



บันทึกข้อความ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา โทรศัพท์ 4702 โทรสาร 4750
 ที่ ศธ 5621/ 1545 วันที่ 14 ส.ค. 2555
 เรื่อง นำส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยและเงินโอนเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย

เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี

สถาบันวิจัยและพัฒนา ขอส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จและหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย โครงการวิจัยการคงคุณภาพผักอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบป้อนความร้อน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 โดย อาจารย์ ดร.เทวรัตน์ ทัพยวิมล สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ เป็นหัวหน้าโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

งบประมาณ ที่ได้รับจัดสรร	ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ของโครงการ	จำนวนเงิน คงเหลือ	ดอกเบี้ย	วันที่โอนเงิน และ จำนวนเงินที่โอนเงินเข้ามหาวิทยาลัย
195,000.00 บาท	195,137.85 บาท	0.00 บาท	159.62 บาท	1/8/2555 จำนวนเงิน 160.00 บาท * ส่วนต่าง 0.38 บาท

*หมายเหตุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

จวิรัตน์ พุ่มโพธิ์สุวรรณ

โทร 4072/4757

สำเนา:แจ้งหัวหน้าโครงการ

ศธ 5621/ว. 467

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถนนมหาวิทยาลัย
ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา 30000

พ.ศ. 2555

เรื่อง ขอมอบรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรียน สำนักแจ้งท้าย

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ด้วยสถาบันวิจัยและพัฒนา ได้รวบรวมรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จในช่วงเดือนสิงหาคม 2555 จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่

1. รายงานการวิจัย เรื่อง ความแปรปรวนทางพันธุกรรมของการเจริญเติบโตและผลผลิตในการผสมระหว่างแตงไทยกับแตงแคนตาลูป
2. รายงานการวิจัย เรื่อง การคงคุณภาพผักอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน

เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยดังกล่าว สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอมอบรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์มาเพื่อใช้ประโยชน์ตามที่เห็นสมควรต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายเผยแพร่ผลงานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา
โทรศัพท์ 044-224756 โทรสาร 044-224750

* ગ્રામ ક આંતરગતિ બદલે



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 1760

วันที่ 13 กรกฎาคม 2555

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยของคณะอนุกรรมการฯ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ อาจารย์ ดร. เทวรัตน์ วิทยวิมล สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย การคงคุณภาพผักกอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบบีบความร้อน มาเพื่อเสนอต่อ คณะอนุกรรมการพิจารณากลั่นกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัยนั้น

คณะอนุกรรมการฯ มีมติเห็นชอบร่างรายงานการวิจัยดังกล่าวแล้ว ตามหนังสือแจ้งเวียนที่ ศธ 5621/ว 343 ลงวันที่ 27 มิถุนายน 2555

สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยดังกล่าวเพื่อทราบมติของ คณะอนุกรรมการฯ และส่งรายงานฉบับสมบูรณ์พร้อมทั้งจัดส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 20 สิงหาคม 2555 ตามรายการดังต่อไปนี้

1. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ จำนวน 15 เล่ม ตามรูปแบบที่กำหนดคือ ปกสีฟ้า และเข้าเล่มแบบไสกาว สำเนาหน้า/หลัง กรณีที่มีจำนวนหน้าตั้งแต่ 100 หน้าขึ้นไป (เพื่อนำไปเผยแพร่ให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป กรณีที่มีข้อจำกัดในการเผยแพร่ โปรดแจ้งให้สถาบันวิจัยและพัฒนาทราบโดยด่วนด้วย)
2. เพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของระบบบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (NRPM) ขอให้ส่งแผ่น CD ที่บันทึกข้อมูลรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ทั้งฉบับเป็นไฟล์ pdf และเฉพาะบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้บันทึกเพิ่มเป็นไฟล์ MS-Word อีก 1 ไฟล์
3. รายงานการใช้จ่ายเงินงวดสุดท้าย (ตามแบบ สบวพ.-ง-02)
4. หลักฐานใบเสร็จรับเงินที่เกิดจากการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ
5. กรณีที่มีการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัยในการซื้อครุภัณฑ์หรือหนังสือ ต้องส่งครุภัณฑ์หรือหนังสือดังกล่าวคืนสถาบันวิจัยและพัฒนาด้วย
6. สำเนาบัญชีเงินฝากของโครงการวิจัยเฉพาะหน้าที่มีการเคลื่อนไหวของเงิน (เพื่อตรวจสอบเบื้องต้น โดยสถาบันวิจัยและพัฒนา จะแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยทราบอีกครั้งเพื่อดำเนินการโอนเงินคงเหลือและดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นทั้งหมดให้มหาวิทยาลัยต่อไป)

(สำหรับรายละเอียดในข้อ 3-6 โปรดสอบถามเพิ่มเติมที่ฝ่ายธุรการของสถาบันฯ โทร. 4702)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และโปรดแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยดำเนินการต่อไปด้วย จักขอขอบคุณยิ่ง พร้อมนี้ได้ส่งร่างรายงานการวิจัยคืนมาด้วยแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



**บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี**

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว 343

วันที่ 27 มิถุนายน 2555

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณาการขึ้นครองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

ด้วย อาจารย์ ดร. เทวรัตน์ ทิพย์นิมิต สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 วงเงินรวม 195,000.00 บาท ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การคงคุณภาพ ผักอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบป้อนความร้อน ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการพิจารณาการขึ้นครองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย โดยมีรายละเอียดตามร่างรายงานการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยตามที่ได้เรียนให้ทราบข้างต้น และโปรดแจ้งผลการพิจารณารับรองร่างรายงาน หรือความเห็นอื่นๆ ไปยังสถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังหนังสือฉบับนี้ ภายในวันที่ 5 กรกฎาคม 2555 และขอความกรุณาส่งเอกสารคืนด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
รับที่ 1998/2๓๑
วันที่ 25 มิ.ย. 2555
เวลา 15.0๐

หน่วยงาน.....สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์.....4229 โทรสาร 4287
ที่.....ศธ 5614(22)/ 141 วันที่ 26 มิถุนายน 2555
เรื่อง.....ขอส่งเอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง)
เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง) โครงการวิจัยที่ได้รับจัดสรรงบประมาณ จากสำนักงบประมาณ ปีงบประมาณ 2553 ของ อาจารย์ ดร.เทวรัตน์ ทิพย์วิมล ชื่อโครงการ การคงคุณภาพผักกอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบบ่มความร้อน ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว จำนวน 7 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาเรียน 26 มิ.ย. 2555 หัวหน้าโครงการวิจัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 1102

วันที่ 8 มิถุนายน 2555

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ อาจารย์ ดร. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การคงคุณภาพผักอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา จำนวน 1 ชุด เพื่อส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา นั้น

บัดนี้ ร่างรายงานการวิจัยเรื่องดังกล่าวได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม รายละเอียดตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

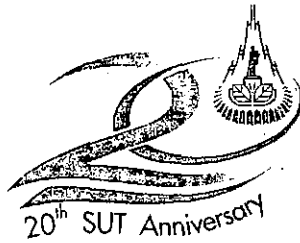
สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือในการแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อทราบผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิและขอให้จัดส่งเอกสาร จำนวน 7 ชุด สำหรับแจ้งเวียนเพื่อขอความเป็นชอบจากคณะอนุกรรมการพิจารณากลับกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย ทั้งนี้ ขอให้ส่งไปยังสถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 30 มิถุนายน 2555

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และโปรดแจ้งหัวหน้าโครงการดำเนินการต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ศธ 5621/ 1116



สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี
อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

12 มิ.ย. 2555

เรื่อง ขอบขอบคุณ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. สมยศ เชิญอักษร

ตามที่ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการอ่าน
ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การคงคุณภาพผักอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบป้อน
ความร้อน นั้น

สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้รับผลการอ่านร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ดังกล่าวแล้ว และได้โอนเงิน
ค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิ ธนาคารไทยพาณิชย์ เลขที่บัญชี 769-202574-3 จำนวนเงิน 1,000 บาท (หนึ่งพันบาท
ถ้วน) เมื่อวันที่ 12 มิ.ย. 2555 จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จาก
ท่านอีกในโอกาสต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ 044-224702 /โทรสาร 044-224750

13:06:01 12/06/55 7692025743 SUMYOT CHIRNA

X1 *****1,000.00 TR 26612 1182A
FEE: ***30.00 T/R

0769

เลขที่บัญชี
A/C NO.

769-2-02574-3

ชื่อบัญชี
A/C Name

ส.อ.อ. ชัยยศ หัตถ์อักษร

ยอดเงินรวมเป็นตัวเลข Total Amount in Words

- หนึ่งพันบาทถ้วน

ยอดเงินรวมเป็นตัวเลข Total Amount

- 1,000 -

ธนาคาร/สาขา Bank/Branch

เช็คเลขที่ Cheque Number

จำนวนเงิน Amount

โปรดอ่านเงื่อนไขและรายละเอียดด้านหลัง Please read carefully instruction on the reverse

ชื่อนำฝาก
Depositor

ส.อ.อ.

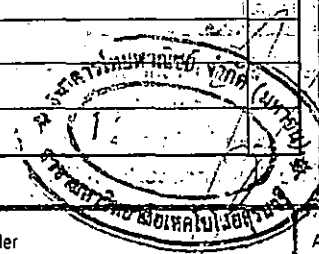
โทร.(โปรดระบุ)
Tel.

4702

ลายมือชื่อจากทางธนาคาร
Authorized signature

Teller

Authorized



เงินสด / Cash
เช็ค / Cheque
เช็คเงินฝากออมทรัพย์ / Cheque Saving A/C
เช็คเงินฝากประจำ / Cheque Fixed Deposit
เช็คเงินฝากออมทรัพย์ / Cheque Saving A/C
เช็คเงินฝากประจำ / Cheque Fixed Deposit
เช็คเงินฝากออมทรัพย์ / Cheque Saving A/C
เช็คเงินฝากประจำ / Cheque Fixed Deposit

ลับ

แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ข้าพเจ้าได้พิจารณาสาระทางวิชาการของร่างรายงานการวิจัยเรื่อง “การคงคุณภาพผัก
อบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน” เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขอแจ้งผล
การพิจารณาพร้อมทั้งส่งคืนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- | | | | | |
|---|-------|---|------|---|
| 1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ | จำนวน | 1 | หน้า | ✓ |
| 2. แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย | จำนวน | 1 | หน้า | ✓ |
| 3. <u>แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายโครงการ</u> | จำนวน | 4 | หน้า | ✓ |
| 4. แบบเสนอโครงการวิจัย | จำนวน | 1 | ชุด | ✓ |
| 5. ร่างรายงานการวิจัย | จำนวน | 1 | ชุด | ✓ |

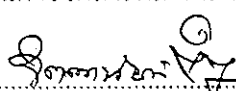
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงนาม.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมยศ เชื้ออักษร)

29 / พค / 55

สำหรับเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

1) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติให้ฝ่ายธุรการ ดำเนินการเบิกจ่ายค่าตอบแทนให้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิ ในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เป็นเงิน 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) พร้อม ค่าธรรมเนียมในการจัดส่งเงินดังกล่าว (ถ้ามี)  (นางสาวจิตตานันท์ ทิกุล) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ฝ่ายประสานงานการวิจัย 7 / มี.ย. / 55	2) อนุมัติ (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา / /
---	---

ลับ

7/6/55

ลับ

แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ข้าพเจ้าขอแจ้งความประสงค์ในการรับเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ของโครงการวิจัยเรื่อง “การคงคุณภาพผักกอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบป้อนความร้อน” ดังนี้

- ☒ ยินดีรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และประสงค์ให้ส่งค่าตอบแทนโดย
- ☐ ส่งธนาคารดิวเงิน 1,000 บาท ส่งจ่าย ปณ.
 - ☒ โอนเงินวงเงิน 1,000 บาท เพื่อเข้าบัญชีเงินฝาก (ยกเว้น ธนาคารออมสิน)
ธนาคาร ทีทีบี สาขา กำแพงแสน (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)
เลขที่บัญชี 769-2-02574-3
ชื่อบัญชี นายสมชาย ใจดี

☐ ไม่สะดวกในการรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และขอแนะนำให้ติดต่อ

หน่วยงาน.....
.....
.....

ลงนาม สมชาย ใจดี

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมยศ เขียวอักษร)

29/ พค/ 55

ลับ

การประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัย

โครงการวิจัย เรื่อง การคงคุณภาพผักกอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบบีบความร้อน

หัวข้อ	ไม่สามารถ ประเมินผล ได้*	ความเห็นในการ ประเมินผล (P) (ระดับคะแนน A=1.0, B=0.8, C=0.6, D=0.4, E=0.2, F=0.0)	น้ำหนัก คะแนน (X)	คะแนน รวม (PX)
1. การบรรลุวัตถุประสงค์หลักของการ วิจัย		B	20	16
2. ความมีคุณค่าของผลการวิจัย		B	20	16
3. ความคุ้มค่าของผลการวิจัย		A	20	20
4. ผลลัพธ์ของการนำผลการวิจัยไปใช้ ประโยชน์		B	15	12
5. การเผยแพร่ผลการวิจัยและทรัพย์สิน ทางปัญญาที่เกิดจากการวิจัย		A	15	15
6. ผลกระทบ (Impacts) ที่เกิดจากการ นำผลการวิจัยไปใช้		B	10	8
รวม			100	89

หมายเหตุ : * โปรดระบุสาเหตุที่ไม่สามารถประเมินได้

ผลสรุปคุณภาพโดยรวมของผลการวิจัย

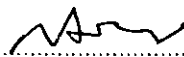
$\sum PX$ = 88 - 100 ☒ ดีมาก
 75 - 87 ☐ ดี
 62 - 74 ☐ ดีพอใช้
 50 - 61 ☐ พอใช้
 < 50 ☐ ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะของผู้ประเมินผลเพื่อพัฒนางานวิจัยต่อไป

(ระบุประเด็น/เรื่องที่จะพัฒนางานวิจัยต่อไป และแนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์)

การทำงานที่ได้ ในปัจจุบันมักไม่เหมาะสมของ
 ทักษะของของเทคโนโลยีได้อันนี้แล้ว ทักษะของ
 งานวิจัยกับงาน (ภาคการ/มหาวิทยาลัย) และใช้
 User ที่ใช้

ลงชื่อผู้ประเมิน



(รองศาสตราจารย์ ดร. สมยศ เชื้ออักษร)

ตำแหน่ง

29 / พ.ค. / 55

เห็นชอบกับการประเมินผลการวิจัยนี้

ลงชื่อผู้บริหารหน่วยงาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

...../...../.....

