



แบบข้อเสนอโครงการวิจัย
สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)

รหัสโครงการ.....
(สำหรับเจ้าหน้าที่)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลโครงการ

1. ชื่อโครงการ (ไทย) นวัตกรรมการตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์มเพื่อการประเมินทางชีวภาพ และการเกษตรแม่นยำสูง เพื่อการป้องกันโรคในฟาร์มปศุสัตว์และประมง
(อังกฤษ) Innovation of diagnostics with PCR technique on farm for biological assessment and high precision agriculture, for disease prevention in farm of livestock and aquaculture.

2. ลักษณะโครงการวิจัย

แพลตฟอร์ม (Platform)	3. การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน พร้อมทั้งยกระดับ การพึ่งพาตนเองในระดับประเทศ.....
โปรแกรม (Program)	P.10 ยกกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจเพื่อการพึ่งพาตนเองในระดับประเทศ.....
โปรแกรมน้อย (Sub Program)
แผนงานหลัก	BCG in Action.....
แผนงานย่อย	1. การเกษตรแม่นยำ..... 1.5 เพื่อพัฒนาต้นแบบการบริหารจัดการฟาร์ม (ด้านชีวภาพ) โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่สามารถลดต้นทุน หรือเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรได้
ประเด็นริเริ่มสำคัญ (Flagship)
เป้าหมาย (Objective)	O3.10b ใช้การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านการเกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์.....
ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ-หลัก (Key Result)	KR3.10b.1 จำนวนองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านการเกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ รวมถึงเทคโนโลยีที่นำไปใช้เพื่อทดแทนการนำเข้า (100 ชิ้น)
ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ-รอง (Key Result) เข้าสู่ในเวป
* ให้เลือกจากระบบ โดย	
- ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ-หลัก (Key Result) สามารถเลือก KR ของ Objective ของ Program ที่เลือก	
- ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ-รอง (Key Result) สามารถเลือก KR ภายใต้แพลตฟอร์มใดก็ได้	

3. ระยะเวลาของโครงการ2 ปี.....งบประมาณรวม..... 2,441,600.....บาท

วันที่เสนอโครงการครั้งแรก.....

ครั้งที่ 1 (กรณีที่มีการปรับปรุง).....

ครั้งที่ 2 (กรณีที่มีการปรับปรุง)

โครงการยื่นเสนอขอรับทุนจากหน่วยงานอื่น

ไม่ยื่นเสนอ ยื่นเสนอ ระบุหน่วยงาน.....

4. คำเฉพาะสำหรับการค้นหา (key word)

(ภาษาไทย) พิชีอาร์, โรคปลา, โรคกุ้ง, โรคไก่, โรคสุกร, เกษตรแม่นยำ

(ภาษาอังกฤษ) PCR, fish disease, shrimp disease, chicken disease, swine disease, precision agriculture

5. หัวหน้าโครงการ/ที่ปรึกษาโครงการ/คณะผู้วิจัย/ผู้ร่วมโครงการ

5.1 ชื่อ ผศ.ดร. จิราพร โรจน์ทินกร

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คุณวุฒิ Ph.D. (Genome Science)

ความชำนาญ/ความสนใจพิเศษ

- เทคโนโลยีชีวภาพประมง
- การใช้สารสกัดสมุนไพรทดแทนยาปฏิชีวนะในปศุสัตว์และประมง
- การแสดงออกของยีนในสัตว์น้ำ

สถานที่ติดต่อ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

โทรศัพท์ 083-5737133 โทรสาร 053-875100-3 ต่อ 130 E-mail: jiraroj@mju.ac.th

ความรับผิดชอบต่อโครงการที่เสนอ คิดเป็นร้อยละ 40

- การจัดเตรียมชุดน้ำยา PCR ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในฟาร์ม
- การทดสอบตรวจเชื้อโรคในสัตว์น้ำด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์ม
- การใช้ข้อมูลจากการตรวจ PCR เพื่อประเมินด้านชีวภาพและการจัดการในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างแม่นยำ

ความรับผิดชอบต่อโครงการอื่นๆ ซึ่งยังอยู่ระหว่างดำเนินการ

- ไม่มี ในปีงบประมาณ 2564

ลงชื่อ.....

(ผศ.ดร. จิราพร โรจน์ทินกร)

หัวหน้าโครงการ

5.2 ชื่อ ผศ.ดร. บัวเรียม มณีวรรณ

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คุณวุฒิ Ph.D. (Agriculture)

ความชำนาญ/ความสนใจพิเศษ

- การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบอาหารสัตว์และอาหารสัตว์
- สรีรวิทยาสัตว์กระเพาะเดี่ยว

สถานที่ติดต่อ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้

โทรศัพท์ 0-5387-5432 โทรสาร 0-5335-3830 E-mail: buaream@mju.ac.th

ความรับผิดชอบต่อโครงการที่เสนอ คิดเป็นร้อยละ 30

- การทดสอบตรวจเชื้อโรคในสัตว์ปีกด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์ม
- การใช้ข้อมูลจากการตรวจ PCR เพื่อประเมินด้านชีวภาพและการจัดการในฟาร์มสัตว์ปีกอย่างแม่นยำ

ความรับผิดชอบต่อโครงการอื่นๆ ซึ่งยังอยู่ระหว่างดำเนินการ

- ไม่มี ในปีงบประมาณ 2564

ลงชื่อ.....

(ผศ.ดร. บัวเรียม มณีวรรณ)

ผู้ร่วมวิจัย

5.3 ชื่อ รศ.ดร.น.สพ. วศิน เจริญตันธนกุล

ตำแหน่ง ศาสตราจารย์ คุณวุฒิ Ph.D. (Veterinary Microbiology)

ความชำนาญ/ความสนใจพิเศษ

- จุลชีววิทยาในสัตว์
- ภูมิคุ้มกันวิทยาทางสัตวแพทย์
-

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

โทรศัพท์/โทรสาร 081-6280104 E-mail: wasin@mju.ac.th

ความรับผิดชอบต่อโครงการที่เสนอ คิดเป็นร้อยละ 30%

- การทดสอบตรวจเชื้อโรคในสุกรด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์ม
- การใช้ข้อมูลจากการตรวจ PCR ในการประเมินด้านชีวภาพและการจัดการในฟาร์มสุกรอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันและรักษาโรค

ความรับผิดชอบต่อโครงการอื่นๆ ซึ่งยังอยู่ระหว่างดำเนินการ

- โครงการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคติดเชื้อพยาธิในเลือดในโคนมในสหกรณ์โคนมในจังหวัดเชียงใหม่
- โครงการด้านบริการวิชาการ ประจำปีงบประมาณ 2564 มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ลงชื่อ.....

(รศ.ดร.น.สพ. วศิน เจริญตันธนกุล)

ผู้ร่วมวิจัย

6. วัตถุประสงค์

6.1 เพื่อพัฒนาการตรวจโรคในปศุสัตว์และประมงด้วยเทคนิค PCR เชิงคุณภาพ ที่มีความแม่นยำสูง ที่ไม่ต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง สามารถใช้ได้อย่างเหมาะสมในฟาร์มปศุสัตว์ (สัตว์ปีก และสุกร) และประมง (ปลานิล กุ้งก้ามกราม และกุ้งขาว)

6.2 เพื่อพัฒนาการตรวจประเมินเชื้อโรคในฟาร์มด้วยเทคนิค PCR เชิงคุณภาพ ในการตรวจโรคสำคัญของปศุสัตว์และประมง โดยเปรียบเทียบการทดสอบการใช้ในห้องปฏิบัติการ และการใช้ในฟาร์มของเกษตรกร

6.3 เพื่อพัฒนานวัตกรรมการตรวจโรคสัตว์และสัตว์น้ำด้วยเทคนิค PCR เชิงคุณภาพ เพื่อประเมินการจัดการฟาร์ม การป้องกันโรค และการรักษาโรคอย่างแม่นยำ สามารถใช้ได้ทั้งฟาร์มปลอดภัยและฟาร์มอินทรีย์

7. ความสำคัญ/ที่มาของปัญหา และการพัฒนาเทคโนโลยี/เทคนิค/องค์ความรู้ใหม่

7.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์และสัตว์น้ำ เป็นอุตสาหกรรมเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากสัตว์และสัตว์น้ำเป็นแหล่งอาหารโปรตีน

ปัญหาสำคัญของการเพาะเลี้ยงสัตว์และสัตว์น้ำ คือ การเกิดโรคระบาดจากเชื้อจุลินทรีย์ ทั้งไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา โดยในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเกิดภาวะโลกร้อน (global warming) และภาวะอากาศเปลี่ยนแปลง (climate change) มีผลให้เกิดโรคอุบัติใหม่ที่ร้ายแรงในสัตว์และสัตว์น้ำ ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากมาย

จากสถานการณ์โรค COVID-19 ซึ่งเป็นโรคอุบัติใหม่ในมนุษย์ ในการคัดกรองโรค มีการตรวจสอบสารพันธุกรรมของไวรัสโคโรนาด้วยเทคนิค real time RT-PCR ทำให้สามารถระบุว่ามีผู้ที่ติดเชื้อและเป็นพาหะของการระบาดได้ จะเห็นได้ว่าการตรวจหาเชื้อโรคด้วยเทคนิค PCR สามารถช่วยในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผศ.ดร.จิราพร โรจน์ทินกร ได้รับทุนวิจัยพัฒนากระบวนการตรวจสอบสารพันธุกรรมของเชื้อโรคสัตว์น้ำด้วยเทคนิค PCR แบบเชิงคุณภาพ ที่มีประสิทธิภาพสูง ไม่ต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ชั้นสูง ใช้ง่ายมีเพียง 2 ขั้นตอน ทำให้เหมาะสมสำหรับการใช้ตรวจสอบเชื้อก่อโรคในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (จิราพร, 2564) ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถพัฒนาต่อยอดใช้ในปศุสัตว์และสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ได้ดีเช่นกัน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จิราพร และคณะวิจัยนี้ จึงมีแนวคิดในการพัฒนาเทคนิค PCR ที่สามารถใช้ในฟาร์มได้อย่างง่ายและมีประสิทธิภาพ โดยทราบถึงชนิดและจำนวนเชิงคุณภาพของเชื้อก่อโรค เพื่อให้เกษตรกรสามารถตรวจสอบเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง และนำผลการตรวจสอบไปดำเนินการจัดการต่างๆ การใช้สารชีวภัณฑ์ และการใช้ยาปฏิชีวนะ ได้อย่างเหมาะสม ทำให้ลดการใช้ยาปฏิชีวนะเกินจำเป็น ลดการตกค้างในเนื้อสัตว์น้ำ ทั้งยังเป็นการสนับสนุนการผลิตสัตว์น้ำเป็นอาหารปลอดภัย

7.2 องค์ความรู้หรือแนวความคิดที่จะนำมาแก้ไขปัญหตามข้อ 7.1

การตรวจเชื้อก่อโรคด้วยเทคนิค PCR เป็นการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อโรค จึงเป็นวิธีที่มีความจำเพาะสูง หากนำเทคนิค PCR มาใช้ร่วมในการตรวจโรคของสัตว์และสัตว์น้ำในฟาร์มปศุสัตว์และประมง จะทำให้สามารถตรวจหาเชื้อโรคได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง นอกจากนี้ยังจะช่วยให้สามารถตรวจหาเชื้อโรคได้ก่อนที่จะมีการระบาดของโรค

งานวิจัยนี้ จะพัฒนาชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในฟาร์ม โดยเป็นน้ำยาที่ไม่ต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ชั้นสูงและราคาแพง เป็นน้ำยาที่มีความจำเพาะต่อเชื้อก่อโรคสำคัญของปลา นิล-ปลา ทับทิม กุ้งก้ามกราม กุ้งขาว ไก่เนื้อ ไก่ไข่ และสุกร ซึ่งเป็นสัตว์และสัตว์น้ำที่สำคัญของอุตสาหกรรมปศุสัตว์และอุตสาหกรรมประมง

7.3 เปรียบเทียบจุดเด่นของเทคโนโลยีที่ทำการพัฒนาเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่มีในปัจจุบัน

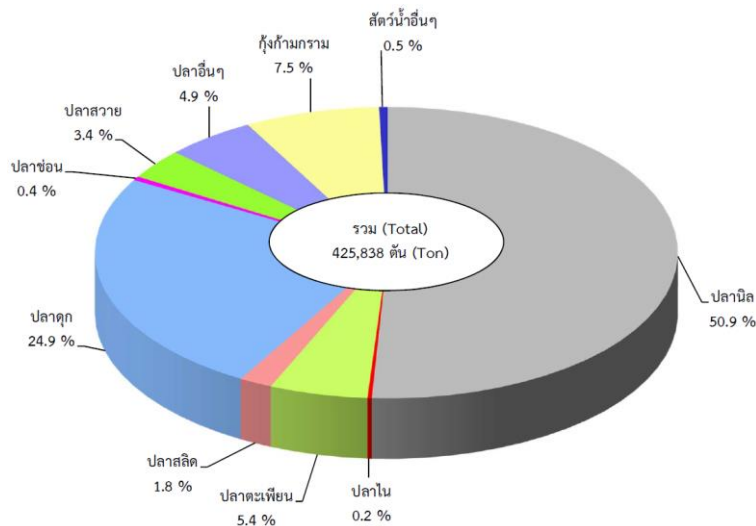
ปัจจุบันการตรวจโรคในฟาร์มปศุสัตว์และประมง จะเป็นการวินิจฉัยดูอาการ ซึ่งจะสามารถตรวจได้เมื่อสัตว์หรือสัตว์น้ำแสดงอาการป่วยแล้ว ถ้าหากเป็นเชื้อก่อโรคที่มีความรุนแรง จะทำให้เกษตรกรได้รับความเสียหาย และในหลายครั้งไม่สามารถฟื้นฟูสัตว์ป่วยได้ ก็จะทำให้เกิดความสูญเสียสูง ในหลายครั้งเกษตรกรจึงมีการใช้ยาปฏิชีวนะเกินจำเป็น โดยอาจส่งผลให้เชื้อโรคลายพันธุ์ได้ นอกจากนี้ยังมีผลตกค้างในเนื้อสัตว์และสิ่งแวดล้อม

เทคนิค PCR เป็นการเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรมอย่างจำเพาะของสิ่งมีชีวิตเป้าหมาย จึงสามารถใช้ในการตรวจหาเชื้อก่อโรคก่อนที่จะเข้าบ้านจะเกิดความเจ็บป่วย หากมีการใช้เทคนิค PCR ตรวจเชื้อก่อโรคในฟาร์ม จะสามารถช่วยให้เกษตรกรสามารถวางแผนจัดการฟาร์มที่เหมาะสม รวมถึงการใช้ยาปฏิชีวนะที่ถูกต้องลดการตกค้างในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสิ่งแวดล้อม

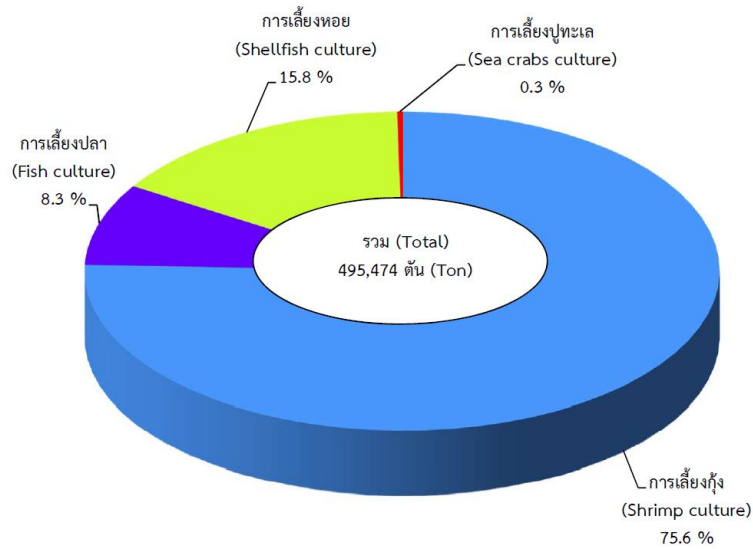
8. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นอุตสาหกรรมที่ทำรายได้สูงให้แก่เกษตรกรไทยทั้งขายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ ในปี 2561 ประเทศไทยมีผลผลิตสัตว์น้ำจืดจากการเพาะเลี้ยง ปริมาณรวม 425.84 พันตัน (มูลค่าเท่ากับ 26.04 ล้านบาท) (ภาพที่ 1) โดยผลผลิตหลักเป็นปลานิล ปริมาณ 216.6 พันตัน (มูลค่าเท่ากับ 9.98 ล้านบาท) และกุ้งก้ามกราม ปริมาณ 31.8 พันตัน (มูลค่าเท่ากับ 7.91 ล้านบาท) ส่วนสัตว์น้ำทะเลจากการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง ปริมาณรวม 495.5 ตัน (มูลค่าเท่ากับ 71.87 ล้านบาท) (ภาพที่ 2) โดยผลผลิตหลักเป็นกุ้งทะเล ปริมาณ 374.4 พันตัน (มูลค่า 60.98 ล้านบาท) (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, 2563)



ภาพที่ 1 ปริมาณสัตว์น้ำจืดจากการเพาะเลี้ยง จำแนกตามชนิดสัตว์น้ำ ปี 2561
ที่มา: กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง (2563)

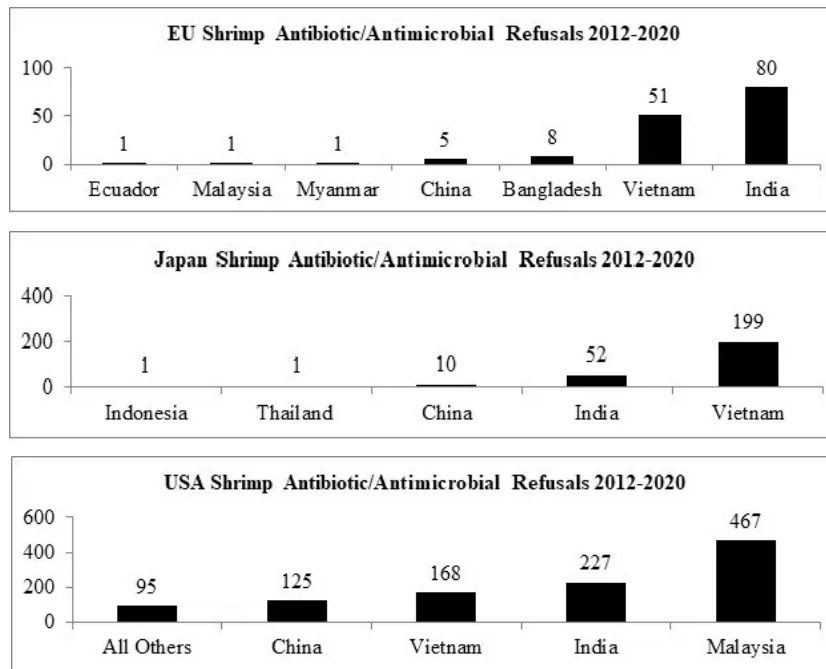


ภาพที่ 2 ปริมาณสัตว์น้ำจากการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง จำแนกตามชนิดสัตว์น้ำ ปี 2561
ที่มา: กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง (2563)

การเกิดโรคระบาดจากเชื้อจุลินทรีย์ ทั้งไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา ทำให้เกษตรกรเกิดความเสียหายอย่างมากมาย โดยเฉพาะโรคไวรัส ซึ่งสัตว์น้ำจะแสดงอาการให้เห็นได้ชัด เมื่อมีจำนวนเชื้อโรคจำนวนมากแล้ว การป้องกันจึงทำได้ยาก โรคที่สำคัญในปลานิล ไวรัส ได้แก่ TILV และแบคทีเรีย ได้แก่ *Aeromonas* spp., *Streptococcus* spp. และ *Flavobacterium columnare* โรคที่สำคัญในกุ้งทะเล ไวรัส ได้แก่ WSSV YHV IHNV TSV IMNV DIV1 และแบคทีเรีย ได้แก่ *Vibrio parahaemolyticus*

ในการตรวจสอบโรคของสัตว์น้ำ ได้มีการพัฒนาเทคนิค PCR ต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพสูง และมีคู่มือมาตรฐานการตรวจเชื้อก่อโรคในสัตว์น้ำ (ห้องปฏิบัติการ PCR ศูนย์วิจัยสุขภาพสัตว์น้ำสงขลา, 2561; OIE, 2019) แต่ยังไม่มียางานเทคนิคการตรวจโรคสัตว์น้ำในฟาร์ม

ได้มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการและแนวทางการป้องกันโรค เช่น การผลิตลูกพันธุ์กุ้งปลอดเชื้อโรคจำเพาะ (specific pathogen free, SPF) การพัฒนาชุดตรวจวินิจฉัยโรคไวรัสสำเร็จรูป การพัฒนาวัคซีนของสัตว์น้ำ การใช้สมุนไพรและโพรไบโอติกส์เพื่อเสริมภูมิคุ้มกัน (จิราพร, 2558; ชนกันต์, 2559; Southern Shrimp Alliance, 2019) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีแนวทางการป้องกันโรคที่ได้ผลชัดเจน ทำให้เกษตรกรมีการใช้ยาปฏิชีวนะเกินจำเป็น ส่งผลให้มีสารตกค้างในเนื้อสัตว์น้ำ มีรายงานว่า พบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อกุ้งส่งออกจำนวนมาก (Southern Shrimp Alliance, 2021) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีแนวโน้มใช้ยาปฏิชีวนะและสารเคมีเพิ่มขึ้น โดยจะเพิ่มขึ้น 33% ในปี ค.ศ. 2030 (Schar et al., 2020)



ภาพที่ 3 ข้อมูลจาก U.S. Food and Drug Administration's (FDA) แสดงจำนวนครั้งที่ประเทศกลุ่มต่างๆ ปฏิเสธการนำเข้ากุ้งแช่แข็ง เนื่องจากตรวจพบยาปฏิชีวนะส่งออกใน ในช่วงปี ค.ศ. 2012-2020
ที่มา: (Southern Shrimp Alliance, 2021)

การเพาะเลี้ยงสัตว์ปีก

การเลี้ยงสัตว์ปีกของเกษตรกรต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของมาตรฐานฟาร์มสัตว์ปีกชนิดนั้น ๆ ของกรมปศุสัตว์โดยมีการระบุชัดเจนทั้งการจัดการด้านโรงเรือน สิ่งแวดล้อม น้ำและอาหาร อย่างไรก็ตามก็ยังคงมีโอกาสเกิดโรคในการเลี้ยงสัตว์ปีกโดยเฉพาะไก่เนื้อและไก่ไข่ที่มีการเลี้ยงอย่างหนาแน่นและเลี้ยงในจำนวนที่มากอยู่เสมอ โรคที่สำคัญที่มักเกิดในฟาร์มไก่มีหลายชนิดที่สำคัญได้แก่โรคนิวคาสเซิล (New Castle disease) ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัสนิวคาสเซิล ทำให้ไก่ตายเป็นจำนวนมาก สามารถแพร่กระจายติดต่อในไก่อย่างรวดเร็วสร้างความเสียหาย และหากเชื้อกระเด็นเข้าตามนุษย์สามารถทำให้ตาอักเสบแต่จะสามารถหายเป็นปกติได้ ทุกฟาร์มจึงมีโปรแกรมฉีดวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลเช่นเดียวกับโรคหลอดลมอักเสบติดต่อในไก่หรือโรค Infectious Bronchitis (IB) ซึ่งเกิดจาก Infectious Bronchitis Virus (IBV) ที่ทำความเสียหายให้กับการเลี้ยงไก่เนื้อเป็นสาเหตุการตาย และในไก่ไข่ทำให้ผลผลิตไข่ลดลง ไข่มีความผิดปกติเช่นไข่ที่มีเปลือกสีน้ำตาลก็จะมีสีซีดจนถึงขาว หรือทำให้ไข่ผิดปกติและไข่ไม่มีเปลือกได้ แต่เกษตรกรสามารถพิจารณาถึงความจำเป็นว่าต้องฉีดวัคซีนหรือไม่ (พรทิพย์ และคณะ, 2564) การฉีดวัคซีนป้องกันโรคหลอดลมอักเสบจะได้ผลดีหรือไม่ มีความสัมพันธ์กับชนิดของสายพันธุ์ ขนาดฝูง ลักษณะโรงเรือน การจัดการด้านการถ่ายเทของอากาศและแสง รวมถึงอายุไก่ (Wit et al., 2010) โดยทั่วไปแล้วเกษตรกรมักมีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคหลอดลมอักเสบติดต่อในไก่

