

## บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ การวิจัยเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการแปรรูปผลผลิตในพื้นที่  
ที่ได้รับการส่งเสริมการปลูกจากสถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี บ้านดอยช้าง

Research for Technology Transfer in Processing of Agricultural Products  
Grown at Wawee Highland Agricultural Research Station , Doi Chang  
Village.

## ชื่อผู้วิจัย

นายอภิชัย	อุจิระชุนท์	หัวหน้าโครงการวิจัย
นางปราณี	วราสวัสดิ์	ผู้วิจัย
นางอุมาพร	ศิริพินท์	ผู้วิจัย
นายธเนศ	แก้วกำเนิด	ผู้วิจัย
นายสุมิตร	เชื่อมชัยตระกูล	ผู้วิจัย
นางสาวพัชรเพ็ญ	เพ็ญจำรัส	ผู้วิจัย
นางสาวณัฐวีพร	จันทพันธ์	ผู้วิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท การวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี ประจำปี 2546

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ตุลาคม 2545 ถึง ตุลาคม 2546

การส่งเสริมการปลูกป่าบนพื้นที่สูงวาวี บ้านดอยช้างตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัด  
เชียงราย เพื่อพัฒนาป่าที่เสื่อมโทรม ลดการทำไร่เลื่อนลอย และลดการปลูกฝิ่นโดยการส่งเสริมการ  
ปลูกพืชยืนต้น เช่น มะคาเดเมียและบ๊วยและปลูกพืชแซม เช่น กาแฟ โดยกระทรวงเกษตรและส  
หกรณ์ จะช่วยให้เกิดการอนุรักษ์ป่าและทำให้เกษตรกรมีรายได้ประจำจากผลผลิตพอเลี้ยงครอบครัว  
ได้ และเพื่อให้สามารถเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกร จึงมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์  
เบื้องต้น รวมทั้งศึกษาเพื่อหาแนวทางการแปรรูปและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของผลผลิตดังกล่าวแล้ว จึง  
ได้ศึกษาเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์สำหรับกาแฟคั่วบด เนื่องจากปัจจุบันมีเกษตรกรหลายรายผลิตกาแฟคั่ว  
บดจำหน่าย โดยบรรจุถุงอลูมิเนียมเจาะรูด้วยเข็ม และยังมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ลดลง

หลังการบรรจุ ศึกษาถึงกรรมวิธีการลดความชื้นของเมล็ดมะคาเดเมียซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เบื้องต้นที่มี ห่อค้าเข้าไปรับซื้อในหมู่บ้าน เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการลดความชื้นที่เหมาะสมได้ผลิตภัณฑ์ที่มี คุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดและมีมูลค่าเพิ่มขึ้น รวมทั้งศึกษากรรมวิธีการแปรรูปบ๊วยให้ได้ผลิต ภัณฑ์ต่างๆ เช่น น้ำบ๊วยพร้อมบริโภค น้ำบ๊วยเข้มข้น และบ๊วยผง เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มแก่บ๊วยซึ่งมักแก่ และร่วงหล่นพร้อมกันและมีราคาถูก

ผลการทดลอง สำหรับบรรจุภัณฑ์ของกาแฟคั่วบดซึ่งได้มีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบรรจุ ภัณฑ์ที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ที่มี เพื่อประยุกต์และหารูปแบบของภาชนะบรรจุต้นแบบที่จะศึกษา สรุปได้ ว่าใช้ภาชนะบรรจุ 4 ชนิด ดังต่อไปนี้คือ

1. กระป๋องโลหะชนิดทนการกัดกร่อนของกรด
2. ถุงอลูมิเนียมพอยล์ที่มีวาล์วระบายอากาศ
3. ถุงอลูมิเนียมพอยล์เจาะรู และปิดทับรูที่เจาะด้วยสติ๊กเกอร์
4. ถุงอลูมิเนียมพอยล์ธรรมดา

โดยศึกษาเปรียบเทียบกับกาแฟคั่วบดซึ่งเตรียมใหม่ในวันแรกของการทดลองในแต่ละซ้ำ จากผลการตรวจสอบคุณภาพของกาแฟจะเห็นว่ากาแฟในกระป๋อง หรือการใช้ถุง อลูมิเนียมพอยล์ชนิดมีวาล์วระบายก๊าซ ซึ่งมีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง ดูเหมือนว่าจะยังไม่ให้ผลเด่น อย่างเห็นได้ชัดเจนในระยะเวลาการเก็บรักษากาแฟคั่วบดว่า มีความเหนือกว่าการใช้บรรจุภัณฑ์อื่นๆ ในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา 90 วัน ดังนั้นในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา 90 วัน การใช้ถุง อลูมิเนียมพอยล์เจาะรูและปิดทับด้วยสติ๊กเกอร์ และถุงอลูมิเนียมพอยล์ธรรมดาซึ่งมีต้นทุนการผลิต ต่ำกว่า ก็น่าจะเพียงพอในการรักษาคุณภาพของกาแฟคั่วบด แต่หากมีระยะเวลาในการเก็บรักษา นานขึ้นจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน

สำหรับการลดความชื้นของมะคาเดเมียได้ศึกษากรรมวิธีลดความชื้นแบบธรรมชาติ 4 วิธี โดยวิธีผึ่งลม ในระยะเวลาต่างๆ คือ 2 เดือน 4 เดือน 6 เดือน และ 8 เดือน ในที่ปรังมีอุณหภูมิ 30-32 องศาเซลเซียส และลดความชื้นโดยวิธีผสมผสานโดยการผึ่งลม 2 เดือน และนำมาทำ แห้งในตู้อบลมร้อน โดยใช้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นตามลำดับอย่างต่อเนื่อง อุณหภูมิละ 2 วัน จาก 38 เป็น 40 และ 50 องศาเซลเซียส อีก 1 วิธีสุดท้ายคือ การลดความชื้นโดยการอบแห้ง โดยใช้ตู้อบลมร้อนที่ อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน จากนั้นอบแห้งต่อเนื่องไปโดยเพิ่มอุณหภูมิตามลำดับ อุณหภูมิละ 2 วัน คือ 38 เป็น 40 และ 50 องศาเซลเซียส พบว่า วิธีลดความชื้นโดยใช้ธรรมชาติ ผสมผสานกับการอบแห้งได้เมล็ดมะคาเดเมียที่มีความชื้นในระดับต่ำคือ มีความชื้นร้อยละ 1.82 และมีค่า  $A_w$  0.6320 ซึ่งทำให้เก็บรักษาได้ง่าย และมะคาเดเมียมีค่าเปอร์ออกไซด์ของไขมันเป็น 0.1162 มิลลิกรัมสมมูลย์ของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์/กิโลกรัมไขมัน และมีค่าความเป็นกรดของไขมัน 0.4577 มิลลิกรัม ของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์/กรัมของไขมัน มีปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในระดับต่ำคือ 350.0 และ

531.7 โคโลนี/กรัม ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำไปอบให้สุกที่ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่าค่าเปอร์ออกไซด์และค่าความเป็นกรดของไขมันเพิ่มขึ้นเป็น 0.2353 มิลลิกรัมสมมูลย์ของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์/กรัมไขมัน และ 0.6637 มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์/กรัมไขมันตามลำดับ ปริมาณยีสต์ รา ลดลงเหลือ 100 โคโลนี/กรัม และไม่พบแบคทีเรีย และเมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยผู้ชิม ผู้ชิมให้คะแนนอยู่ในกลุ่มที่มีคะแนนระดับสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ และยังไม่ปรากฏกลิ่นเหม็นหืน

ส่วนการแปรรูปบ๊วยเป็นผลิตภัณฑ์น้ำบ๊วยพร้อมบริโภค ได้ทดลองศึกษาการสัดส่วนของส่วนผสมคือ เนื้อบ๊วยดอง น้ำตาล เกลือ และกรดซิตริก จำนวน 3 สูตร พบว่า สูตรที่ 3 ซึ่งใช้เนื้อบ๊วย 60 กรัม น้ำตาล 140 กรัม เกลือ 2 กรัม และ กรด 1 กรัม ในการผสมกับน้ำ 1 ลิตร ในการทำน้ำบ๊วยผู้ชิมชอบมากที่สุด

สำหรับการทำน้ำบ๊วยเข้มข้นได้ศึกษาสัดส่วนของส่วนผสมสัดส่วนต่างๆ จำนวน 3 สูตร พบว่าสูตรที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อบ๊วยดอง 200 กรัม น้ำตาล 750 กรัม เกลือ 12 กรัม กรดซิตริก 8 กรัม โซเดียมเบนโซเอท 100 มิลลิกรัม ผสมกับน้ำครึ่งลิตรเพื่อทำน้ำบ๊วยเข้มข้น ผู้ชิมชอบมากที่สุด ส่วนกรรมวิธีการผลิตบ๊วยผงได้ศึกษาความเข้มข้นของสารช่วยทำให้แห้ง (มอลโตเดกซ์ตริน) ที่เติมลงในน้ำบ๊วยเข้มข้นที่ระดับต่างๆ กัน 5 ระดับคือ ร้อยละ 10 , 15 , 20 , 25 และ 30 พบว่า บ๊วยผงที่ได้จากการเติมสารช่วยทำให้แห้งร้อยละ 25 และ 30 ให้บ๊วยผงที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด และมีคุณภาพในการแพ็คเกจกว่าบ๊วยผงที่เติมมอลโตเดกซ์ตรินในสัดส่วนอื่นๆ รวมทั้งคุณภาพอื่นๆ ด้วย เช่น คุณภาพกายภาพและเคมีอื่นๆ ที่ตรวจวัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## Abstract

The production of forest crops in Wawee Highland Agricultural Research Station at Doichang village Tambon Wawee Amphur Masruay Chiangrai Province was promoted in order to improve the disintegrating state of the forest, reduce soil erosion and decrease opium cultivation. These crops may include macadamia, plum and intercropping plants such as coffee. As a matter of fact, the Ministry of Agriculture and Cooperatives has promoted these specific crops under its forest conservation program mainly to provide regular income for farmers and which is sufficient to support their families while serving as an additional alternative for them. This study was, therefore, conducted to develop these products during the initial stages and later, to identify guidelines for the processing of these products together with their packaging. This research covered a study on the packaging aspect of ground roasted coffee because presently, some farmers produce ground roasted coffee and pack in aluminum foil bags with pin holes. But they have a problem of reduced quality of coffee after storage. Another study concerned the method of moisture reduction in macadamia, a crop which is initially seek by middlemen in the villages. The aim was to obtain more data about moisture reduction to a suitable level to allow the product to have a quality that responds to market demands and at the same time, having a higher product value. The other study was about the processing of plum into several product types, e.g. plum juice, concentrated plum drink and powdered plum. These would increase the product value, to have uniform dropping off and to have a cheaper price.

Results of the study on the packaging of ground roasted coffee using the different commercial packing materials presently available for application. Summary of packing design, showed that the following will be used as packing materials:

1. acid resistance lacquered can
2. aluminum foil bag with degassing valve
3. punctured aluminum foil bag sealing its pinhole with sticker
4. ordinary aluminum foil bag

Results obtained from samples taken in each day of the investigation were compared with the fresh ground roasted coffee characteristic from the very first day of the experiment. The cost of using acid resistance lacquered can and aluminum foil bag with degassing valve seemed to be very high but still not show their distinctive effect in a protection of coffee quality over other packaging within 90 day storage. As a consequence punctured aluminum foil bag sealing its pinhole with sticker and ordinary aluminum foil bag with have lesser cost should be suitable for maintain quality of ground roasted coffee for 90 days. However, if the storage time are extended, the more experiments need to be conducted to get more information.

For macadamia nuts, the study involved methods of reducing moisture such as by natural drying in 4 different periods (2, 4, 6 and 8 months) in perforated bags with room temperature ( 30-32°C.) Another method was the combined use of air drying for 2 months followed by hot air drying with temperature levels increased from 38 to 40 and 50°C in continuing 2 days for each temperature. The last method of reducing moisture was by drying the nuts in hot air drying with temperature of 32°C for 5 days. Drying was continued respectively for two days each in temperatures from 38 to 40 and 50°C. It was found that the method of reducing moisture in macadamia nuts through the combined method gave macadamia nuts the lowest level of moisture content at 1.86% , Aw at 0.6320 and peroxide value at 0.1162 meq.thiosulphate/kg fat. Fatty acid was 0.4577 mg KOH/g fat while bacterial and yeast counts were 350.0 and 531.7 colony/g, respectively. When macadamia was roasted at 70° C temperature for 72 hours, results showed that peroxide value and acid value increased respectively to 0.2353 meq. thiosulphate/ kg fat and 0.6337 mg KOH/gm fat . The amount of yeast and mold decreased to 100 colony/g and the bacteria was not detected. Subsequent sensory tests showed this group having the highest score compared with other test groups and it also had no rancid smell.

On method of plum processing into a ready-to-drink plum juice involved proportions of fermented plum meat, sugar, salt and citric acid in 3 formula types. Results showed that the third formula (60 g plum + 140 g sugar + 2 g salt and 1 g citric acid) mixed in one liter water, obtained the highest preference test.

On the study of the ingredients of the 3 formula types of concentrated plum juice, results indicated that many tasters preferred Formula 1 which consisted of 200 g



fermented plum, 750 g sugar, 12 g salt, 8 g citric acid and 100 mg sodium benzoate mixed with half liter water. Meanwhile, the study on the use of 5 different levels(10,15,20,25 and 30) of humectant (maltodextrin) added to concentrated plum solution to make powdered plum showed that powdered plum produced with maltodextrin at 25 and 30% levels had the best solubility and the best diffusion in water as compared to powdered plum with maltodextrin at the other levels. Other qualities such as physical and chemical qualities of that proportion gave better results as well.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved