

## ข้อกำหนดโครงการ (Terms of Reference)

โครงการพัฒนาระบบการอบแห้งสมุนไพร ชาดอกไม้ :  
กรณีศึกษาศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ จังหวัดเชียงราย  
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

\*\*\*\*\*

### 1. หลักการและเหตุผล

ด้วยพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ มีความสูงเหนือกว่าระดับน้ำทะเลเพียง 500 เมตร ส่งผลให้สภาพอากาศมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเมืองหนาว ประกอบกับพื้นที่ศูนย์ฯ สะโงะ อยู่ห่างไกลจากจังหวัดเชียงใหม่ ดังนั้นศูนย์ฯ สะโงะจึงเน้นส่งเสริมพืชสมุนไพร สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกเพื่อการแปรรูปเป็นหลัก ในช่วงเริ่มต้นมีเกษตรกรสนใจเข้าร่วมปลูกเก๊กฮวยจำนวน 10 ครอบครัว ใช้พื้นที่จำนวน 2 ไร่ โดยนำดอกเก๊กฮวยสดส่งขายให้ศูนย์ฯ สะโงะ และขนไปอบแห้งที่จังหวัดเชียงใหม่เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตและสร้างอาชีพให้กลุ่มสมาชิกเกษตรกร แต่พบปัญหาเกิดการเน่าเสียของดอกเก๊กฮวยระหว่างการขนส่ง แม้ว่าศูนย์ฯ สะโงะ พยายามแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการพัฒนาเครื่องอบแห้งไว้ที่ศูนย์ฯ สะโงะ เพื่อใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อบแห้ง แต่ยังคงประสบปัญหาการขาดทุนอย่างต่อเนื่อง ต่อมาในปี 2555-2556 ประสบปัญหาผลผลิตพืชสมุนไพรล้นตลาด มีปริมาณผลผลิตพืชสมุนไพร 4-5 ตันสด แต่สามารถอบแห้งได้เพียง 2-3 ตันสดต่อปี และปริมาณพืชสมุนไพรที่เสียหายจากการอบแห้งไม่ทันมากถึง 2.3 ตันสด คิดเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่า 100,000 บาท เนื่องจากมีเตาอบแห้งเพียง 2 เครื่อง และไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีกำลังการผลิต 30 กิโลกรัมสดต่อเครื่อง ใช้ระยะเวลา 20-22 ชั่วโมงต่อครั้ง สามารถอบแห้งได้ครั้งละ 4 กิโลกรัมแห้งต่อเครื่อง (ผลผลิตเสียหายจากการไหม้ 25 เปอร์เซ็นต์ เกิดจากได้รับความร้อนมากเกินไปบริเวณขอบของตะแกรงอบจนผลผลิตอบแห้งมีสีคล้ำดำ ไม่เป็นที่ยอมรับของตลาด) และผนังของเตาอบแห้งมีสภาพไม่ถูกสุขลักษณะความปลอดภัยในอาหารซึ่งทำมาจากอิฐบล็อกที่ฉาบด้วยปูนซีเมนต์อย่างหนา โดยพื้นผิวที่ขรุขระของผนังเตาอบด้านในทำความสะอาดยาก เป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละออง และโครงสร้างของชั้นวางถาดถูกยึดติดกับผนังของเตาอบแห้งอย่างถาวรอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของเศษหินหรือเชื้อจุลินทรีย์ (เชื้อราและแบคทีเรีย) ในระหว่างการอบแห้งได้

