



เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. 2550. ข้าว: โภชนาการ สุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร.
- เครือข่าย อุตตะวิริยะสุข. 2536. คุณภาพเมล็ดข้าวสารทางกายภาพและการแปรสภาพเมล็ด. ในเอกสารประกอบการบรรยายฝึกอบรมหลักสูตรวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ณ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ฝ่ายฝึกอบรมสถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, หน้า 1-53.
- งามขึ้น คงเสรี และสุนันทา วงศ์ปิยชน. 2536. อิทธิพลของเวลาปลูกต่อคุณภาพการหุงต้มและรับประทานของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 2 เล่มที่ 2 : 97-111.
- งามขึ้น คงเสรี, พูลศรี สว่างจิต, อัญชลี คร้ามศรี, ประนอม มงคลบรรจง, จันทนา สรสิริ และกัมปนาท มุขดี. 2531. ผลการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อคุณสมบัติการหุงต้มและรับประทานของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105. ผลงานวิจัยปี 2531 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว.
- งามขึ้น คงเสรี. 2536. คุณภาพเมล็ดทางเคมี. ในเอกสารประกอบการบรรยายฝึกอบรมหลักสูตรวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ณ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ฝ่ายฝึกอบรมสถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, หน้า 54-70.
- งามขึ้น คงเสรี. 2539. คุณภาพข้าวและผลิตภัณฑ์. การสัมมนาวิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ณ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี วันที่ 13-14 พฤศจิกายน 2539 : 241-259.
- งามขึ้น คงเสรี. 2539. คุณภาพข้าวสารและข้าวสุก. เอกสารประกอบการบรรยายสัมมนา เรื่อง "ข้าวกับคน" ของสมาคมโรงสีข้าวไทย ณ โรงแรมริเจนท์ ชะอำ เพชรบุรี วันที่ 24 สิงหาคม 2539. 233 หน้า.
- งามขึ้น คงเสรี. 2547. คุณภาพและการตรวจสอบข้าวหอมมะลิไทย. เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ. บริษัทจิรวัดณ์เอกซ์เพรส จำกัด, กรุงเทพฯ.
- รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต, กล้าณรงค์ ศรีรอด, เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, ไชยรัตน์ เพ็ชรชลาญวัฒน์, รุ่งทิวา วันสุขศรี, บุญทิวา นิลจันทร์ และ Naoyashi Inouchi. 2546. การศึกษาคุณสมบัติของแป้งข้าวพันธุ์ต่างๆในประเทศไทยเพื่อเป็นกลยุทธ์ในการสร้างผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม. รายงานการวิจัย ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศศิธร ศิริอมรพรรณ. 2547. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี กายภาพ และคุณสมบัติของแป้งของข้าวตัวอย่างในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานการวิจัย ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สำเร็จ แซ่ตัน. 2553. ข้าวพันธุ์พื้นเมืองภาคใต้ เล่ม 2 ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง, สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, กรมการข้าว.
- สุนันทา ทองทา. 2549. ผลของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำ และการเปลี่ยนสมบัติทางกายภาพต่อการเกิดรีโทรเกรดชันของแป้งมันสำปะหลัง. รายงานการวิจัย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร สำนักวิชาการเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- อารีรัตน์ อิมศิลป์. 2544. การศึกษาการเกิดรีโทรเกรดชันในข้าวเจ้าสุกระหว่างการเก็บรักษาที่สภาวะต่างๆ. วิทยานิพนธ์ระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- AACC. 2000. Official Methods of Analysis. 20th ed. The American association of cereal chemists. Virginia, U.S.A.
- AOAC. 2000. Official Method of Analysis of AOAC international. 17th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, Maryland.
- Apintanapong, M. 2004. Rice and its Aroma. J. UTCC. 24(2), 36-50.
- Asia BioBusiness. 2006. Potential world markets for innovative rice businesses in Thailand. Final report prepared for the National Innovation Agency, Thailand. Asia BioBusiness Pte Ltd, Singapore.
- Atwell, W.A., L.F. Hood and D.R. Lineback. 1988. The terminology and methodology associated with basic starch phenomena. Cereal Food World. 33:306-311.
- Bao, J. S. 2007. Progress in studies on inheritance and improvement of rice starch quality. Molecular Plant Breeding, 6s, 1-20.
- Bao, J., and Bergman, C J. 2004. The functionality of rice starch. In: Eliasson A C. Starch in Food: Structure, function and applications. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd., 258–294.
- Barber, S. 1972. Milled rice and changes during aging. in D.F.Houston. (edit). Rice chemistry and technology. Am. Ass. Cereal Chem. Inc., St. Paul, Minnesota : 215-263.
- Batcher, M., K.F. Helmintholerand E.H. Dawson. 1956. Development and application of methods for evaluating cooking and eating quality of rice. Rice J. 59 (13) : 4 - 18.
- Bennion, M. 1980. The Science of Food. Harper and Row: San Francisco.

