เอกสารอ้างอิง

กุลยา จันทร์อรุณ. (2540). กรรมวิธีการผลิตผักและผลไม้อบแห้ง. พิษณุโลก, ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

กุลยา, จันทร์อรุณ, เกษณี แก้วชูเชิศ, พิชัย ปัญญา. (2549). กรรมวิธีผลิตสมุนไพรแห้ง. พิษณุโลก, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

กรมการส่งออก. (2546). การส่งออกชาไทย. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.tistr-foodprocess.net/download/Coffee_tea/Tea_static.pdf. 2 ตุลาคม 2550.

กรมวิชากการเกษตร. มปป. ฐานความรู้ด้านพืช: ชา.[ระบบออนไลน์]. แหล่ง ที่มา: http://www.doa.go.th/pl_data/02_LOCAL/oard1/tea/main.html. 3 ตุลาคม 2550.

จันทนา จันโจมศึก, จันทร์จิรา ชุ่มจิตร และศิริพร ชาวแกลง. (2543). การอบแห้งขมิ้นชันด้วยเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถังหมุน. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ชัชวาล ตัณฑกิตติ. (2530). ขบวนการความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์. เชียงใหม่, ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชฎา พิศาลพงศ์. (2549). เรื่องน่ารู้ของขมิ้นชัน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : www.gpo.or.th/rdi/htmls/turmeric.html.15 พฤศจิกายน 2549.

ณรงค์ นิยมวิทย์. (2538). องค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพของอาหาร. กรุงเทพฯ, บริษัทฟอร์แมท.

ธีระชัย ไชยศิริ และคณะ. 2532. เครื่องอบแห้งกล้วยน้ำว้าพลังงานแสงาทิตย์. โครงการภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิธิยา รัตนาปนนท์. (2543). ผลของกระบวนการแปรรูปต่ออาหารและสารอาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปรีชา บญจง, วิภาวี เสาหิน, วิรัตน์ จันทร์ตรี, บัณฑิต กิตติจารขจร, พรมมินทร์ไกรยสินธ และสลักขณา มะลิทอง. 2006.การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญในแคปซูลขมิ้นชันและ ฟ้าทะลายโจร โดยใช้โครมาโทกราฟีชนิดของเหลวสมรรถนะสูง. Thai Pharmaceutical and Health Science Journal. 1(2), 45 – 58.

ปรียานันท์ บัวสด. (2549). การตรวจสอบความสามารถในการเป็นสารแอนตี้ออกซิแดนท์ของเครื่องดื่มชาโดยวิธีไซคลิกโวลแมเมตรี.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีวิเคราะห์ ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยศิลปกร.

พิชญา บุญประสม, กัมปนาท บำรุงกิจ, อิศรพงษ์ พงษ์ศิริกุล และ ศรายุทธ์ สมประสงค์. (2547). การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งสมุนไพรโดยใช้ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รุ่งนภา พงศ์สวัสดมานิต. (2541). วิศวกรรมแปรรูปอาหาร : หน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรม. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์, คณะอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 272 หน้า.

วรนันท์ ศุภพิพัฒน์. (2550). การดื่มชาเขียวในประเทศไทย. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.tistr-foodprocess.net/tea/article_tea/tea%205.htm. 3 ตุลาคม 2550.

วิไล รังสาดทอง. (2546). เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร. กรุงเทพฯ, คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วีนัส ทัดเนียม. 2542. การอบแห้งผักด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบใช้ไอน้ำเป็นพลังงานเสริม ระดับอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี พลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

วีระชัย แก่นทรัพย์. 2544. เครื่องอบแห้งระบบไมโครเวฟ-สุญญากาศ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://update.se-ed.com/169/lookthai.html: 10 มกราคม 2549.

สมพล นิลเวศน์. (2544). คุณประโยชน์ของชาเขียว. นสพ.กสิกร. 73(2). 163 – 165.

สมบัติ ขอทวีวัฒนา. 2544. การใช้ตู้อบแห้ง Tray dryer และตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ใน หลักสูตรการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเทคโนโลยีการผลิตอาหารแห้ง สำหรับสถาบันราชภัฏ ระหว่างวันที่ 5 - 9 มีนาคม พ.ศ. 2544 จัดโดยศูนย์พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายพิน โชติวิเชียร, วรชาติ ธนนิเวศน์กุล. (2549). ชาเขียว.[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/main/view.php?group=3&id=70, 3 พฤษภาคม 2554.

สายสนม ประดิษฐ์ดวง และคณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2546. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 197-202.

ไม่ทราบชื่อ (2553) ทำความรู้จักกับต้นชา [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.time-for-tea.net/index.php?lay=show&ac=article&Id=5319818&Ntype=6. 3 ตุลาคม 2550.

AOAC. (2000). Official Methods of Analysis. 17th ed./Rev.4. Association of Official Analytical Chemists International. Maryland.

Abdel-Hameed, E. S. S. (2009). Total phenolic contents and free radical scavenging activity of certain Egyptian Ficus species leaf samples. *Food Chemistry, 114*(4), 1271-1277.

Bambirra, M. L. A.; Junqueira, R. G.& Glória, M. B. A. (2002) Influence of post harvest processing conditions on yield and quality of ground turmeric (*Curcuma longa* L.). *Brazilian Archives of Biology and Technology. 45*, 423-429.

Claudia, A., Graciela, F. F., & Rosana, F. (2008). Total Polyphenol Content and Antioxidant Capacity of Commercoally Available Tea (*Camellia sinensis*) in Argentina. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56*, 9225 - 9229.

Cousins, M., J. Adelberg, et al. (2007). "Antioxidant Capacity of Fresh and Dried Rhizomes From Flour of Turmeric (*curcumin longa*) Grown In Vitro." Industrial Crops And Products 25, 129 - 135.

Deodhar, S. D.; Sethi, R.; Srimal, R. C., (1980). Preliminary-study on anti Rheumatic activity of curcumin (Diferuloyl methane). *Indian Journal of Medical Research* ., *71*, 632-634.

Gowen, A.; Abu-Ghannam, N.; Frias, J.& Oliveira, J. (2006) Optimisation of dehydration and rehydration properties of cooked chickpeas (*Cicer arietinum* L) undergoing microwave-hot air combination drying. *Trends in Food Science and Technology. 17* (4), 177-183.

Gulati, A., Rawat, R., Singh, B., & Ravindranath, S. D. (2003). Application of Microwave Energy in the Manufacture of Enhanced-Quality Green Tea. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51*, 4764 - 4768.

Hirun, S. and P. D. Roach (2011). A study of stability of (-)-Epigallocatechin gallate (EGCG) from green tea in a frozen product. *International Food Research Journal.*_18(4).

Julkunen-Tiitto, R. (1985). Chemotaxonomical Screening of Phenolic Glycosides in Northern Willow Twigs by Capillary Gas Chromatography. *Journal of Chromatography, 324*, 129 - 139.

Khokhar, S.; Magnusdottir, S. G. M. (2002) Total phenol, catechin, and caffeine contents of teas commonly consumed in the United Kingdom. *Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50* (3), 565-570.

Masuda, T., Hidaka, K., Shinohara, A., Maekawa, T., Takeda, Y., & Yamaguchi, H. (1999). Chemical Studies on Antioxidant Machanism of Curcuminoid: Analysis of Radical Products form Curcumin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47*, 71 - 77.

May, B. K., Sinclair, A. J., Halmos, A. L., & Tran, V. N. (1999). Quantitative analysis of drying behaviour of fruits and vegetables. *Drying Technology, 17*(7-8), 1441-1448.

Moon, J. K., & Shibamoto, T. (2009). Antioxidant Assays for Plant and Food Components. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57*(5), 1655-1666.

Oms-Oliu, G., Aguilo-Aguayo, I., & Martin-Belloso, O. (2006). Inhibition of browning on fresh-cut pear wedges by natural compounds. *Journal of Food Science, 71*(3), S216-S224.

Ozkan, I.A., Akbudak, B. and Akbudak, N. 2007. Microwave drying characteristics of spinach. *Journal of Food Engineering,* 78, 577-583.

Perera, C. O. (2005). Selected quality attributes of dried foods. *Drying Technology, 23*(4), 717-730.

Phoungchandang, S., Nongsang, S., & Sanchai, P. (2009). The Development of Ginger Drying Using Tray Drying, Heat Pump-Dehumidified Drying, and Mixed-Mode Solar Drying. *Drying Technology, 27*(10), 1123-1131.

Pisano, M., Cossu, S., Sassu, I., Pagnan, G., Fabbri, D., Dettori, M. A., et al. (2008). 278 POSTER New Curcumin Analogues Show Enhanced Antitumour Activity in Malignant Melonoma Cells. *European Journal of Cancer Supplements, 6*(12), 90.

Prathapan, A., Lukhman, M., Arumughan, C., Sundaresan, A., & Raghu, K. G. (2009). Effect of heat treatment on curcuminoid, colour value and total polyphenols of fresh turmeric rhizome. *International Journal of Food Science and Technology, 44*(7), 1438-1444.

Puengphian, C., & Sirichote, A. (2008). [6]-gingerol content and bioactive properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) extracts from supercritical CO2 extraction. *Asian Journal of Food and Agro-Industry, 1*(1), 29-36.

Rajauria, G.; Jaiswal, A. K.; Abu-Ghannam, N.& Gupta, S. (2010) Effect of hydrothermal processing on colour, antioxidant and free radical scavenging capacities of edible Irish brown seaweeds. *International Journal of Food Science and Technology*, *45* (12), 2485 -2493.

Rao, D. S.; Sekhara, N. C.; Satyanar.Mn; Srinivas.M, (1970) Effect of curcumin on serum and

liver cholesterol level in rat *Journal of Nutrition.*, *100* (11), 1307-&.

Rao, L.J., Singh, M., Raghavan, B. and Abraham, K.o. (1998). Rosemary (Rosmarinus officinalis L.): impact of drying on its flavor quality. Journal-of-food-quality (USA). 21, 107-115.

Ragazzi, E. and Veronese, G. 1973. Quantitative analysis of phenolics compounds after thin-layer chromatographic separation. Journal of Chromatogram. 77, 369-375.

Ramaprasad C, Sirsi M. (1956) Indian medicinal plants (*Curcuma Longa*) in vitro antibacterial activity of curcumin and the essential oil *Journal of Scientific and Industrial Research.* 15C, 239-41.

Sharma, O. P., (1976) Antioxidant activity of curcumin and related compounds. *Biochemical Pharmacology*, *25* (15), 1811-1812.

Sheng-Dun, L., L. Chih-Hung, et al. (2010). Antioxidant Properties of Water Extracts from Praching Green tea. *Journal of Food Biochemistry.* 34, 477 - 500.

Sikkhamondhol, C., Teanpook, C., Boonbumrung, S., & Chittrepol, S. (2009). Quality of bread with added turmeric (*Curcuma longa*): powder, essential oil and extracted residues. *Asian Journal of Food and Agro-Industry, 2*(4), 690-701.

Sommano, S.; Caffin, N.; McDonald, J. & Cocksedge, R., **(2011)** The impact of thermal processing on bioactive compounds in Australian native food products (bush tomato and Kakadu plum). *Food Research International, In Press, Corrected Proof.*

Sommano, S., Joyce, D., D'Arcy, B., Joyce, P., & Ratnayake, K. (2011)Postharvest browning of *Backhousia myrtifolia* (cinnamon myrtle) cut flowers and foliage. *Postharvest Biology and Technology* (submitted)..

Soysal, Y. 2004. Microwave drying characteristics of Parsley. *Biosystems Engineering.* 89 (2),167-173.

Wilken, R., Veena, M. S., Wang, M. B., & Srivatsan, E. S. (2011). Curcumin: A review of anti-cancer properties and therapeutic activity in head and neck squamous cell carcinoma. *Molecular Cancer, 10.*

Yung-Sheng, L., Yao-Jen, T., Jyh-Shyan, T., & Jen-Kun, L. (2003). Factors Affecting the Levels of Tea Polyphenols and Caffeine in Tea Leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51*, 1864 - 1873.

Xiangyang, L., Lijing, Z., Hanwu, L., Hong, Z., Yangling, C., Rongbi, Z., et al. (2010). Effect of Drying Technologies on Quality of Green Tea. *International Agricultural Engineering Journal, 19*(3), 30 - 37.