โรคคอหิวตไ้ (fowl cholera) หรือที่มักเรียกกันว่าโรคท่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pasteurella multocida* เป็นสาเหตุทำให้เกิดการสูญเสียในการผลิตสัตว์ปีกโดยเฉพาะอย่างยิ่งไก่เนื้อ เพราะมีอัตราการตายสูง และทำให้ผลผลิตไข่ อัตราการฟักออก ลดลง อีกทั้งสามารถแพร่ระบาดผ่านน้ำดื่ม อาหาร และการปนเปื้อนของมูลไก่ที่ติดเชื้อ นอกจากนี้ยังติดต่อผ่านการจามของไก่ที่เป็นโรค (Huberman and Terzolo,

2016) เกษตรจะมีการเฝ้าระวังหากพบว่ามีไก่ที่แสดงอาการซึม หงอนเป็นสีม่วง ตาอักเสบ ขอบวมหรือตาย แล้วนำมาผ่าซากหากพบว่ามีจุดเลือดที่กล้ามเนื้อหัวใจ กระเพาะแท้ และกระเพาะบด ก็จะทำให้ยาปฏิชีวนะเพื่อการรักษา หรือหากมีการระบาดของโรคนี้อันตรายถึงความเสี่ยงจึงจะทำการฉีดวัคซีนป้องกันโรคซึ่งมีทั้งแบบเชื้อเป็นและเชื้อตายโดยในไก่ไข่จะมีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคคอหิวด์ไก่ที่ 12 และ 21 สัปดาห์ และพบว่าแบบเชื้อเป็นสามารถป้องกันได้ดีกว่าและการให้ในขณะที่ยังน้อยมีผลป้องกันมากกว่าการให้วัคซีนเมื่อไก่มีอายุมาก (Avakian et al., 1989)

โรคไข้หวัดนก (avian influenza) เกิดจากการติดเชื้อไวรัส Influenza ในตระกูล Orthomyxoviridae ซึ่งเป็น RNA ไวรัสที่มีเปลือกหุ้ม โดยมี Surface antigens ที่สำคัญได้แก่ hemagglutinin (H) มี 15 ชนิดและ Neuraminidase (N) มี 9 ชนิด เชื้อไวรัส Influenza แบ่งเป็น 3 ชนิด แต่ที่พบในสัตว์ปีกคือ Type A และพบทั้ง H1-15 และ N1-9 (อรุณี, 2564) โรคไข้หวัดนกทำให้สัตว์ปีกตายหลายพันล้านตัวและสามารถติดต่อสู่มนุษย์ทำให้เสียชีวิตได้ แต่การฉีดวัคซีนป้องกันยังไม่ได้มีการแนะนำให้ใช้อย่างกว้างขวางเนื่องจากเชื้อไวรัสมีการพัฒนาสามารถเป็นชนิดใดก็ได้และต้องพิจารณาถึงความคุ้มค่าหากต้องฉีดวัคซีนและที่สำคัญต้องมีมาตรการป้องกันการโรคที่ตีร่วมกับการใช้วัคซีน (Capua and Marangon, 2006)

โรคนิวคาสเซิล และ โรคหลอดลมอักเสบติดต่อในไก่ มีการฉีดวัคซีนตามโปรแกรม การเกิดโรจึงต่ำ และมีจำนวนไก่ตายน้อย ดังนั้นการตรวจวัดเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุในฟาร์มอาจยังมีความจำเป็นน้อยกว่าการตรวจวัดเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคคอหิวด์ไก่และเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคไข้หวัดนก

การเพาะเลี้ยงสุกร

โรคพอร์อาร์เอส (PRRS: porcine reproductive and respiratory syndrome) และโรคคอหิวด์แอฟริกาในสุกร (African swine fever) เป็นโรคระบาดสัตว์ในพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 ทั้งสองโรคนี้เป็นโรคติดเชื้อไวรัสที่ระบาดในสุกร ทำให้สุกรตายเป็นจำนวนมากในเวลารวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ประเทศที่มีสองโรคนี้ระบาดจะไม่สามารถส่งออกเนื้อสุกรและผลิตภัณฑ์สุกรได้ ทั้งสองโรคนี้ติดได้ทั้งสุกรเลี้ยงและสุกรป่า แต่สุกรป่าอาจจะไม่แสดงอาการป่วยก็ได้ แต่จะทำหน้าที่เป็นแหล่งรังโรค (reservoir) ต่อไป สุกรเลี้ยงที่รอดชีวิตจากสองโรคนี้ก็จะเป็แหล่งรังโรคตลอดชีวิต ดังนั้นหลายประเทศที่พบการระบาดของโรคนี้จึงมีมาตรการทำลายสุกรทั้งทั้งฟาร์มเพื่อหยุดการแพร่ระบาด ทั้งสองโรคนี้ไม่ติดต่อสู่มนุษย์และสัตว์ชนิดอื่น โรคพอร์อาร์เอสมีวัคซีนที่ช่วยลดความสูญเสียของโรคได้ในขณะที่โรคคอหิวด์แอฟริกาในสุกรยังไม่มีวัคซีนป้องกัน ในปัจจุบัน ประเทศไทยพบการระบาดของโรคพอร์อาร์เอสแต่ยังไม่พบรายงานการระบาดของโรคคอหิวด์แอฟริกาในสุกร ในขณะที่โรคคอหิวด์แอฟริกาในสุกรกำลังมีการระบาดในประเทศเพื่อนบ้านรอบประเทศไทย ได้แก่ จีน เวียดนาม กัมพูชา ลาว และเมียนมาร์

โรคพอร์อาร์เอส

โรคพอร์อาร์เอสเกิดจากเชื้อ porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) ซึ่งเป็นเชื้อไวรัสที่จัดอยู่ในสกุล (Genus) Arterivirus วงศ์ (Family) Arteriviridae เชื้อไวรัสมีขนาดประมาณ 45-65 นาโนเมตร มีสารพันธุกรรมเป็นอาร์เอ็นเอสายเดี่ยว (single-stranded RNA) แบบ positive polarity ไวรัสมีเอนวิโลป (envelope) และค่อนข้างไม่ทนต่อสิ่งแวดล้อม ถูกทำลายได้ง่ายด้วยความร้อนและสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นกรด

เชื้อ PRRSV มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ยุโรป (European strain) หรือ PRRSV-1 และสายพันธุ์อเมริกาเหนือ (North American strain) หรือ PRRSV-2 สายพันธุ์อเมริกาเหนือพบได้ทั่วโลก ส่วนสายพันธุ์ยุโรปพบในทวีปยุโรป เอเชีย และแอฟริกา ทั้ง 2 สายพันธุ์พบได้ในประเทศไทย

ในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2549 ประเทศจีนรายงานการพบการกลายพันธุ์ของ PRRSV-2 ที่พบในประเทศไทย (สเตรน CH1a) ไวรัสที่กลายพันธุ์ (ปัจจุบันเรียกว่า high pathogenic-PRRSV หรือ HP-PRRSV) มีรหัสพันธุกรรมในส่วนของ non-structural protein 2 หายไป ไวรัส HP-PRRSV มีความรุนแรงสูงมาก ทำให้สุกรที่ได้รับเชื้อมีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 50-100 ปัจจุบันไวรัส HP-PRRSV พบได้ในประเทศจีน ฟิลิปปินส์ เวียดนามและไทย สำหรับประเทศไทย พบไวรัส HP-PRRSV ครั้งแรกที่จังหวัดหนองคายในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 จากนั้นเชื้อไวรัสกระจายสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ภาคกลาง และภาคเหนือ ตามลำดับ เชื้อไวรัส HP-PRRSV ทำให้สุกรของเกษตรกรรายย่อยในภาคต่างๆ ตายเป็นจำนวนมาก (ประมาณการณ์ว่าทำให้สุกรหายไปจากระบบประมาณร้อยละ 20)

อาการของโรคพาร์อาร์เอสอาจแตกต่างกันตามสายพันธุ์และความรุนแรงของเชื้อไวรัสที่สุกรได้รับ

สุกรพันธุ์ที่ได้รับเชื้อไวรัส PRRSV-2 มักแสดงอาการทางระบบสืบพันธุ์ ได้แก่ ตายคลอด (Stillbirth) ลูกกรอก (Mummification) แท้งระยะท้าย และกลับสัดซ้ำหรือผสมไม่ติด ส่วนสุกรเล็ก รุน และขุนมักแสดงอาการทางระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ หอบ ไอ หายใจลำบาก เหนื่อย ไม่อยากลุก ไม่อยากกินอาหาร โตช้า แต่มักจะไม่ตาย

สุกรพันธุ์ที่ได้รับเชื้อไวรัส PRRSV-1 มักแสดงอาการทางระบบสืบพันธุ์เหมือนกับสุกรที่ได้รับเชื้อไวรัสสายพันธุ์อเมริกาเหนือ ส่วนสุกรขุนมักไม่แสดงอาการทางคลินิก ดังนั้นความสูญเสียที่เกิดจากไวรัส PRRSV-1 จึงมีค่อนข้างน้อยกว่าของ PRRSV-2

ทั้งสุกรพันธุ์และสุกรขุน (ทุกอายุของสุกร) ที่ได้รับเชื้อไวรัส HP-PRRSV จะมีไข้สูง 41-42 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิปกติของสุกรเท่ากับ 38.6-39.5 องศาเซลเซียส) สุกรจะซึมอย่างมากและแสดงอาการทางระบบสืบพันธุ์ ระบบทางเดินหายใจ และตายอย่างรวดเร็ว โดยทั่วไปตายภายใน 1-2 สัปดาห์หลังได้รับเชื้อ

โรคอหิวาต์แอฟริกา

โรคอหิวาต์แอฟริกาในสุกรเกิดจาก African swine fever virus (ASFV) ซึ่งเป็นเชื้อไวรัสที่มีสารพันธุกรรมเป็นดีเอ็นเอสายคู่ มีเอนวิโลปหุ้ม จัดอยู่ในวงศ์ Asfarviridae เชื้อไวรัสทนทานต่อสิ่งแวดล้อมมาก สามารถพบตกค้างในเนื้อสุกร ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อสุกร เช่น เนื้อตากแห้ง เนื้อเค็ม เนื้อรมควัน แฮม ไส้กรอกและเบคอน อวัยวะภายใน เลือด หนังรวมถึงกระดูกและกระดูกป่นได้นานหลายเดือนหรือเป็นปี และในเนื้อแช่แข็งได้นานอย่างน้อย 3 ปี เชื้อไวรัสทนต่อความร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสได้นาน 30 นาที

โรคนี้มีระยะฟักตัวประมาณ 5-15 วัน โดยสุกรมักจะตายเฉียบพลัน สุกรที่ยังไม่ตายจะพบมีไข้สูง (41-42 องศาเซลเซียส) ขาหลังไม่มีแรง ลูกขึ้นยืนลำบาก ผิวหนังแดงหรือม่วง มีจุดเลือดออกหรือรอยช้ำที่ใบหู จมูก ท้องและขาหลัง บางตัวแสดงอาการหายใจลำบาก อาเจียน ท้องเสีย ถ่ายเป็นเลือด แม่สุกรแสดงอาการแท้งลูก ตายแรกคลอด และลูกสุกรเกิดใหม่อ่อนแอ โรคนี้พบได้ในสุกรทุกกลุ่มและทุกช่วงอายุ มีอัตราการป่วยร้อยละ 100 และอัตราการตายร้อยละ 30-100 สุกรป่วยส่วนใหญ่จะตายภายใน 10 วัน สำหรับลูกสุกรจะมีอัตราการตายร้อยละ 80-100 เมื่อผ่าซากจะพบจุดเลือดออกตามอวัยวะต่างๆ เช่น ม้ามและไต และพบภาวะม้ามโต

การติดต่อ

สุกรติดไวรัส PRRSV และ ASFV จากการสัมผัสสิ่งคัดหลั่งและสิ่งขับถ่ายของสุกรที่ติดเชื้อ เช่น น้ำลาย และอุจจาระ ทางหายใจ การกินอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อ รวมถึงอาหารของมนุษย์ที่เตรียมจากเนื้อสุกรที่ติดเชื้อ ติดต่อผ่านเสื้อผ้าหรืออุปกรณ์ที่ปนเปื้อนเชื้อ ในต่างประเทศพบว่าไวรัส ASFV สามารถติดต่อผ่านเห็บอ่อนที่มีเชื้อกัก แต่ในประเทศไทยไม่พบเห็บอ่อนดังกล่าว

การวินิจฉัยโรค

การวินิจฉัยโรคพอร์อาร์เอสและโรคอหิวาต์แอฟริกาในสุกรสามารถทำได้เบื้องต้นโดยการสังเกตอาการทางคลินิก ซึ่งได้แก่ อาการทางระบบสืบพันธุ์ อาการทางระบบทางเดินหายใจและอาการทางผิวหนัง แต่การวินิจฉัยยืนยันจะต้องทำในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ซึ่งการวินิจฉัยยืนยัน ได้แก่

1. การตรวจหาแอนติเจน (antigen) ของไวรัส ได้แก่ วิธี tissue culture, direct immunofluorescence assay, immunohistochemistry และปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส (polymerase chain reaction) โดยตรวจหาแอนติเจนของไวรัสจากปอด ม้าม ต่อมทอนซิล และต่อมน้ำเหลืองของสุกรที่ตายหรือลูกสุกรที่แท้งออกมา หรือตรวจจากซีรัม (serum) ของสุกรหรือแม่สุกรที่กำลังแท้งหรือของลูกที่รอดชีวิต

2. การตรวจหาแอนติบอดี (antibody) ต่อไวรัส วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่ ELISA โดยตรวจจากซีรัมของแม่สุกรที่กำลังแท้งลูก ซีรัมของลูกสุกรป่วย หรือซีรัมหรือน้ำในช่องอกและช่องท้องของลูกสุกรที่ตายแรกคลอด สุกรจะสร้างแอนติบอดีประมาณ 1-2 สัปดาห์หลังได้รับเชื้อ และแอนติบอดีจะคงอยู่นานประมาณ 3 เดือน

การควบคุมและป้องกัน

ปัจจุบันประเทศไทยมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัส PRRSV และ ASFV จาก

1. การลักลอบนำเข้าสุกรมีชีวิต เนื้อสุกรสด เนื้อสุกรแช่แข็ง เครื่องใน หนังหรือผลิตภัณฑ์สุกร และน้ำเชื้อจากประเทศเพื่อนบ้านที่มีการระบาดของโรคนี้นี้
2. การที่นักท่องเที่ยวหรือแรงงานนำผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อสุกรเช่น ไส้กรอก หมูแฮม เบคอน เนื้อแห้ง และเนื้อเค็มมาจากประเทศที่มีการระบาดของโรคนี้นี้
3. การนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ เช่น สุกรปน กากถั่วเหลือง หรืออาหารสัตว์สำเร็จรูป และอุปกรณ์การเลี้ยงสัตว์จากประเทศที่มีการระบาดของโรคนี้นี้

โรคพอร์อาร์เอสสามารถป้องกันได้โดยอาศัยการจัดการร่วมกันหลายวิธี ได้แก่

1. เจาะเก็บซีรัมของสุกรในฝูง เพื่อตรวจหาแอนติบอดี เพื่อทราบสถานะของการเป็นโรคพอร์อาร์เอส ถ้าตรวจพบแอนติบอดี แสดงว่าสุกรในฝูงกำลังหรือเคยได้รับเชื้อไวรัสพอร์อาร์เอส (เรียกว่าฝูงบวก) ถ้าตรวจไม่พบแอนติบอดี แสดงว่าสุกรในฝูงไม่เคยสัมผัสเชื้อไวรัสพอร์อาร์เอส (เรียกว่าฝูงลบ) โดยทางทฤษฎีแนะนำให้ตรวจทุกๆ 4 เดือน ในสุกรทุกกลุ่มอายุ

2. นำเข้าน้ำเชื้อและสุกรทดแทนจากแหล่งที่ปลอดโรคพอร์อาร์เอส ซึ่งปัจจุบันกรมปศุสัตว์โดยสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติได้จัดทำโครงการตรวจรับรองฟาร์มสุกรแม่พันธุ์ปลอดโรคพอร์อาร์เอส เพื่อให้เกษตรกรได้มีข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งนำเข้าสุกรทดแทนที่ปลอดโรค (www.dld.go.th/niah/index.php?option=com_content&view=article&id=119:farmfreprssproject&catid=3:labdiagnosis&Itemid=99)

3. กักโรคสุกรทดแทน อย่างน้อย 6 สัปดาห์ โดยในช่วงแรกของการกักโรค (ประมาณ 2 สัปดาห์) ให้ตรวจซีรัมหาแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัส และสุกรทดแทนจะต้องตรวจไม่พบแอนติบอดี (เพื่อแสดงว่าสุกรทดแทน

ไม่เคยสัมผัสกับเชื้อไวรัสมาก่อน) ในช่วง 4 สัปดาห์หลังของการกักโรค ให้คลุกสุกรทดแทนกับสุกรคัดทิ้งของฝูงเดิม และทำการตรวจหาแอนติบอดีอีกครั้งก่อนนำเข้าฝูง โดย