ศธ 5621/ ๑๘๑



สถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี

อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

24 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. สมยศ เชิญอักษร

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	จำนวน	1	หน้า
	2. แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย	จำนวน	1	หน้า
	3. แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายโครงการ	จำนวน	4	หน้า
	4. แบบเสนอโครงการวิจัย	จำนวน	1	ชุด
	5. ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์	จำนวน	1	ชุด

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในฐานะหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเกี่ยวกับงานวิจัยของคณาจารย์ในมหาวิทยาลัย พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยเรื่อง “การคงคุณภาพผักกอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน” เป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยกำหนดอัตราค่าตอบแทนในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย เรื่องละ 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน)

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ดังนี้

1. ขอความกรุณาแจ้งให้สถาบันวิจัยฯ ทราบทันทีหลังจากที่ท่านได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว หรือภายในวันที่ 31 พฤษภาคม 2555 โดยแจ้งผ่านทาง e-mail: jittanan@g.sut.ac.th

2. ขอความกรุณากรอรายละเอียดและลงนามในเอกสารหมายเลข 1 และ 2 และโปรดประเมินร่างรายงานการวิจัยตามแบบฟอร์มในสิ่งที่ส่งมาด้วย 3 (หน้า 1-2)

ทั้งนี้ ขอความกรุณาส่งเอกสารทั้งหมด (สิ่งที่ส่งมาด้วย 1, 2, 3, 4 และ 5) คืนไปยังสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ภายในวันที่ 30 มิถุนายน 2555

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

เรียน ผอ.สถาบันวิจัยและพัฒนา
75 ถ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ต. สุรนารี อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000
ขอ e-mail แล้ว ส่งเอกสารเรียบร้อยแล้ว
75 ถ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

29 พ.ค. 55

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายประสานงานการวิจัย โทรศัพท์ 0-4422-4753; โทรสาร 0-4422-4750. e-mail: jittanan@sut.ac.th, jittanan@g.sut.ac.th



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
วันที่ 14/6/2555
วันที่ 16 พ.ค. 2555
เวลา 10.00 @

หน่วยงาน.....สถาบันวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์.....4229 โทรสาร 4287
ที่.....ศธ 5614(22)/ 250.....วันที่ 15 พฤษภาคม 2555
เรื่อง.....ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.....

๒) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณ
จากสำนักงบประมาณ ปี 2553 ของ อ.ดร.เทวรัตน์ ทิพย์วิมล ชื่อโครงการการคงคุณภาพผักกอบแห้งกึ่ง
สำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน เพื่อเสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 1 เล่ม

807-703-53-12-05

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

๒) เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

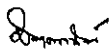

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
16 พ.ค. 2555

น. 
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ปฏิบัติการแทนคนบตี

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการวิจัย

เรียน ฝ่ายสารสนเทศการวิจัย

เพื่อทราบ



21 พค ๕๕

สรุป / system / status

๒) เริ่มเมื่อ 21 พ.ค. 55



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รศ.ดร. สมยศ เชื้ออักษร

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พบพบ ๒๒ พฤศจิกายน

อ. กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

โทร. 034-351896

2. ดร.ศุภกิตต์ สายสุนทร

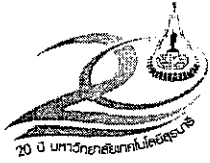
ภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว

เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร.02-5613482



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ งานการเงินสถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ 4702 / โทรสาร 4750

ที่ ศร 5621/ 1694

วันที่ 28 ก.ย. 2553.

เรื่อง ขอส่งเอกสารด้านการเงินกลับคืน

เรียน อาจารย์ ดร. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล

๙๗๗-๗๐๖-๕๓-๑๒-๐๕

ตามที่ท่านได้ส่งเอกสารทางการเงินของโครงการวิจัยเรื่อง การคงคุณภาพผักกอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบบีบความร้อน งวดที่ 1/2553 นั้น บัดนี้งานการเงินสถาบันวิจัยและพัฒนาได้ตรวจสอบเอกสารทางการเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้ว (ตามเอกสารแนบ) แต่เนื่องจากในปัจจุบันสถาบันวิจัยและพัฒนาไม่มีพื้นที่เพียงพอในการเก็บเอกสารและอาจเกิดการสูญหายของใบเสร็จรับเงินได้ จึงขอส่งคืนเพื่อแก้ไขใบเสร็จที่ไม่ถูกต้อง (ถ้ามี) เมื่อท่านพร้อมปิดโครงการวิจัย จึงค่อยนำเอกสารทางการเงินทั้งหมดส่งมาในคราวเดียว หากมีข้อสงสัยประการใดติดต่อได้ที่ คุณสุวิมล นิติเกตุโกศล โทร. 4702

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบฟอร์ม - 3-01
FORM IRD-B จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่รับที่ 2237/2553

วันที่ 14 มิ.ย. 2553

เวลา 15.00

หน่วยงาน.....สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทร..... 044-224225
School /Institute.....Tel/Fax.....
ที่ ๗๕๖๖๔ (๙๖) ๑๗๑.....วันที่ 3 มิ.ย. 2553
เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ..... 2553.....งวดที่ 2
Subject : Request the payment of research allocation for fiscal year.....Installment no.

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
To : Director of Institute of research and development

SUTY-903-53-12-05

ตามที่ข้าพเจ้า.....อาจารย์ ดร.เทวรัตน์ ทัพยวิมล.....สังกัด สำนักวิชา
As I,.....a member of Institute of
วิศวกรรมศาสตร์.....ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปี
was allocated university research funding for fiscal

งบประมาณ พ.ศ. 2553 เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง.....การคงคุณภาพผักกอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการ
year for the expenditures of project (name)
อบแห้งแบบปั่นความร้อน.....

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น.....195,000.....บาท นั้น
for the amount of.....baht,

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการ ดังกล่าว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553
I request the payment of research allocation monies for the Installment no. 2

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น.....97,500.....บาท (เก้าหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน) ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้
for the amount of.....baht as the following expense estimates:

1. ค่าตอบแทนใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย
Compensation, service contracting and nonrenewable materials expenses

ค่าตอบแทนนักศึกษาช่วยงาน	เป็นเงิน	27,000	บาท
	total amount		baht
ค่าวัสดุสร้างเครื่องอบแห้ง	เป็นเงิน	12,500	บาท
	total amount		baht
ค่าผักสำหรับทดลองอบแห้ง	เป็นเงิน	15,000	บาท
	total amount		baht
ค่าตรวจสอบคุณภาพผักกอบแห้ง	เป็นเงิน	15,000	บาท
	total amount		baht
ค่าที่พักเดินทาง และลงทะเบียนประชุมวิชาการ	เป็นเงิน	8,000	บาท
	total amount		baht
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	เป็นเงิน	5,000	บาท
	total amount		baht
ค่าวัสดุสิ้นเปลืองอุปกรณ์สำนักงาน	เป็นเงิน	10,000	บาท
	total amount		baht

สายเทอร์โมคัปเปิ้ล Type K

เป็นเงิน 5,000 บาท
total amount baht
รวม 97,500 บาท
Totaling baht

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุมัติ
Your approval is hereby requested.

(อาจารย์ ดร. เทวรัตน์ ทัพยวัฒน์)

หัวหน้าโครงการวิจัย
Head of project

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพ็ญขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย
Head of research Department

(รองศาสตราจารย์ ดร. ทศศิริ จงกล)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร สำนักบริหารวิศวกรรมศาสตร์
ปฏิบัติหน้าที่คณบดี
Dean

1-3 ส.ค. 2553

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ☒ คณะอนุกรรมการฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้าและการใช้จ่ายเงินงวดที่ 1/2553 แล้ว 97,500 บาท ☒ ถูกต้อง ครบถ้วน เห็นสมควรอนุมัติตามรายการที่เสนอในวงเงิน 97,500 บาท (... 141 ถนนพหลโยธิน หน้าโสมกวน ...) ส.ก.ม.อ. (นางศุวิมล นิลกุลโคกลน) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 19 ส.ค. 2553	(3) ☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการและเงื่อนไขข้างต้นได้ ☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ..... (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 19 ส.ค. 2553
(4.1) ☒ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี เพื่อโปรดดำเนินการ โอนเงินอุดหนุนการวิจัยจำนวน 97,500 บาท (เก้าหมื่น ห้าพัน ห้าร้อย บาท) ให้แก่ เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาขอนแก่น ชื่อบัญชี สภ.ว. กบ.อ.อ.ก.ท.พ. ส.ค.อ.บ.ท.ว. 9 เลขที่บัญชี 907-240279-3 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 19 ส.ค. 2553	(4.2) ☒ เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย สวพ. ขอส่งสำเนาบันทึกขออนุมัติเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริงได้ส่งให้ส่วนการเงินและบัญชีเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการโอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 19 ส.ค. 2553



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว. 0317

วันที่ 41 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณาแผนงานโครงการและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

เนื่องด้วยคณาจารย์ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ได้ส่งรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย จำนวน 2 โครงการ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการฯ ดังนี้

1. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การคงคุณภาพผักอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้ง แบบปั๊มความร้อน (SUT7-703-53-12-05)

โดย อาจารย์ ดร.เทวรัตน์ ทิพย์วิมล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

2. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาคู่มือการออกแบบชิ้นส่วนพลาสติกเสริมเส้นใย แบบฟัลทูดขึ้นหน้าตัดรูปตัวซีภายใต้แรงอัดและแรงดัด (SUT7-712-49-24-42)

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย แสงอาทิตย์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาเรื่องที่แจ้งเวียนดังกล่าว ตามรายละเอียดใน เอกสารแนบท้าย และโปรดแจ้งผลการพิจารณารับรองเรื่องที่แจ้งเวียน หรือความเห็นอื่นๆ แก่สถาบันฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาฯ ด้านหลังของหนังสือฉบับนี้ ภายในวันที่ 16 สิงหาคม 2553 จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบการพิจารณารับรองรายงานความก้าวหน้า
(ตามที่ระบุในแบบเสนอโครงการวิจัย)

รหัสโครงการ SUT7-703-53-12-05

ชื่อโครงการวิจัย การคงคุณภาพผักอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย อาจารย์ ดร.เทวรัตน์ ทิพย์วิมล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ระยะเวลาดำเนินการตลอดโครงการ

1 ปี (2553)

วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ปีงบประมาณ 2553 จำนวน 195,000.00 บาท

ขออนุมัติเบิกจ่ายไปแล้ว

งวดที่ 1/2553 จำนวน 97,500.00 บาท ใช้จ่ายจริง ณ วันที่รายงาน 102,095.10 บาท

ยื่นเสนอขออนุมัติครั้งนี้

งวดที่ 2/2553 จำนวน 97,500.00 บาท

ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็น ร้อยละ 55

เอกสารประกอบการพิจารณาอื่น ๆ

- | | | | |
|---|-------|---|------|
| 1. แบบรายงานความก้าวหน้าของการวิจัย | จำนวน | 8 | หน้า |
| 2. รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินประจำงวดที่ 1/2553 | จำนวน | 1 | หน้า |
-

รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
Research Expenditure Report

1. โครงการวิจัยเรื่อง ...การคงคุณภาพผักอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน...

2. ชื่อหัวหน้าโครงการอ.ดร. เทวรัตน์ ทิพย์นิล..... สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์

3. ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ทั้งสิ้น 195,000 บาท

โดยได้รับเงินจากมหาวิทยาลัยครั้งล่าสุดและใช้จ่ายไปแล้ว ดังนี้

☒ งวดที่ 1 ได้รับเงิน 97,500 บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น 102,095.10 บาท *รวม*

☐ ค่าครุภัณฑ์ ได้รับเงิน บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น บาท

รวมทั้งสิ้น 97,500 บาท 102,095.10 บาท *รวม*

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รายการค่าใช้จ่าย Expenditures	งบประมาณ (บาท)				หมายเหตุ Notes
	ได้รับจัดสรร ตลอดปี	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 1	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 2	คงเหลือเบิกจ่าย ครั้งต่อไป	
ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย (แสดงรายละเอียด)					
รวม Total			-	-	
ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)					
1. ค่าตอบแทนนักศึกษาช่วยงาน	27,000	0		27,000	
2. ค่าจ้างเหมาประกอบเครื่องอบแห้ง	15,000	28,000.00		13,000	
3. ค่าวัสดุสำหรับสร้างเครื่องอบแห้งอันประกอบด้วยค่าเหล็ก, เครื่องอัดไอ, คอยล์ควบแน่น, คอยล์ทำระเหย, สารทำความเย็น, วัสดุสำหรับทำตู้ควบคุม, พัดลมและมอเตอร์, วัสดุสิ้นเปลือง เช่น สายไฟ, น๊อต, ฯลฯ	95,000	66,317.10		28,682.90	
4. สายเทอร์โมคัปเปิล Type K	5,000	5,778.00		778	
5. ผักสำหรับทดลองอบแห้ง	15,000			15,000	
6. ค่าตรวจสอบคุณภาพผักอบแห้ง	15,000			15,000	
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	5,000	2,000.00		3,000	
8. ค่าที่พัก เดินทางและลงทะเบียนประชุมวิชาการ	8,000.00			8,000.00	
9. ค่าวัสดุสิ้นเปลืองอุปกรณ์สำนักงาน เช่น กระดาษ หมึกพิมพ์ ฯลฯ	10,000			10,000	
รวม Total	195,000.00	102,095.10	0.00	92,904.90	
ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (แสดงรายละเอียด)					
รวม Total					
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น Grand total	195,000.00	102,095.10	-	92,904.90	

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลความดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

I certify that the above is true in all respects.

(ลงชื่อ).....

หน้าหน้าโครงการ

28 / ก.ค. / 53

รวม
-6 ส.ค. 2553

หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย

เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติเงินงวดที่2...../.....2553.....

ผลการดำเนินงานระหว่างวันที่ 13 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 15 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2553

1. ชื่อโครงการ

การคงคุณภาพผักอบแห้งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน

Maintaining Quality of Instant Dried Vegetable by Heat Pump Drying Technique

2. หัวหน้าโครงการ

นางสาวเทวรัตน์ ทิพย์วิมล

3. หน่วยงาน

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบ สร้าง เครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนต้นแบบสำหรับการอบแห้งผักกึ่งสำเร็จรูป
2. เพื่อประเมินคุณภาพของผักที่ได้หลังการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อน
3. เพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนอบแห้งผักด้วยเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อน

5. แผนการดำเนินงานตลอดทั้งโครงการ

กิจกรรม Activities	ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553/เดือน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. การออกแบบ												
2. สร้างเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อน												
3. การทดสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพ												
4. การวิเคราะห์และการเขียนรายงาน												

หมายเหตุ ————— แผนการดำเนินงานวิจัย

----- ผลการดำเนินงานวิจัย

6. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่วางแผนว่าจะทำในช่วงที่รายงานนี้

1. การคำนวณเพื่อออกแบบขนาดห้องอบแห้งและและระบบปั๊มความร้อนที่มีขนาดเหมาะสมกับห้องอบแห้ง
2. การดำเนินการสร้างเครื่องอบแห้งตามแบบที่สร้างไว้

7. ผลการดำเนินงานวิจัยที่ทำได้อันจริง

1. การออกแบบเครื่องอบแห้ง

ขนาดห้องอบแห้ง

การออกแบบเครื่องอบแห้งได้กระทำบนขอบเขตของงานวิจัยที่กำหนดไว้ว่าปริมาตรส่วนของห้องอบแห้งมีขนาด 400 ลิตรหรือ 0.4 m^3 ซึ่งจากข้อกำหนดดังกล่าว ได้นำมาเป็นเงื่อนไขในการออกแบบขนาดห้องอบแห้ง โดยเริ่มการคำนวณจาก การกำหนดขนาดของถาดใส่วัสดุขนาด $50 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติการทดสอบสามารถทำงานได้สะดวก

จากความกว้างและลึกของถาดได้ทำการเผื่อระยะห่างระหว่างผนังด้านข้างออกจากส่วนที่วางชั้นถาดข้างละ 10 cm และเผื่อระยะด้านหน้าและด้านหลังอีกข้างละ 5 cm ดังนั้นในส่วนของห้องอบแห้งจึงมีขนาด กว้าง $\times$ ลึก คือ $70 \text{ cm} \times 70 \text{ cm}$ ดังนั้นจึงสามารถหาส่วนสูงของห้องอบแห้งได้ดังนี้

$$H(m) = \frac{V}{A} = \frac{0.4 \text{ m}^3}{0.7 \text{ m} \times 0.7 \text{ m}} = 0.816 \text{ m}$$

เลือกใช้ความสูงของห้องอบ 85 cm

ดังนั้นห้องอบแห้งมีขนาด กว้าง $\times$ ลึก $\times$ สูง คือ $70 \text{ cm} \times 70 \text{ cm} \times 85 \text{ cm}$

ออกแบบชั้นถาดวางวัสดุ

จำนวนถาดที่ใส่ผลิตภัณฑ์อบแห้งหาได้จากข้อกำหนดเบื้องต้นดังนี้

1. กำหนดให้ถาดเป็นแบบมีขอบสูง 1 cm และระยะห่างจากของถึงกันถาดชั้นถัดไป 5 cm ดังนั้น ระยะห่างรวมระหว่างคือ 6 cm

2. จากความสูงของห้องอบแห้ง เผื่อระยะจากถาดชั้นบนสุดถึงผนังด้านบนห้องอบแห้งไว้ 15 cm และจากกันถาดด้านล่างถึงผนังด้านล่างห้องอบแห้ง 10 cm

ดังนั้นจำนวนชั้นถาดหาได้ดังนี้

กำหนดให้ n คือ จำนวนช่องว่างระหว่างชั้นถาด

x คือระยะห่างระหว่างชั้นถาด (cm)

t คือระยะห่างจากถาดชั้นบนถึงผนังด้านบนของห้องอบแห้ง (cm)

b คือระยะห่างจากกันถาดชั้นล่างถึงผนังด้านล่างของห้องอบแห้ง (cm)

h คือความสูงของห้องอบแห้ง (cm)

สามารถสร้างสมการเพื่อใช้ในการคำนวณหาจำนวนชั้นถาดได้ดังนี้

$$xn + t + b = h$$

แทนค่าตัวแปรที่รู้ค่าจะได้

$$6n + 15 + 10 = 85$$

$$6n = 60$$

$$n = 10$$

นั่นคือจำนวนช่องว่างระหว่างชั้นถาด คือ 10 ช่อง หรือมีจำนวนชั้นถาด 11 ชั้น แต่เนื่องจากชั้นถาดมีความหนาและต้องสร้างครีปเพื่อวางชั้นถาดด้วย จึงเลือกใช้ถาดจำนวน 10 ชั้น

2. ปริมาณตัวอย่างที่ใช้สำหรับทดลองอบแห้ง

ได้ทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาค่า bulk density ของ แครอท สดพบว่าที่ความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ย 88 %wb. มีค่า bulk density 410 kg/m^3 และหอมสดสับที่ความชื้น 95 %wb. มีค่า bulk density คือ 205 kg/m^3 หากกำหนดให้การอบแห้งเป็นแบบชั้นบาง โดยให้ความหนาของการบรรจุผลิตภัณฑ์อบแห้งมีความสูง 0.8 เท่าของความสูงขอบถาด จะสามารถหาปริมาณของผลิตภัณฑ์สดที่จะนำมาอบแห้งได้ดังนี้

สำหรับแครอท

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณแครอทใน 1 ถาด} &= 410 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 0.5 \text{ m} \times 0.6 \text{ m} \times 0.008 \text{ m} \\ &= 0.984 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น 10 ถาดใช้แครอท} &= 0.984 \text{ kg} \times 10 \\ &= 9.84 \text{ kg}\end{aligned}$$

นั่นคือใช้ตัวอย่างแครอทสดหั่นประมาณ 10 กิโลกรัมในการทดลองอบแห้ง 1 ครั้ง

สำหรับหอมสับ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณหอมสับใน 1 ถาด} &= 205 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 0.5 \text{ m} \times 0.6 \text{ m} \times 0.008 \text{ m} \\ &= 0.492 \text{ kg}\end{aligned}$$

ดังนั้น 10 ถาดใช้ตัวอย่างหอมสับ = 4.92 kg

นั่นคือในการทดลองอบแห้ง 1 ครั้งใช้ตัวอย่างหอมสับประมาณ 5 กิโลกรัม

3. ออกแบบระบบปั๊มความร้อน

เนื่องจากเครื่องที่มีลักษณะ โครงสร้างในการถ่ายเทความร้อนออกจากตัววัสดุที่ช้ากว่าใบหอมสับดังนั้นในการออกแบบจึงเลือกใช้เครื่องเป็นผลิตภัณฑ์หลักในการคำนวณออกแบบขนาดของชุดระบบปั๊มความร้อน โดยพิจารณาการอบแห้งเครื่องภายใต้เงื่อนไขดังนี้

ความชื้นเริ่มต้น 88 %wb. หรือ 733.33 %d..

ปริมาณเริ่มต้น 10 kg

ความชื้นสุดท้ายที่ต้องการ 14 %db

ดังนั้นต้องระเหยนํ้าออกจากเครื่อง หาได้จากสมการ

$$W_w = W_d (M_i - M_f)$$

เมื่อ W_w คือปริมาณนํ้าที่ระเหย (kg_{water})

W_d คือปริมาณมวลแห้งปราศจากนํ้า (kg_{dry solid})

M_i คือความชื้นเริ่มต้น (decimal, kg_{water}/kg_{dry solid})

M_f คือความชื้นสุดท้าย (decimal, kg_{water}/kg_{dry solid})

แทนค่าต่างๆ ลงในสมการ จะได้

$$W_w = \frac{10 \text{ kg}}{1 + 7.33} (7.33 - 0.14) = 8.63 \text{ kg}$$

หากใช้เวลาในการระเหยนํ้าอิสระ 4 ชั่วโมง จะได้อัตราการอบแห้งคือ 2.1575 kg/h ซึ่งจากอัตราการระเหยนํ้านี้ นำไปหาอัตราการไหลของอากาศที่ใช้ในการอบแห้งโดยวิธีการทางไซโครเมตริก โดยมีกระบวนการต่างๆ ดังนี้

1. กระบวนการเพิ่มอุณหภูมิให้กับอากาศ โดยกำหนดให้อากาศเข้าเริ่มต้นคือ 32 °C, 80%rh (สภาวะอากาศเฉลี่ยของนครราชสีมา) เป็น 50 °C

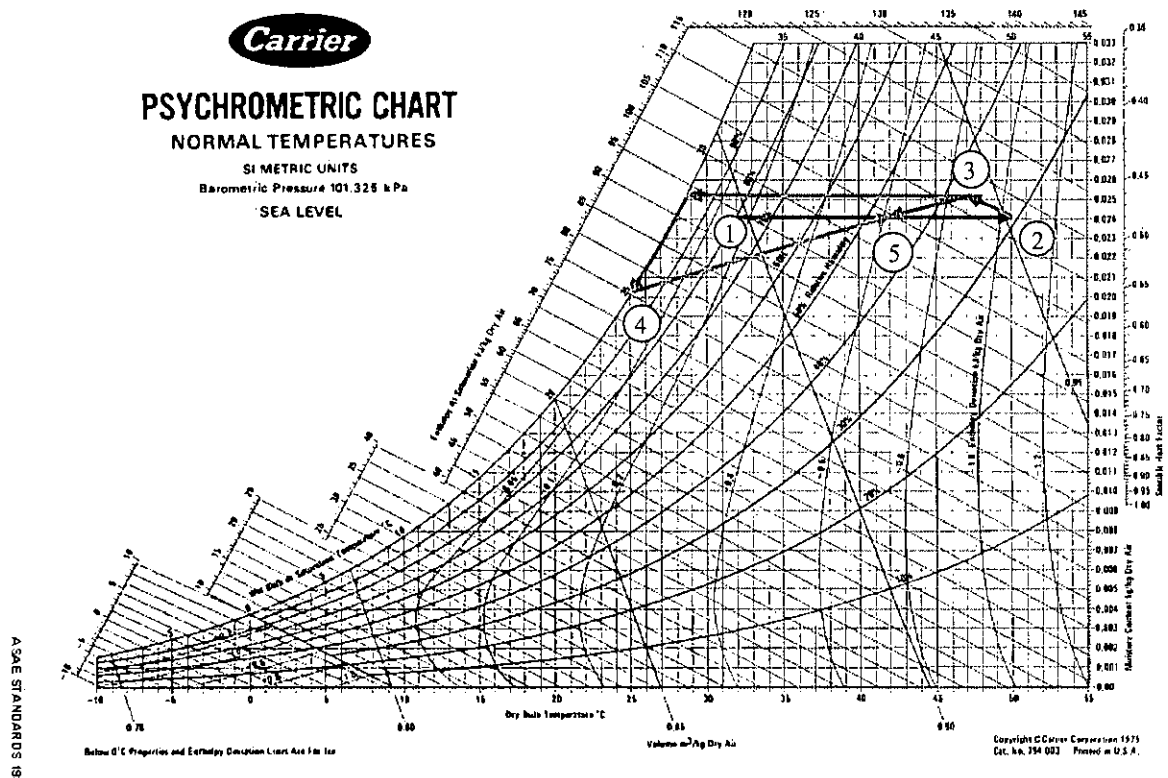
2. กระบวนการอบแห้ง โดยกำหนดให้อากาศอบแห้งออกจากเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 47 °C

3. กระบวนการลดความชื้นอากาศโดยอากาศออกจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำมาลดความชื้นที่เครื่องทำระเหย โดยกำหนดให้อุณหภูมิของอากาศที่ออกจากเครื่องทำระเหยมีค่า 25 °C

4. กระบวนการผสมอากาศอากาศส่วนที่ 1 ซึ่งผ่านการลดความชื้นแล้วจะถูกนำมาผสมกับอากาศจากห้องอบแห้งส่วนที่เหลือ

5. กระบวนการเพิ่มอุณหภูมิอากาศ สภาวะอากาศผสมเป็นอากาศอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 °C

กระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นแสดงได้ด้วยภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการบนไซโครเมตริกซ์ เพื่อใช้ในการออกแบบระบบการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน

- จากแผนภาพไซโครเมตริกซ์ ที่สภาวะ 32 °C , 80% rh จะหาค่าอัตราส่วนความชื้นได้ 0.0241 kg_{water}/kg_{dry air}
- อัตราส่วนความชื้นอากาศจากห้องอบแห้ง 0.0252 kg_{water}/kg_{dry air}
- หากต้องการอัตราการระเหยน้ำ 2.16 kg_{water}/h จะได้ว่า

$$2.16 \frac{\text{kg}_{\text{water}}}{\text{h}} = \dot{m}_a (0.0252 - 0.0241) \frac{\text{kg}_{\text{water}}}{\text{kg}_{\text{dry air}}}$$

$$\dot{m}_a = 1,963.64 \frac{\text{kg}_{\text{dry air}}}{\text{h}} = 0.545 \frac{\text{kg}_{\text{dry air}}}{\text{s}}$$

สมยศและเทวรัตน์ (2546) ได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาอัตราส่วนอากาศ ช้ามเครื่องทำระเหย (bypass air) ที่เหมาะสมพบว่า อัตราส่วนอากาศข้ามเครื่องทำระเหย 80% จะให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด ดังนั้นในการออกแบบครั้งนี้จึงใช้สภาวะอากาศข้ามเครื่องทำระเหย 80% ดังนั้นอัตราการไหลของอากาศผ่านเครื่องทำระเหยมีค่า ดังนี้

$$\dot{m}_{a, \text{evap}} = 0.545 \frac{\text{kg dryair}}{\text{s}} (1 - 0.8) = 0.109 \frac{\text{kg dryair}}{\text{s}}$$

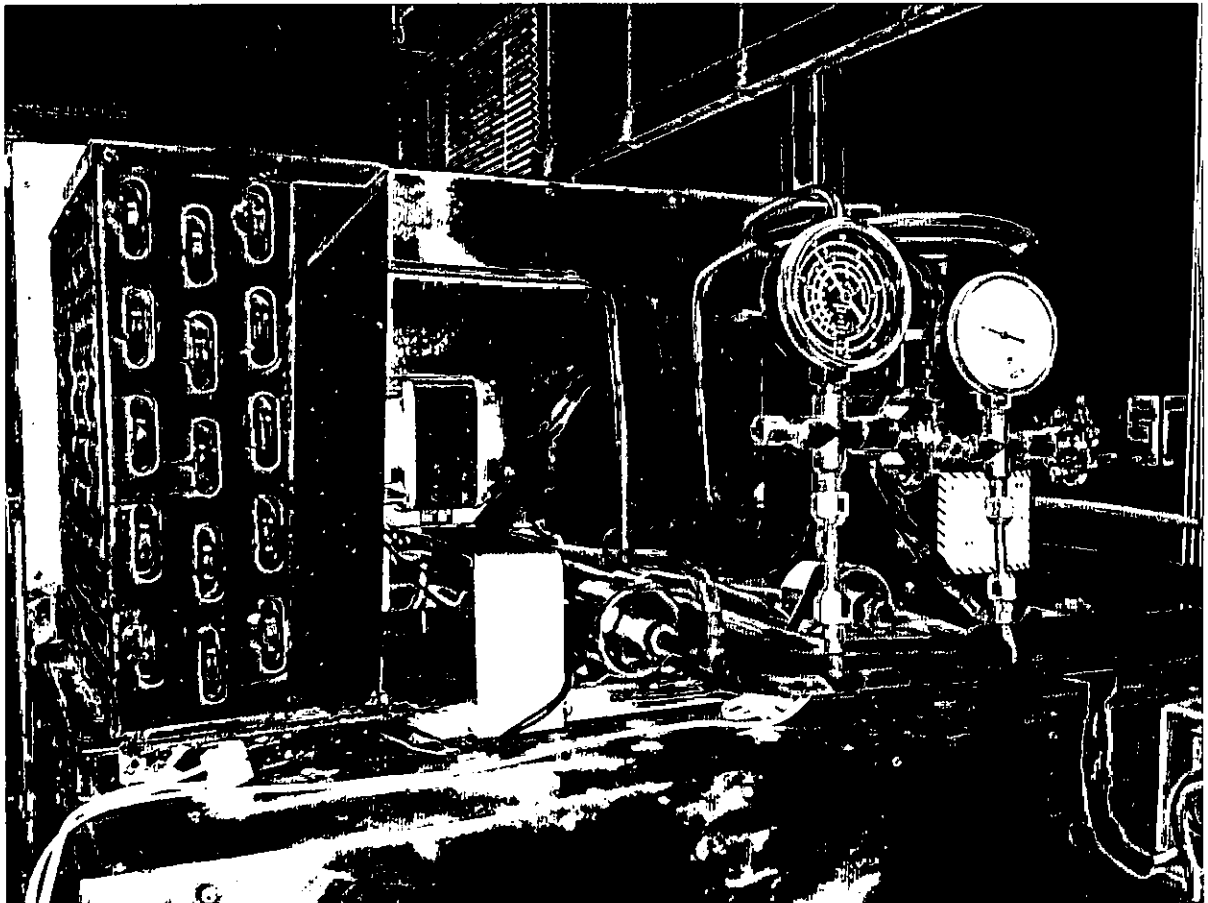
เมื่อต้องการให้อุณหภูมิอากาศผ่านเครื่องทำระเหยมีอุณหภูมิ 25°C ซึ่งมีคุณสมบัติของอากาศดังนี้ ค่าอัตราส่วนความชื้น $0.0201 \text{ kg}_{\text{water}}/\text{kg}_{\text{dryair}}$ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของอากาศแห้ง (C_a) คือ $1.0069 \text{ kJ}/(\text{kg}_{\text{dryair}}^{\circ}\text{C})$ และ ค่าความจุความร้อนของไอน้ำ (C_v) คือ $1.5524 \text{ kJ}/(\text{kg}_{\text{water}}^{\circ}\text{C})$ แล้วจะได้ค่าการถ่ายเทความร้อนที่เครื่องทำระเหยคือ

$$\begin{aligned} q_e &= \dot{m}_{a, \text{evap}} \left[(C_a + C_v H_f) T_{ei} + H_f h_{fg} \right] - \dot{m}_{a, \text{evap}} \left[(C_a + C_v H_{eo}) T_{eo} + H_{eo} h_{fg} \right] \\ &= 0.109 \frac{\text{kg dryair}}{\text{s}} \left[\left(1.0069 \frac{\text{kJ}}{\text{kg dryair}^{\circ}\text{C}} + (1.5524 \frac{\text{kJ}}{\text{kg water}^{\circ}\text{C}}) (0.0252 \frac{\text{kg water}}{\text{kg dryair}}) \right) 47^{\circ}\text{C} + (0.0252 \frac{\text{kg water}}{\text{kg dryair}}) (2388.5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg water}}) \right] \\ &\quad - 0.109 \frac{\text{kg dryair}}{\text{s}} \left[\left(1.0069 \frac{\text{kJ}}{\text{kg dryair}^{\circ}\text{C}} + (1.5524 \frac{\text{kJ}}{\text{kg water}^{\circ}\text{C}}) (0.0201 \frac{\text{kg water}}{\text{kg dryair}}) \right) 45^{\circ}\text{C} + (0.0201 \frac{\text{kg water}}{\text{kg dryair}}) (2443.19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg water}}) \right] \\ &= 3.74 \text{ kW} \end{aligned}$$

สำหรับการคำนวณหาขนาดของเครื่องควบแน่น (Condenser) สามารถหาได้จากสมการ

$$\begin{aligned} q_c &= \dot{m}_{a, \text{cond}} [C_a + C_v H_{\text{mix}}] (T_{co} - T_{ci}) \\ &= 0.545 \frac{\text{kg dryair}}{\text{s}} \left[1.0069 \frac{\text{kJ}}{\text{kg dryair}^{\circ}\text{C}} + (1.5524 \frac{\text{kJ}}{\text{kg water}^{\circ}\text{C}}) (0.0241 \frac{\text{kg water}}{\text{kg dryair}}) \right] (50 - 42)^{\circ}\text{C} \\ &= 4.55 \text{ kW} \end{aligned}$$

นำค่าขนาดของเครื่องทำระเหยและเครื่องควบแน่น ไปเทียบกับแคตตาล็อกทางการค้าโดยเลือกอุปกรณ์ในท้องตลาดที่มีขนาดใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณได้ แล้วดำเนินการสร้างเครื่องอบแห้ง ซึ่งลักษณะของเครื่องอบแห้งที่สร้างมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนที่สร้างขึ้น

8. ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็นร้อยละ 55
9. การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเผยแพร่ผลงานวิจัย การจดสิทธิบัตร ผลตอบแทนทางธุรกิจ เป็นต้น
อยู่ในระหว่างรอผลการทดสอบเพื่อเขียนบทความนำเสนอในงานประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรม
เกษตรแห่งประเทศไทยครั้งที่ 12

10. ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

เนื่องจากผู้ทำการวิจัยยังไม่มีนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาช่วยงานในช่วงต้น จึงทำให้ต้องใช้การจ้างเหมาในเขตต่างพื้นที่ ทำให้เสียเวลาในการเดินทางมาก และควบคุมการดำเนินงานได้ไม่สะดวก แต่ในตอนนี้ได้ทางสาขาได้รับนักศึกษามัธยมศึกษาแล้วซึ่งคาดว่าจะช่วยในส่วนของการทดสอบให้เสร็จสิ้นได้ตามกำหนดเวลา คือ เดือนพฤศจิกายน 2553

11. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่จะทำในช่วงต่อไป

1. ทำการทดสอบเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อน
2. ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบแห้ง
3. เขียนบทความเพื่อนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ/ลงวารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
4. เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

12. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

ไม่มี

หมายเหตุ

1. งดให้ระบุงวดเงินตามปีงบประมาณที่ได้รับการสนับสนุน
2. ผลการดำเนินงานให้ระบุระยะเวลาตั้งแต่วันที่ไดรับอนุมัติเบิกเงินที่ผ่านมาจนถึงวันที่รายงานเพื่อขอเบิกเงินในงวดนี้
3. ใช้รายงานทั้งโครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจาก มทส. (ผ่าน วช.) ทุนวิจัยระหว่างปี และจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยฯ มทส.



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
รับที่ 2641/52
วันที่ 22 ต.ค. 2552
เวลา 10.30.0

หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ 4229 โทรสาร 4220
ที่ ศร.5614(22)/ 0441 วันที่ 21 ตุลาคม 2552
เรื่อง ขอส่งเอกสารทำสัญญาโครงการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2553

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งเอกสารทำสัญญาโครงการวิจัยที่ได้รับจัดสรร
งบประมาณจากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2553 ของ อ.ดร. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล ชื่อโครงการ
การคงคุณภาพผักอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบเพิ่มความร้อน งบประมาณ 195,000 บาท
(หนึ่งแสนเก้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ฝ่ายธุรการ
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(อ.ดร. สัทธชัย แสงอาทิตย์)

22 ต.ค. 2552

(รองศาสตราจารย์ ดร. สัทธชัย แสงอาทิตย์)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคณบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
วันที่ 2852 / 52
ที่ 11 พ.ย. 2552
16.00

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทร. 044-224225
School /Institute Tel/Fax.
ที่ ศท 5614(3)/515 วันที่ 10 พฤศจิกายน 2552
เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 งวดที่ 1
Subject: Request the payment of research allocation for fiscal year..... Installment no.

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 5614-703-53-12-05
To: Director of Institute of research and development

ตามที่ข้าพเจ้า อาจารย์ ดร.เทวรัตน์ ทัพยิมล. สังกัด สำนักวิชา
As I, a member of Institute of
วิศวกรรมศาสตร์ ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปี
was allocated university research funding for fiscal

งบประมาณ พ.ศ. 2553 เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง การคงคุณภาพผักกอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการ
year for the expenditures of project (name)

อันแห่งแบบเป็นความร้อน

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 195,000 บาท นั้น
for the amount of baht,

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการ ดังกล่าว ประจำปี งวดที่ 1
I request the payment of research allocation monies for the Installment no.

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 97,500 บาท (เก้าหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน) ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้
for the amount of baht as the following expense estimates:

ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย
Temporary Wages Consisting of:

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ.....อัตราเดือนละ.....บาท
Research assistant Wages (degree) amount per month.

ระยะเวลา.....เดือน จำนวน.....คน เป็นเงิน.....บาท
for duration of months No. of employees total amount per month

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ.....อัตราเดือนละ.....บาท
Research assistant Wages (degree) amount per month.

ระยะเวลา.....เดือน จำนวน.....คน เป็นเงิน.....บาท
for duration of months No. of employees total amount per month

ค่าจ้างคนงานเดือน/รายวัน อัตราเดือนละ/วันละ.....บาท
Monthly employee at per month

ระยะเวลา.....เดือน/วัน จำนวน.....คน เป็นเงิน.....บาท
for duration of months No. of employees total amount baht

รวม.....บาท
Totaling baht

1. ค่าตอบแทนใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย
Compensation, service contracting and nonrenewable materials expenses

ค่าจ้างเหมาประกอบเครื่องอบแห้ง	เป็นเงิน	15,000	บาท
	total amount		baht
ค่าวัสดุสำหรับสร้างเครื่องอบแห้ง	เป็นเงิน	82,500	บาท
	total amount		baht
รวม		97,500	บาท
Totaling			baht

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ
Your approval is hereby requested.

(อาจารย์ ดร. เทวรัตน์ ทิพย์วินิต)

หัวหน้าโครงการวิจัย
Head of project

(รองศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย แสงอาทิตย์)

หัวหน้าสถานวิจัย
Head of research Department

(รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศเอก ดร. วรพงษ์ ขำพิศ)

คณบดี

10 มิ.ย. 2552

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ☐ คณะอนุกรรมการฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้าและการใช้จ่ายเงินฯ งวดที่.....แล้ว ☒ ถูกต้อง ครบถ้วน เห็นสมควรอนุมัติตามรายการที่เสนอในวงเงิน 97,500 บาท (เห็นชอบในหลักการโดยความเห็น) (นางสุวิมล มะสันเทียะ) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 13 มิ.ย. 2552	(3) ☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการและเงื่อนไขข้างต้นได้ ☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ..... (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 16 มิ.ย. 2552
(4.1) ☒ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี เพื่อโปรดดำเนินการ โอนเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน 97,500 บาท (เห็นชอบในหลักการโดยความเห็น) เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาออมทส. ชื่อบัญชี มทส.-มคอ.อุดหนุนการฝึกอบรมฯ เลขที่บัญชี 707-240279-3 ด้วย จักขอขอบคุณยิ่ง (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 16 มิ.ย. 2552	(4.2) ☒ เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย สวพ. ขอส่งสำเนาบันทึกขออนุมัติเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริงได้ส่งให้ส่วนการเงินและบัญชีเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการ โอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป (นางสุวิมล มะสันเทียะ) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 16 มิ.ย. 2552



สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบล
สุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อวันที่ 13 เดือนพฤศจิกายนพ.ศ. 2552ระหว่าง มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี โดย รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ซึ่งได้รับ
มอบอำนาจจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตามคำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 6/2552 ลง
วันที่ 26 กันยายน 2552 และที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่าย
หนึ่ง กับอาจารย์ ดร. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่
111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งต่อไปในสัญญานี้ เรียกว่า “ผู้รับ
ทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ผู้ให้ทุนตกลงให้ทุนอุดหนุนโครงการวิจัย “การคงคุณภาพผักอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิค
การอบแห้งแบบไม่ความร้อน” ตามเอกสารหมายเลข 3 ตั้งแต่วันที่ 13 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง วันที่
12 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 เป็นจำนวนเงิน 195,000 บาท (หนึ่งแสนเก้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน) โดย
ผู้ให้ทุน จะจ่ายให้แก่ ผู้รับทุน เป็นงวดตามรายละเอียดดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายให้เป็นเงินไม่เกินร้อยละ 50 ของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้จ่ายให้
เป็นเงิน 97,500 บาท (เก้าหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน) ภายใน 2 สัปดาห์ นับแต่วันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 จ่ายส่วนที่เหลือของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้ จ่ายให้เป็นเงิน 97,500 บาท
(เก้าหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน) ภายหลังจากที่ ผู้รับทุน ส่งรายงานความก้าวหน้าของโครงการพร้อมรายงาน
การเงินงวดที่ 1 โดยรายงานดังกล่าวผ่านการพิจารณาและได้รับการรับรองจากคณะกรรมการประจำสถาบันวิจัย
และพัฒนาเรียบร้อยแล้ว

ข้อ 2. เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ได้แก่

- (1) คำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ 6/2552 ลงวันที่ 26 กันยายน 2552
- (2) คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540
- (3) โครงการวิจัยเรื่อง “การคงคุณภาพผักอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบไม่
ความร้อน”
- (4) ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยเงินอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2539
- (5) หลักเกณฑ์การใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

(6) หมายเลขบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ ชื่อบัญชีโครงการวิจัย ธนาคารไทยพาณิชย์ (มหาชน) จำกัด สาขาออมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมรายชื่อผู้มีอำนาจสั่งจ่ายเงิน และสำเนาหน้าแรกของสมุดบัญชีดังกล่าว

ข้อ 3. ผู้รับทุนจะดำเนินการตามวัตถุประสงค์และรายละเอียดของโครงการวิจัยที่กำหนดไว้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามเอกสารหมายเลข 3 หากเกิดอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยประการใดก็ตามผู้รับทุนจะรีบรายงานให้ผู้ให้ทุนทราบทันทีเพื่อพิจารณาหาทางแก้ไขหรือดำเนินการตามที่เห็นสมควรต่อไป

ข้อ 4. รายชื่อหัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมทำการวิจัย และรายละเอียดของโครงการตามที่ปรากฏแบบท้ายสัญญา ผู้รับทุนจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้ นอกจากจะได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ให้ทุนก่อน

ข้อ 5. ผู้รับทุนจะปฏิบัติตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย เงินอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2539 รวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการขอรับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งกำหนดขึ้นใช้ในขณะนี้และจะกำหนดขึ้นใช้ในภายหน้า

ทั้งนี้ โดยถือว่าระเบียบรวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติข้างต้นนั้น เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

ข้อ 6. ผู้รับทุนจะควบคุมการใช้เงินทุนให้เป็นไปอย่างประหยัดและจัดเตรียมหลักฐานบัญชีการจ่ายเงินเพื่อให้ผู้ให้ทุนตรวจสอบได้ทุกโอกาส

ข้อ 7. ผู้รับทุนยินยอมให้ ผู้ให้ทุน หรือผู้ที่ให้ทุนมอบหมายเข้าไปในสถานที่ทำงานของผู้รับทุน หรือสถานที่ที่ผู้รับทุนทำการวิจัยอยู่ เพื่อประโยชน์ในการติดตามและประเมินโครงการได้

ข้อ 8. ผู้รับทุนจะนำส่งผลงานดังนี้

- (1) รายงานความก้าวหน้าพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1/2553
- (2) รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์พร้อมรายงานการเงินงวดที่ 2/2553 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553
- (3) เอกสารสรุปผลงานวิจัย ในรูปแบบและภาษาที่เหมาะสมสำหรับการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ต่อประชาชนทั่วไป โดยส่งพร้อมกับรายงานฉบับสมบูรณ์และตามที่ผู้ให้ทุนกำหนดเป็นคราว ๆ ไป
- (4) การเสนอผลงานด้วยวาจา (Oral Presentation) ตามที่ผู้ให้ทุนกำหนดเป็นคราว ๆ ไป

ข้อ 9. กรรมสิทธิ์ในผลงานวิจัย เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ให้ทุน (เว้นแต่จะมีการตกลงเป็นอย่างอื่นในภายหลัง) ส่วนผลประโยชน์ซึ่งเกิดจากการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในเชิงพาณิชย์ให้แบ่งกัน ระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี กับ ผู้รับทุน

ข้อ 10. ในการเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสารอันเกี่ยวกับผลงานวิจัย ในสิ่งพิมพ์ใดหรือสื่อใดในแต่ละครั้ง ผู้รับทุนต้องระบุข้อความว่า “ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี” หรือข้อความอื่นที่มีความหมายเหมือนกัน

ข้อ 11. ในกรณีที่ผู้ร่วมวิจัยหลายคน ผู้รับทุนจะต้องเป็นผู้ตรวจสอบดูแลผู้ร่วมวิจัยทุกคนให้ปฏิบัติตามระเบียบ หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องของผู้ให้ทุนอย่างเคร่งครัด

ข้อ 12. การระงับงานชั่วคราวและการบอกเลิกสัญญา

- (1) ผู้ให้ทุนมีสิทธิระงับงานชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญานี้ได้ ถ้าผู้ให้ทุนเห็นว่าผู้รับทุนไม่ได้ปฏิบัติงานด้วยความชำนาญหรือด้วยความเอาใจใส่ในวิชาชีพเท่าที่พึงคาดหมายได้จากนักวิจัยในระดับเดียวกัน หรือมิได้ปฏิบัติตามข้อสัญญาและเงื่อนไขที่กำหนดในสัญญา ในกรณีเช่นนี้ ผู้ให้ทุนจะมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับทุนทราบ และการระงับงานชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญาดังกล่าวจะมีผลในเวลาไม่น้อยกว่า 60 วัน นับถัดจากวันที่ผู้รับทุนได้รับหนังสือบอกกล่าวนั้น
- (2) ผู้รับทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ ถ้าผู้ให้ทุนมิได้ปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบตามที่สัญญาระบุไว้ ในกรณีเช่นนี้ ผู้รับทุนจะต้องมีหนังสือถึงผู้ให้ทุน ระบุรายละเอียดถึงสาเหตุและเหตุผลในการขอเลิกสัญญา ถ้าผู้ให้ทุนมิได้ดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่พอใจในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือบอกกล่าวนั้น ผู้รับทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้
- (3) ในกรณีที่ผู้รับทุนไม่สามารถทำการวิจัยให้เสร็จตามที่ได้ตกลงไว้ ผู้รับทุนยินยอมคืนเงินอุดหนุนการวิจัยพร้อมทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่รับไปแล้วทั้งหมด หรือบางส่วนทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ให้ทุน

ข้อ 13. ผู้ให้ทุนเป็นเจ้าของเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ใด ๆ ที่ผู้รับทุนได้จัดซื้อโดยทุนทรัพย์ของผู้ให้ทุน จนกว่าจะมีการตกลงเป็นอย่างอื่น

ข้อ 14. ผู้รับทุนจะใช้และบำรุงรักษาครุภัณฑ์การวิจัยของผู้ให้ทุนให้อยู่ในสภาพดี ใช้การได้อยู่เสมอ และผู้รับทุนยินยอมให้ผู้ให้ทุนหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ให้ทุนตรวจตราครุภัณฑ์การวิจัยซึ่งเป็นทรัพย์สินของผู้ให้ทุนได้ทุกขณะและทุกโอกาส และเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยตามโครงการแล้ว ผู้รับทุนจะส่งคืนครุภัณฑ์ให้แก่ ผู้ให้ทุนทันที นอกจากจะมีการตกลงกันเป็นอย่างอื่น

ข้อ 15. การบอกกล่าว

บรรดาคำบอกกล่าวหรือการให้ความยินยอมหรือความเห็นชอบใด ๆ ตามสัญญานี้ต้องทำเป็นหนังสือและจะถือว่าได้ส่งไปโดยชอบแล้ว หากได้จัดส่งทางหนึ่งทางใดดังต่อไปนี้ คือ

- (1) ส่งมอบโดยบุคคลแก่ผู้แทนที่ได้รับมอบหมายของคู่สัญญาแต่ละฝ่าย
- (2) ทางไปรษณีย์ลงทะเบียน
- (3) ทางโทรเลข โทรศัพท์ หรือโทรสาร แล้วบันทึกลงเป็นหนังสือโดยเร็วไปยังชื่อและที่อยู่ของคู่สัญญา ดังต่อไปนี้

ก. ที่อยู่ของผู้ให้ทุน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี

อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

ข. ที่อยู่ของผู้รับทุน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

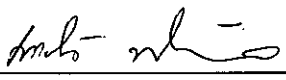
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

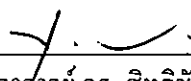
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี

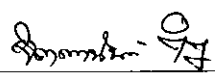
อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้นสองฉบับมีข้อความตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญาฉบับนี้ โดย
ตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างเก็บไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ)  ผู้ให้ทุน
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
ผู้รับมอบอำนาจจากอธิการบดี

(ลงชื่อ)  ผู้รับทุน
(อาจารย์ ดร. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล)
หัวหน้าโครงการวิจัย

(ลงชื่อ)  พยาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. สติชัย แสงอาทิตย์)
หัวหน้าสถานวิจัย
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

(ลงชื่อ)  พยาน
(นางสาวจิตตานันท์ คีกุล)
เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบการเสนอ ของประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ตามมติคณะรัฐมนตรี

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การคงคุณภาพผักอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน
(ภาษาอังกฤษ) Maintaining Quality of Instant Dried Vegetable by Heat Pump Drying Technique

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

✓ โครงการวิจัยใหม่

I ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ (เลือกเพียง 1 ยุทธศาสตร์ และเรื่องที่สอดคล้องที่สุดเพียง 1 ข้อเท่านั้น ยุทธศาสตร์และข้อความที่ไม่เลือกให้ตัดออกทั้งหมด)

ยุทธศาสตร์การสร้างเสริมความเข้มแข็งของชุมชนและสังคมให้เป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศ
การสร้างเสริมความมั่นคงของเศรษฐกิจชุมชน

II ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553) ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ (เลือกเพียง 1 ยุทธศาสตร์ / 1 กลยุทธ์ / 1 แผนงาน ที่สอดคล้องที่สุด เท่านั้น ส่วนที่ไม่เลือกให้ตัดออกทั้งหมด)

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ
กลยุทธ์การวิจัยที่ 2 การพัฒนาองค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน
แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

III ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553) 10 กลุ่มเรื่อง (เลือกเพียง 1 กลุ่มเรื่อง ข้อความที่ไม่เลือกให้ตัดออก)
เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม

IV ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายรัฐบาล

1. นโยบายเร่งด่วนที่จะเริ่มดำเนินการในปีแรก เรื่อง (เลือกเพียง 1 เรื่อง ข้อความที่ไม่เลือกให้ตัดออก)
ดำเนินมาตรการลดผลกระทบจากราคาพลังงาน

2. นโยบายระยะการบริหารราชการ 4 ปี ของรัฐบาล (เลือกเพียง 1 นโยบายข้อความที่ไม่เลือกให้ตัดออก)
นโยบายเศรษฐกิจ ได้แก่เรื่อง พลังงาน

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย (โปรดดูคำชี้แจงประกอบตอนท้าย)

1. ผู้รับผิดชอบ

1.1 หน่วยงานหลักผู้รับผิดชอบ

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถ.มหาวิทยาลัย ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000
โทร. 044-224225
E-mail : tawarat@sut.ac.th

1.2 คณะผู้วิจัย บทบาทของนักวิจัยแต่ละคนในการทำวิจัย และสัดส่วนที่ทำงานวิจัย (%)

หัวหน้าโครงการ	ชื่อ	นางสาวเทวรัตน์ ทิพย์วิมล Miss Tawarat Tipyavimol
	ตำแหน่ง	อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร
	ที่ทำงาน	สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา
	โทรศัพท์	044-224583
	สัดส่วนงานวิจัย	70%
ที่ปรึกษาโครงการ	ชื่อ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรชัย อาจหาญ Asst.Prof.Dr. Weerachai Arjham
	ตำแหน่ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร
		หัวหน้าหน่วยปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม
	ที่ทำงาน	สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัด นครราชสีมา
	โทรศัพท์	044-224225
	สัดส่วนงานวิจัย	30%

2. ประเภทของการวิจัย(ประกอบด้วยการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ หรือการพัฒนาทดลอง ระบุเพียง 1 ประเภทเท่านั้น)

การพัฒนาทดลอง

3. สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาที่ทำการวิจัย (จัดตามกลุ่มของ วช. โปรดดูคำชี้แจงที่ <http://www.sut.ac.th/ird>)

สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย กลุ่มวิศวกรรมอุตสาหกรรมวิจัย

4. คำสำคัญ (keywords) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ของโครงการวิจัย

คำสำคัญ: การอบแห้ง ป้อนความร้อน ผักอบแห้ง คุณภาพ

Keywords: drying, heat pump, dried vegetable, quality

5. ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ในปัจจุบันอาหารกึ่งสำเร็จรูปได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความสะดวกและเหมาะสมกับวิถีชีวิตของคนทำงานที่ถูกจำกัดด้วยเวลา จากรายงานของศูนย์วิจัยกสิกรรมไทยพบว่าความนิยมบริโภคอาหารกึ่งสำเร็จรูปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น พร้อมๆ กับความต้องการอาหารเพื่อสุขภาพ (ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย: 2548 ก, ข ออนไลน์) โดยผักอบแห้งเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเพิ่มคุณค่าทางอาหารและ เพิ่มสีสันให้กับอาหารจากรายงานของ ธิติวัฒน์ (2550) พบว่าปัจจัยด้านคุณภาพที่มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในการเลือกซื้อผักอบแห้งคือ สี สีสันสดใส สวยงาม น่ารับประทาน ความปลอดภัยต่อการบริโภค และสามารถผสมลงในอาหารได้อย่างสะดวกและลงตัว

เป็นที่ทราบกันดีในวงการอบแห้งว่าเครื่องอบแห้งที่ให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์สดมากที่สุดคือการอบแห้งแบบเยือกแข็ง (freeze drying) ซึ่งการอบแห้งด้วยเทคนิคนี้จะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงเหมาะแก่การลงทุนเท่านั้น เนื่องจากเทคโนโลยีการอบแห้งแบบเยือกแข็งเป็นเทคนิคที่มีต้นทุนการลงทุน และต้นทุนในการดำเนินการอบแห้งที่สูงมาก ดังนั้นนักวิจัยจึงได้พยายามหาเทคนิคในการอบแห้งแบบอื่นๆ เข้ามาทดแทน เทคนิคการอบแห้งด้วยระบบป้อนความร้อนเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากระบบการอบแห้งแบบนี้ สามารถทำการอบแห้งในรูปแบบของระบบปิดซึ่งเป็นอิสระต่อสภาวะแวดล้อมภายนอก จึงทำให้สภาวะอากาศแวดล้อมไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายในห้องอบแห้ง โดยเฉพาะในช่วงที่อากาศมีความชื้นสูงและการปนเปื้อน อีกทั้งมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานสูงเพราะมีการคืนความร้อนกลับ (recovery heat) สู่อุปกรณ์ผ่านทางอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ทำให้ไม่ต้องปล่อยอากาศร้อนหลังการอบแห้งสู่สภาวะอากาศเป็นการช่วยลดปัญหาโลกร้อน อีกทั้งการอบแห้งด้วยเทคนิคนี้ยังใช้อุณหภูมิในการอบแห้งที่ต่ำ ทำให้เหมาะสมต่อการอบแห้งวัสดุที่มีความไวต่อการเสียหายเนื่องจากความร้อน ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบแห้งจึงมีคุณภาพที่ดี แต่ต้นทุนในการลงทุนตัวเครื่องอบแห้งและต้นทุนการดำเนินการต่ำกว่าการอบแห้งแบบเยือกแข็ง ด้วยเหตุผลนี้การนำเอาระบบป้อนความร้อนมาใช้ในการอบแห้งผักจึงเป็นการช่วยคงคุณภาพของผักที่ได้หลังการอบแห้ง และยังช่วยเหลือเกษตรกรที่ประสบกับปัญหาราคาผักตกต่ำได้อีกด้วย

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อออกแบบ สร้าง เครื่องอบแห้งระบบป้อนความร้อนต้นแบบสำหรับการใช้ในการอบแห้งผักกึ่งสำเร็จรูป
2. เพื่อประเมินคุณภาพของผักที่ได้หลังการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งระบบป้อนความร้อน
3. เพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนอบแห้งผักด้วยเครื่องอบแห้งระบบป้อนความร้อน

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. เครื่องอบแห้งระบบป้อนความร้อนที่ออกแบบสร้างต้นแบบมีความจุห้องอบแห้งขนาด 400 ลิตร
2. ผักที่ใช้สำหรับในการอบแห้งเป็นคือ ต้นหอมสดสับ แครอท ข้าวโพดหวาน

3. คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ประเมินจาก คุณภาพด้านสี การหดตัว และการคืนตัว

8. ทฤษฎี สมมติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย (Conceptual Framework)

การอบแห้งเป็นการถนอมอาหารและยืดอายุการเก็บรักษาวัสดุเกษตรชนิดหนึ่งโดยการลดความชื้นออกจากวัสดุเกษตรและอาหารให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา การอบแห้งโดยทั่วไปจะอาศัยอากาศร้อนเป็นตัวกลางในการพาความชื้นออกจากวัสดุ ดังนั้นปรากฏการณ์หลักที่เกิดขึ้นในการอบแห้งด้วยลมร้อนคือ การถ่ายเทความร้อนและมวลสารระหว่างวัสดุและอากาศโดยมีแรงขับเคลื่อนจากความต่างศักย์ของอุณหภูมิและความชื้น กล่าวคือความร้อนจากอากาศจะถูกถ่ายเทสู่วัสดุ ทำให้ความชื้นระเหยออกไปกับอากาศ เมื่อความชื้นที่ผิวของวัสดุระเหยออกไปความชื้นภายในวัสดุจะเคลื่อนที่มาที่ผิวของวัสดุเนื่องจากผลต่างของความเข้มข้นความชื้น ซึ่งในส่วนนี้จะแบ่งลักษณะการเคลื่อนที่ของความชื้นออกเป็น 2 ชนิดคือ การเคลื่อนที่ด้วยแรงแคปพิลลารี (capillary) ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงแรกของการอบแห้งและการเคลื่อนที่ด้วยการแพร่ (diffusion) ผ่านเซลล์ โดยอัตราการอบแห้งจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ชนิดประกอบกัน โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการอบแห้งคือ ลักษณะของวัสดุที่นำมาอบแห้ง อุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้ง ความชื้นของอากาศอบแห้ง และอัตราการไหลของอากาศ การอบแห้งด้วยลมร้อนโดยทั่วไปต้องใช้อุณหภูมิในการอบแห้งที่สูงเพื่อลดค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศอบแห้ง จึงไม่เหมาะกับวัสดุที่มีความไวต่อความเสียหายเนื่องจากความร้อน อีกทั้งยังเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานมากอีกด้วย การอบแห้งด้วยปั๊มความร้อนเป็นเทคโนโลยีการอบแห้งที่มีส่วนประกอบหลักๆ สองส่วนคือ ส่วนระบบปั๊มความร้อนและส่วนของห้องอบแห้ง ซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับการคำนวณออกแบบให้มีความสัมพันธ์กันจึงจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับข้อดีของการอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนคือ สามารถทำการอบแห้งได้ที่อุณหภูมิต่ำเนื่องจากระบบจะทำการลดความชื้นของอากาศก่อนทำการอุ่นอากาศเพื่อส่งเข้าสู่ส่วนของห้องอบแห้งเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการรับความชื้นจากตัวผลิตภัณฑ์ของอากาศอบแห้ง วัสดุจึงสามารถแห้งได้ที่อุณหภูมิลดต่ำกว่าการใช้ลมร้อนทั่วๆ ไป ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ไวต่อความเสียหายเนื่องจากความร้อนยังคงคุณภาพดีอยู่ จากนั้นอากาศชื้นที่ผ่านการอบแห้งแล้วจะถูกเวียนกลับมาลดความชื้นเพื่อนำมาใช้ในการอบแห้งใหม่โดยไม่มีการปล่อยทิ้งสู่อากาศภายนอก การอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนจึงมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานสูงและให้ผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งที่มีคุณภาพดีจึงน่าจะนำมาใช้ในการอบแห้งเพื่อคงคุณภาพของผักกึ่งสำเร็จรูปได้

9. การทบทวนวรรณกรรม (reviewed literature) / สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

การอบแห้งเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร โดยจุดมุ่งหมายหลักของการอบแห้งก็เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา รวมถึงการลดน้ำหนักและปริมาตรเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการบรรจุ การจัดการ การเก็บรักษา และการกระจายผลิตภัณฑ์ (สมชาติ, 2540) ระหว่างกระบวนการอบแห้ง ตัวผลิตภัณฑ์จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ (physical) เคมี (chemical) และ ชีวภาพ (biological) ซึ่งจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง ต่อเนื้อสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ และคุณค่าทางโภชนาการ (Kenneth et al., 1997) โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ที่มีความไวต่อความเสียหายด้วยความร้อน สำหรับการอบแห้งที่ต้องการคงคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งซึ่งมักจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงจะใช้เทคนิคการอบแห้งเยือกแข็ง (Freeze drying) แต่ไม่เหมาะกับการอบแห้งผักทั่วๆ ไป ทั้งนี้เนื่องจากการลงทุนตัวเครื่องอบแห้งและเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอบแห้งที่สูง

สำหรับการอบแห้งด้วยปั๊มความร้อนเป็นการอบแห้งที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่ำ จากรายงานของ Pasasertsan and Sean-saby (1998) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบการใช้พลังงานในการอบแห้งกล้วยน้ำว้าด้วยเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนกับการอบแห้งด้วยลมร้อนซึ่งใช้ก๊าซหุงต้มและน้ำมันเชื้อเพลิงเป็น พบว่าการอบแห้งด้วยปั๊มความร้อนจะเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอบแห้งที่ต่ำกว่า ซึ่งผลการศึกษาที่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกับกับรายงานของ Meyer and Greyvenstein (1992) ที่นำเอาระบบปั๊มความร้อนมาประยุกต์ใช้กับการอบแห้งเมล็ดพืชแทนที่การอบแห้งโดยใช้พลังงานจากขดลวดความร้อนและน้ำมันดีเซล ซึ่งจะเห็นได้ว่าการอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงกว่าการอบแห้งทั่วไป สำหรับในเชิงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบแห้ง จากรายงานของ ฐานิตย์ (2541) ที่ทำการอบแห้งมะละกอเชื่อมด้วยเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนพบว่าคุณภาพด้านสีของมะละกอเชื่อมอบแห้งที่ได้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมีความสม่ำเสมอและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เช่นเดียวกับการรายงานของ สุทธิศักดิ์ (2543) ที่ได้ทำการออกแบบสร้างเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนและทำการพัฒนาระบบโดยเพิ่มชุดกัลกความร้อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านพลังงาน แล้วทำการอบแห้งเห็ดฟางสดพบว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งจากการทดสอบเทียบมาตรฐานพบว่ามีความสม่ำเสมออยู่ในค่ามาตรฐานเดียวกัน และจากรายงานของ Tawarat and Somyot (2549) พบว่าคุณภาพของไพลที่ได้หลังการอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนมีคุณภาพทางด้านสีที่ดีกว่าการทำแห้งไพลด้วยวิธีการตากแดดอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้องค์ประกอบทางเคมีของไพลก็ไม่แตกต่างจากไพลสด ดังนั้นการอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนจึงสามารถที่จะยังคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้ได้ โดยเฉพาะไพลซึ่งเป็นพืชที่มีน้ำมันหอมระเหยซึ่งจำเป็นต้องระมัดระวังในเรื่องของอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้ง

จากรายงานที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนมีศักยภาพในการอบแห้งผัก ผลไม้ และสมุนไพร ที่ต้องการคงไว้ซึ่งคุณภาพ และต้องการประหยัดพลังงานในการอบแห้ง โดยค่าอัตราการระเหยน้ำจำเพาะของการอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนอาจจะสูงได้ถึง 4 kg/kW h (Perera and Rahman, 1997) ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ด้วย เช่น ชนิดของวัสดุที่ใช้อบแห้ง ขนาดของชั้นวัสดุ อุณหภูมิและความชื้นของอากาศอบแห้ง อัตราการไหลอากาศ และการจัดเรียงวัสดุในชั้นอบแห้ง เป็นต้น

10. เอกสารอ้างอิง (reference) ของโครงการวิจัย

- จิตติวัฒน์ สิริพันธุ์กุล. 2550. ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ผักรวมอบแห้งกิ่งสำเร็จรูปในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. รายงานการค้นคว้าแบบอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 74 หน้า.
- ฐานิตย์ เมธิยานนท์. 2541. การอบแห้งโดยใช้ปั๊มความร้อนในระดับอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- สุทธิศักดิ์ ภัทรสถาพรกุล. 2543. การพัฒนาเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อน. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน จ. นครปฐม. 123 น.
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2549ก. “อาหารกิ่งสำเร็จรูป : แนวโน้มขยายตัว...สอดคล้องพฤติกรรมผู้บริโภคที่เข้มงวด.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.kasikomresearch.com>. (16 สิงหาคม 2551).
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2549ข. “อาหารเสริมสุขภาพปี48 : ตลาดขยายตัวร้อยละ 11.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.kasikomresearch.com> (16 สิงหาคม 2551).

- Kenneth J. Valentas, Enrique Rotstein and R Paul Singh..1997. Handbook of Food Engineering Practice. Boca Raton, Fla. : CRC Press., 718p.
- Mayer, J. P. and G. P. Greyvenstein. 1992. The drying of grain with heat pumps in south africa : A technoeconomic analysis. Int. J. Energy Res., 16: 13-20.
- Perera, O., Conrad and M.Shafiur Rahman. 1997. Heat pump dehumidifier drying of food. Tends in Food Science & Technology, 8: 75-79.
- Prasertsan, S. and P. Sean-saby. 1998. Heat pump drying of agricultural materials. Drying Technology, 16(1&2): 235-250.
- Tawarat Tipyavimol and Somyot Chirnaksorn. 2007. Performance Study of Heat pump-Microwave Combination Dryer. Proceeding of International Conference on Agricultural, Food and Biological Engineering & Post Harvest/Production Technology, 21-24 January, Sofitel Raja Orchid Hotel, Khon Kean, Thailand. Page 35.
- Zylla, R., S. P. Abbas, K. W. Tai, S. Devotta, F. A. Watson and F. A. Holland. 1982. The potential for heat pumps in drying and dehumidification system I : Theoretical considerations. Int. J. Energy Res. 6 : 305-322.

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น การเผยแพร่ในวารสาร จดสิทธิบัตร ฯลฯ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ *(โปรดดูคำชี้แจงเพิ่มเติม)*

11.1 เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป

กลุ่มเป้าหมาย

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

กรมวิชาการเกษตร

กรมส่งเสริมการเกษตร

มหาวิทยาลัยต่าง ๆ

11.2 บริการความรู้แก่ประชาชน

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเกษตรกร และกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

11.3 บริการความรู้แก่ภาคธุรกิจ

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มธุรกิจแปรรูปผลผลิตเกษตร

11.4 นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มธุรกิจเครื่องอบแห้ง

กลุ่มธุรกิจแปรรูปผลผลิตเกษตร

11.5 เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

ช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตที่ได้หลังการอบแห้ง
ลดความสิ้นเปลืองพลังงาน

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

การถ่ายทอดผลการวิจัยนี้ จะอาศัยกลไกของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เช่น หน่วยปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม ฟาร์มมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีธานี เป็นต้น ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ให้คำปรึกษาและปรับเปลี่ยนถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่กลุ่มเป้าหมายอย่างต่อเนื่อง ทำหน้าที่เผยแพร่ความรู้และผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย โดยมีกลุ่มเป้าหมายหลัก คือ เกษตรกร กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน เป็นต้น ซึ่งสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรได้ นอกจากนี้ยังถ่ายทอดผ่านทาง การสัมมนาวิชาการของสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย การสัมมนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ และการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เพื่อเป็นการแบ่งปันความรู้ในกลุ่มนักวิจัย

13. วิธีดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล

งานวิจัยนี้มีวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลักคือ

1. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ

การออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนจะแบ่งออกเป็นส่วนประกอบหลักๆ 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ส่วนของห้องอบแห้งซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องทำการออกแบบโดยจะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของวัสดุที่ใช้อบแห้ง การสูญเสียพลังงานความร้อน อัตราการไหลของอากาศในระบบที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณวัสดุในห้องอบแห้งและอัตราการถ่ายเทความร้อนของระบบปั๊มความร้อน ส่วนที่ 2 ระบบปั๊มความร้อน ระบบปั๊มความร้อนที่เลือกใช้ในครั้งนี้เป็นระบบปั๊มความร้อนที่ทำงานเป็นแบบระบบปิดเนื่องจากมีการลดความชื้นของอากาศก่อนการอบแห้งและไม่ต้องการให้สภาวะอากาศแวดล้อมภายนอกมีผลกระทบต่อสมรรถนะการทำงานของเครื่อง อีกทั้งในงานวิจัยของ Zylla et al. (1982) ได้แนะนำไว้ว่าการอบแห้งแบบระบบปิดเป็นแบบที่ใช้พลังงานน้อยกว่าเมื่อเทียบกับปริมาณการระเหยน้ำที่เท่ากัน

2. ขั้นตอนการทดสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพ

การทดสอบสมรรถนะของเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อน จะทำการทดลองเพื่อประเมินสมรรถนะดังนี้

1. การกระจายของอากาศในห้องอบแห้ง โดยจะทำการวัดความเร็วลมของอากาศที่ไหลผ่านห้องอบแห้ง จะแบ่งออกเป็น 3 จุด คือ ที่ตำแหน่งทางเข้าห้องอบแห้ง ตรงจุดกึ่งกลางของห้องอบแห้ง และที่ตำแหน่งทางออกจากห้องอบแห้ง การวัดความเร็วของอากาศอบแห้งจะทำการวัดตลอดหน้าตัดของห้องอบแห้งแล้วทำการหาค่าเฉลี่ย

[illegible]

15. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย (อุปกรณ์การวิจัย โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ) ระบุเฉพาะที่ต้องการเพิ่มเติม
ไม่มีปัจจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

16. งบประมาณของโครงการวิจัย

รายละเอียดงบประมาณที่เสนอขอ(เฉพาะปีที่เสนอขอ) แยกตามหมวดเงินประเภทต่าง ๆ

รายละเอียดค่าใช้จ่าย	งบประมาณ
I. ค่าจ้างชั่วคราว	-
รวมค่าจ้างชั่วคราว	-
II. ค่าใช้สอย	
1. ค่าตอบแทนนักศึกษาช่วยงาน 2 คน 90 วัน (150 บาท/คน/วัน)	27,000 ✓
2. ค่าจ้างเหมาในการประกอบเครื่องอบแห้ง	15,000 ✓
3. ค่าที่พัก ค่าเดินทาง และลงทะเบียนประชุมวิชาการ	8,000 ✓
4. ค่าตรวจสอบคุณภาพผักและผักอบแห้ง	15,000 ✓
รวมค่าใช้สอย	65,000 ✓
III. ค่าวัสดุ	
1. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	5,000 ✓
2. ค่าเหล็กสำหรับสร้างเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อน	25,000 ✓
3. ฉนวน	3,000 ✓
4. ล้อยาง	1,000 ✓
5. ชุดอุปกรณ์ประตูด	1,000 ✓
6. เครื่องอัดไอ	15,000 ✓
7. คอยล์ทำระเหย	10,000 ✓
8. คอยล์ควบแน่น	10,000 ✓
9. สารทำความเย็น	5,000 ✓
10. ชุดประกอบอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ตู้คอนโทรล, ตัวควบคุมอุณหภูมิ, สวิตช์, สายไฟ, โซลินอยด์, มิเตอร์วัดการใช้ไฟฟ้า ฯลฯ	15,000 ✓
11. พัดลม พร้อมมอเตอร์	10,000 ✓
12. สายเทอร์โมคัปเปิล Type K	5,000 ✓
13. ผักสำหรับทดลองอบแห้ง	15,000 ✓
14. ค่าวัสดุอุปกรณ์สำนักงาน เช่น กระดาษ หมึกพิมพ์ และ อื่น ๆ	10,000 ✓
รวมค่าวัสดุ	130,000 ✓
รวมทั้งสิ้น	195,000 ✓

ตรวจลงนามแล้ว

หมายเหตุ เป็นงบประมาณการสามารถจ่ายทุกรายการได้

๕ พ.ย. 2552

17. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ (*โปรดดูคำชี้แจงเพิ่มเติม*)

ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยนี้ จัดเป็นผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ (G) ซึ่งวัดได้จากได้เครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนต้นแบบ ซึ่งสามารถใช้ในการเรียนการสอน และการสาธิตการอบแห้งเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร หรือกลุ่มธุรกิจที่มีความสนใจ สมการทำนายการอบแห้งผักกึ่งสำเร็จรูป ที่ช่วยให้ทำนายเวลาที่ใช้ในการอบแห้ง สภาพที่เหมาะสมในการอบแห้งที่ยังคงคุณภาพของผักกึ่งสำเร็จรูปที่ได้แต่ละชนิด นอกจากนี้เกษตรกรหรือกลุ่มธุรกิจยังจะมีข้อมูลที่สามารถใช้ในการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนใช้เทคนิคหรือเครื่องอบแห้งที่เหมาะสมต่อการผลิตผลิตภัณฑ์อบแห้งผักกึ่งสำเร็จรูปและยังต่อยอดไปใช้ในการประเมินการอบแห้งผลิตผลทางการเกษตรอื่นๆ ได้

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งความคุ้มค่าของงานวิจัยได้ออกเป็น *ด้านวิชาการ* คือการปรับปรุงเทคโนโลยีทางการอบแห้งให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น *ด้านเศรษฐกิจ* จะเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทั้งนี้เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบแห้งมีคุณภาพที่ดีส่งผลให้สามารถขายได้ในราคาที่สูงขึ้น ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นทำให้ชุมชนมีความเข้มแข็งอยู่ได้บนพื้นฐานการพึ่งพาตนเอง *ด้านสังคม* สามารถช่วยลดเวลาในการดำเนินการอบแห้งทำให้ผู้ผลิตไม่เกิดความเหนื่อยล้าจากการดำเนินการอบแห้งทั้งยังทำให้มีเวลาพักผ่อนกับครอบครัวเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้เป็นการยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดการสร้างงานในชุมชนเกษตรกรในชนบท ลดการทิ้งถิ่นเพื่อเข้าหางานทำในเมือง *ด้านสิ่งแวดล้อม* เป็นการอนุรักษ์พลังงานเนื่องจากเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนมีการใช้พลังงานต่อปริมาณความชื้นที่ระเหยได้ต่ำกว่าระบบการอบแห้งแบบพาความร้อนทั่วไป และยังไม่มีการปล่อยอากาศร้อนขึ้นออกสู่สิ่งแวดล้อมด้วย จึงช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน

(ลายเซ็น)

(ผศ.ดร.วีรชัย อางหาญ)

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

วันที่ 13 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2552

(ลายเซ็น)

(ดร. เทวรัตน์ หิพยิมล)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 7 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2552

(ลายเซ็น)

(ผศ.ดร.วีรชัย อางหาญ)

หัวหน้าสาขาวิชา

วันที่ 13 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2552

(ลายเซ็น)

(รศ.ดร.สิทธิชัย แสงอาทิตย์)

หัวหน้าสถานวิจัย

วันที่ 13 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2552

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย (ต้องระบุประวัติคณะผู้วิจัย / ที่ปรึกษาโครงการฯ ครบทุกคน)

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ

(ภาษาไทย) นางสาวเทวรัตน์ ทิพย์วิมล

(ภาษาอังกฤษ) Miss Tawarat Tipyavimol

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน (กรณีเป็นชาวต่างชาติโปรดระบุเลขที่ passport)

3 7302 00309 88 7

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี อ. เมือง จ. นครราชสีมา 300000

โทร. 044-224583

E-mail: tawarat@sut.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริญญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-Drying Technology

-Agricultural Process Engineering

- Post-harvest Machinery

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ : ระบุสถานภาพในการทำ
การวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอโครงการวิจัย
เป็นต้น

โครงการวิจัย โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแห้งสมุนไพร แหล่งทุนสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตำแหน่ง ผู้ร่วมวิจัย

8. ผลงานวิชาการ / ผลงานวิจัย

1. บัณฑิต จริโมภาส, ชัยพร ทองปัญญา, เทวรัตน์ ทิพย์วิมล, นฤมล บุญกระจ่าง และ มัลลย์ ไกรทอง. 2543. การศึกษาการยุบตัวของส้มเขียวหวานในบรรจุภัณฑ์ขายส่งระหว่างการขนส่งทางบก. วารสารวิชาการเกษตร, ปีที่ 18 (2), หน้า 137-147.
2. สมยศ เชื้ออักษร และ เทวรัตน์ ทิพย์วิมล. 2546. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อน. รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2546 สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 367-374.
3. บัณฑิต จริโมภาส และ เทวรัตน์ ทิพย์วิมล. 2547. ภาชนะสุญญากาศสำหรับการทดสอบรอยร้าวของบรรจุภัณฑ์อ่อนตัว. 2547. บทความวิจัยเสนอในการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 1 จัดโดย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ. นครปฐม วันที่ 7-9 ธันวาคม 2547
4. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล และ สมยศ เชื้ออักษร. 2548. การอบแห้งพริกด้วยระบบลมร้อนและไมโครเวฟ. รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2548 สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 113-114.
5. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล และ สมยศ เชื้ออักษร. 2549. การอบสมุนไพรด้วยลมร้อนร่วมกับไมโครเวฟแบบเป็นช่วง. รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2549 สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 112.
6. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล และ สมยศ เชื้ออักษร. 2550. การอบแห้งพริกชี้ฟ้าด้วยลมร้อนร่วมกับไมโครเวฟ. วารสารวิชาการเกษตร. ปีที่ 25 (1), หน้า 46-57.
7. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล และ สมยศ เชื้ออักษร. 2551. ความชื้นสมดุลและจลศาสตร์การอบแห้งของไพล. รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2551 สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 86
8. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล และ สมยศ เชื้ออักษร. 2551. การอบแห้งไพลด้วยเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนร่วมกับไมโครเวฟ: การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์. รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 6 ที่โรงแรม เจริญธานี ปรีณิเชล จ.ขอนแก่น 14-15 สิงหาคม 2551
9. **Tawarat Tipyavimol and Somyot Chimaksom.** 2006. Thai aroma herb drying with microwave assisted heat pump dryer. Proceedings of the 13th Tri-University International Joint Seminar & Symposium 2006, Oct. 29-Nov. 2. Mie University, Japan. Pp. 278-281.
10. **Tawarat Tipyavimol and Somyot Chimaksom.** 2007. Performance Study of Heat pump-Microwave Combination Dryer. Proceeding of International Conference on Agricultural, Food and Biological Engineering & Post Harvest/Production Technology, 21-24 January, Sofitel Raja Orchid Hotel, Khon Kean, Thailand. Page 35.

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

1. ชื่อ

(ภาษาไทย) นายวีรชัย อจหาญ

(ภาษาอังกฤษ) Mr. Weerachai Arjham

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน

3 1799 00014 824

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมเกษตร

หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

หัวหน้าหน่วยปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม

4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัด นครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30000

โทร. 044- 224225

E-mail arjharh@sut.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี สาขาวิชา เกษตรกลวิธาน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริญญาโท สาขาวิชา วิศวกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริญญาเอก สาขาวิชา Agricultural and Forest Engineering University of Tsukuba, Japan

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- Energy (Renewal energy and their applications)
- Environmental and Resources Management (Waste management)

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ : ระบุสถานภาพในการทำ
การวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอโครงการวิจัย เป็น
ต้น

- โครงการออกแบบและทดสอบเครื่องอัดแท่งชีวมวลสำหรับผลิตถ่านชีวภาพ
(วิจัย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการออกแบบและทดสอบระบบกกกลูกลูกสุกในโรงเรือนอนุบาล โดยใช้ก๊าซชีวภาพ
(วิจัย: สกว. และ บริษัท ไฟร์ที จำกัด) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ

- โครงการออกแบบเตาผลิตก๊าซชีววมวลแบบสองทางออกสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าและการอบแห้ง (วิจัย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- การประเมินวัตถุดิบและเทคโนโลยีการผลิตถ่านชีววมวล (วิจัย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- การประเมินวัตถุดิบและเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากเห้้ามันสำปะหลัง (วิจัย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการพัฒนาต้นแบบสถานีผลิตไฟฟ้าและความร้อนขนาดเล็ก โดยใช้เตาผลิตก๊าซชีววมวลแบบสองทางออก (วิจัย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการหน่วยงานที่ปรึกษาในเครือข่ายฯ โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดกลาง (ระยะที่ 3) ฟาร์มขนาดกลาง (ผู้ว่าจ้าง: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ สนพ.) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
 - ฟาร์มเรืองศิริ จ. ขอนแก่น 1000 m³
 - ฟาร์มคุณประยุทธ์ จ. ชลบุรี 1000 m³
 - ฟาร์มสุกรจักรกริช จ. ชลบุรี 1000 m³
 - ฟาร์มพนัสพันธุ์สัตว์ จ. ชลบุรี 1000 m³
 - ฟาร์มบูรพา จ. ร้อยเอ็ด 1000 m³
 - ฟาร์มธงชัย จ. บุรีรัมย์ 400 m³
 - ไทยฟาร์ม จ. บุรีรัมย์ 500 m³
 - ฟาร์มกุศลรัง จ. มหาสารคาม 1000 m³
- โครงการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ น้ำมันพืชใช้แล้วสำหรับนำมาใช้ผลิตน้ำมันไบโอดีเซล ในจังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดเชียงใหม่ (วิจัย: Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry, METI) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชน้ำมันสำหรับผลิตน้ำมันไบโอดีเซล -ปาล์มน้ำมันทานตะวัน สนุ่นดำ - (วิจัย: Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry, METI) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องยนต์ที่ใช้้ำมันไบโอดีเซล (วิจัย: Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry, METI) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการศึกษาการสมบัติน้ำมันรำข้าวสำหรับผลิตน้ำมันไบโอดีเซล (ผู้ว่าจ้าง: บริษัท เจียเม้ง จำกัด) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการทำนายผลผลิตอ้อยโดยใช้เครือข่ายอาสาสมัครประดิษฐ์ (ผู้ว่าจ้าง: บริษัท เอ็น.วาย. ซูการ์ จำกัด) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ

- โครงการจัดทำกรอบแผนยุทธศาสตร์พลังงานแบบบูรณาการระดับจังหวัด ปี 2547- บุรีรัมย์ – (ผู้ว่าจ้าง: สำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 5 (นครราชสีมา) กระทรวงพลังงาน) ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน / ผู้ประสานงานโครงการ)
- โครงการ การปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำแบบหลายเกณฑ์ : กรณีศึกษาในลุ่มน้ำมูลตอนบน (วิจัย: โครงการวิจัยการเกษตรเชิงพาณิชย์ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน), สวก. ตำแหน่ง หัวหน้าคณะทำงานด้านการหาศักยภาพการผลิตของพืช)
- โครงการจัดทำกรอบแผนยุทธศาสตร์พลังงานแบบบูรณาการระดับจังหวัดปี 2548 – ชัยภูมิ มหาสารคาม ศรีสะเกษ – (ผู้ว่าจ้าง: สำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 5 (นครราชสีมา) กระทรวงพลังงาน) ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน / ผู้ประสานงานโครงการ)
- โครงการจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการซ่อมแซมบำรุงรักษาสภาพน้ำและคุณภาพน้ำลำตะคองบริเวณเขื่อนมะขามเฒ่าถึงเขื่อนข่อยงาม (ผู้ว่าจ้าง: สำนักชลประทานที่ 8 (นครราชสีมา) กรมชลประทาน) ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรและการใช้ประโยชน์ที่ดิน/ ผู้ประสานงานโครงการ
- โครงการออกแบบและทดสอบระบบกกกลูกลูกในโรงเรือนคลอด โดยใช้ความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องยนต์ผลิตไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพ (วิจัย: มทส. และ บริษัท เอสพีเอ็ม จำกัด) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการพัฒนาต้นแบบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชน (วิจัย: บริษัทซาตาเก้ (ประเทศไทย) จำกัด และ SATAKE CORPORATION CO.,LTD JAPAN) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการบูรณาการงานด้านพลังงานกับแผนยุทธศาสตร์จังหวัด ปี 2549 (ผู้ว่าจ้าง: สำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 5 (นครราชสีมา) กระทรวงพลังงาน) ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน / ผู้ประสานงานโครงการ)
- โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกไม้โตเร็วเพื่อเป็นพลังงานชีวมวล (วิจัย: กองทุนอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ
- โครงการศึกษาต้นแบบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก สำหรับชุมชน (วิจัย: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ) ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ

8. ผลงานวิชาการ / ผลงานวิจัย

1. Arjarn W., M. Koike, T. Takigawa, A. Yoda, H. Hasegawa and B. Bahalayodhin. 2001. Preliminary Study on the Applicability of an Electric Tractor (Part 1) – Energy Consumption and Drawbar Pull Performance – Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery, 63(3), 130-137.
2. Arjarn W., M. Koike, T. Takigawa, A. Yoda, H. Hasegawa and B. Bahalayodhin. 2001. Preliminary Study on the Applicability of an Electric Tractor (Part 2) – Effect of Battery allocation on the Tractive Performance – Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery, 63(5), 92-99.

3. Hasegawa, H., Koike, M., Yoda, A., **Arjharn, W.** and Sato, S. 2001. Studies on the Development of Supporting Technology for Rice in View of Environmental (Part 1) - Field Trial for Weed Control by Using Rice Bran Pellets -. Proceedings of 37th Annual Meeting of the Kanto Regional Unit of JSAM, 4-5.
 4. กรัซพล ปรารณารักษ์, ระวี โปร่งสี และ วีรชัย ออหาญ. 2545. การออกแบบและทดสอบระบบทำความร้อนสำหรับกกกลูกลูกสุกรในโรงเรือนอนุบาลโดยใช้ก๊าซชีวภาพ. วารสารสำนักวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 4-5.
 5. Jantasiri, J. and **W. Arjharn**. 2003. Design and Testing of the Heating System for Swine Nursery House Using Biogas. Proceedings of 2003 Annual Meeting of the Thai Society of Agricultural Engineering, 643-650,
 6. จิระกุล จันทศิริ และ วีรชัย ออหาญ. 2547. การออกแบบและทดสอบระบบทำความร้อนสำหรับกกกลูกลูกสุกรในโรงเรือนอนุบาล โดยใช้ก๊าซชีวภาพ. วารสารเทคโนโลยีสุรนารี. 10(3). 300-306
 7. เจนวิทย์ วรรณพิระ, ณัฐยา พุนสุพรรณ, ศรีลย์ ปานศรีพงษ์ และ วีรชัย ออหาญ. 2547. การเตรียมและวัดสมบัติถ่านจากวัสดุชีวมวล. การประชุมวิชาการครั้งที่ 5 ประจำปี 2547, สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย. 469-474.
 8. พจนาลัย ขาวห้วยหมาก, ชีระสุด สุขกำเนิด และ วีรชัย ออหาญ. 2547. การใช้คลื่นอัลตราโซนิกในการปรับปรุงกระบวนการเกิดปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์รีฟิเคชันของปาล์มน้ำมัน. การประชุมวิชาการครั้งที่ 5 ประจำปี 2547, สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย. 432-438.
 9. Saran Pansiripong, Sarawut Panthon and Weerachai Arjham. (2006). Chassis dynamometer emission test of diesel engine using various % blend of biodiesel. Proceedings of 2003 Annual Meeting of the, Thai Society of Agricultural Engineering, 155-160.
 10. Niwat Kongkapee, Saran Pansiripong and Weerachai Arjham. (2006). Performance characteristics of the diesel engine using various % blend of biodiesel . Proceedings of 2003 Annual Meeting of the, Thai Society of Agricultural Engineering, 161-166.
 11. Pojanalai Chowhouimak, Terasut Sookkumnerd and Weerachai Arjharn. (2006). Chassis dynamometer emission test of diesel engine using various % blend of biodiesel. Proceedings of 2003 Annual Meeting of the, Thai Society of Agricultural Engineering, 147-154.
-

Research Expenditure for Fiscal Year 2010

Name of Project Maintaining Quality of Instant Dried Vegetable by Heat Pump Drying Technique

รายการค่าใช้จ่าย Expenditures	งบประมาณ (บาท) Budget (baht)		
	งวดที่ 1* 1 st Insrallment	งวดที่ 2 2 nd Installment	รวมทั้งหมด Total
1. ค่าจ้างชั่วคราวประกอบด้วย โปรดแสดงรายละเอียด Temporary Wages (Show details)			
รวมค่าจ้างชั่วคราว Total	-	-	-
2. ค่าตอบแทน ใช้สอย วัสดุ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด) Compensation, Service contracting, and nonrenewable materials expenses (show detail)			
-ค่าตอบแทนนักศึกษาช่วยงาน	-	27,000	27,000
-ค่าจ้างเหมาประกอบเครื่องอบแห้ง	15,000	-	15,000
-ค่าวัสดุสำหรับสร้างเครื่องอบแห้งอันประกอบด้วย ค่าเหล็ก, เครื่องอัด ไอ, คอยด์ควบแน่น, คอยด์ทำระเหย, สารทำความเย็น, วัสดุสำหรับทำ ตู้ควบคุม, พัดลมและมอเตอร์, วัสดุสิ้นเปลือง เช่น สายไฟ, น๊อต, ฯลฯ	82,500	12,500	95,000
-สายเทอร์โมคัปเปิล Type K	-	5,000	5,000
-ฝักสำหรับทดลองอบแห้ง	-	15,000	15,000
-ค่าตรวจสอบคุณภาพฝักและฝักอบแห้ง	-	15,000	15,000
-ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	-	5,000	5,000
-ค่าที่พัก เดินทาง และลงทะเบียนประชุมวิชาการ	-	8,000	8,000
-ค่าวัสดุสิ้นเปลือง อุปกรณ์สำนักงาน เช่น กระดาษ หมึกพิมพ์ ฯลฯ	-	10,000	10,000
รวมค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ Total	97,500	97,500	195,000
3. ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด) Equipment (show details)			
รวมค่าครุภัณฑ์ Total	-	-	
รวมทั้งสิ้น (1+2+3) Grand total	97,500	97,500	195,000

សេចក្តីសង្ខេប

(ลงชื่อ) หัวหน้าโครงการ

Head of Project 5 W.B. 2552

(ม.ศ. ๑๗๖๗๗ จ.พ.๖๗๖)

7, 67.0, 2552

การเปิดบัญชีเงินฝากโครงการวิจัย

เอกสารประกอบสัญญาเลขที่ _____ / _____

โครงการวิจัยเรื่อง การคงคุณภาพผักอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน
(Maintaining Quality of Instant Dried Vegetable by Heat Pump Drying Technique)

ชื่อบัญชี ชื่อบัญชี "มทส - การคงคุณภาพผักอบแห้งถึงสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน"

เลขที่บัญชี 707 - 2 - 40279 - 3

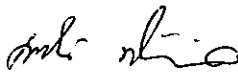
ธนาคาร ไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สาขาซอย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายนามผู้มีอำนาจสั่งจ่าย

- | | |
|--|---------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศเอก ดร.วรพจน์ ชำพิศ | คณบดี |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แสงอาทิตย์ | หัวหน้าสถานวิจัย |
| 3. อาจารย์ ดร.เทวรัตน์ ทิพย์วิมล | หัวหน้าโครงการวิจัย |

เงื่อนไขการสั่งจ่าย

ผู้มีอำนาจสั่งจ่าย 2 ใน 3


(อาจารย์ ดร.เทวรัตน์ ทิพย์วิมล)
ผู้รับทุน



พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาจุฬาลงกรณ์พระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว
ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานพระบรมราชานุญาตให้
บริษัทแบงก์สยามกัมมาจล เพิกถอนจาก
ใช้ตราแผ่นดินนี้ เป็นตราประจำธนาคารเมื่อ ร.ศ. 125 (พ.ศ. 2449)

ชื่อนิติบุคคล
NAME

มทส. - การค้ำจุนภาพนิคมอเนกประสงค์
ราย เทคโนโลยีการอเนกประสงค์

ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
SIAM COMMERCIAL BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

0707 สาขาพาณิชย์เทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่บัญชี
ACCOUNT NO.

707-240279-3

บัญชีเงินฝากออมทรัพย์
SAVINGS ACCOUNT

0008755891

8755891

(สมุดเล่มนี้สามารถตรวจสอบยอดคงเหลือโดยเครื่องปริ้นยอดสมุดอัตโนมัติได้)



พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช
โดยทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานพระบรมราชานุญาตให้
บริษัทแบงกาสยามพาณิชย์ จำกัด
(ใช้ตราแผ่นดินนี้ เป็นตราประจำธนาคาร เมื่อ ร.ศ. 125 (พ.ศ. 2449))

ชื่อบัญชี
NAME

มทส. - การคงสภาพเงินออมแห่งกิ่งลำปาง
รายเทคนิคการออมแห่งแบบมีความร้อน

ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
SIAM COMMERCIAL BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

0707 สาขามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่บัญชี
ACCOUNT NO.

707-240279-3

บัญชีเงินฝากออมทรัพย์
SAVINGS ACCOUNT

0008755891

8755891

(สมุดเล่มนี้สามารถตรวจสอบยอดคงเหลือโดยเครื่องป้อนยอดสมุดอัตโนมัติได้)



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4702 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 1128

วันที่ 6 พ.ย. 2552

เรื่อง การทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

เรียน อาจารย์ ดร. เทวรัตน์ ทิพย์วิมล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

พร้อมบันทึกนี้ สถาบันวิจัยและพัฒนาขอส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ประกอบด้วย

- สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน 2 ชุด (ต้นฉบับ/คู่ฉบับ)
- ขั้นตอนการขอรับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 1 ชุด
- แบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย (แบบ สบวพ.-จ-01) จำนวน 1 ชุด
- แบบรายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย (แบบ สบวพ.-จ-02) จำนวน 1 ชุด
- หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยประกอบการขออนุมัติเบิกเงิน ๙ จำนวน 1 ชุด

เพื่อให้การจัดทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ลงนามในสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยทั้ง 2 ฉบับ พร้อมด้วยพยาน 1 ท่าน ตามที่ระบุ
2. กรอกรายละเอียดในแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อขอเบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2553 ตามวงเงินที่ระบุไว้ในสัญญา

สำหรับแบบฟอร์มต่าง ๆ ซึ่งจะต้องส่งให้สถาบันวิจัยฯ โปรดใช้ตามแบบที่ส่งมาด้วยแล้ว หรือติดต่อเจ้าหน้าที่สถานวิจัยในสำนักวิชาของท่าน หรือ ดูจากเว็บไซต์ ของสถาบันฯ ที่ <http://www.sut.ac.th/ird>

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการต่อไป และโปรดส่งเอกสารตามข้อ 1 และ 2 คืนให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2552 ทั้งนี้ เมื่อผู้เกี่ยวข้องลงนามในสัญญาครบถ้วนและอนุมัติให้เบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2553 แล้ว สถาบันวิจัยฯ จะส่งสัญญาคู่ฉบับพร้อมทั้งสำเนาแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยที่ได้รับอนุมัติแล้วให้ท่านเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา