

จดนพลศาสตร์และการลดเวลาในการอบแห้งกลีบกุหลาบด้วย
เทคนิคสเปาเต็ดเบดโดยใช้กราฟที่ทิวบ์และอนุภาคเหนียว

ภควรรณ เสมอใจ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
All rights reserved
เมษายน 2555

จดนพลศาสตร์และการลดเวลาในการอบแห้งกลีบกุหลาบด้วย
เทคนิคสเปาเต็ดเบดโดยใช้กราฟที่ทิวบ์และอนุภาคเหนียว

ภควรรณ เสมอใจ

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง

ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เมษายน 2555

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved


จดนพลศาสตร์และการลดเวลาในการอบแห้งกลีบกุหลาบด้วย
เทคนิคสเปาตัดเบดโดยใช้กราฟท์ทิวบ์และอนุภาคเฉื่อย

ภควรรณ เสมอใจ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

 ประชานกรรมาการ



ผศ. ลักขณา รุจนะไกรกานต์

อาจารย์ ดร. ขงยุทธ เฉลิมชาติ


..... กรรมการ

ผศ.ดร. ภัทวรา ปฐมรังษิยังกุล


..... กรรมการ

อาจารย์ ดร. ขงยุทธ เฉลิมชาติ

17 เมษายน 2555

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ ดร.ขงยุทธ เฉลิมชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือเกี่ยวกับงานวิจัยตั้งแต่การปฏิบัติการจนกระทั่งการเขียนวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี แนะนำแหล่งข้อมูลและการเขียนวิทยานิพนธ์ ตลอดจนช่วยแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องในการเขียนวิทยานิพนธ์จนกระทั่งการเขียนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนจึงกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลักขณา รุจนะไกรกานต์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัทวรา ปฐมรังษิยังกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบและให้คำแนะนำในการแก้ไขรูปเล่มวิทยานิพนธ์นี้จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่านที่อำนวยความสะดวก ตลอดจนกรุณาให้คำแนะนำด้านการใช้เครื่องมือ ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ที่ให้โอกาสที่ดีทางการศึกษา คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในการทำงานวิจัย ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณกำลังใจจากเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจ คำแนะนำในงานวิจัยครั้งนี้ และหากงานวิจัยฉบับนี้มีสิ่งผิดพลาดประการใดผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูง และหวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อยสำหรับผู้ที่มีความสนใจตลอดจนหน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องต่อไป