

## เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. 2554. องค์กรความรู้เรื่องข้าว (rice knowledge bank). กรมการข้าว. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.brrd.in.th/rkb/>. (7 เมษายน 2554).
- กาญจนา ทองทา. 2550. ผลของรำข้าวเหนียวเก่า (*Oryza sativa* L.) ต่อการพัฒนาวิลไลในลำไส้เล็ก ระดับไขมันในเลือดและสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรหลังหย่านม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (ข้อมูลติดต่อส่วนตัว)
- จรัญจิต เฟื่องรัตน์ และ สุวัฒน์ เกียรติระคมั่น. 2552. ข้าวเหนียวดำ หลากประโยชน์ หลายแนวคิด เสริมเศรษฐกิจไทย สู่สากล. การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2552. 9 - 11 มิถุนายน 2552. กรุงเทพฯ. หน้า 325-342.
- ธวัชชัย แถวถาทำ, พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์ และ เพทาย พงษ์เพ็ญจันทร์. 2547. ผลของแกมมา-โอโรซานอล ต่อการตอบสนองของภูมิคุ้มกันในหนูถีบจักรเพศผู้. วารสารเกษตร. 20(2).
- ไพโรจน์ วิริยจารี. 2545. การประเมินทางประสาทสัมผัส. ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 412 น.
- พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์. 2546. ทฤษฎีและวิธีการวิเคราะห์อาหารและอาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 107 น.
- เขาวลัษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. สหมิตรออฟเซต, กรุงเทพฯ. 133 น.
- วิทย์พงษ์ เป็ยวงศ์. 2554. ผลของข้าวเหนียวเก่าต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตคุณภาพซากและปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดของสุกรขุน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (ข้อมูลติดต่อส่วนตัว)
- สัญญาชัย จตุรสิทธิ์ธา. 2553. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์มิ่งเมือง. เชียงใหม่. 367 น.
- อุษณีย์ วินิจเขตคำนวน. 2547. ชีวเคมีของลิปิดและไลโปโปรตีน. พิมพ์ครั้งที่ 2. ดาวคอมพิวกราฟิก. เชียงใหม่. 194 น.
- Ahn, D.U. and A.J. Maurer. 1990. Poultry meat color, pH and the heme-complex forming reaction. *J. Poult. Sci.* 69: 2040-2050.



- Amphonephet, S., N. Piumpon, and J. Yaeram. 2010. Replacing broken rice by PANG KHAO MARK - fermented cassava chipmeal and *Leucaena* leaf meal on performance, carcass characteristics and economic return in growing-finishing pigs. International Conference on Food and Agricultural Supply Chain in Indo-China Region: Science and Technology Point of View, 29-31 March 2010, Topland Hotel, Phitsanulok, Thailand.
- Anitha, B., M. Moorthy and K. Viswanathan. 2006. Production performance of broilers fed with crude rice bran oil. *Poult. Sci.* 5(11): 1046-1052.
- AOAC. 1996. Official methods of analysis. (15<sup>th</sup> Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. USA.
- Biggs, H.G., J.M. Erikson and W.R. Moorehead. 1975. Manual colorimetric assay of triglycerides in serum. *Clin. Chem.* 21: 437-441.
- Boonsit, P., P. Pongpiachan, S. Julsrigival and D. Kaladee. 2010. Gamma-oryzanol content in glutinous purple rice landrace varieties. *CMU Journal of Natural Sciences*. Vol.9 No. 1.
- Bodwell, C.E. and P.E. McClain. 1971. Chemistry of animal tissue: proteins. In: *The Science of Meat and Meat Product*. Eds. J. F. Price and B. S. Schweigert. W. H. Freeman and Company, USA. 78-132 p.
- Camp, L.K., L.L. Southern and T.D. Bidner. 2003. Effect of carbohydrate source on growth performance, carcass traits, and meat quality of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 81: 2488-2495.
- Carr, S.N., P.J. Rincker, J. Killefer, D.H. Baker, M. Ellis and F.K. McKeith. 2005. Effects of different cereal grains and ractopamine hydrochloride on performance, carcass characteristics, and fat quality in late-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 83: 223-230.
- Chen, C.W. and H.H. Cheng. 2006. A rice bran oil diet increases LDL-receptor and HMG-CoA reductase mRNA expressions and insulin sensitivity in rats with streptozotocin /nicotinamide-induced type 2 diabetes. *J. Nutr.* 136: 1472-1476.
- Chotimarkorn, C., S. Benjakul and N. Silalai. 2008. Antioxidant components and properties of five long-grained rice bran extracts from commercial available cultivars in Thailand. *Food Chem.* 111: 636-641.