การพัฒนาระบบการอบแห้งสมุนไพร ชาดอกไม้ กรณีศึกษาศูนย์ฯ สะโงะ จังหวัดเชียงราย เป็นโครงการที่เกิดจากการต่อยอดการดำเนินโครงการพัฒนาระบบการแปรรูปดอกคาร์โมมายล์ ดอกเบญจมาศป่า (เก๊กฮวย) และพืชสมุนไพรอบแห้งของศูนย์ฯ สะโงะ โดยในระยะที่ 1 (ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556) ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ และสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) และระยะที่ 2 (ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562) ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ผลการดำเนินงานโครงการระยะที่ 1 ได้พัฒนาเตาอบระบบลมร้อนด้วยกลไกการพาความร้อนแบบการพา (ใช้หลักการเผาเหล็กที่ด้านใต้และให้พัดลมดูดอากาศออกที่ด้านบน) โดยเป็นระบบการควบคุมแบบ on-off ใช้แรงคนในการดำเนินงานร่วมด้วย จำนวน 3 เครื่อง มีกำลังการผลิต 40-50 กิโลกรัมสดต่อเครื่อง ใช้ระยะเวลา 12-14 ชั่วโมงต่อครั้ง (อบแห้ง 2 ครั้งต่อวัน) สามารถอบแห้งได้ครั้งละ 13.5 กิโลกรัมแห้งต่อเครื่อง ผลการศึกษาพบว่าช่วยลดระยะเวลาในการอบแห้งลง 40 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไฟฟ้าลดลง 30 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานแก๊สลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องอบแห้งแบบดั้งเดิม รวมทั้งเพิ่มการอบแห้งผลผลิตสมุนไพรเป็น 30-40 ตันสดต่อปี ทำให้สามารถอบแห้งผลผลิตดอกคาร์โมมายล์ ดอกเก๊กฮวย และสมุนไพรได้ทั้งหมด ประกอบกับฝ่ายตลาดมูลนิธิโครงการหลวงมีความต้องการผลิตภัณฑ์ดอกคาร์โมมายล์ ดอกเก๊กฮวย และพืชสมุนไพรมากขึ้น ส่งผลให้ศูนย์ฯ สะโงะ เริ่มมีผลกำไรและสามารถพึ่งพาตัวเองได้ ปรับเพิ่มราคาซื้อดอกคาร์โมมายล์ จากราคา 45-50 บาท เพิ่มขึ้น 60 บาทต่อกิโลกรัมสด (เพิ่มขึ้น 43.97 เปอร์เซ็นต์) และดอกเก๊กฮวยจากเดิม

ราคา 20 บาท เพิ่มเป็น 30-35 (เพิ่มขึ้น 142.25 เปอร์เซ็นต์) ทำให้เกษตรกรสนใจเข้าร่วมการปลูกดอกคาร์โมมายล์ ดอกเก๊กฮวย และพืชสมุนไพร เพิ่มขึ้นจาก 27 ครอบครั้ว (ปี พ.ศ. 2557) เพิ่มเป็น 104 ครอบครั้ว (ปี พ.ศ. 2561) มีพื้นที่ในการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 30 ไร่ มีปริมาณผลผลิต 60-70 ตันสดต่อปี แต่ศูนย์ฯ สะโงะ สามารถอบแห้ง ผลผลิตสมุนไพรได้ 30-40 ตันสดต่อปี ส่งผลให้ผลผลิตสมุนไพรสดเสียหายจากการอบแห้งไม่ทันอีกครั้ง เนื่องจาก กำลังการผลิตของเครื่องอบแห้งลมน้อยกว่าปริมาณผลผลิตสมุนไพรที่เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องขยายกำลัง การผลิตสมุนไพรอบแห้งมากกว่า 70 ตันสดต่อปี ในโครงการระยะที่ 2 โดยพัฒนาเทคโนโลยีการอบแห้งแบบ multi stage drying ระบบควบคุมการอบแห้งแบบ PID-controller ซึ่งจะช่วยควบคุมอุณหภูมิการอบและ พัฒนาต้นแบบเครื่องอบแห้งระบบลาดหมุน ติดตั้งที่ศูนย์ฯ สะโงะ จำนวน 3 เครื่อง เพื่อใช้ในการอบแห้งพืช สมุนไพร รองรับการเติบโตของจำนวนเกษตรกรและปริมาณพืชสมุนไพรที่เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด สามารถ อบแห้งได้ 50 กิโลกรัมสดต่อเครื่อง ใช้ระยะเวลา 6-7 ชั่วโมงต่อครั้ง (อบแห้ง 3-4 ครั้งต่อวัน) สามารถอบแห้ง ได้ครั้งละ 14.00 กิโลกรัมแห้งต่อเครื่อง ผลการศึกษาพบว่าช่วยลดระยะเวลาในการอบแห้งลง 50 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไฟฟ้าลดลง 26 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานแก๊สลดลง 37 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับเครื่องอบแห้งในระยะ ที่ 1 รวมทั้งเพิ่มการอบแห้งผลผลิตสมุนไพรเป็น 70-80 ตันสดต่อปี หากมีการขยายกำลังการผลิตเครื่องอบแห้ง แบบ multi stage drying จะสามารถอบแห้งเพิ่มขึ้นเป็น 100 กิโลกรัมสดต่อเครื่อง