- Bergman, C.J., Bhattacharya, K.R., Ohtsubo, K., 2004. Rice end-use quality analysis. In: Champagne, E. (Ed.), *Rice: Chemistry and Technology*. AACC Inc., St. Paul, USA, pp. 405–414.
- Bergman, C.J., Delgado, J.T., Bryant, R., Grimm, C., Cadwallader, K.R., and Webb, B.D., 2000. Rapid gas chromatographic technique for quantifying 2-acetyl-1-pyrroline and hexanal in rice (*Oryza sativa* L.). *Cereal Chem.* 77, 454–458.
- Bhattacharya, M., Zee, S. Y, and Corke, H. 1999. Physicochemical properties related to quality of rice noodles. *Cereal Chem*, 1999, 76:861–867.
- Buttery, R.G., L.C. Ling, and B.O. Juliano. 1982. 2-Acetyl-1-pyrroline : An important aroma component of cooked rice. *Chem. Ind. London*. p 958-959.
- Buttery, R.G. L.C. Ling. B.O. Juliano and J.G. Purnbaugh. 1983. Cooked rice aroma and 2 - acetyl -1- pyrroline. *J. Agric. Food Chem.* 31 : 823-826.
- Cagampang, G.B., C.M. Perez and B.O. Juliano. 1973. A gel consistency test for eating quality rice. *J. Sci. Food Ag.* 24:1589 - 1594.
- Champagne, E. T., Bett-Garber, K. L., McClung, A. M., and Bergman, C. 2004. Sensory characteristics of diverse rice cultivars as influenced by genetic and environmental factors. *Cereal Chem.* 81:237-243.
- Champagne, E.T., Bett, K.L., Vinyard, B.T., McClung, A.M., Barton F.E., Moldenhauer, K., Linscombe, S. and McKenzie, K. 1999. Correlation Between Cooked Rice Texture and Rapid Visco Analyser Measurements. *Cereal Chem.* 76(5): 764–771.
- Chanapamokkhot, H. and Thongngam, M. 2007 The chemical and physico-chemical properties of Sorghum starches and flours. *Proceedings of the 45th Kasetsart University Annual Conference, Kasetsart, 30-January - 2 February, 2007. Subject: Agricultural Extension and Home Economics 2007* pp. 726-733.
- Chiang, P.Y. and Yeh, A.I. 2002. Effect of soaking on wet-milling of rice. *J. Cereal Sci.* 35: 85-94.
- Delwiche, S.R., McKenzie, K.S., and Webb, B.D. 1996. Quality Characteristics in Rice by Near-Infrared Reflectance Analysis of Whole-Grain Milled Samples. *Cereal Chem.* 73(2):257-263.
- Flores-Farias, R., Martinez-Bustos, F., Salinas-Moreno, Y., Chang, Y. K., Hernandez, J. S., and Rios, E. 2000. Physicochemical and rheological characteristics of

- commercial nixtamalised Mexican corn flours for tortillas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 657–664.
- Gon Shin, M., Hoo Yoon, S., Shick Rhee, J., and Kwon, T.-W. 1986. Correlation between oxidative deterioration of unsaturated lipid and hexanal during storage of brown rice. *J. Food Sci.* 51:460-463.
- Halick, J.V. and V.J. Kelly . 1959. Gelatinization and pasting characteristics of rice varieties as related to cooking and eating behavior. *Cereal Chem.* 36:91-97.
- Han, X.Z. and Hamaker, B.R. 2001. Amylose fine structure and rice starch paste breakdown. *J. Cereal Sci.* 34: 279-284.
- Juliano B. O. 1972. *Rice Chemistry and Technology. Criteria and Tests for Rice Grain Qualities: American Association of Cereal Chemists, Inc.*, 443-513.
- Juliano, B. O. 1985. Criteria and tests for rice grain quality. In: Juliano, B. O. *Rice: Chemistry and Technology*. 2nd ed. St Paul, MN: AACC, 443–524.
- Juliano, B.O. 1993. *Rice in Human Nutrition. FAO Food and Nutrition Series, No. 26. The International Rice Research Institute (IRRI), Los Banos, Laguna (Philippines), and Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome.*
- Juliano, B. O., and Hicks, P. A. 1996. Rice functional properties and rice food products (Review). *Food Rev. Int.* 12:71-103.
- Juliano, B. O., Bautista, G. M., Lugay, J. C., and Reyes, A. C. 1964. Studies on the physicochemical properties of rice. *J. Agric. Food Chem.* 12:131-138.
- Juliano, B.O. 1972. The rice caryopsis and its composition in D.F. Houston (edit.). *Rice Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemistry, Inc. St. Paul Minnesota. P.16-74.*
- Juliano, B.O. 1979. The chemical basis of grain quality. Proc. workshop. chem. aspects of grain quality. Intern. Rice Res. Ins., Los Baños, Laguna, Philippines : 69-90.
- Juliano, B.O. 1985. Criteria and tests for rice grain qualities. In *Rice Chemistry and Technology 2nd. (Juliano, B.O., ed). The American association of cereal chemists, Inc.; St. Paul, Minnesota. 774 p.*
- Juliano, B.O. 1985. Critical and tests for rice grain qualities.. In *Rice : Chemistry and Technology 2nd edition. Edited by B.O. Juliano The American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota, USA. p 443 - 524.*

- Kongseree, N. 1979. Quality test for waxy rice. Proc. workshop on chem. aspects of grain quality. Intern. Rice Res. Ins., Los Baños, Laguna, Philippines:183-190.
- Laohakunjit, N., and Kerdchoechuen, O. 2007. Aroma enrichment and the change during storage of non-aromatic milled rice coated with extracted natural flavor. Food Chem. 101: 339-344
- Laohakunjit, N., and Noomhorm, A. 2004. Supercritical carbon dioxide extraction of 2-acetyl-1-pyrroline and volatile components from pandan leaves. Flavour and Fragrance Journal. 19(3): 251-259.
- Laskanalarnai, V., and Ilangantileke, S. 1993. Comparison of aroma compound (2-acetyl-1-pyrroline) in leaves from pandan (*Pandanus amaryllifolius*) and Thai fragrant rice (Khao Dawk Mali-105). Cereal Chem. 70:381-384.
- Limpisit, P., and Jindal, V. 2002. Comparison of rice flour pasting properties using brabender viscoamylograph and rapid visco analyzer for evaluating cooked rice texture. Starch, 2002, 54: 350-357.
- Lin, C. F., Hsieh, T. C. Y., and Hoff, B. J. 1990. Identification and quantification of the "popcorn"-like aroma in Louisiana aromatic Della rice (*Oryza sativa*, L.). J. Food Sci. 55:1466-1469.
- Lin, J.H., Singh, H., Chang, Y.T., and Chang, Y.H. 2011. Factor analysis of the functional properties of rice flours from mutant genotypes. Food Chem. 126,1108-1114.
- Lin, P. Y., and Czuchajowska, Z. 1998. Role of phosphorus in viscosity, gelatinization, and retrogradation of starch. Cereal Chem. 75:705-709.
- Little, R.R., and Dawson, E.H. 1960. Histology and chemistry of raw and cooked rice kernels. Food Res. 25:611.
- Little, R.R., G.B. Hilder and E.H. Dawson. 1958. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled rice. Cereal Chem. 35:111-126.
- Mahatheeranont, S., Keawsa-ard, S., 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.
- Martin, M. and Fitzgerald, M.A. 2002. Proteins in rice grains influence cooking properties. J. Cereal Sci. 36: 285-294.

