. 1998. Volatile constituents of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *J. Essent. Oil Res.* 10:93-95.

Yoshihashi T., Huong, N.T.T., and Inatomi, H. 2002. Precursors of 2-acetyl-1-pyrroline, a potent flavor compound of an aromatic rice variety. *J. Agr. And Food Chem.* 50:2001-2004.

Zörb, C., Schmitt, S., Neeb, A., Karl, S., Linder, M., and Schubert, S. 2004. The biochemical reaction of maize (*Zea mays* L.) to salt stress is characterized by a mitigation of symptoms and not by a specific adaptation. *Plant Science.* 167:91–100.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายละเอียดสารละลายตกตะกอนโปรตีน

Trichloroacetic acid (TCA)

Product Name	Trichloroacetic acid, SigmaUltra, ≥ 99.0 %
Product Number	T9159
Product Brand	Sigma
CAS Number	76-03-9
Molecular Formule	Cl_3CCOOH
Molecular Weight	163.39

Test	**Specification**
Appearance	White powder
Solubility	Complete, Colourless (0.5 M in water at 20DEGC)
Residue on ignition	< 0.03 %
Insoluble matter	< 0.1 %
Sulfate (SO_4)	< 0.05 %
Aluminum (AL)	< 0.0005 %
Calcium (Ca)	< 0.005 %
Copper (Cu)	< 0.0005 %
Iron (Fe)	< 0.001 %
Potassium (K)	< 0.01 %
Magnesium (Mg)	< 0.0005 %
Sodium (Na)	< 0.005 %
Ammonia (NH_4)	< 0.05 %
Phosphorus (P)	0.0005 %
Lead (Pb)	0.001 %
Zinc (Zn)	0.0005 %
Purity by sodium hydroxide titration	99.0 + %

วิธีเตรียมสารละลาย TCA

ชั่ง TCA มา 250 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 250 มิลลิลิตร นำไปตกตะกอนโปรตีนโดยเทียบกับปริมาตรของตัวอย่าง (ที่ผ่านการสกัดด้วย 0.2 M Tris-HCl buffer pH 7.8) เท่ากับ 10% ของปริมาตรรวม

ภาคผนวก ข

Molecular weight markers ของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SDS-PAGE และเทคนิคเจลอิเล็คโทรฟอเรซิส แบบ 2 มิติ

ตารางภาคผนวก ข1 ชนิดโปรตีนอ้างอิงของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SDS-PAGE และเทคนิคเจลอิเล็คโทรฟอเรซิส แบบ 2 มิติ

Protein	Source	MW (Dalton)	Broad Standards
Myosin	Rabbit skelatal muscle	200,000	*
β-galactosidase	E. coli	116,250	*
Phosphorylase b	Rabbit muscle	97,400	*
Serum albumin	Bovine	66,200	*
Ovalbumin	Hen egg white	45,000	*
Carbonic anhydrase	Bovine	31,000	*
Trpsin Inhibitor	Soybean	21,500	*
Lysozyme	Hen egg white	14,400	*
Aprotinin	Bovine pancreas	6,500	*

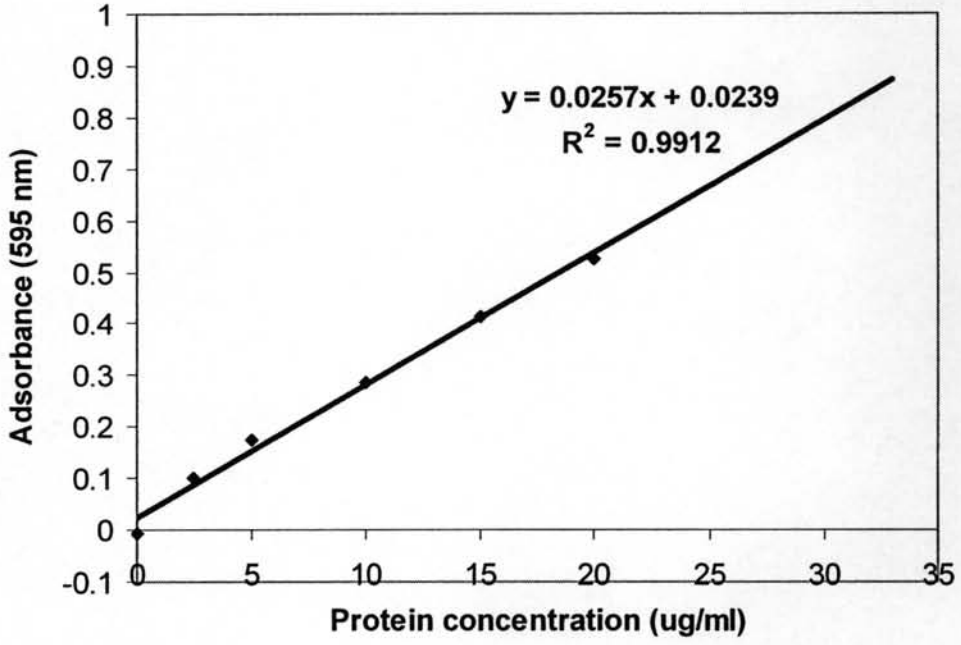
ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

ตารางภาคผนวก ค1 ปริมาณโปรตีนมาตรฐาน และค่าดูดกลืนช่วงแสง (ที่ 595 นาโนเมตร)

Protein concentration (μg/ml)	Adsorbance* (595 nm)
0	-0.007
2.5	0.102
5	0.173
10	0.286
15	0.413
20	0.526

หมายเหตุ : * ค่าเฉลี่ย 3 ซ้ำ



รูปภาคผนวก ค1 กราฟของโปรตีนมาตรฐาน

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย นัฐวัฒน์ ชินะโยธิน เกิดเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2523 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2545 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2546