

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



242946

ผลของวิธีการอบแห้งต่อสมบัติของหม่อนผงผสมเกสรดอกไม้

กัญญวิษณุ กัญจินะ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มีนาคม 2554



ผลของวิธีการอบแห้งต่อสมบัติของหม่อนผงผสมเกสรดอกไม้



กันยวิษณุ กันจินะ

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มีนาคม 2554

ผลของวิธีการอบแห้งต่อสมบัติของหม่อนผงผสมเกสรดอกไม้

กันยวิชญ์ กันจันะ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิจิตรา แดงปรกประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิตรา แดงปรก

สมชาย จอมดวง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย จอมดวง

สมชาย จอมดวงกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย จอมดวง

ศรัล วรณพันธ์กรรมการ

อาจารย์ ดร. ศรัล วรณพันธ์

22 มีนาคม 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย จอมดวง ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ ความช่วยเหลือ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไข จนรูปเล่มเสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิตรา แดงปรก ที่ให้เกียรติเป็นประธาน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. ศรัล วรณพันธุ์ ที่กรุณาเป็น กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้คำปรึกษา และคำแนะนำต่างๆ เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ สถาบันหม่อมใหม่แห่งชาติเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ที่ให้งบประมาณสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งขอบคุณเจ้าหน้าที่ และ พนักงานประจำศูนย์หม่อมใหม่เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เชียงใหม่ ที่ได้อำนวยความสะดวกในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ และขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อทุนสนับสนุนการทำวิจัย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะ อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และ สารเคมี รวมทั้งขอขอบคุณ พี่ เพื่อน และน้องๆ ที่ให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติงาน ทำให้ งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

และที่ขาดไม่ได้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยส่งเสริมและเป็นกำลังใจ สนับสนุนทุนการศึกษา ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้ความอนุเคราะห์ในด้านต่างๆ แก่ผู้เขียน เสมอมา จนกระทั่งวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

กันยวิษณุ กันจันะ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของวิธีการอบแห้งต่อสมบัติของหม่อนผสม เกสรดอกไม้
ผู้เขียน	นายกันยวิษณุ กันจันะ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีการอาหาร)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย จอมดวง

บทคัดย่อ

242946

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการ และสภาวะที่เหมาะสม ในการผลิตหม่อนผสมเสริมเกสรดอกไม้จากฝั้ว วัตถุประสงค์ที่ใช้เป็นผลหม่อนสุก (สีม่วงดำทั้งผล) พันธุ์เชียงใหม่ แซ่เอือกแข็ง นำผลหม่อนไปบดละเอียดด้วยเครื่องบดแบบหินขัด แล้วทำการอบแห้งด้วยเครื่องอบ 2 แบบ คือ เครื่องอบแห้งแบบถาด และเครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศที่ใช้อินฟราเรด จากการศึกษาการเติมมอลโทเด็กซ์ทริน พบว่าปริมาณที่เหมาะสมคือร้อยละ 5 ของส่วนผสมหม่อนบด ไม่ว่าจะอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งชนิดใดก็ตาม ยังคงได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นผงไม่เกาะตัวกัน และมีการดูดความชื้นกลับต่ำ จากการศึกษาการเสริมเกสรดอกไม้จากฝั้ว พบว่าการเติมเกสรชนิดสดมีความเหมาะสมมากกว่าเกสรชนิดแห้ง และพบว่าถ้ามีการเติมเกสรดอกไม้จากฝั้วในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ความเข้มข้นของสารต้านอนุมูลอิสระกลับมีแนวโน้มลดลง ในการวิจัยนี้จึงได้เลือกเติมเกสรดอกไม้จากฝั้วเพียงร้อยละ 5 ของส่วนผสม จากการศึกษาอุณหภูมิในการอบแห้งของเครื่องอบแห้งแบบถาด และเครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศที่ใช้อินฟราเรด พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมของแต่ละเครื่องได้แก่ 60 และ 40°C ตามลำดับ โดยที่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศที่ใช้อินฟราเรด ยังคงมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าการอบอีกวิธีหนึ่ง ผลิตภัณฑ์

242946

หม่อนพงเสริมเกสรดอกไม้จากผึ้งที่ได้มีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด $2,590.33 \pm 30.35$
ไมโครกรัมต่อกรัม สารแอนโทไซยานินทั้งหมด $1,760.73 \pm 11.41$ ไมโครกรัมต่อกรัม ความสามารถ
ในการกำจัดอนุมูลอิสระร้อยละ 33.57 ± 0.33 และค่าดัชนีสารแอนติออกซิแดนต์ 17.76 ± 0.73

Thesis Title Effect of Drying Methods on Properties of Mulberry Powder Added with
Bee Pollen

Author Mr. Kanyawich Kanjina

Degree Master of Science (Food Science and Technology)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Somchai Jomduang

ABSTRACT

242946

This research was aimed to study the optimal method and production condition for mulberry powder fortified with bee pollen. Frozen riped (purple black 100%) mulberry fruits (*Morus alba* var. Chiangmai) were crushed using disc stone mill subsequently dried using two types of dryer (tray and infrared vacuum dryers). The result from maltodextrin addition study showed that, 5% maltodextrin added to crushed mulberry mixture was the most suitable, with both drying methods. The finished product was independent powder particle with low hygroscopic property. The study of bee pollen addition showed that, fresh bee pollen was more suitable than the dried one. The more amount of bee pollen added, the less amount of antioxidants. In this study, 5% bee pollen addition was selected. The study of drying temperature found that, the suitable drying temperature for tray and infrared vacuum dryers was 60°C and 40°C, respectively. The product dried by infrared vacuum method still had more amount of antioxidants than the other one. The finished product contained 2,590.33±30.35 µg/g total phenolics, 1,760.73±11.41 µg/g total anthocyanins, 33.57±0.33% radical scavenging ability and 17.76±0.73 antioxidant index.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญตารางภาคผนวก	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญภาพภาคผนวก	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 สารแอนติออกซิแดนส์ในผักและผลไม้	4
2.2 ผลกระทบของสารอนุมูลอิสระต่อสุขภาพของมนุษย์	10
2.3 ความสำคัญของผลหม่อน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
2.4 ความสำคัญของเกสรดอกไม้จากผึ้ง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	17
3.1 วัสดุคิบ	17
3.2 สารเคมี	17
3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือ	18
3.4 วิธีการวิจัย	19
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	24
4.1 คุณภาพของผลหม่อนสุก และ เกสรดอกไม้จากผึ้ง	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตหม่อนผงเสริมเกสรดอกไม้จากผึ้ง โดยใช้เครื่อง อบแห้งแบบถาด	26
4.3 สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตหม่อนผงเสริมเกสรดอกไม้จากผึ้ง โดยใช้เครื่อง อบแห้งแบบสูญญากาศที่ใช้อินฟราเรด	34
4.4 เปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์หม่อนผงเสริมเกสรดอกไม้จากผึ้ง	42
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	45
5.1 สรุปผลการทดลอง	45
5.2 ข้อเสนอแนะ	46
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	52
ภาคผนวก ก ภาพประกอบการวิจัย	53
ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และเคมี	56
ภาคผนวก ค การคำนวณต้นทุนการผลิตหม่อนผงเสริมเกสรดอกไม้จากผึ้ง	64
ภาคผนวก ง การคำนวณการคงเหลือของสารต้านอนุมูลอิสระในขั้นตอนการ ผลิตหม่อนผงเสริมเกสรดอกไม้จากผึ้ง	68
ประวัติผู้เขียน	70

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 ลักษณะคุณภาพของผลหม่อนสุก (คำทิ้งผล) พันธุ์เชียงใหม่ที่เก็บเกี่ยวในปี 2552 และ 2550	25
4.2 ลักษณะคุณภาพของเกสรดอกไม้จากผึ้งชนิดสด และเกสรดอกไม้จากผึ้งชนิดอบแห้ง	26
4.3 คุณภาพของหม่อนฝงที่ได้ทำการเติมมอลโทเด็กซ์ทรินระดับต่างๆ จากการอบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาด ที่อุณหภูมิ 70°ซ	28
4.4 ผลของชนิดเกสรดอกไม้จากผึ้งต่อคุณภาพของหม่อนฝงที่ผ่านการอบโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาด	29
4.5 ผลของการเติมเกสรดอกไม้จากผึ้งต่อคุณภาพของหม่อนฝงที่ผ่านการอบโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาด	30
4.6 ผลของปัจจัยร่วมระหว่างชนิด และ ปริมาณเกสรดอกไม้จากผึ้งต่อคุณภาพของหม่อนฝงที่ผ่านการอบโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาด	33
4.7 ผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งต่อคุณภาพของหม่อนฝงที่ผ่านการอบโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาด	34
4.8 คุณภาพของหม่อนฝงที่ได้ทำการเติมมอลโทเด็กซ์ทรินระดับต่างๆ ที่อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศที่ใช้อินฟราเรด ที่อุณหภูมิ 50°ซ	36
4.9 ผลของการเติมชนิดเกสรดอกไม้จากผึ้งต่อคุณภาพของหม่อนฝงที่ผ่านการอบโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศที่ใช้อินฟราเรด	37
4.10 ผลของการเติมเกสรดอกไม้จากผึ้งต่อคุณภาพของหม่อนฝงที่ผ่านการอบโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศที่ใช้อินฟราเรด	38
4.11 ผลของปัจจัยร่วมระหว่างชนิด และ ปริมาณเกสรดอกไม้จากผึ้งต่อคุณภาพของหม่อนฝงที่ผ่านการอบโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศที่ใช้อินฟราเรด	39
4.12 ผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งต่อคุณภาพของหม่อนฝงที่ผ่านการอบโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศที่ใช้อินฟราเรด	41

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.13 การเสริมเกสรดอกไม้จากผึ้งต่อคุณภาพของหม่อนฝงที่ผ่านการอบโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบสูญญากาศที่ใช้อินฟราเรดที่อุณหภูมิ 40°ซ	42
4.14 ชนิดของการอบแห้งต่อคุณภาพของหม่อนฝง	43
4.15 การคงเหลือของสารต้านอนุมูลอิสระต่างๆในขั้นตอนการผลิตหม่อนฝงเสริมเกสรดอกไม้จุกผึ้ง	44

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
ข.1 ค่าความสามารถในการไหลของอาหารผง	58

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 โครงสร้างของ โมเลกุลฟีนอล และสารประกอบฟีนอลบางชนิด	7
2.2 โครงสร้างของแอนโทไซยานิน	9
2.3 โครงสร้างของเคอร์ซีทิน	9
2.4 บริเวณ binding site ของสารเคอร์ซีทินที่จับกับไอออนของโลหะ	9

สารบัญภาพผนวก

รูปภาคผนวก	หน้า
ก.1 ผลหม่อนสุก (สีม่วงดำทั้งผล) พันธุ์เชียงใหม่	54
ก.2 เครื่องปั้นผลไม้	54
ก.3 เครื่องบดแบบหินขัด	54
ก.4 เครื่องอบแห้งสุญญากาศแบบใช้อินฟาเรด	55
ก.5 เกสรดอกไม้จากฝัก	55
ก.6 ลักษณะผลิตภัณฑ์หม่อนผงเสริมเกสรจากฝัก	55
ก.7 ลักษณะผลิตภัณฑ์หม่อนผงเสริมเกสรจากฝักบรรจุแคปซูล	55