

|                        |                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| ชื่อเรื่อง             | การศึกษากระบวนการทำแห้งและฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากใบข้าวอินทรีย์ |
| ชื่อผู้เขียน           | นางสาวณัฐริดา กาบคำ                                                 |
| ชื่อปริญญา             | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร                       |
| ประธานกรรมการที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรยา พิมพ์พิไล                               |

### บทคัดย่อ

ใบข้าวอ่อนอุดมไปด้วยวิตามิน แร่ธาตุ โภชนาการและมีสมบัติการต้านออกซิเดชัน รวมถึงสารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส ในการศึกษาเน้นเน้นวิธีการทำแห้งที่เหมาะสมในการผลิตใบข้าวอบแห้งที่สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิห้อง โดยให้มีการสูญเสียสมบัติการต้านออกซิเดชันและสารประกอบโพลีฟีนอลน้อยที่สุดและยังคงมีความสามารถในการจับออรอนของธาตุเหล็ก ผลการทดลองพบว่าใบข้าวอ่อนสายพันธุ์สุโขทัย 1 และสุโขทัย 2 มีอายุการปลูกที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 12-15 วัน จากการศึกษาวิธีการทำแห้งโดยวิธีอบลมร้อนพบว่าอุณหภูมิ (50-80 องศาเซลเซียส) และระยะเวลา (2-4 ชั่วโมง) ที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อการลดลงของสมบัติการต้านออกซิเดชัน สารประกอบโพลีฟีนอลและคลอโรฟิลล์ โดยการทำแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ส่งผลต่อการสูญเสียสมบัติการต้านออกซิเดชันและสารประกอบโพลีฟีนอลในตัวอย่างใบข้าวอบแห้งน้อยที่สุด จากการเปรียบเทียบวิธีการอบแห้งดังกล่าวกับการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และไม่โครเวฟแบบสุญญากาศ (960, 1920 และ 2880 วัตต์) พบว่าการใช้ไมโครเวฟแบบสุญญากาศที่ระดับกำลัง 2880 วัตต์ สามารถลดการสูญเสียสมบัติการต้านออกซิเดชันและสารประกอบโพลีฟีนอลได้เทียบเคียงกับการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง แต่สารสกัดใบข้าวที่ได้นั้นสามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับออรอนของธาตุโลหะ ( $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$  และ  $Zn^{2+}$ ) ได้น้อยที่สุด ขณะที่ตัวอย่างใบข้าวอบแห้งที่ได้จากการอบลมร้อนมีการสูญเสียสมบัติการต้านออกซิเดชันและสารประกอบโพลีฟีนอลมากกว่าตัวอย่างอบแห้งด้วยวิธีอื่นๆ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งสารสกัดใบข้าวสามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับธาตุเหล็กได้ดี และพบว่าเกิดสารประกอบเชิงซ้อนในรูปเฟอร์รัสได้ดีกว่ารูปเฟอร์ริก ทองแดงและสังกะสี ตามลำดับ จากการสกัดน้ำใบข้าวที่ผ่านการทำแห้งด้วยไมโครเวฟแบบสุญญากาศ (2880 วัตต์) ด้วยน้ำอุณหภูมิ 80-98 องศาเซลเซียสในเวลา 3-9 นาที พบว่าเวลาการสกัดที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของสมบัติการต้านออกซิเดชันและสารประกอบโพลีฟีนอล สารสกัดที่ได้จากตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน (50 องศาเซลเซียส 2 ชั่วโมง) และสกัดด้วยน้ำเดือด 6-9 นาที มีความสามารถในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับธาตุเหล็กได้ดี จากการศึกษาสภาวะการเก็บ

รักษาพบว่าตัวอย่างใบข้าวอ่อนที่ผ่านการทำแห้งด้วยวิธีไมโครเวฟแบบสุญญากาศ (2880 วัตต์) และอบลมร้อน (50 องศาเซลเซียส 2 ชั่วโมง) และเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงโพลีโพรพิลีนที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 เดือน มีสมบัติการต้านออกซิเดชัน สารประกอบโพลีฟีนอลและคลอโรฟิลล์ลดลง โดยถุงอะลูมิเนียมฟอยล์สามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงความชื้น รวมถึงลดการสูญเสียสมบัติการต้านออกซิเดชัน สารประกอบโพลีฟีนอล และคลอโรฟิลล์ได้ดีกว่าถุงโพลีโพรพิลีน อย่างไรก็ตามระยะเวลาการเก็บรักษาและชนิดของบรรจุภัณฑ์ส่งผลต่อการลดลงของความสามารถในการจับธาตุเหล็กในรูปเฟอร์ริก ทองแดงและสังกะสีของน้ำสกัดใบข้าวที่ได้ในการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อสารสกัดใบข้าว พบว่าสารสกัดใบข้าวจากตัวอย่างอบแห้งด้วยวิธีอบลมร้อนได้รับคะแนนการยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ และการยอมรับรวมสูงกว่าเครื่องคั้นน้ำใบข้าวที่ผ่านการทำแห้งด้วยวิธีไมโครเวฟแบบสุญญากาศ (2880 วัตต์) ( $p < 0.05$ )

|                                       |                                                                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Title</b>                          | A Study of Drying Process and Biological Activities in Organic Rice Grass Extract |
| <b>Author</b>                         | Miss Nuttida Kapkum                                                               |
| <b>Degree of</b>                      | Master of Science in Food Technology                                              |
| <b>Advisory Committee Chairperson</b> | Assistant Professor Dr. Suthaya Phimphilai                                        |

### ABSTRACT

Young rice grass is rich in vitamins, minerals, fiber, antioxidant as well as tyrosinase inhibitor. This research was aimed to study the optimum drying condition for dried young rice grass. The product was intended to be stored at room temperature with least reduction in antioxidant properties and polyphenol contents and with an ability in iron binding affinity (*in vitro*). The study showed optimum ages of young rice grass, Sukhothai 1 and Sukhothai 2, between 12<sup>th</sup>-15<sup>th</sup> days. In drying study using a hot air oven (HA) with increasing drying temperature (50-80°C) and drying time (2-4 hrs.), results showed higher loss in antioxidant properties, polyphenol and chlorophyll contents. Drying conditions under 50°C for 2 hours showed minimum loss in antioxidant properties and polyphenol contents in both dried samples. Comparing the HA sample with other dried samples from freeze drying (FD) and vacuum-microwave drying (VM) under 960, 1920 and 2880 watts, FD samples with VM (2880 watts) showed minimum loss in antioxidant properties and polyphenol contents. However, sample extracts revealed the least ability in complex formation with metal ions ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  and  $\text{Zn}^{2+}$ ). HA samples had the highest loss in antioxidant properties and polyphenol contents ( $p < 0.05$ ) but extracts were able to form more complexes with iron ion (preferably ferrous ion than ferric ion), copper ion and zinc ion, respectively. In sample extraction study, hot water (80-98°C) was used for 3-9 minutes. In higher temperature with the longer extracting time proposed for the VM (2880 watts) products, higher antioxidant properties and polyphenol contents of the extracts were found. HA samples (50°C 2 hrs.) extracted under boiling water for 6-9 minutes had better iron binding affinity than in other extracting conditions. In product shelf-life study with VM (2880 watts) and HA (50°C 2 hrs.), products were packed in aluminum foil and polypropylene bags then placed under ambient temperature for 6 months. The antioxidant properties,

polyphenol and chlorophyll contents decreased throughout the storage time. Samples packed in aluminum foil bags had better values in moisture content as well as antioxidant properties, polyphenol and chlorophyll content than in polypropylene bags. However, storage time and packaging material reduced iron binding abilities. In consumer study, young rice grass drinks from HA process had higher scores in color, odor, taste and overall acceptability than that from the VM (2880 watts) process ( $p < 0.05$ ).