ปัจจุบันศูนย์ฯ สะโงะ มีเกษตรกร 250 ครอบครั้ว พื้นที่เพาะปลูก 42.5 ไร่ ในฤดูกาลผลิตปี 2562- 2563 มีปริมาณผลผลิต ดอกเก๊กฮวย 45 ตันสด ดอกคาร์โมมายล์สด 30 ตันสด และสมุนไพรอื่นๆ เช่น ดอก ดาวเรือง หญ้าหวาน ประมาณ 5 ตันสด รวม 80 ตันสดต่อปี และคาดว่าอีก 10 ปี จะมีปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น 250-300 ตันสดต่อปี ดังนั้นศูนย์ฯ สะโงะ จึงจำเป็นต้องพัฒนาเครื่องอบแห้งลมนขนาดใหญ่ กำลังการผลิต ในการอบแห้ง 500 กิโลกรัมสดต่อครั้ง ใช้ระยะเวลา 12 ชั่วโมงต่อครั้ง (2 ครั้งต่อวัน) สามารถอบแห้งได้ครั้งละ 70 กิโลกรัมแห้งต่อครั้ง ช่วยรองรับปริมาณผลผลิตดอกเก๊กฮวย ดอกคาร์โมมายล์ และสมุนไพรอื่นๆ เพิ่มขึ้น 170 ตันสดต่อปี และเมื่อรวมกับเครื่องอบแห้งลมนที่ศูนย์ฯ สะโงะ มีจำนวน 6 เครื่อง จะสามารถรองรับ ปริมาณผลผลิตได้มากถึง 250 ตันสดต่อปี ช่วยลดการสูญเสียพืชสมุนไพรสดที่รอการอบแห้ง รวมทั้งสามารถ ส่งเสริมให้เกษตรกรที่สนใจปลูกเพิ่มได้มากขึ้น ตลอดจนมีเตาอบแห้งที่ได้มาตรฐานช่วยยกระดับกระบวนการ แปรรูปพืชสมุนไพรสู่การรองรับกระบวนการผลิตตามมาตรฐาน GMP ต่อไป

ดังนั้นเพื่อยกระดับกระบวนการแปรรูปสมุนไพรชาดอกไม้อบแห้งให้ได้มาตรฐานและสามารถอบแห้ง ผลผลิตสมุนไพรชาดอกไม้ทั้งหมดทันตามช่วงฤดูกาลผลิต จึงจำเป็นต้องพัฒนาเครื่องอบแห้งขนาดใหญ่เพื่อ รองรับผลผลิตที่ล้นตลาดในฤดูกาลผลิตถัดไป ช่วยลดการสูญเสียและเพิ่มมูลค่าของผลิตผลจากการแปรรูป สมุนไพร ชาดอกไม้อบแห้ง ตลอดจนสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรของศูนย์ฯ สะโงะ และสามารถขยายผลในเชิง พาณิชย์ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเครื่องอบแห้งลมน (Tunnel dryer) ด้วยกลไกการพาความร้อนแบบการพา ขนาด 500 กิโลกรัมต่อครั้ง สำหรับแปรรูปชาดอกไม้และทดสอบการใช้งานของเครื่อง

## 3. เป้าหมายของโครงการ

การพัฒนาเพื่อยกระดับกระบวนการแปรรูปพืชสมุนไพร ชาดอกไม้อบแห้งให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ รวมทั้งช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและโอกาสทางการตลาดของผลิตผลเกษตร/ สินค้าแปรรูปสมุนไพร ชาดอกไม้อบแห้งบนพื้นที่สูง

#### 4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตผลพืชสมุนไพร ชาดอกไม้ออบแห้งจากเครื่องอบแห้งลมร้อน ช่วยลดการสูญเสียผลิตผลสด และช่วยให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น ตลอดจนสร้างความยั่งยืนในการประกอบอาชีพของเกษตรกรบนพื้นที่สูง

#### 5. ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ

##### 5.1 ผลิต (Output) และตัวชี้วัดผลิต

1) ปัจจัยของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่ออัตราการอบแห้ง ค่าพลังงานเฉพาะในการอบแห้ง สมบัติทางเคมี-กายภาพเบื้องต้น และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้น จำนวน 1 เรื่อง

2) เครื่องอบแห้งลมร้อน (Tunnel dryer) ด้วยกลไกการพาความร้อนแบบการพา ขนาด 500 กิโลกรัมต่อครั้ง จำนวน 1 เครื่อง

3) บัญชีวิศวกรรม (BoQ: Bill of Quantities) แสดงราคากลางของชิ้นส่วนของส่วนประกอบทางวิศวกรรมของเครื่องอบแห้งลมร้อน จำนวน 1 ฉบับ

4) คู่มือการใช้งานของเครื่องอบแห้งลมร้อน (Tunnel dryer) จำนวน 1 ฉบับ

##### 5.2 ผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัดผลลัพธ์

มูลนิธิโครงการหลวง มีเครื่องอบแห้งลมร้อนใช้ในการแปรรูปสมุนไพร ชาดอกไม้ออบแห้ง โดยสามารถอบแห้งได้วันละ 1 ตันสด (500 กิโลกรัมต่อรอบต่อ 12 ชั่วโมง) ได้ผลผลิตสมุนไพรอบแห้งครั้งละ 140 กิโลกรัมแห้งต่อวัน และสามารถรองรับปริมาณผลิตผลที่เพิ่มขึ้นจากการขยายการส่งเสริมเกษตรกร 250 ราย เป็น 750 ราย รวมทั้งสามารถเป็นเครื่องต้นแบบในการนำไปขยายผลต่อได้

#### 6. ขอบเขตของการศึกษา

##### 6.1 ขอบเขตการศึกษา

1) ศึกษาปัจจัยของอุณหภูมิ (60 70 80 และ 90 องศาเซลเซียส) ต่ออัตราการอบแห้ง ค่าพลังงานเฉพาะในการอบแห้ง สมบัติทางเคมี-กายภาพเบื้องต้น (ความชื้น, ปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) และ CIE-L\*a\*b\*) และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้น ในห้องปฏิบัติการ

2) พัฒนาเครื่องอบแห้งลมร้อน (Tunnel dryer) ด้วยกลไกการพาความร้อนแบบการพา ขนาด 500 กิโลกรัมต่อครั้ง พร้อมทั้งระบุบัญชีวิศวกรรมสำหรับการประกอบเครื่องอบแห้ง ติดตั้งทางวิศวกรรม และทดสอบการใช้งานเครื่องอบแห้ง

3) จัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องอบแห้งลมร้อน (Tunnel dryer) และจัดอบรมการถ่ายทอดความรู้ในการใช้เครื่องอบแห้งลมร้อน (Tunnel dryer) และการดูแลรักษา

##### 6.2 วิธีการศึกษา : ผู้รับทุนเป็นผู้กำหนดวิธีการศึกษา

#### 7. พื้นที่ดำเนินการวิจัย/เก็บข้อมูล

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย

#### 8. งบประมาณ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

## 9. ระยะเวลาการดำเนินงาน จำนวน 300 วัน (นับแต่วันลงนามในสัญญา)

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินกิจกรรม (วัน)									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1. เสนอรายงานการศึกษาเบื้องต้น (Inception Report)	↔									
2. เสนอรายงานความก้าวหน้า (Progress Report)					↔					
3. เสนอร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)								↔		
4. เสนอรายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)										↔

## 10. การเสนอผลงาน

10.1 การเสนอรายงานการศึกษาเบื้องต้น (Inception Report) กำหนดส่งรายงานภายในระยะเวลา 30 วัน นับแต่วันลงนามในสัญญา รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประกอบด้วย

(1) เอกสารฉบับที่ 1 รายงานการศึกษาเบื้องต้น โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย คณะผู้วิจัย สารบัญ บทนำ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการศึกษา การตรวจเอกสาร วิธีการวิจัย สถานที่ดำเนินงานวิจัย แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย ระยะเวลาดำเนินการวิจัย งบประมาณในการดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย งานที่จะดำเนินการต่อไป และเอกสารอ้างอิง จำนวน 10 เล่ม

(2) ซิตีบันทึกข้อมูลรายงาน ที่บันทึกด้วยโปรแกรม Microsoft Word จำนวน 1 ชุด

10.2 การเสนอรายงานความก้าวหน้า (Progress Report) กำหนดส่งรายงานภายในระยะเวลา 150 วัน นับแต่วันลงนามในสัญญา รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประกอบด้วย

(1) เอกสารฉบับที่ 1 รายงานความก้าวหน้า โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย คณะผู้วิจัย สารบัญ บทนำ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการศึกษา การตรวจเอกสาร วิธีการวิจัย สถานที่ดำเนินงานวิจัย แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย ระยะเวลาดำเนินการวิจัย งบประมาณในการดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย วิจารณ์ผลการวิจัย (ถ้ามี) สรุปผลการวิจัย (ถ้ามี) งานที่จะดำเนินการต่อไป ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน (ถ้ามี) เอกสารอ้างอิง ภาคผนวก (ถ้ามี) และตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย จำนวน 10 เล่ม

(2) ซิตีบันทึกข้อมูลรายงานที่บันทึกด้วยโปรแกรม Microsoft Word จำนวน 1 ชุด

(3) รายงานการเงิน จำนวน 1 ชุด โดยแนบพร้อมทั้งหนังสือแนบส่ง

10.3 การเสนอร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report) กำหนดส่งรายงานภายในระยะเวลา 240 วัน นับแต่วันลงนามในสัญญา รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประกอบด้วย

(1) เอกสารฉบับที่ 1 ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย กิตติกรรมประกาศ คณะผู้วิจัย บทสรุปสำหรับผู้บริหาร Executive Summary สารบัญ บทคัดย่อ Abstract บทนำ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการศึกษา การตรวจเอกสาร วิธีการวิจัย สถานที่ดำเนินงานวิจัย ผลการวิจัย วิจารณ์ผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย งานที่จะดำเนินการต่อไป ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน (ถ้ามี) เอกสารอ้างอิง ภาคผนวก (ถ้ามี) และตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย จำนวน 10 เล่ม

(2) ซิตีบันทึกข้อมูลรายงานที่บันทึกด้วยโปรแกรม Microsoft Word จำนวน 1 ชุด

(3) รายงานการเงิน จำนวน 1 ชุด โดยแนบพร้อมทั้งหนังสือแนบส่ง

10.4 การเสนอรายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) กำหนดส่งรายงานภายในระยะเวลา 300 วัน ทั้งนี้ รายงานฉบับสมบูรณ์ประกอบด้วย

- (1) เอกสารฉบับที่ 1 รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย กิตติกรรมประกาศ คณะผู้วิจัย บทสรุปสำหรับผู้บริหาร Executive Summary สารบัญช บทคัดย่อ Abstract บทนำ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการศึกษา การตรวจเอกสาร วิธีการวิจัย สถานที่ดำเนินงานวิจัย ผลการวิจัย วิจารณ์ผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) เอกสารอ้างอิง ภาคผนวก (ถ้ามี) และ ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย จำนวน 20 เล่ม
- (2) เอกสารฉบับที่ 2 รายงานบทสรุปสำหรับผู้บริหาร และ Executive Summary โดยมีรายละเอียดเบื้องต้นประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ ประมวลผลการวิจัยแยกตามวัตถุประสงค์ตลอดโครงการ สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะเพื่อการดำเนินงานวิจัยต่อไป (ถ้ามี) จำนวน 20 เล่ม
- (3) ซีดีบันทึกรายงาน ที่บันทึกด้วยโปรแกรม Microsoft Word จำนวน 5 ชุด
- (4) รายงานการเงิน จำนวน 1 ชุด โดยแนบพร้อมทั้งหนังสือแนส่ง

11. ระยะเวลาการจ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย การจ่ายเงิน แบ่งออกเป็นงวดๆ ดังนี้

