

การตรวจสอบความฟ้ามของสัณสายน้ำผึ้ง
โดยใช้วิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโกปี

กัมพล วงษ์ชีวะสกุล

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2561

การตรวจสอบความฟ้ามของสัณสายน้ำผึ้ง
โดยใช้วิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโกปี

กัมพล วงษ์ชีวะสกุล

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2561

การตรวจสอบความฟุ้งของสัณฐานน้ำผึ้ง
โดยใช้วิธีเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปี

กัมพล วงษ์ชีวะสกุล

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ
(ดร. สนอง อมกัญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์ ดร. วินุลย์ ช่างเรือ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. วินุลย์ ช่างเรือ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระ ฟ้าเพ็ญวิทยากุล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คามร บัณฐรัตน์)

23 พฤษภาคม 2561

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ ดร. วิบูลย์ ช่างเรือ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สนอง อมฤกษ์ ผู้ซึ่งกรุณาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.วีระ ฟ้าเพื่องวิทยากุล และ ผศ.ดร.คามร บัณฑิตรัตน์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ปาริชาติ เทียนจุมพล และ ดร.ณัฏฐวัฒน์ หมั่นมาณี ผู้ซึ่งกรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมในการทำวิทยานิพนธ์ ให้ความรู้ และคำแนะนำเป็นอย่างดีเกี่ยวกับเนียร์ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี อีกทั้งยังช่วยสละเวลาเป็นอย่างมากในการตรวจ และแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณคณาจารย์ และบุคลากรภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ทำงานวิจัยและ คอยแนะนำอบรมสั่งสอนด้วยความปรารถนาดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ที่ให้ความรู้ คำแนะนำและ เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และ เอื้อเฟื้อห้องปฏิบัติการในการทำวิจัยนี้ รวมถึงศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายการทำวิทยานิพนธ์ และการตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์

ขอบคุณพี่ๆ ในศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่คอยให้คำแนะนำ เป็นกำลังใจ และที่สำคัญให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้านอย่างดีเสมอมาในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่ออภิรักษ์และคุณแม่วัลภา วงษ์ชีวะสกุล ผู้ให้การอบรมเลี้ยงดู มอบความรักความห่วงใย ให้โอกาสในการศึกษา คำปรึกษา และเป็นกำลังใจ อีกทั้งสนับสนุนทุนการศึกษาถึงแม้ต้องลำบากเพียงใด และพี่ชายอุเทน และเพทาย วงษ์ชีวะสกุล ที่คอยให้กำลังใจอย่างดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ หากวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูง

กัมพล วงษ์ชีวะสกุล