อัมพวัน จันทะสี : การระบุความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในข้าวเหนียวสีของไทยสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธีทางเคมีและวิธีฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (DETERMINATION OF ANTIOXIDANT CAPACITY OF THAI VARIETIES OF COLORED GLUTINOUS RICE BY CHEMICAL METHODS AND FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล แม้นศิริ, 130 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณไฟโตเคมิคอล ซึ่งประกอบด้วยสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และโพรแอนโทไซยานิดิน ของข้าวเหนียวสีของไทยสายพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 50 สายพันธุ์ รวมถึงศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติและปริมาณสารเหล่านี้ ระหว่างข้าวดิบและข้าวสุก วิธีทางเคมีและฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (ที่เลขคลื่น 400-4,000 ซม.$^{-1}$) ถูกนำมาใช้ในการวัดคุณสมบัติดังกล่าว เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลจากเทคนิคทั้งสอง จากผลการวัดคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระพบว่า ข้าวสีดำมีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด ตามด้วยข้าวสีแดง สีน้ำตาล และข้าวสีขาว เช่นเดียวกับสารประกอบฟีนอลิก ปริมาณฟลาโวนอยด์ ปริมาณแอนโทไซยานิน และโพรแอนโทไซยานิดิน เมื่อข้าวถูกทำให้สุกพบว่า คุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ปริมาณฟลาโวนอยด์ ปริมาณแอนโทไซยานิน และปริมาณโพรแอนโทไซยานิดินในข้าวทุกกลุ่มสีลดลงอย่างน้อยร้อยละ 30 ถึงแม้ข้าวสีดำจะคงมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก ปริมาณฟลาโวนอยด์ ปริมาณแอนโทไซยานิน และปริมาณโพรแอนโทไซยานิดินเหลืออยู่มากที่สุดหลังถูกทำให้สุก ตามด้วยข้าวสีแดง สีน้ำตาล และสีขาว แต่ข้าวสีดำมีเปอร์เซ็นการลดลงของคุณสมบัติเหล่านี้มากที่สุด ตามด้วย ข้าวสีขาว ข้าวสีแดงและข้าวสีน้ำตาล และจากการเปรียบเทียบสารประกอบฟีนอลิกที่เหลืออยู่ในข้าวสุกพบว่าฟลาโนอยด์มีเปอร์เซ็นต์การลดลงต่ำที่สุด ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่า ฟลาโวนอยด์เป็นสารประกอบฟีนอลิกที่ทนต่อกระบวนการทำให้สุกมากที่สุด ในขณะที่โพรแอนโทไซยานิดินไวต่อกระบวนการทำให้สุกที่สุด เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การลดลงมากที่สุด คุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่ประเมินได้โดยใช้วิธีทางเคมีและใช้ฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีมีความสอดคล้องกันอย่างดี นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักแสดงให้เห็นว่าการดูดกลืนแสงที่เลขคลื่น 1635 ซม.$^{-1}$ ซึ่งแตกต่างกันในข้าวแต่ละกลุ่มสีเป็นลักษณะที่เหมาะสมในการใช้จำแนกข้าวตามคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ การดูดกลืนแสงที่ค่าเลขคลื่นดังกล่าวเป็นการดูดกลืนแสงที่เกิดจากการสั่นของพันธะในหมู่ไฮดรอกซิลในสารประกอบฟีนอลิกซึ่งเป็นโมเลกุลที่ให้คุณสมบัติต้าน

อนุมูลอิสระ งานวิจัยนี้เป็นรายงานหนึ่งที่แสดงให้เห็นศักยภาพของฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีในการใช้ระบุคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระของสารจากพืชได้เทียบเท่าวิธีทางเคมี ด้วยข้อได้เปรียบในเรื่องของการเตรียมสารเพื่อตรวจสอบที่ง่าย ใช้เวลาน้อย และการลดค่าใช้จ่ายสำหรับซื้อสารเคมี รวมถึงความรวดเร็วในการทดสอบ ทำให้ฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีน่าจะเป็นวิธีการที่ดีวิธีการหนึ่งในการใช้ตรวจสอบสารประกอบสำคัญในพืชชนิดใหม่ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาชีววิทยาศาสตร์ ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2554 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

AMPAWAN JANTASEE : DETERMINATION OF ANTIOXIDANT CAPACITY OF THAI VARIETIES OF COLORED GLUTINOUS RICE BY CHEMICAL METHODS AND FOURIER TRANSFORMED INFRARED SPECTROSCOPY. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. DUANGKAMOL MAENSIRI, Ph.D. 130 PP.

GLUTINOUS RICE/ ANTIOXIDANT CAPACITY/ PHENOLIC COMPOUND/ FLAVONOID/ ANTHOCYANIN/ PROANTHOCYANIDIN/ FT-IR

This research aimed to study the antioxidant capacity and phytochemical contents including phenolic compound, flavonoid, anthocyanin and proanthocyanidin of 50 Thai glutinous rice varieties and to compare these qualities between uncooked and cooked rice forms. The chemical methods as well as fourier transform infrared spectroscopy (400-4,000 cm^{-1}) were used to determine these qualities in order to compare the data obtained and evaluate the consistency of data from both methods. The measurement of antioxidant capacity revealed that dark rice had the highest level of antioxidant capacity followed by red rice, brown rice and white rice. This was also true for total phenolic, flavonoid, anthocyanin and proanthocyanidin contents. When rice was cooked, antioxidant capacity, total phenolic, flavonoid, anthocyanin and proanthocyanidin contents reduced for at least 30 percent. Even though dark rice had the highest remaining antioxidant capacity, total phenolic, flavonoid, anthocyanin and proanthocyanidin contents after it was cooked followed by red rice, brown rice and white rice, dark rice showed the highest percentage reduction of these qualities followed by white rice, red rice and brown rice. The comparison of the remaining

phenolic compound in cooked rice showed the lowest percentage reduction of flavonoid suggesting that flavonoid was the most resistant phenolic compound to cooking process, whereas proanthocyanidin was the most sensitive since it had the highest percentage reduction. Antioxidant capacity and phenolic compounds contents determined by chemical methods and fourier transform infrared spectroscopy were corresponding well. Moreover, the principal content analysis indicated that the difference of absorbance at wavenumber of 1,635 cm^{-1} between rice varieties was the suitable character to be used classification of rice varieties according to their antioxidant capacity. Absorbance at this wavenumber was the result of bonds vibration within hydroxyl groups in phenolic compound which contributed to antioxidant capacity. This research is one of the reports that suggests the comparable capacity of fourier transform infrared spectroscopy to chemical methods as the tool to determine antioxidant capacity of phytochemicals. With advantages in simple sample preparation, less time required and reduced cost for chemicals, fourier transform infrared spectroscopy is one of the promising fast and precise methods for determination of important compounds in new source plants.

School of Biomedical Science

Academic Year 2011

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____