- Allen, C.D., D.L. Fletcher, J.K. Northcutt and S.M. Russel. 1998. The relationship of broiler breast colour to meat quality and shelf life. *J. Poult. Sci.* 77: 361-366.
- Amphonephet, S., N. Piumpon, and J. Yaeram. 2010. Replacing broken rice by PANG KHAO MARK - fermented cassava chipmeal and *Leucaena* leaf meal on performance, carcass characteristics and economic return in growing-finishing pigs. International Conference on Food and Agricultural Supply Chain in Indo-China Region: Science and Technology Point of View, 29-31 March 2010, Topland Hotel, Phitsanulok, Thailand.
- Anitha, B., M. Moorthy and K. Viswanathan. 2006. Production performance of broilers fed with crude rice bran oil. *Poult. Sci.* 5(11): 1046-1052.
- AOAC. 1996. Official methods of analysis. (15<sup>th</sup> Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. USA.
- Biggs, H.G., J.M. Erikson and W.R. Moorehead. 1975. Manual colorimetric assay of triglycerides in serum. *Clin. Chem.* 21: 437-441.
- Boonsit, P., P. Pongpiachan, S. Julsrigival and D. Kaladee. 2010. Gamma-oryzanol content in glutinous purple rice landrace varieties. *CMU Journal of Natural Sciences*. Vol.9 No. 1.
- Bodwell, C.E. and P.E. McClain. 1971. Chemistry of animal tissue: proteins. In: The Science of Meat and Meat Product. Eds. J. F. Price and B. S. Schweigert. W. H. Freeman and Company, USA. 78-132 p.
- Camp, L.K., L.L. Southern and T.D. Bidner. 2003. Effect of carbohydrate source on growth performance, carcass traits, and meat quality of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 81: 2488-2495.
- Carr, S.N., P.J. Rincker, J. Killefer, D.H. Baker, M. Ellis and F.K. McKeith. 2005. Effects of different cereal grains and ractopamine hydrochloride on performance, carcass characteristics, and fat quality in late-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 83: 223-230.
- Chen, C.W. and H.H. Cheng. 2006. A rice bran oil diet increases LDL-receptor and HMG-CoA reductase mRNA expressions and insulin sensitivity in rats with streptozotocin /nicotinamide-induced type 2 diabetes. *J. Nutr.* 136: 1472-1476.

- Chotimarkorn, C., S. Benjakul and N. Silalai. 2008. Antioxidant components and properties of five long-grained rice bran extracts from commercial available cultivars in Thailand. *Food Chem.* 111: 636-641.
- Chrystall, B. 1999. Meat texture measurement. *In: Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products.* Eds. A. M. Pearson and T. R. Dutson. Aspen Publishers Inc. Gaithersburg, Maryland, USA. 316-336 p.
- Corino, C., M. Musella and J. Mouro. 2008. Influence of extruded linseed on growth, carcass composition, and meat quality of slaughtered pigs at one hundred ten and one hundred sixty kilograms of live weight. *J. Anim. Sci.* 86: 1850-1860.
- De Smet, S., K. Raes and D. Demeyer. 2004. Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factor: a review. *Anim. Res.* 53: 81-94.
- Enser, M., R.I. Richardson, J.D. Wood, B.P. Gill and P.R. Sheard. 2000. Feeding linseed to increase the *n*-3 PUFA of pork: fatty acid composition of muscle, adipose tissue, liver and sausages. *Meat Sci.* 55: 201-212.
- Folch, J., M. Lee and G.H.S. Stanley. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissue. *J. Biol. Chem.* 226: 497-509.
- Greaser, M.L. 2009. Proteins. *In: Handbook of Muscle Foods Analysis.* Eds. L.M.L. Nollet and F. Toldra. CRC Press. Taylor & Francis Group, USA. 57-71 p.
- Guo, H., B.T. Richert, J.R. Burgess, D.M. Webel, D.E. Orr, M. Blair, A.L. Grant and D.E. Gerrard. 2006. Effect of dietary vitamin E supplementation and feeding period on pork quality. *J. Anim. Sci.* 84: 3071-3078.
- Hill, F. 1966. The solubility of intramuscular collagen in meat animal of various ages. *J. Food Sci.* 31: 161-166.
- Honikel, K.O. and R. Hamm. 1999. Measurement of water-holding capacity and juiciness. *In: Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products.* Eds. A.M. Pearson and T.R. Dutson. Aspen Publishers Inc. Gaithersburg, Maryland, USA. 125-161 p.
- Hou, D.X., K. Kai, J.J. Li, S. Lin, N. Terahara, M. Wakamatsu, M. Fujii, M.R. Young and N. Colburn. 2004. Anthocyanidins inhibit activator protein 1 activity and cell

- transformation:structure-activity relationship and molecular mechanism. *Carcinogenesis*. 25(1): 29-35.
- Irwin, J.W. and N. Hedges. 2004. Measuring lipid oxidation. *In: Understanding and Measuring the Shelf-life of Food*. Eds. R. Steele. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge, England. 289-311 p.
- James, S.J. and C. James. 2002. Drip production in meat refrigeration. *In: Meat Refrigeration*. CRC Press, Boca Raton FL, USA. 21-42 p.
- Jaturasitha, S., T. Srikanchai and M. Kreuzer. 2007. Efficiency of tuna oil to modify meat quality and fatty acid profile in pork as affected by gender and slaughter weight. *J. Appl. Anim. Res.* 32: 125-131.
- Juliano, C., M. Cossu, M.C. Alamanni and L. Piu. 2005. Antioxidant activity of gamma-oryzanol: mechanism of action and its effect on oxidative stability of pharmaceutical oils. *Int. J. Pharm.* 299(1-2): 146-54.
- Jung, D.H., H.G. Biggs and W.R. Moorehead. 1975. Colorimetry of serum cholesterol with use of ferric acetate/uranyl acetate and ferrous sulfate/sulfuric acid reagent. *Clin. Chem.* 21: 1526-1540.
- Karladee, D., P. Pongpiachan, T. Taltathum and A. Gavilo. 2003. Accumulation of gamma-oryzanol in purple rice grain. *Book of abstracts Bio Thailand 2003*. 374 p.
- Kaneda, I., F. Kubo and H. Sakurai. 2006. Antioxidative compounds in the extracts of black rice bran. *J. Health Sci.* 52(5): 495-511.
- Kelly, F.D., A.J. Sinclair, N.J. Mann, A.H. Turner, L. Abedin and D. Li. 2001. A stearic acid-rich diet improves thrombogenic and atherogenic risk factor profiles in healthy males. *Eur. J. Clin. Nutr.* 55(2): 88-96.
- Kong, J.M., L.S. Chai, N.K.T.F. Chai and R. Brouillard. 2003. Analysis and biological activities of anthocyanins. *Phytochem.* 64: 923-933.
- Lampe, J.F., T.J. Baas and J.W. Mabry. 2006. Comparison of grain sources for swine diets and their effect on meat and fat quality traits. *J. Anim. Sci.* 84: 1022-1029.
- Lawrie, R.A. 1998. Lawrie's meat science - 7<sup>th</sup> edition. Woodhead publishing Ltd. Cambridge, England. 417p.

- Ling, W.H., L.L. Wang and J. Ma. 2002. Supplementation of the black rice outer layer fraction to rabbits decreases atherosclerotic plaque formation and increases antioxidant status. *J. Nutr.* 132: 20-26.
- Liu, Q., M.C. Lanari and D.M. Schaefer. 1995. A review of dietary vitamin E supplementation for improvement of beef quality. *J. Anim. Sci.* 73: 3131-3140.
- Maoka, T., F. Tanimoto, M. Sano, K. Tsurukawa, T. Tsuno, S. Tsujiwaki, K. Ishimaru and K. Takii. 2008. Effects of dietary supplementation of ferulic acid and gamma-oryzanol on integument color and suppression of oxidative stress in cultured red sea bream, *pagrus major*. *J. Oleo Sci.* 57(2): 133-137.
- Moreland, M.R. 1971. Effects of feeding various grains upon quality of pork. Thesis in Food and Nutrition. Master of Science in Home Economics. The graduate faculty of Texas Tech University, Texas, USA. 54 p.
- Morrison, E.R. and L.M. Smith. 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron fluoride – methanol. *J. Lipid Res.* 5: 600 – 608.
- Nakornriab, M. and P. Srihanam. 2010. Study on total phenolic contents and their antioxidant activities of Thai white, red and black rice bran extracts. *Pak. J. Biol. Sci.* 13(4): 170-174.
- Nelida, G., J.R. Ramirez-Martinez, J.O. Aldana, M.E. Ramos-Nino, M.N. Clifford, S. Pekerar and B. Mendez. 1998. Isolation, characterization and determination of biological activity of coffee proanthocyanidins. *J. Sci. Food Agri.* 77: 368-372.
- Ngapo, T. M. and C. Gariépy. 2008. Factors affecting the eating quality of pork: Critical reviews. *Food Sci. and Nutri.* 48(7): 599-633.
- NRC. 1998. Nutrition Requirements of Swine (10th Ed.). National Academy Press, Washington D.C.
- Patel, M. and S.N. Naik. 2004. Gamma-oryzanol from rice bran oil: a review. *J. Sci. Ind. Res.* 63: 569-578.
- Pelicano, E.R.L., P.A. de Souza, H.B.A. de Souza, A. Oba, E.A. Norkus, L.M. Kodawara and T.M.A. de Lima. 2003. Effect of different probiotics on broiler carcass and meat quality. *Brazil J. Poult. Sci.* 5(3): 207-214.

- Pérez, M.L., I. Escalona and I. Guerrero. 1998. Effect of calcium chloride marination on calpain and quality characteristics of meat from chicken, horse, cattle and rabbit. *Meat Sci.* 48: 125-134.
- Pongpiachan, P., T. Teltathum and D. Karladee. 2004. Gamma-oryzanol quantity in plant products, *J. Agriculture*. Chiang Mai University. 20(2): 111-119.
- Rosenvold, K. and H.J. Andersen. 2003. Factors of significance for pork quality: a review. *Meat Sci.* 64: 219-237.
- Rossell, J.B. 1994. Measurement of rancidity. In: Rancidity in Foods. J.C. Allen and R.J. Hamilton. (eds.) Chapman & Hall, London. England. p. 22-53.
- Rukmini, C. and T.C. Raghuram. 1991. Nutritional and biochemical aspects of the hypolipidemic action of rice bran oil: a review. *J. Am. Coll. Nutr.* 10(6): 593-601.
- SAS Institue. 1996. The SAS System for Windows. Version 6.12. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Sáyago-Ayerdi, S.G., A. Brenes, A. Viveros and I. Goni. 2009. Antioxidative effect of dietary grape pomace concentrate on lipid oxidation of chilled and long-term frozen stored chicken patties. *Meat Sci.* doi:10.1016/j.meatsci.2009.06.038.
- Shipp, J. and E.M. Abdel-Aal. 2010. Food applications and physiological effects of anthocyanins as functional food ingredients. *The Open Food Science Journal.* 4: 7-22.
- Teltathum, T. 2004. Effect of gamma-oryzanol in purple glutinous rice bran on immune response in male mice (*Mus musculus*). *Thesis Master of Science*. The Graduate School, Chiang Mai University. 155 p.
- Wilson, T.A., R.J. Nicolosi, B. Woolfrey and D. Kritchevsky. 2007. Rice bran oil and oryzanol reduce plasma lipid and lipoprotein cholesterol concentrations and aortic cholesterol ester accumulation to a greater extent than ferulic acid in hypercholesterolemic hamsters. *J. Nutri. Biochem.* 18: 105-112.
- Xia, X., W. Ling, J. Ma, M. Xia, M. Hou, Q. Wang, H. Zhu and Z. Tang. 2006. An anthocyanin-rich extract from black rice enhances atherosclerotic plaque stabilization in apolipoprotein e-deficient mice. *J. Nutr.* 136: 2220-2225.
- Xu, Z. and J.S. Godber. 1999. Purification and identification of components of gamma-oryzanol in rice bran oil. *J. Agri. Food Chem.* 47: 2724-2728.

- Xu, Z., N. Hua and J.S. Godber. 2001. Antioxidant activity of tocopherols, tocotrienols, and gamma-oryzanol components from rice bran against cholesterol oxidation accelerated by 2,2'-azobis (2-methylpropionamide) dihydrochloride. *J. Agri. Food Chem.* 49(4): 2077-2081.
- Zawistowski, J., A. Kopec and D.D. Kitts. 2009. Effects of black rice extract (*Oryza sativa* L. *indica*) on cholesterol levels and plasma lipid parameters in Wistar Kyoto rats. *J. Funct. Foods.* 1: 50-56.

## ภาคผนวก

### การเตรียมสารเคมี

#### 1. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณคอลลาเจน (collagen content)

##### 1.1 Sulfuric acid ความเข้มข้น 7 N

เตรียมน้ำกลั่น 750 มิลลิลิตร ใส่ใน volumetric flask ขนาด 2 ลิตร ค่อยๆเติม sulfuric acid เข้มข้นจำนวน 365 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันและทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องจากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 2 ลิตร (เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง)

##### 1.2 Buffer solution pH 6

เตรียมได้ดังนี้

- citric acid monohydrate จำนวน 30 กรัม
- sodium hydroxide จำนวน 15 กรัม
- sodium acetate trihydrate จำนวน 90 กรัม

นำสารละลายทั้งหมดมาละลายในน้ำกลั่นจำนวน 500 มิลลิลิตร เทสารที่ได้ใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 1 ลิตร เติม 1-propanol ลงไป 290 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น (เก็บรักษาไว้ในขวดสีชาได้นาน 2 เดือน)

##### 1.3 Oxidant solution

ละลาย chloramines-T-reagent จำนวน 1.41 กรัม ลงใน buffer solution จำนวน 100 มิลลิลิตร (เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในขวดสีชาได้นาน 7 วัน)

##### 1.4 Color reagent

ละลาย 4-dimethylaminobenzaldehyde จำนวน 10 กรัม ใน perchloric acid (60% wt/wt) จำนวน 35 มิลลิลิตร (เติมช้า ๆ พร้อมเขย่าเบา ๆ) เติม 2-propanol ลงไป 65 มิลลิลิตร (เตรียมใช้วันต่อวัน)

##### 1.5 Hydroxyproline standard solution

- stock solution ระดับความเข้มข้น 600 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ละลาย hydroxyproline จำนวน 30 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่นปริมาตร 50 มิลลิลิตร (เก็บรักษาใน volumetric flask ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ได้นาน 2 เดือน)

- intermediate solution ระดับความเข้มข้น 6 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปิเปต stock solution มาจำนวน 5 มิลลิลิตร ใส่ใน volumetric flask ขนาด 500 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วย น้ำกลั่น (เตรียมวันต่อวัน)

- working solution ปิเปต intermediate solution ปริมาตร 10, 20, 30 และ 40 มิลลิลิตร ใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร ระดับความเข้มข้น hydroxyproline เท่ากับ 0.6, 1.2, 1.8 และ 2.4 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (เตรียมวันต่อวัน)

## 2. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ค่า Thiobarbituric acid reactive substance (TBARS)

### 2.1 TBA solution 0.2883% (w/v)

ชั่งสาร Thiobarbituric acid จำนวน 0.2883 มิลลิกรัม เติม acetic acid ที่มีความเข้มข้น 90% ลงไป จากนั้นอุ่นเบา ๆ ขณะทำการเตรียม แล้วปรับปริมาตรให้เท่ากับ 100 มิลลิลิตร

## 3. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์หาคอเลสเทอรอล

### 3.1 Alcoholic KOH

เตรียม stock solution KOH 33% จาก KOH จำนวน 20 กรัม ในน้ำ 40 มิลลิลิตร เก็บไว้ จากนั้นเตรียม alcoholic KOH จากการเติม stock solution KOH ปริมาตร 4 มิลลิลิตร ลงใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรของสารละลายให้ครบ 100 มิลลิลิตรด้วย absolute alcohol อีก 96 มิลลิลิตร

### 3.2 Ferric acetate/Uranyl acetate

ละลาย ferric chloride hydrate ( $\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) จำนวน 0.5 กรัม ในน้ำ 10 มิลลิลิตร แล้วเติม ammonium hydroxide 3 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน จะเกิดตะกอนของ ferric hydroxide ซึ่งมีสีน้ำตาล ล้างตะกอนด้วยน้ำกลั่น จนตะกอนหมดความเป็นด่างซึ่งทดสอบได้โดยใช้กระดาษลิตมัส จากนั้น จึงนำตะกอนที่ได้มาละลายใน glacial acetic acid จากนั้นปรับปริมาตรให้ได้ 1000 มิลลิลิตร แล้ว เติม uranyl acetate ( $\text{UO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ปริมาณ 0.1 กรัม เขย่าให้ละลายจนเป็นสารละลายเนื้อ เดียวกัน สารละลายสามารถเก็บได้อย่างน้อยประมาณ 6 เดือน โดยเก็บในขวดสีชา

### 3.3 Sulfuric acid reagent

ละลาย anhydrous sulfate (anhydrous  $\text{FeSO}_4$ ) 0.1 กรัม ใน glacial acetic acid ปริมาตร 100 มิลลิลิตร จากนั้นเติม conc. sulfuric acid ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) ลงไปอย่างช้า ๆ แล้วแกว่งให้เข้ากัน จนครบ 100

มิลลิลิตร รองนสารละลายเย็นตัวลง แล้วจึงเจือจางด้วย conc. sulfuric acid ให้ปริมาตรครบ 1000 มิลลิลิตร

#### 3.4 Standard cholesterol (250 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร)

ละลาย pure dry cholesterol 250 มิลลิกรัม ใน chloroform 100 มิลลิลิตร

### 4. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ไตรกลีเซอไรด์

#### 4.1 Sulfuric acid reagent 40 mmol/l

เติม conc. sulfuric acid ปริมาตร 2.2 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่น แล้วปรับให้ครบ 1000 มิลลิลิตร

#### 4.2 Sodium alkoxide reagent 28 mmol/l

ชั่ง sodium methoxide 150 มิลลิกรัม ใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วเติม propa-2-ol จำนวนหนึ่ง แล้วเขย่า ให้เข้ากัน จากนั้นปรับปริมาตรของสารละลายให้ครบ 100 มิลลิลิตร ด้วย propa-2-ol สารละลายนี้ควรเตรียมใหม่ทุกครั้งที่ใช้

#### 4.3 Sodium metaperiodate reagent 3 mmol/l

ละลาย sodium metaperiodate 650 มิลลิกรัม และ ammonium acetate 177 กรัม ในน้ำกลั่น ประมาณ 800 มิลลิลิตร แล้วเติม glacial acetic acid 60 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรให้ครบ 1000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น สารละลายนี้คงสภาพได้นานประมาณ 6 เดือน โดยเก็บรักษาในขวดสีชา

#### 4.4 Acetylacetone reagent

ปิเปต acetylacetone ปริมาตร 0.75 มิลลิลิตร เติมลงใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร ด้วย propa-2-ol สามารถเก็บรักษาได้นาน 6 เดือน ในขวดสีชา

### 5. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณกรดไขมัน

#### 5.1 0.5 M Methanolic NaOH

ชั่ง NaOH AR grade ปริมาณ 2 กรัม ละลายใน methanol ปริมาตร 100 มิลลิลิตร โดยมีการให้ความร้อนเล็กน้อยเพื่อช่วยในการละลาย

#### 5.2 Saturated sodium chloride

ละลาย NaCl 36 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร โดยให้ความร้อนเล็กน้อย จนสารละลายเกลือเข้มข้นมีความอิ่มตัว

แบบฟอร์มการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส (Sensory evaluation)

วันที่.....

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....

ผลิตภัณฑ์.....

ข้อเสนอแนะ : ทดสอบตัวอย่างที่ให้และประเมินว่าท่าน **ชอบ/ไม่ชอบ** มากเพียงไร โดยใช้สเกล (scale; 1 - 9) ที่เหมาะสมเพื่อแสดงทัศนคติของท่าน โดยการทำเครื่องหมาย  $\surd$  บนสเกล ที่อธิบายความรู้สึกของท่านได้ดีที่สุด กรุณาคิมน้ำและรับประทานขนมปัง หลังจากทดสอบแต่ละตัวอย่างแล้ว

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Firmness (ความคงรูป) (1 = น้อยที่สุด, 9 = มากที่สุด)									
Flavor (รสชาติ) (1 = แย่ที่สุด, 9 = ดีที่สุด)									
Juiciness (ความชุ่มฉ่ำ) (1 = แห้งที่สุด, 9 = ชุ่มฉ่ำที่สุด)									
Tenderness (ความนุ่ม) (1 = เหนียวที่สุด, 9 = นุ่มที่สุด)									
Flavor (กลิ่น) (1 = กลิ่นหอมรบกวนน้อยที่สุด, 9 = กลิ่นหอมรบกวนมากที่สุด)									
Color (สี) (1 = อ่อนที่สุด, 9 = เข้มที่สุด)									
Overall acceptability (ความพอใจโดยรวม) (1 = น้อยที่สุด, 9 = มากที่สุด)									

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (เช่น กลิ่นที่ผิดปกติ เป็นต้น)

.....  
 .....  
 .....



## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ – สกุล** นายปุลนเรศวร์ รัตนประดิษฐ์
- วัน เดือน ปี เกิด** 16 มกราคม พ.ศ. 2529
- ประวัติการศึกษา** สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา  
โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จ.เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2546  
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี  
สาขาวิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
จ.เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2550
- ผลงานวิจัย** **Ratanapradit, P., N. Chaiwang, W. Piawong, T. Boonmee, M. Wicke, M. Kreuzer and S. Jaturasitha.** 2010. Effect of purple rice (*Oryza sativa* L.) on the meat quality of finishing pigs. *ETH-Schriftenreihe zur Tierernahrung, Band 33, Zurich, Switzerland.* p. 195-198.
- วิทย์พงษ์ เบี้ยววงศ์ ปุลนเรศวร์ รัตนประดิษฐ์ และ สัตยชัย จตุรสิทธา. 2553. ความผันแปรทางพันธุกรรมของยีน MC5R ต่ออัตราการผลิตเนื้อในไก่พื้นเมือง (ประดู่หางดำ). วารสารเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ฉบับที่ 26(2). 163-172 น.
- วิทย์พงษ์ เบี้ยววงศ์ ปุลนเรศวร์ รัตนประดิษฐ์ สัตยชัย จตุรสิทธา ทศนีย์ อภิชาติสร่างกูร คำเนิน กาละดี และ พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์. 2553. ผลของข้าวเหนียวดำต่อสมรรถภาพการผลิตเนื้อ ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด และคุณภาพซากของสุกรขุน. วารสารเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. รอกการตีพิมพ์.