- Noosuk, P., Sandra, E.H., Imad, A.F., John, R.M. and Pasawadee, P. 2003. Relationship between viscoelastic properties and starch structure in rice from Thailand. *Starch/stärke*. 57:587-598.
- Ong, M.H. and Blanshard, J.M.V. 1995. Texture determinants of cooked, parboiled rice: Rice starch amylose and the fine structure of amylopectin. *Journal of Cereal Science*. 21, 251-260.
- Petrov, M., Danzart, M., Giampaoli, P., Faure, J., and Richard, H. 1996. Rice aroma analysis: Discrimination between a scented and a nonscented rice. *Sci. AHm*. 16:347-360.
- Pitiphunpong, S., Champangern, S. and Suwannaporn, P. 2011. The Jasmine Rice (KDML 105 Variety) Adulteration Detection Using Physico-Chemical Properties. *Chiang Mai J. Sci.* 38(1) : 105-115.
- Sarreal, E. S., Mann, J. A., Stroikey, J. E., and Andrews, R. D. 1997. Basmati rice lines and grains. U.S. patent 5,663,484.
- Sasaki, T., Yasui, T., & Matsuki, J. 2000. Effect of amylose content on gelatinization, retrogradation and pasting properties of starches from waxy and non-waxy wheat and their F1 seeds. *Cereal Chemistry*, 77,58–63.
- Shu, Q. Y, Wu, D. X, Xia, Y. W, Gao, M. W, and McClung, A. 1998. Relationship between RVA profile character and eating quality in *Oryza sativa* L. *Sci Agric Sin*, 1998, 31 (3): 25–29. (in Chinese with English abstract)
- Silverio, J., Fredriksson, H., Andersson, R., Eliasson, A. C., and Aman, P. 2000. The effect of temperature cycling on the amylopectin retrogradation of starches with different amylopectin unit-chain length distribution. *Carbohydr. Polym.* 42:172-184.
- Slade, L. and Levine, H. 1988. Non-equilibrium melting of native granular starch: I. Temperature location of the glass transition associated with gelatinization of A-type cereal starches. *Carbohydr. Polym.* 8, 183-208.
- Srichuwong S., T.C. Sunarti, T. Mishima, N. Isono and M. Hisamatsu. 2005. Starches from different botanical sources II: Contribution of starch structure to swelling and pasting properties. *Carbohydr. Polym.* 62: 25-34.
- Tan, Y. and H. Corke. 2002. Factor analysis of physicochemical properties of 63 rice varieties. *J. Sci. Food Agric.* 82: 745-752.

- Teo, C. H., Karim, A. A., Cheah, P. B., Norziah, M. H., and Seow, C. C. 2000. On the roles of protein and starch in the aging of non-waxy rice flour. *Food Chem.* 69:229-236.
- Tester, R.F. 1997. Starch: the polysaccharide fractions. In P.J. Frazier, P. Richmon, and A.M. Donald, editors. *Starch structure and functionality*, Royal Society of Chemistry. pp. 163-171
- Thai FTA . (2008). [online]. Available: http://www.thaifta.com/thaifta/Portals/0/File/ascn_rice1.doc (1 June 2011)
- Vandeputte, G. E., Derycke, V., Geeroms, J., & Delcour, J. A. 2003. Rice starches. II. Structural aspects provide insight into swelling and pasting properties. *Journal of Cereal Science*, 38, 53–59.
- Vanichanont P. 2004. Thai rice: Sustainable life for rice growers. *Proceedings of the FAO Rice Conference, Rice in Global Markets*. Pp 113-117. FAO, Rome, Italy.
- Varavinit, S., Shobsngob, S., Varayanond , W., Chinachoti, P., and Naivikul, O. 2003. Effect of amylose content on gelatinization, retrogradation and pasting properties of flours from different cultivars of Thai rice. *Starch*, 55: 410–415.
- Wang, X.Q., Yin, L.Q., Shen, G.Z., Xu, L. and Liu, Q.Q. 2010. Determination of Amylose Content and Its Relationship with RVA Profile Within Genetically Similar Cultivars of Rice (*Oryza sativa* L. ssp. japonica). *Agricultural Sciences in China*. 2010, 9(8): 1101-1107.
- Widjaja, R., Craske, J.D. and Wootton, M. 1996. Comparative studies on volatile components of non-fragrant and fragrant rices. *J. Sci. Food Agric.* 70, 151–161.
- Xie, W. B., Shi, J., Xue, S., Deng, Q., Wei, Y., & Tian, B. (2008). Physicochemical properties and structure of starches from Chinese rice cultivars. *Food Hydrocolloids*, 24, 208–216.
- Zhou, Z.K., Robard, K., Helliwell, S. and Blanchard, C. 2002. Composition and functional properties of rice. *J. of Food Sci. & Technol.* 37: 849-868.

ภาคผนวก

การวิเคราะห์หาความชื้น

1. เครื่องมือ

- 1.1 ตู้อบ (oven)
- 1.2 เครื่องชั่ง ที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.0001 กรัม
- 1.3 เครื่องเคเตอร์ดูดความชื้น (desiccator)
- 1.4 เครื่องบดเมล็ดข้าวที่บดให้ละเอียดได้ถึง 80-100 เมช (mesh)
- 1.5 ถังอลูมิเนียมฝาปิด

2. วิธีวิเคราะห์

- 2.1 บดเมล็ดข้าวขาวด้วยเครื่องบดตาม 1.4 ให้เป็นแป้ง
- 2.2 เปิดฝากลังอลูมิเนียมตาม 1.5 โดยเอาฝาซ้อนไว้ใต้กลัง แล้วนำไปอบในตู้อบตาม 1.1 ที่อุณหภูมิ 130°ซ. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในเครื่องเคเตอร์ แล้วชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน
- 2.3 ชั่งแป้งตาม 2.1 น้ำหนักประมาณ 1.0000 กรัม ใส่ในกลังอลูมิเนียมตาม 2.2 แล้วชั่งให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน
- 2.4 อบกลังแป้งตาม 2.3 ในตู้อบที่อุณหภูมิ 130°ซ. โดยเปิดฝาไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วปิดฝาทิ้งไว้ให้เย็นในเครื่องเคเตอร์ ชั่งให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน
- 2.5 คำนวณหาปริมาณความชื้นจากสูตร

$$\text{ความชื้น (\%)} = \frac{(B - C) \times 100}{(B - A)}$$

เมื่อ A = น้ำหนักกลังอลูมิเนียมพร้อมฝา

B = น้ำหนักกลังอลูมิเนียมพร้อมฝาและแป้งก่อนอบ

C = น้ำหนักกลังอลูมิเนียมพร้อมฝาและแป้งหลังอบ

การวิเคราะห์หาปริมาณแอมิโลส

1. เครื่องมือ

- 1.1 สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer)
- 1.2 เครื่องชั่ง ที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.0001 กรัม
- 1.3 เครื่องปั่นกวนระบบแม่เหล็ก (magnetic stirrer)
- 1.4 เครื่องบดเมล็ดข้าวที่บดให้ละเอียดได้ถึง 80-100 เมช (mesh)
- 1.5 ขวดแก้วปริมาตร (volumetric flask) ขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร
- 1.6 ปิเปต แบบ volumetric pipette ขนาดความจุ 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร
- 1.7 ปิเปต แบบ measuring pipette ขนาดความจุ 1-10 มิลลิลิตร

2. สารเคมี

- 2.1 เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol : C_2H_5OH) 95%
- 2.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide : NaOH)
- 2.3 กรดกลacialอะซิติก (glacial acetic acid : CH_3COOH)
- 2.4 ไอโอดีน (I_2)
- 2.5 โพแทสเซียมไอโอไดด์ (potassium iodide : KI)
- 2.6 อมิโลส (potato amylose) มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 95%

3. วิธีการเตรียมสารละลาย

- 3.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 2 นอร์มัล (N) : ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ข้อ 2.2) 80.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่นประมาณ 800 มิลลิลิตร ในขวดแก้วปริมาตร ขนาดความจุ 1,000 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร
- 3.2 สารละลายกรดกลacialอะซิติกเข้มข้น 2 นอร์มัล (N) : ละลายกรดกลacialอะซิติก (ข้อ 2.3) ปริมาตร 60 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่น ประมาณ 800 มิลลิลิตร ในขวดแก้วปริมาตรขนาดความจุ 1,000 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร
- 3.3 สารละลายไอโอดีน : ชั่งไอโอดีน 0.2000 กรัม และ โพแทสเซียมไอโอไดด์ 2.000 กรัม ละลายในน้ำกลั่นประมาณ 80 มิลลิลิตร ในขวดแก้วปริมาตรสีชาขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ข้ามคืน หรือจนไอโอดีนละลายหมด ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร

4. วิเคราะห์ -

- 4.1 บดเมล็ดข้าวขาวด้วยเครื่องบดตาม 1.4 ให้เป็นแป้ง ซึ่งแป้งมา 0.100 กรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตร ขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร(ตาม 1.5) ที่แห้งสนิท
- 4.2 เติมเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ
- 4.3 เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ตาม 3.1 ปริมาตร 9 มิลลิลิตร
- 4.4 ปั่นกวนตัวอย่างด้วยเครื่องปั่นกวนระบบแม่เหล็ก นาน 10 นาที ให้เป็นน้ำแป้งแล้วปรับปริมาตรด้วย น้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร
- 4.5 เตรียมขวดแก้วปริมาตรขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร ชุดใหม่ เติมน้ำกลั่นประมาณ 70 มิลลิลิตร สารละลายกรดกลูเซอซิดิกปริมาตร 2 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีนปริมาตร 2 มิลลิลิตร
- 4.6 ควบน้ำแป้งตาม 4.4 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรที่เตรียมไว้ตาม 4.5 ปรับปริมาตร ด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร แล้วตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
- 4.7 วัดความเข้มของสีของสารละลายตาม 4.6 ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โดยอ่านค่าเป็น absorbance ที่ความยาวคลื่นแสง 620 นาโนเมตร (nm) หลังปรับเครื่องด้วย blank ให้ได้ค่า absorbance เท่ากับ 0 (ศูนย์)
- 4.8 นำ blank โดยเติมสารละลายกรดกลูเซอซิดิก ปริมาตร 2 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีน ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร
- 4.9 นำ absorbance ไปหาปริมาณ (ร้อยละ) อมิโลส โดยเทียบกับกราฟมาตรฐานที่เตรียมไว้ตาม 5.
- 4.10 ปรับปริมาณอมิโลสในแป้งข้าวที่วิเคราะห์ได้ให้เป็นที่ระดับความชื้น ร้อยละ 14.0 จากสูตร ปริมาณอมิโลสในแป้งข้าวที่ความชื้นร้อยละ 14.0 = $\frac{A \times 86}{100 - M}$

เมื่อ A = ปริมาณอมิโลสในแป้งข้าวที่วิเคราะห์ได้เป็นร้อยละ

M- ปริมาณความชื้นของแป้งข้าวที่วิเคราะห์ได้เป็นร้อยละ

5. การเขียนเส้นกราฟมาตรฐาน

- 5.1 ชั่งอมิโลส 0.0400 กรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร (ตาม 1.5) ที่แห้งสนิท แล้วดำเนินการเช่นเดียวกับตัวอย่างตาม 4.2-4.4 เป็นสารละลายมาตรฐาน
- 5.2 เตรียมขวดแก้วปริมาตรขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร จำนวน 5 ขวด เติมน้ำกลั่นขวดละ 70 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดกลูเซอซิดิก ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร ในขวดที่ 1 ปริมาตร 0.8 มิลลิลิตร ในขวดที่ 2 ปริมาตร 1.2 มิลลิลิตร ในขวดที่ 3 ปริมาตร 1.6 มิลลิลิตรในขวดที่ 4 และปริมาตร 2.0 มิลลิลิตร ในขวดที่ 5 ตามลำดับ แล้วเติมสารละลายไอโอดีนปริมาตร 2 มิลลิลิตรลงในแต่ละขวด
- 5.3 ควบสารละลายมาตรฐานตาม 5.1 ปริมาตร 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร ซึ่งเทียบเท่าปริมาณอมิโลสร้อยละ 8 16 32 และ 40 ตามลำดับ ใส่ในขวดที่เตรียมไว้ใน 5.2 ปรากฏปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร และวัดค่า absorbance ที่ 620 นาโนเมตร หลังปรับเครื่องด้วย blank ให้ได้ค่า absorbance เท่ากับ 0 (ศูนย์) เช่นเดียวกับ 4.7
- 5.4 นำ absorbance กับปริมาณอมิโลสในสารละลายมาตรฐานตาม 5.3 มาเขียนเป็นเส้นกราฟมาตรฐาน
- 5.5 นำเส้นกราฟมาตรฐานที่ได้จาก 5.4 มาใช้แปลงค่า absorbance ให้เป็นปริมาณ (ร้อยละ) อมิโลส

การวิเคราะห์สมบัติด้านความหนืดด้วยเครื่อง RVA

7.10 RVA™ Rice Method

Newport Scientific Method 10, Version 4, December 1997

Rice pasting quality is largely dictated by the quality of its starch component, which varies considerably between varieties. The pasting qualities are related to the sensory parameters in whole rice, and are also critical for other uses such as adjuncts in brewing. The setback from peak (final minus peak viscosity) is often used as an indicator of the firmness of cooked rice, with higher values indicating firmer texture. Determination of the pasting temperature is useful where the rice is used as a secondary source of carbohydrate in brewing.

METHOD

1. Switch on the RVA and allow 30 min warm up. Switch on associated computer, run the RVA control software, and enter the profile shown below. Enter a file name to save the data to.
2. Measure 25.0 ± 0.1 ml of distilled water (corrected to compensate for 12% moisture basis correction of sample) into a new canister.
3. Grind a representative sample of milled rice on a Newport 6200 mill, Cyclotec 1093 sample mill or equivalent mill (0.5 mm screen). Weigh 3.00 ± 0.01 g ground rice (12% moisture basis) into a weighing vessel and transfer sample onto the water surface.
4. Place a paddle into the canister and vigorously jog the blade through the sample up and down 10 times. If any lumps remain on the water surface or adhere to the paddle then repeat the jogging action.
5. Place the paddle into the canister and insert the canister into the instrument. Initiate the measurement cycle by depressing the motor tower of the instrument. Remove canister on completion of test with insulating glove and discard.
6. Record the peak and final viscosities. Derive the RVA™ Rice Setback Index as the final minus the peak viscosity. Higher values indicate firmer and drier cooked textures of whole rice and are usually associated with higher amylose contents. The pasting temperature, time to peak and holding strength may also be recorded. The pasting temperature indicates the rice's suitability as an adjunct in brewing applications.

PROFILE

<i>Time</i>	<i>Type</i>	<i>Value</i>
00:00:00	Temp	50 °C
00:00:00	Speed	960 rpm
00:00:10	Speed	160 rpm
00:01:00	Temp	50 °C
00:04:48	Temp	95 °C
00:07:18	Temp	95 °C
00:11:06	Temp	50 °C

Idle temperature: $50 \pm 1^\circ\text{C}$

End of test: 12 min. 30 sec.

Time between readings: 4 sec.

NOTES

This method is approved as a standard method of the AACC (no. 61-02) and the RACI (no. 06-05).

Using different models of grinders has been demonstrated to significantly affect the results.

For best results, sample weights and the water added should be corrected for the sample moisture content, to give a constant dry weight. The moisture basis is 12% as is, and correction tables are available from Newport Scientific. The correction formulae for 12% moisture basis are:

$$S = 88 \times 3.00 / (100 - M)$$

$$W = 28.0 - S$$

where S = corrected sample mass (g)

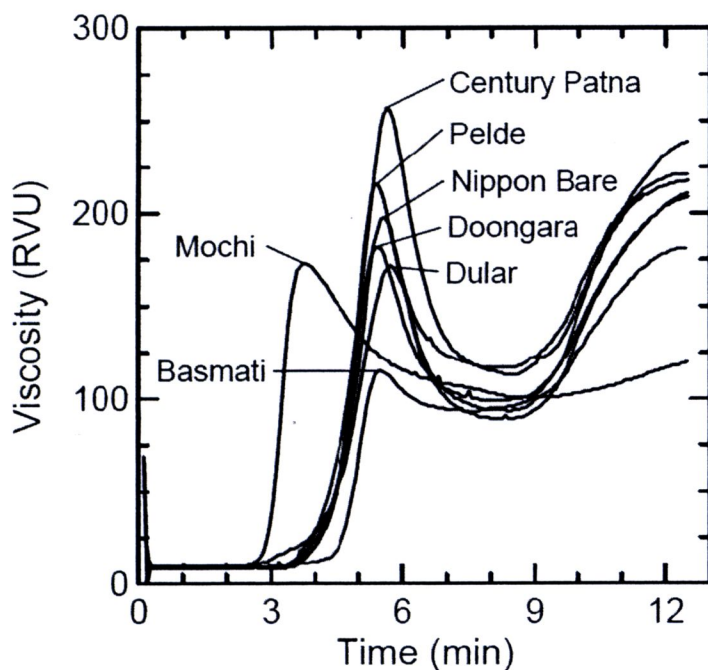
M = actual moisture content of sample (% as is)

W = corrected water volume (mL)



EXAMPLE

Pasting curves of different varieties of rice.



Newport Scientific, Unit 1, Number 2 Apollo St., Warriewood, NSW, 2102, Australia.
Phone +61 2 9979 6992 Fax +61 2 9979 6993

