

Thesis Title Effect of Enzyme Inactivation by Microwave Pretreatment on the Quality of Dried-Longan Pulp

Author Miss Khwanta Kaewnarin

Degree Master of Science (Biotechnology)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Nuansri Rakariyatham

ABSTRACT

Fresh-longan pulp was pretreated at 450 W and 900 W for 40, 60 and 90s and then dehydrated in the hot-air dryer at 70°C for 3 hr and 55°C for 3-4 hr. The dried-longan pulp was subsequently determined for polyphenol oxidase (PPO), peroxidase (POD) and phenylalanine ammonia lyase (PAL) activities and the quality in terms of physical and chemical properties and nutritional values. The application of microwave pretreatment at 450 W; for 40, 60 and 90s, could inactivate PPO 10, 30 and 42%, POD 0, 25 and 43% and PAL 0, 12 and 66%, respectively. While the power levels at 900 W; for 40, 60 and 90s, could inactivate PPO 8, 50 and 52%, POD 0, 36 and 46% and PAL 0, 62 and 70%, respectively. The color characteristic of dried-longan pulp pretreated with microwave heating showed higher yellow color than non-treated samples. The microwave pretreatment at 450 W for 90s produced the greatest $L^*a^*b^*$ values ($L^*41.81$, $a^*2.84$ and $b^*16.63$) with the rigidity of 35.76 N, titratable acidity of 0.429 % and total soluble-solid content of 7.5 °Brix.

The dried-longan pulp (microwave-pretreated and non-treated samples) was stored in aluminum foil bag and kept at the room temperature and 4°C for 4 months. It was found that the PPO and POD activities decreased to averages of 42 and 25% at the

room temperature and 21 and 17% at 4°C, respectively, during storage at both temperatures, while the PAL activity increased markedly after 2 months of storage at these temperatures. Changes into brown color of microwave-pretreated samples occurred slower than the non-treated sample at the end of 4-month storage, especially, the condition at 450 W for 90s which had turned to brown color less than other conditions with the L^* value of 36.19, a^* value 7.37 and b^* value 12.15. The total phenolic content, firmness and titratable acidity of those samples continuously decreased to 179.81 ug/g of dry weight, 18.17 Newton and 0.211 % citric acid, respectively. Whereas the moisture content and total soluble-solid content increased to 13.3 % wet weight basis and 9.5°Brix, respectively.

The effect of packaging type, linear low density polyethylene (LLDPE), oriented polypropylene (OPP) and aluminum foil bag on enzyme activity and quality of dried-longan pulp was also studied. The microwave-pretreated (at 450 W for 90s) and non-treated dried-longan pulp were packed in LLDPE, OPP and aluminum foil bags stored at the room temperature and 4°C for 4 months. The results indicated that the aluminum foil bag could preserve the pale brown color of dried-longan pulp better than the LLDPE and OPP bags. Changes in PPO, POD and PAL of dried-longan pulp packed in foil bag were less than that packed in OPP and LLDPE bags, which may be due to the fact that aluminum foil bag could effectively prevent the oxygen penetration which could promote the enzyme catalysis.

| | |
|-----------------------------|--|
| ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ | ผลของการยับยั้งเอนไซม์เบื่องต้นด้วยไมโครเวฟต่อ คุณภาพของเนื้อลำไยอบแห้ง |
| ผู้เขียน | นางสาว ขวัญตา แก้วรินทร์ |
| ปริญญา | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | รศ. ดร. นवलศรี รักริยะธรรม |

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยได้ทำการทดลองให้ความร้อนเบื่องต้นด้วยไมโครเวฟที่กำลังไฟ 450 และ 900 วัตต์ ระยะเวลา 40, 60 และ 90 วินาที แก่เนื้อลำไยสดจากนั้นนำไปทำแห้งด้วยเตาอบลมร้อนที่ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง และลดอุณหภูมิลงเหลือ 55 องศาเซลเซียส นาน 3-4 ชั่วโมง ลำไยอบแห้งที่ผ่านการให้ความร้อนเบื่องต้นด้วยไมโครเวฟ ถูกนำมาตรวจสอบการทำงานของ เอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส เอนไซม์เปอร์ออกซิเดส เอนไซม์ฟีนิลอะลานีนแอมโมเนียไลเอสและ ตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพ ด้านเคมีและคุณค่าทางโภชนาการ จากผลการตรวจสอบพบว่า การ ให้ความร้อนเบื่องต้นด้วยไมโครเวฟที่กำลังไฟ 450 วัตต์ ระยะเวลา 40, 60 และ 90 วินาที สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส 10, 30 และ 42 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้ง การทำงานของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสได้ 0, 25 และ 43 เปอร์เซ็นต์ และสามารถยับยั้งการทำงานของ เอนไซม์ฟีนิลอะลานีนแอมโมเนียไลเอสได้ 0, 12 และ 66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การให้ ความร้อนเบื่องต้นด้วยไมโครเวฟที่กำลังไฟ 900 วัตต์ ระยะเวลา 40, 60 และ 90 วินาที สามารถ ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสได้ 8, 50 และ 52 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการ ทำงานของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสได้ 0, 36 และ 46 เปอร์เซ็นต์ และสามารถยับยั้งการทำงานของ เอนไซม์ฟีนิลอะลานีนแอมโมเนียไลเอสได้ 0, 62 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนคุณภาพด้านสี ของเนื้อลำไยอบแห้งที่ผ่านการให้ความร้อนเบื่องต้นด้วยไมโครเวฟทั้งที่ 450 และ 900 วัตต์ พบว่า มี ค่าสีเหลืองมากกว่าเนื้อลำไยอบแห้งที่ผ่านการอบลมร้อนเพียงอย่างเดียว โดยการให้ความร้อนที่กำลัง ไฟ 450 วัตต์ นาน 90 วินาที มีค่าสีเนื้อลำไยที่ดีที่สุด (คือ มีค่า L^* เท่ากับ 41.81, a^* เท่ากับ 2.84 และ b^* เท่ากับ 16.63) มีค่าความแข็งของเนื้อสัมผัสเท่ากับ 35.76 นิวตัน ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ เท่ากับ 0.429 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณของแข็งที่ละลายได้เท่ากับ 7.5 องศาบริกซ์

เมื่อนำล้าไยอบแห้งชุดที่ผ่านการให้ความร้อนเบื้องต้นด้วยไมโครเวฟทั้งที่กำลังไฟ 450 และ 900 วัตต์ เก็บรักษาในถุงพอยล์ที่อุณหภูมิห้องและ 4 องศาเซลเซียส พบว่า การทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส และเปอร์ออกซิเดสลดลง เฉลี่ย 42 และ 25 เปอร์เซ็นต์ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และลดลงเฉลี่ย 21 และ 17 เปอร์เซ็นต์ ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ส่วนเอนไซม์ฟีนอลอะลานีนแอมโมเนียไลเอส พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นหลังเก็บรักษานาน 2 เดือนทั้งที่อุณหภูมิห้องและ 4 องศาเซลเซียส ค่าสีของเนื้อล้าไยอบแห้ง พบว่า เนื้อล้าไยอบแห้งที่ผ่านการให้ความร้อนเบื้องต้นด้วยไมโครเวฟเกิดสีน้ำตาลช้ากว่าล้าไยอบแห้งที่อบลมร้อนเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ความร้อนที่กำลังไฟ 450 วัตต์ นาน 90 วินาทีที่มีการเปลี่ยนเกิดสีน้ำตาลน้อยกว่าที่สภาวะอื่นๆ โดยมีค่าสี L^* เท่ากับ 36.19 ค่าสี a^* เท่ากับ 7.37 และค่าสี b^* เท่ากับ 12.15 พบว่า ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ค่าความแข็งของเนื้อสัมผัส และ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ มีค่าลดลง เหลือ 179.81 ไมโครกรัมต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง, 18.17 นิวตัน และ 0.211 % ของกรดซิตริก ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณความชื้นและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 13.3 เปอร์เซ็นต์ และ 9.5 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ที่ระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลของบรรจุภัณฑ์ ชนิด linear low density polyethylene (LLDPE) ถุง oriented polypropylene (OPP) และถุงพอยล์ ต่อการทำงานของเอนไซม์และคุณภาพของเนื้อล้าไยอบแห้งตามกรรมวิธีทดลองที่ผ่านการให้ความร้อนเบื้องต้นด้วยไมโครเวฟ (ที่กำลังไฟ 450 วัตต์ นาน 90 วินาที) ซึ่งเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องและ 4 องศาเซลเซียส นาน 4 เดือน พบว่า เนื้อล้าไยอบแห้งที่เก็บรักษาในถุงพอยล์สามารถรักษาสีของเนื้อล้าไยอบแห้งให้มีสีเหลืองและสามารถชะลอการเกิดสีน้ำตาลได้ดีกว่าถุง LLDPE และ OPP ทั้งที่อุณหภูมิห้องและ 4 องศาเซลเซียส โดยพบการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส เอนไซม์เปอร์ออกซิเดส และเอนไซม์ฟีนอลอะลานีนแอมโมเนียไลเอสในเนื้อล้าไยอบแห้งที่เก็บรักษาในถุงพอยล์ มีการเปลี่ยนแปลงช้ากว่าการเก็บรักษาในถุงชนิดอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะถุงพอยล์มีความสามารถในการป้องกันการซึมผ่านของออกซิเจนซึ่งเป็นปัจจัยช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ดังกล่าวได้ดีกว่าถุงชนิดอื่น