- |            |  |
|------------|--|
| งวดที่ 1   | เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 15 (สิบห้าเปอร์เซ็นต์) ของเงินทุนวิจัย โดยหักเป็นเงินประกันผลงานร้อยละ 5 (ห้าเปอร์เซ็นต์) เมื่อนักวิจัยได้ลงนามในสัญญาให้ทุนวิจัยเรียบร้อยแล้ว  |
| งวดที่ 2   | เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 30 (สามสิบเปอร์เซ็นต์) ของเงินทุนวิจัย โดยหักเป็นเงินประกันผลงานร้อยละ 5 (ห้าเปอร์เซ็นต์) เมื่อนักวิจัยได้จัดส่งรายงานการศึกษาเบื้องต้น (Inception Report) และคณะกรรมการกำกับและติดตามผลโครงการวิจัยได้ตรวจรับผลงานไว้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาแล้ว        |
| งวดที่ 3   | เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 25 (ยี่สิบห้าเปอร์เซ็นต์) ของเงินทุนวิจัย โดยหักเป็นเงินประกันผลงานร้อยละ 5 (ห้าเปอร์เซ็นต์) เมื่อนักวิจัยได้จัดส่งรายงานความก้าวหน้า (Progress Report) และคณะกรรมการกำกับและติดตามผลโครงการวิจัยได้ตรวจรับผลงานไว้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาแล้ว           |
| งวดที่ 4   | เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 20 (ยี่สิบเปอร์เซ็นต์) ของเงินทุนวิจัย โดยหักเป็นเงินประกันผลงานร้อยละ 5 (ห้าเปอร์เซ็นต์) เมื่อนักวิจัยได้จัดส่ง ร่างรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report) และคณะกรรมการกำกับและติดตามผลโครงการวิจัยได้ตรวจรับผลงานไว้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา |
| งวดสุดท้าย | เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 10 (สิบเปอร์เซ็นต์) ของเงินทุนวิจัย โดยหักเป็นเงินประกันผลงานร้อยละ 5 (ห้าเปอร์เซ็นต์) เมื่อนักวิจัยได้จัดส่งรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (Final Report) และคณะกรรมการกำกับและติดตามผลโครงการวิจัยได้ตรวจรับผลงานไว้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา               |

การจ่ายเงินประกันผลงาน สถาบันจะคืนเงินประกันผลงานภายใน 45 วัน นับแต่การจ่ายเงินงวดสุดท้าย

## 12. หน่วยงานรับผิดชอบ

สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

## 13. ผู้ศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติขั้นต้น ดังนี้

- 13.1 หัวหน้าโครงการต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาเอก มีผลงานการวิจัยและการดำเนินโครงการทางด้านวิศวกรรมอาหาร การออกแบบและพัฒนาเครื่องจักรแปรรูปอาหาร และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- 13.2 คณะทำงานจะต้องเคยปฏิบัติงานทางด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องจักรแปรรูปอาหาร สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ทางด้านวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตรหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- 13.3 เป็นผู้ปฏิบัติงานในสถาบันการศึกษาภาครัฐ หรือเป็นธุรกิจเอกชนที่เป็นนิติบุคคล

## 14. การส่งข้อเสนอโครงการวิจัย

ให้ยื่นข้อเสนอโครงการวิจัยตามแบบฟอร์มที่สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) กำหนด จำนวน 5 ชุด ส่งถึงผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง 65 หมู่ 1 ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ 0-5332-8496-8 โทรสาร 0-5332-8494

## 15. การแจ้งผลการพิจารณา

การพิจารณาข้อเสนอโครงการ (Full proposal) จะดำเนินการโดยคณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองโครงการวิจัยที่แต่งตั้งโดยผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง โดยพิจารณาจากคุณสมบัติและความครบถ้วนตามข้อกำหนดโครงการ (Terms of Reference, TOR) รวมถึงสาระทางวิชาการและความเป็นไปได้ของวิธีการศึกษา นอกจากนี้ยังพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ (ผลลัพธ์และตัวชี้วัด) ของโครงการวิจัยที่จะเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนตามพันธกิจของสถาบัน

คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองโครงการวิจัยอาจขอข้อมูลเพิ่มเติมจากหัวหน้าโครงการ รวมทั้งเจรจาต่อรองงบประมาณวิจัยตามความเหมาะสม หรือแจ้งปฏิเสธการรับข้อเสนอโครงการวิจัยได้

ภายหลังจากได้มีการตกลงรับข้อเสนอโครงการวิจัยแล้ว สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงจะแจ้งนัดหมายหัวหน้าโครงการวิจัยผ่านหัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัดของนักวิจัย เพื่อดำเนินการขั้นต่อไปโดยสงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อเสนอโครงการวิจัยเพิ่มเติมในลักษณะที่จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่สถาบัน

\*\*\*\*\*