ภาคผนวก ก
วิธีวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมี

1. วิธีการทดสอบ Peroxidase Activity

<u>การเตรียมสารเคมี</u>

1. Guaiacolร้อยละ1 เตรียมจาก Guiacol 1 g ละลายใน 100 ml alcoholร้อยละ95
2. Hydrogen peroxideร้อยละ0.6 เตรียมจาก 1 ml ของร้อยละ 30 Hydrogen peroxide ละลายในน้ำกลั่น 50 ml เก็บในขวดสีชาในตู้เย็น มีอายุการใช้งานเพียง 1 สัปดาห์

<u>วิธีการทดสอบ</u>

สุ่มตัวอย่างชานึ่งมา 5 g บดให้ละเอียด เติมน้ำกลั่น 5 ml. ลงไปผสมให้เข้ากัน บรรจุลง test tube เติมสารละลายร้อยละ1 Guaiacol 1 ml ลงไป และตามด้วย ร้อยละ0.6 Hydrogen peroxide 1 ml เขย่าให้เข้ากัน ทิ้งไว้เพื่อดูสีที่เกิดขึ้นภายในเวลา 2-5 นาที

ถ้ามีสีน้ำตาลแดงเข้มเกิดขึ้น (Positive) แสดงว่ายังมีเอนไซม์เหลืออยู่มาก การนึ่งไม่เพียงพอ

ถ้ามีสีน้ำตาลแดงอ่อนหรือแผ่กระจายตามชิ้นใบชา (Light Positive) แสดงว่ายังมีเอนไซม์เหลืออยู่การนึ่งยังไม่เพียงพอ

ถ้ามีสีน้ำตาลแดงเป็นจุดบางชิ้นเท่านั้น (Trace) แสดงว่ายังมีเอนไซม์เหลืออยู่แต่น้อยมาก การนึ่งอาจใช้ได้

ถ้าไม่มีสีน้ำตาลเกิดขึ้น (Negative) แสดงว่าไม่มีเอนไซม์เหลืออยู่ การลวกเพียงพอ

<u>การทดลอง</u>

1. คัดใบชา และล้างให้สะอาด
2. ทดสอบหาเวลาที่เหมาะสมในการลวก: โดยต้มน้ำให้เดือดที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จากนั้นชั่งใบชา 250 g แล้วนำไปนึ่งในลังถึง จับเวลาจนครบตามกำหนด ทำการสุ่มตัวอย่างใบชาขึ้นมาทุกๆ 30 วินาที คือ นาทีที่ 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3
3. ทำการทดสอบเอนไซม์

2. วิธีวิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยใช้ตู้อบไฟฟ้า

ตามวิธี AOAC (2000)

1. อบกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝา ที่ตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 100±2 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก (W1)
2. ชั่งตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน (2-3 g) ใส่ในกระป๋องอบความชื้นที่อบเรียบร้อยแล้ว และชั่งน้ำหนัก (W2)
3. นำกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝาโดยเปิดฝาออกไปอบที่ตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 100±2 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง
4. นำกระป๋องอบความชื้นออกจากตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้า โดยปิดฝาทันที และปล่อยให้เย็นในโถดูดความชื้นนาน 30 นาที ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
5. นำไปอบต่ออีก 1 ชั่วโมง จนได้น้ำหนักที่คงที่ (น้ำหนักที่คงที่หมายความว่าผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 2 mg) (W3)

<u>วิธีคำนวณ</u>

$$\text{ปริมาณความชื้น ร้อยละของน้ำหนัก} = \frac{(W2-W3)\times 100}{W2-W1}$$

W1 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้น เป็น g

W2 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างก่อนอบ เป็น g

W3 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างหลังอบ เป็น g

3. วิธีวิเคราะห์ปริมาณค่ากิจกรรมน้ำอิสระ(a_w)

1. นำตัวอย่างชาแห้งปริมาณ 2 กรัม บดให้ละเอียด
2. นำตัวอย่างชาที่บดละเอียดแล้ว ใส่ในตลับสำหรับวัดค่ากิจกรรมน้ำอิสระ
3. นำตลับสำหรับวัดค่ากิจกรรมน้ำอิสระ ใส่ลงในเครื่องวัดค่ากิจกรรมน้ำอิสระ ยี่ห้อ Aqua LAB
4. หมุนปุ่มไปที่ read จะมีเสียงและไฟสีเขียวกระพริบ แสดงว่าเครื่องเริ่มทำงานแล้ว
5. ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เมื่อเครื่องวัดค่ากิจกรรมน้ำอิสระ ทำการวัดค่าเสร็จจะมีเสียงเตือนดังขึ้น
6. ทำการอ่านค่าที่ได้จากหน้าจอของเครื่อง

4. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

1. เผาถ้วยกระเบื้องเคลือบในเตาเผาไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 525-550 องศาเซลเซียส (เท่ากับอุณหภูมิที่ใช้เผาตัวอย่าง) นาน 30 นาที ทำให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ ชั่งน้ำหนัก (W1) และใส่ตัวอย่างในถ้วยกระเบื้องเคลือบ ชั่งให้ได้น้ำหนักแน่นอนประมาณ 2-3 g (W2)
2. นำไปเผาด้วยไฟอ่อนบนเตาไฟฟ้าหรือตะเกียงบุนเซน โดยเพิ่มความร้อนขึ้นทีละน้อย จนตัวอย่างไหม้เกรียม และเผาจนหมดควัน ในกรณีที่ตัวอย่างเป็นของเหลวหรือกึ่งแข็งกึ่งเหลวให้นำตัวอย่างไประเหยแห้งบนเครื่องอังน้ำก่อนนำไปเผาบนเตาไฟฟ้า
3. นำไปเผาต่อในเตาเผาไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 525-555 องศาเซลเซียส จนได้เถ้าสีขาว ปล่อยให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ (ถ้าเถ้าที่ได้ไม่ขาว ให้นำเถ้าออกมาจากเตาเผา ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นแล้วหยดน้ำเล็กน้อยพอเปียกชุ่ม ระวังอย่าให้เถ้าฟุ้งหรือกระเด็น นำไประเหยให้แห้งบนเครื่องอังน้ำ และทำซ้ำตามข้อ 5.2 จนเถ้าขาวและได้น้ำหนักคงที่ (น้ำหนักคงที่ หมายถึง ผลต่างของการชั่งสองครั้งติดกันมีค่าไม่เกิน 2 mg)) ชั่งน้ำหนักที่ได้ (W3)

<u>วิธีคำนวณ</u>

$$\text{ปริมาณเถ้าทั้งหมด ร้อยละของน้ำหนัก} = \frac{(W3-W1)\times 100}{W2-W1}$$

W1 = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบ เป็น g

W2 = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่าง เป็น g

W3 = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและเถ้า เป็น g

5. วิเคราะห์ค่าสีระบบ Hunter L, a*, b*

เป็นการวัดสีด้วยเครื่องวัดสี Minolta Camera: ModelCR-310 วัดค่าสีระบบฮันเตอร์ (Hunter Lab)

โดยกำหนดให้ L* เป็นค่าความสว่าง (Lightness) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 100

แกน a* ที่เป็น + สีจะเป็นไปในทิศทางสีแดง

แกน a* ที่เป็น – สีจะเป็นไปในทิศทางสีเขียว

แกน b* ที่เป็น + สีจะเป็นไปในทิศทางสีเหลือง

แกน b* ที่เป็น - สีจะเป็นไปในทิศทางสีน้ำเงิน

ก่อนการวัดสีทุกครั้งต้องทำการปรับมาตรฐานเครื่อง (Calibration) โดยใช้แผ่นสีขาวมาตรฐาน (White blank; L= 97.67, a = -0.18, b = 1.84) แล้วจึงทำการวัดสีของชาเมี่ยงอบแห้ง 3 ซ้ำ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

6. การเตรียมสารสกัดสำหรับการวิเคราะห์กิจกรรมสารแอนติออกซิแดนท์ (Antioxidant Activity) และ Total phenolic content

1. นำชาบดแห้ง: ร้อยละ95 ethanol = 1: 5 ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 ml.
2. นำไปเขย่าที่ความเร็ว 220 rpm นาน 4.5 ชั่วโมง
3. กรองด้วย Buchner funnel ใช้กระดาษกรองเบอร์ 4
4. Evaporation ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ความเร็วรอบ 180 rpm
5. นำเข้าเครื่อง Freeze- dry ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จะได้ผงสารสกัด
6. หาร้อยละ yield extract (d.w.)

7. การวิเคราะห์กิจกรรมสารแอนติออกซิแดนท์ (Antioxidant Activity)

โดยวิธี DPPH method (Masuda] .et al, 1999)

1. ผงที่สกัดได้ 0.25xx g ใส่เมทานอล 25 ml.
2. ดูดสารละลาย 25 ml ใส่ volumetric flask ปรับปริมาตรให้ครบ 25ml ด้วย เมทานอล จะได้ 10-2 ทำสารละลายเจือจางจนได้ความเข้มข้น 10-8
3. ใช้ไมโครปิเปตดูดสารละลายแต่ละความเจือจางใส่ในขวดสีชา ขวดละ 4.9 ml จำนวน 3 ขวด
4. นำสารละลายในขวดสีชาเติม 5 mM DPPH 0.1ml 3 ขวด (3 ซ้ำ)
5. ผสมให้เข้ากัน เก็บไว้ที่มืด 30 นาทีที่อุณหภูมิห้อง
6. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร
7. นำค่าที่ได้มาพลอตกราฟ ซึ่งแกน y คือ DPPH radical scavenging activity (ร้อยละ) และแกน x คือ LOG ความเข้มข้นของสารสกัดตัวอย่าง (mg/l) กราฟที่ได้อธิบายEC50 หมายถึง ความเข้มข้นของสารสกัดตัวอย่างที่สามารถยับยั้งปฏิกิริยาที่ร้อยละ50 โดยใช้ Sigma Plot 2000 Demo

<u>การเตรียม Blank</u>

1. ใช้ไมโครปิเปตดูดเมทานอล 4.9 ml. ใส่ในขวดสีชา
2. นำสารละลายในขวดสีชาเติม 5 mM DPPH 0.1 ml. แล้วผสมให้เข้ากัน เก็บไว้ที่มืด 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง
3. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร เช่นเดียวกับ Sample

<u>วิธีคำนวณ</u>

DPPH radical scavenging activity (ร้อยละ) = $[A_0-A_1]/A_0$ x100

โดยที่ A_0 คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ Blank

A_1 คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่างในสารละลาย DPPH

8. วิธีวิเคราะห์ Total phenolic content

โดย Folin-Ciocalteu colorimetric method (Ragazzi and Veronese, 1973)

1. นำสารสกัด 0.1xx g ใส่ เมทานอล 5 ml
2. ทำการเจือจางสารละลายจากความเข้มข้น 10^{-1} จนถึง 10^{-3} โดยดูดสารละลายมา 0.1 ml เติมเมทานอล 0.9 ml จะได้สารละลายความเข้มข้น 10^{-2}
3. ดูดสารละลายที่มีความเข้มข้น 10^{-3} มา 0.5 ml ใส่ในขวดสีชา
4. เติม folin-ciocalteu reagent 2.5 ml
5. เขย่าให้เข้ากัน ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 นาที
6. เติม ร้อยละ7.5 Na_2CO_3 (w/v) 2 ml เขย่าให้เข้ากัน
7. เก็บไว้ที่มืด 60 นาที ที่อุณหภูมิห้อง
8. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 775 นาโนเมตร หาปริมาณรวมของสารประกอบฟีนอลลิก โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน gallic acid และรายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้งของชา

สมการ $y = 0.0052x - 0.004$

$R^2 = 0.9983$

9. การวิเคราะห์หาปริมาณ Catechins โดยใช้ HPLC

การเตรียมสารละลายมาตรฐานเพื่อวิเคราะห์ HPLC

ใช้สารละลาย EC, ECG, EGCG มาตรฐาน ที่ความเข้มข้น 12.5, 25, 50, 75, 100 และ 400 ppm.

การวิเคราะห์หาปริมาณ Catechins โดยใช้ HPLC

วิเคราะห์หาปริมาณ Catechins ในชาเขียว โดยใช้เครื่อง Shimadzu HPLC system (Shimadzu Scientific Instruments (Oceania) Pty. Ltd, Rydlmere, NSW, Australia) ประกอบด้วย computer controlled system with LCsolution version 1.11 SP software, SCL-10A VP system controller, DGU-14A degasser, FCV-10AL VP Mixer, LC-10AD VP liquid chromatography pump, SPD-M10A VP diode array, CTO-10A VP column oven และ CBM-10A communications BUS module แยกโครมาโตรกราฟฟีโดยใช้ C_{18} reversed-phase

Mobile phase A ประกอบด้วย ร้อยละ0.2 (v/v) phosphoric acid ร้อยละ86.5 (v/v), acetonitrile ร้อยละ12 (v/v) และ tetrahydofuran ร้อยละ1.5 (v/v)

Mobile phase B ประกอบด้วย ร้อยละ0.2 (v/v) phosphoric acid ร้อยละ73.5 (v/v), acetonitrile ร้อยละ 25 (v/v) และ tetrahydrofuran ร้อยละ 1.5 (v/v)

ชั่งตัวอย่างที่เตรียมไว้ 1.00 กรัม ละลายในน้ำ DI ที่ผ่านการต้มที่อุณหภูมิ 90°C 99 ml ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที กรองสารสกัดผ่าน filter ขนาด 0.45 □m ลงใน cube ขนาด 1 ml แล้วเก็บ cube ไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสทันที ฉีดตัวอย่างจำนวน 20 □L เข้า Column Inertsil®ODS-3, 5 □m 4.6 x 250 mm. ใช้เวลาทั้งหมด 90 นาที อัตราการไหลของ Mobile phase คือ 1 ml/min โดยเริ่มจาก mobile phase A ร้อยละ100 ที่เวลา 0-30 นาที จากนั้น mobile phase B จะเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0 เป็นร้อยละ 100 ที่เวลา 31-40 นาที และที่เวลา 41-60 นาทีเป็น mobile phase B ร้อยละ 100 mobile phase B จะลดลงจากร้อยละ 100 เป็นร้อยละ 0 ที่เวลา 61-70 นาที และสุดท้ายเป็น mobile phase A ที่เวลา 71-90 นาทีก่อนการฉีดตัวอย่างครั้งต่อไป ตรวจสอบโครมาโตแกรมโดย D2 Lamp ที่ความยาวคลื่น 280 นาโนเมตร

ภาคผนวก ข
มาตรฐานชาเขียว

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
(ฉบับที่ 196) พ.ศ. 2543
เรื่อง ชา

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ชา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(3)(4)(5)(6)(7) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและ เสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่ง ราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 58 (พ.ศ.2524) เรื่อง ชา ลงวันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ.2524

ข้อ 2 ให้ชาเป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน

ข้อ 3 ชาตามข้อ 2 แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

(1) ชา หมายความว่า ใบ ยอด และก้าน ที่ยังอ่อนอยู่ของต้นชาในสกุล Camellia ที่ทำให้แห้งแล้ว

(2) ชาผงสำเร็จรูป (instant tea) หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำของเหลวซึ่งสกัดมาจากชาและนำมาทำให้เป็นผงกระจายตัวได้ง่ายเพื่อใช้เป็นเครื่องดื่มได้ทันที

(3) ชาปรุงสำเร็จ หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากชาตาม (1) หรือ (2) มาปรุงแต่งรสในลักษณะพร้อมบริโภคและบรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ไม่ว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะเป็นชนิดเหลวหรือแห้งให้ถือว่าเป็นชา ซึ่งต้องปฏิบัติตามประกาศฉบับนี้ด้วย

ข้อ 4 ชาตามข้อ 3(1) ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 8 ของน้ำหนัก

(2) มีเถ้าทั้งหมด (total ash) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 และไม่เกินร้อยละ 8 ของน้ำหนักชาแห้ง

(3) มีเถ้าที่ละลายน้ำได้ (water soluble ash) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 45 ของเถ้าทั้งหมด

(4) มีสารที่สกัดได้ด้วยน้ำร้อน (hot water extract) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 32 ของน้ำหนักชาแห้ง

(5) มีกาเฟอีน (caffeine) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.5 ของน้ำหนัก

(6) ไม่ใส่สี

ในกรณีที่ชามีวัตถุอื่นผสมอยู่เพื่อแต่งกลิ่น วัตถุที่นำมาผสมต้องไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย และต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 5 ชาตามข้อ 3(2) ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 6 ของน้ำหนัก

(2) มีเถ้าทั้งหมดไม่เกินร้อยละ 20 ของน้ำหนักชาผงสำเร็จรูปแห้ง

(3) มีกาเฟอีน (caffeine) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 4.0 ของน้ำหนัก เว้นแต่ชาผงสำเร็จรูปที่สกัดเอากาเฟอีนออกแล้ว ให้มีกาเฟอีนได้ในปริมาณที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(4) ไม่ใส่สี

ในกรณีชาผงสำเร็จรูปมีวัตถุอื่นผสมอยู่เพื่อแต่งกลิ่นหรือรส วัตถุที่นำมาผสมต้องไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย และต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 6 ชาตามข้อ 3(3) ชนิดเหลว ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) มีกลิ่นและรสตามลักษณะเฉพาะของชา

(2) ไม่มีตะกอน เว้นแต่ตะกอนอันมีตามธรรมชาติของส่วนประกอบ

(3) น้ำที่ใช้ผลิตต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

(4) ตรวจพบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อชาปรุงสำเร็จ 100 มิลลิลิตร โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (Most Probable Number)

(5) ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด อี.โคไล (*Escherichia coli*)

(6) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(7) ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์หรือสารเป็นพิษอื่นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(8) ไม่มียีสต์และเชื้อรา

(9) ตรวจพบสารปนเปื้อนได้ไม่เกินที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(9.1) สารหนู ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม ต่อชาปรุงสำเร็จชนิดเหลว 1 กิโลกรัม

(9.2) ตะกั่ว ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัม ต่อชาปรุงสำเร็จชนิดเหลว 1 กิโลกรัม

(9.3) ทองแดง ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม ต่อชาปรุงสำเร็จชนิดเหลว 1 กิโลกรัม

(9.4) สังกะสีไม่เกิน 5 มิลลิกรัม ต่อชาปรุงสำเร็จชนิดเหลว 1 กิโลกรัม

(9.5) เหล็ก ไม่เกิน 15 มิลลิกรัม ต่อชาปรุงสำเร็จชนิดเหลว 1 กิโลกรัม

(9.6) ดีบุก ไม่เกิน 250 มิลลิกรัม ต่อชาปรุงสำเร็จชนิดเหลว 1 กิโลกรัม

(9.7) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม ต่อชาปรุงสำเร็จชนิดเหลว 1 กิโลกรัม

(10) ใช้วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาลหรือใช้ร่วมกับน้ำตาลนอกจากการใช้น้ำตาลได้ โดยใช้วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาลได้ตามมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับบลิว เอช โอ, โคเด็กซ์ (Joint FAO/WHO, Codex) ที่ว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร และฉบับที่ได้แก้ไขเพิ่มเติมในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานกำหนดไว้ตามวรรคหนึ่ง ให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการอาหาร

(11) ให้ใช้วัตถุกันเสียได้ ดังต่อไปนี้

(11.1) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 70 มิลลิกรัม ต่อชาปรุงสำเร็จชนิดเหลว 1 กิโลกรัม

(11.2) กรดเบนโซอิกหรือกรดซอร์บิก หรือเกลือของกรดทั้งสองนี้ โดยคำนวณเป็นตัวกรดได้ไม่เกิน 200 มิลลิกรัม ต่อชาปรุงสำเร็จชนิดเหลว 1 กิโลกรัม การใช้วัตถุกันเสียให้ใช้ได้เพียงชนิดหนึ่งชนิดใดตามปริมาณที่กำหนดใน (11.1) หรือ (11.2) ถ้าใช้เกินหนึ่งชนิดต้องมีปริมาณของชนิดที่ใช้รวมกันไม่เกินปริมาณของวัตถุกันเสียชนิดที่กำหนดให้ใช้น้อยที่สุด เมื่อจำเป็นต้องใช้วัตถุกันเสียแตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ดังกล่าวข้างต้น ต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(12) ในกรณีชาปรุงสำเร็จมีวัตถุอื่นผสมอยู่เพื่อแต่งกลิ่นหรือรส วัตถุที่นำมาผสมต้องไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย และต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 7 ชาปรุงสำเร็จชนิดแห้ง ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 6 ของน้ำหนัก

(2) เมื่อละลายหรือผสมน้ำตามที่กำหนดไว้ในฉลาก ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามข้อ 6

ข้อ 8 ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าเพื่อจำหน่าย ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ข้อ 9 การใช้ภาชนะบรรจุชา ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องภาชนะบรรจุ

ข้อ 10 การแสดงฉลากของชา ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องฉลาก

ข้อ 11 ให้ใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารหรือใบสำคัญการใช้ฉลากอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 58 (พ.ศ.2524) เรื่อง ชา ลงวันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ.2524 ซึ่งออกให้ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับยังคงใช้ต่อไปได้อีกสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 12 ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้าชาที่ได้รับอนุญาตอยู่ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ ยื่นคำขอรับเลขสารบบอาหารภายในหนึ่งปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ เมื่อยื่นคำขอดังกล่าวแล้วให้ได้รับการผ่อนผันการปฏิบัติตามข้อ 8 ภายในสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และให้คงใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไปจนกว่าจะหมดแต่ต้องไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 13 ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 19 กันยายน พ.ศ.2543

กร ทัพพะรังสี
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 118 ตอนพิเศษ 6 ง. ลงวันที่ 24 มกราคม พ.ศ.2544)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมชาใบ (ชาจีน)

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด คุณลักษณะที่ต้องการ สุขลักษณะ ภาชนะบรรจุ ปริมาณ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน การตรวจสอบและการวิเคราะห์ชาใบ

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้เฉพาะชาใบ (gree tea) ที่ได้จากต้นชาที่ปลูก ในประเทศไทยเท่านั้น ไม่รวมชาผง (black tea) ชาผงสำเร็จรูป (instant tea) และชาใบที่มีลักษณะเป็นผง

2. นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ชาใบ (ชาจีน) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากส่วนที่เป็นใบอ่อน ยอดอ่อนที่ใบยังไม่คลี่และก้านใบที่ยังอ่อนอยู่ของต้นชาที่มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Camellia sinensis Linn.* ซึ่งนำมาผึ่งให้อ่อนตัว อบหรือคั่วพอหมาด บดคลึงให้ม้วนตัว แล้วทำให้แห้งโดยการอบหรือคั่วหรือย่างอีกครั้งหนึ่ง

2.2 ก้าน หมายถึง ส่วนที่ต่อจากใบของต้นชา มี*ลักษณะ*แข็ง ไม่รวมก้านใบที่ยังอ่อนอยู่

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

3.1.1 ต้องมีลักษณะเป็นใบชาแห้ง สะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมใด ๆ เว้นแต่ดอกไม้เพื่อ การแต่งกลิ่น ส่วนใหญ่จะเป็นใบเต็มม้วนตัวอยู่ในลักษณะต่าง ๆ และเมื่อชงด้วยน้ำเดือดแล้วจะคืน สภาพเป็นรูปใบให้เห็นได้ชัด

3.1.2 ต้องมีสีดำอมเขียวตามธรรมชาติ

3.1.3 ต้องมีกลิ่นเฉพาะตามธรรมชาติของชาใบ อาจมีการแต่งกลิ่นได้ด้วยดอกไม้ที่มีกลิ่นหอมตามธรรมชาติและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

3.1.4 น้ำชาต้องมีกลิ่นและรสเฉพาะของชาใบ (อาจมีกลิ่นของดอกไม้ที่ใช้แต่งกลิ่นด้วย) เมื่อตรวจสอบตามวิธีในข้อ 9.1 แล้ว คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะต้องไม่น้อยกว่า คะแนนต่ำสุดที่กำหนดไว้และต้องมีคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนรวมของผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 70 คะแนน

1.2 การเจือสี ต้องไม่พบการเจือสีใดๆ การตรวจสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

1.3 ก้าน ให้มีปริมาณก้านได้ไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก การตรวจสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3

1.4 คุณลักษณะทางเคมี ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตาราง

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางเคมี

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด	การตรวจสอบ
	ใช้ปฏิบัติตามข้อ		
1	ความชื้น ร้อยละไม่เกิน	7	9.50
2	สารที่สกัดได้ด้วยน้ำร้อน ร้อยละของน้ำหนักเมื่อ อบแห้งไม่น้อยกว่า	33	9.60
3	เถ้าทั้งหมด ร้อยละของน้ำหนักเมื่ออบแห้ง	4.5 - 7.5	9.70
4	เถ้าที่ละลายน้ำ ร้อยละของน้ำหนักเถ้าทั้งหมด เมื่อ อบแห้งไม่น้อยกว่า	45	9.80
5	ความเป็นด่างของเถ้าที่ละลายน้ำ (คิดเป็น KOH) ร้อยละ ของน้ำหนักเมื่ออบแห้ง	1.0 - 3.0	9.90
6	เถ้าที่ไม่ละลายในกรด ร้อยละของน้ำหนักเมื่อ อบแห้ง ไม่เกิน	1	9.10
7	กาก ร้อยละของน้ำหนักเมื่ออบแห้งไม่เกิน	16.5	9.11
8	คาเฟอีน ร้อยละไม่น้อยกว่า	2.0	9.12

4. สุขลักษณะ

สุขลักษณะให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดสุขลักษณะของ อาหาร มาตรฐานเลขที่ มอก.34

5. ภาชนะบรรจุ

ภาชนะที่ใช้บรรจุต้องสะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และสามารถเก็บรักษากลิ่นไว้ได้

6. ปริมาณ

น้ำหนักสุทธิที่บรรจุในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ฉลากให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับฉลาก สำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 31 และไม่ขัดกับประกาศกระทรวง สาธารณสุขว่า ด้วยเรื่องฉลาก

7.2 ภาชนะบรรจุชาใบทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้ง รายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายและชัดเจน

= ชื่อผลิตภัณฑ์

= เครื่องหมายการค้าและชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง

= ดอกไม้ที่ใช้แต่งกลิ่น (ถ้ามี)

= น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม

= เดือนและปีที่ทำ

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทย

7.3 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐาน กับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสิน

8.1 ความหมายของคำที่ใช้ มีดังต่อไปนี้

8.1.1 รุ่น หมายถึง ชาใบที่ผลิตขึ้นโดยมีลักษณะอย่าเดียวกันและบรรจุหีบห่อในคราว เดียวกันเพื่อจำหน่าย

8.1.2 ขนาดรุ่น หมายถึง จำนวนหน่วยภาชนะบรรจุของชาใบใน 1 รุ่น 8.1.3 ขนาดตัวอย่าง หมายถึง จำนวนตัวอย่างที่ชักออกจากรุ่นของชาใบเพื่อนำมาตรวจสอบ

8.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

8.2.1 การชักตัวอย่าง

8.2.1.1 ภาชนะบรรจุขนาดไม่เกิน 1 กิโลกรัม ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้น ในรุ่นเดียวกันตามแผนการชักตัวอย่างในตาราง

ตารางที่ 2 แผนการชักตัวอย่างสำหรับภาชนะบรรจุ ขนาดไม่เกิน 1 กิโลกรัม

ขนาดรุ่น	ขนาดตัวอย่าง
หน่วยภาชนะบรรจุ	หน่วยภาชนะบรรจุ
ไม่เกิน 25	3
26 - 100	5
101 - 300	7
301 - 500	10
501 - 1,000	15
1001 - 3,000 ขึ้นไป	20
ตั้งแต่ 3,001 ขึ้นไป	25

8.2.1.2 ภาชนะบรรจุขนาดเกิน 1 กิโลกรัม ถึง 20 กิโลกรัม ให้ชักตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจาก ผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นในรุ่นเดียวกันตามแผนการชักตัวอย่างในตาราง

ตารางที่ 3 แผนการชักตัวอย่างสำหรับภาชนะบรรจุ ขนาดเกิน 1 กิโลกรัม ถึง 20 กิโลกรัม

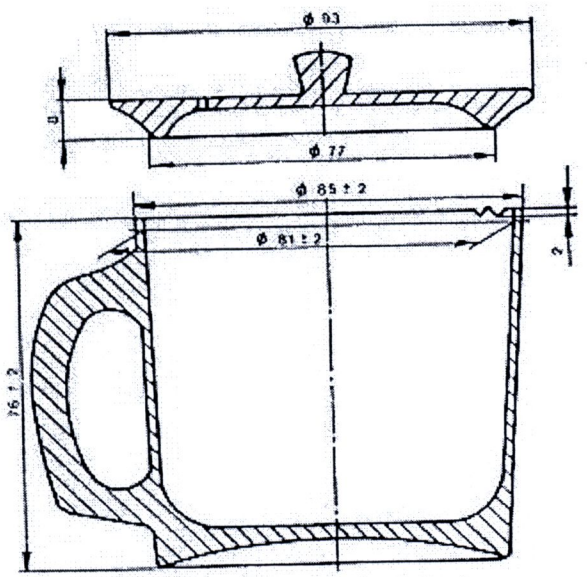
ขนาดรุ่น	ขนาดตัวอย่าง
หน่วยภาชนะบรรจุ	หน่วยภาชนะบรรจุ
2 - 10.	2
11 - 25.	3
26 - 100	5
ตั้งแต่ 101 ขึ้นไป	7

9. การตรวจสอบและการวิเคราะห์

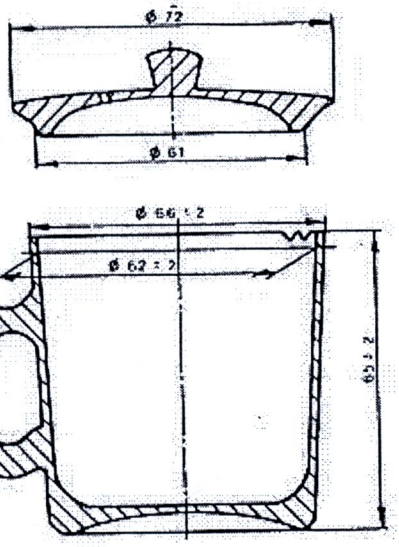
9.1 ลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และกลิ่นรส

9.1.1 เครื่องมือ

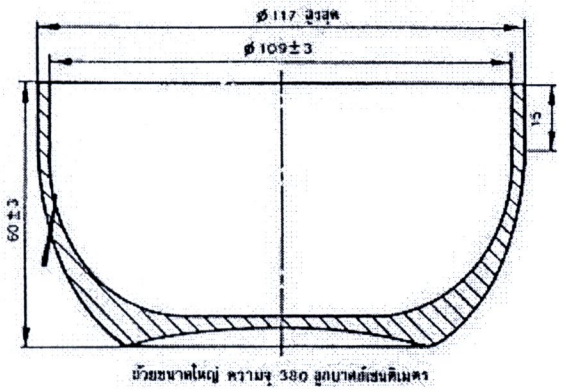
9.1.1.1 ถ้วยสีขาวทำด้วยกระเบื้องหรือดินเผาเคลือบที่มีฝาปิดตามรูปที่ 1 หรือ ขนาดใกล้เคียง



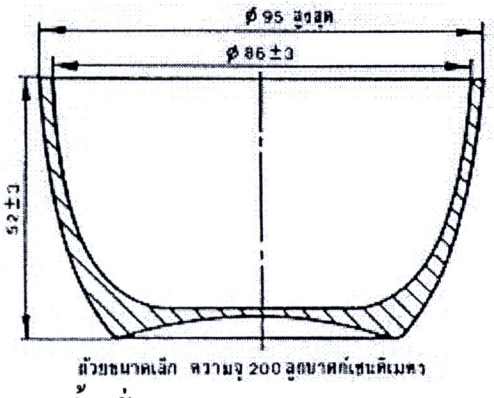
ถ้วยขนาดใหญ่ ความจุ 310 : 8 ลบ.ซม.



ถ้วยขนาดเล็ก ความจุ 150 : 4 ลบ.ซม.



ถ้วยขนาดใหญ่ ความจุ 380 ลูกบาศก์เซนติเมตร



ถ้วยขนาดเล็ก ความจุ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

9.1.1.3 น้ำกลั่น

9.1.2 วิธีเตรียมตัวอย่าง ชั่งตัวอย่างโดยใช้อัตราส่วนของชา 2±0.05 กรัมต่อน้ำ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

9.1.3 วิธีเตรียมน้ำชา ใช้น้ำเดือดลวกถ้วย (ตามข้อ 9.1.1.1) ให้ร้อนทั่วกันแล้วเททิ้ง

ใส่ตัวอย่างที่ชั่ง ไว้ลงไป รินน้ำที่กำลังเดือดลงในถ้วยที่เตรียมไว้ทันที ระดับน้ำในถ้วยต้องต่ำกว่าขอบถ้วยประมาณ 4-6 มิลลิเมตร ปิด ฝาทิ้งไว้ 6 นาที รินน้ำชาที่ได้ผ่านตะแกรงกรองลงในถ้วย (ตามข้อ 9.1.1.2) ซึ่งได้ลวกน้ำร้อนแล้ว เช่นกันจนหมด โดยไม่ให้ใบชาลดลงไปด้วย เทกากชาลงบนฝาถ้วย นำกากชาและน้ำชาไปตรวจสอบ คุณลักษณะตามตารางที่ 4 และ 5 ต่อไป

9.1.4 วิธีตรวจสอบ

9.1.4.1 ผู้ตรวจสอบประกอบด้วยผู้มีความชำนาญในการตรวจสอบชาใบอย่างน้อย 5 คน ทุก คนจะแยกกันตรวจ และให้คะแนนโดยอิสระ

9.1.4.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจสอบชาใบ

(1) การตรวจสอบชาใบ และกากชา ตามตาราง

ตารางที่ 4 การตรวจสอบชาใบและกากชา

(2) การตรวจสอบน้ำชา ตามตาราง

ตารางที่ 5 การตรวจสอบน้ำชา

คุณลักษณะ	ความต้องการ	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุดที่ยอมใช้ได้
กลิ่น	กลิ่นหอมของชาและดอกไม้ (ถ้ามี) ไม่มีกลิ่นแปลกปลอม	10	5
สี	ใส สีเหลืองอมน้ำตาล	10	5
รส	ออกฝาดเพียงเล็กน้อย	10	5
กลิ่นรสเฉพาะ (Chararteristic flavour)	กลิ่นหอมของชาและอาจมีกลิ่นของดอกไม้ ที่ใช้แต่งกลิ่นด้วย รสชุ่มคอหลังชิม	20	10
ความคงสภาพเดิม (Persistence)	กลิ่น สี รส และความใสไม่เปลี่ยนแปลงภายในเวลา 30 นาที	10	5

9.2 การเจือสี เทชาใบประมาณ 0.5-1 กรัม ลงบนกระดาษกรอง พับกระดาษกรองเข้าหากันแล้วขยี้ เทชา ใบออกจากกระดาษกรองให้หมด พ่นน้ำลงบนกระดาษกรองพอเปียก ต้องไม่มีสีเกิดขึ้นเห็นได้ชัดบน กระดาษกรองนั้น

9.3 การหาปริมาณก้าน

9.3.1 เครื่องมือ

9.3.1.1 กระจกนาฬิกา (watch glass)

9.3.1.2 ปากคีบ (forceps)

9.3.1.3 แผ่นกระดาษขาวผิวเรียบหรือแผ่นพลาสติกหนา

9.3.1.4 เครื่องชั่ง

9.3.2 วิธีวิเคราะห์ ชั่งตัวอย่างประมาณ 100 กรัมให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน (M1) เกลี่ยบนแผ่นกระดาษหรือ แผ่นพลาสติก ใช้ปากคีบเลือกส่วนที่เป็นก้านออกใส่ลงในกระจกนาฬิกาที่สะอาด แห้ง และทราบน้ำหนัก แล้ว (M0) นำกระจกนาฬิกาพร้อมก้านที่แยกออกทั้งหมดมาชั่งน้ำหนัก (M2)

9.3.3 วิธีคำนวณ ปริมาณก้าน ร้อยละโดยน้ำหนัก = (M2 - M0) / M1 x 100

9.4 การเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมี บดตัวอย่างให้ละเอียดจนผ่านแร่งขนาด 0.6 มิลลิเมตร (US.sieve No.30)

9.5 ความชื้น ให้วิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนดใน AOAC (1980) ข้อ 15.038 (หรือข้อ 7.003)

9.6 สารที่สกัดได้ด้วยน้ำร้อน ให้วิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนดใน AOAC (1980) ข้อ 15.039

9.7 เถ้าทั้งหมด ให้วิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนดใน AOAC (1980) ข้อ 15.040 (หรือข้อ 31.012 หรือ ข้อ 31.013)

9.8 เถ้าที่ละลายน้ำ ให้วิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนดใน AOAC (1980) ข้อ 15.041 (หรือข้อ 31.015)

9.9 ความเป็นด่างของเถ้าที่ละลายน้ำ ให้วิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนดใน AOAC (1980) ข้อ 15.042 (หรือข้อ 31.016)

9.10 เถ้าที่ไม่ละลายในกรด ให้วิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนดใน AOAC (1980) ข้อ 15.044 (หรือข้อ 30.008)

9.11 กาก ให้วิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนดใน AOAC (1980) ข้อ 15.049 (หรือข้อ 7.065)

9.12 คาเฟอีน ให้วิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนดใน AOAC (1980) ข้อ 15.051