ถ้าฝูงเดิมเป็นฝูงบวก สุกรทดแทนจะต้องสร้างแอนติบอดีก่อนนำเข้าฝูง

ถ้าฝูงเดิมเป็นฝูงลบ สุกรทดแทนจะต้องตรวจไม่พบแอนติบอดีก่อนนำเข้าฝูง

4. จำกัดการเข้าออกฟาร์มของบุคคลภายนอก และทำความสะอาดโรงเรือน วัสดุอุปกรณ์ รวมถึงยานพาหนะต่างๆ ที่เข้าออกฟาร์มด้วยยาฆ่าเชื้อ เช่น กลูเตอรอลดีไฮด์ (gluteraldehyde) และโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite) เป็นต้น

5. ปัจจุบัน โรคพ็อร์อาร์เอสมีวัคซีนป้องกัน แต่การใช้วัคซีนยังเป็นที่ถกเถียงในเชิงวิชาการถึงประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และความเสี่ยงของการนำไวรัสต่างสายพันธุ์จากวัคซีนเข้าสู่ฟาร์ม วัคซีนที่มีอยู่ในปัจจุบันได้แก่ วัคซีนเชื้อเป็นและวัคซีนเชื้อตาย การจะเลือกใช้วัคซีนชนิดใดและสายพันธุ์ใด จะต้องปรึกษากับนักวิชาการ สัตวแพทย์ หรือเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ ก่อนตัดสินใจ

ขณะนี้กรมปศุสัตว์ได้ตั้งศูนย์ปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคอหิวาต์แอฟริกาในสุกร โดยได้ออกมาตรการเพื่อป้องกันการระบาดของเชื้อไวรัส ASFV ในประเทศไทย โดยแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติดังนี้

1. ห้ามนำอาหารที่เตรียมจากเนื้อสุกรเข้าไปในฟาร์ม
2. ห้ามใช้เศษอาหารเลี้ยงสุกรโดยเด็ดขาด เพราะเศษอาหารที่มีเนื้อสุกรหรือชิ้นส่วนของสุกรอาจมีไวรัสปนเปื้อนอยู่และไวรัสทนต่อความร้อนสูง 70 องศาเซลเซียสได้นานถึง 30 นาที ดังนั้นการปรุงอาหารให้สุกก็ยังอาจไม่เพียงพอต่อการฆ่าไวรัสนี้
3. ต้องซื้อวัตถุดิบและอาหารสุกรจากแหล่งที่เชื่อถือได้ว่าปลอดจากโรคนี้นี้เท่านั้น
4. ป้องกันและห้ามนำสัตว์ที่เป็นพาหะ (carrier) เข้าเขตฟาร์ม เช่น สุนัข แมวและนก เป็นต้น เพราะสัตว์เหล่านี้อาจพาไวรัสจากฟาร์มหนึ่งไปสู่อีกฟาร์มหนึ่งได้ และกำจัดสัตว์พาหะ เช่น หนู แมลงสาบและแมลงวัน เป็นต้น
5. ห้ามบุคลากรที่ทำงานภายนอกฟาร์ม เช่น ฝ่ายธุรการ เข้าไปในบริเวณที่เลี้ยงสุกร
6. ห้ามนำอุปกรณ์และของใช้ส่วนตัวเข้าไปในฟาร์ม
7. ห้ามรถขนส่งเข้า-ออกฟาร์ม เช่น เมื่อจะขายสุกร ให้ใช้รถภายในฟาร์มเคลื่อนย้ายสุกรออกมารอที่คอกรอขาย ไม่ให้นำรถนั้นออกไปใช้ภายนอกฟาร์มโดยเด็ดขาด ส่วนรถที่จะมารับซื้อสุกรนั้นจะต้องพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อรอบคัน และให้คนย้ายสุกรออกจากคอกรอขายเท่านั้น ไม่ให้รถเข้าไปชนสุกรที่คอกเลี้ยงโดยตรง
8. ห้ามนำลูกค้าและบุคคลภายนอกเข้าไปในฟาร์ม
9. ห้ามรับสุกรทดแทนจากพื้นที่เสี่ยงเข้าฟาร์ม
10. ห้ามนำน้ำจากแหล่งภายนอกเข้าไปใช้ในฟาร์ม
11. ห้ามขายหรือเคลื่อนย้ายสุกรที่ป่วยหรือตายออกนอกฟาร์ม
12. ห้ามสุกรภายนอกเข้ามาในฟาร์มโดยไม่ผ่านการตรวจโรคก่อน
13. เข้มงวดระบบการป้องกันโรค เช่น มีอ่างน้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มเชรองเท้าบูท รู้แหล่งที่มาของสุกร พ่นน้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณฟาร์มทุกวัน โดยน้ำยาฆ่าเชื้อที่ควรใช้ ได้แก่ คลอรีน เป็นต้น
14. ล้างพื้นคอกให้สะอาด กำจัดมูลสุกร และพ่นยาฆ่าเชื้อทุกวัน
15. หลีกเลี่ยงการใช้หัวเข็ม (needle) ซ้ำในการฉีดยาหรือฉีดวัคซีน เพราะไวรัสสามารถติดไปกับหัวเข็มได้ ควรเปลี่ยนหัวเข็มใหม่ทุกครั้งในการฉีดยาหรือวัคซีนกับสุกรทุกตัว
16. หลีกเลี่ยงการเปิดผ่าซากในฟาร์ม เพราะจะทำให้ไวรัสแพร่กระจายในฟาร์มมากขึ้น

17. เปลี่ยนเสื้อผ้าและรองเท้านี้ทุกครั้งเมื่อจะเข้าฟาร์มและออกจากฟาร์ม
18. อาบน้ำและพ่นยาฆ่าเชื้อทุกครั้งก่อนเข้าฟาร์ม
19. กรณีที่สงสัยว่าสุกรจะตายด้วยโรคคอหอยแอพริกาในสุกรให้แจ้งเจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ในพื้นที่ทันที เพื่อดำเนินการช่วยเหลือหรือติดต่อ call center 063-225-6888 หรือแจ้งผ่าน Application DLD 4.0 (แจ้งการเกิดโรคระบาด)

9. เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง. 2563. สถิติการประมงแห่งประเทศไทยพ.ศ. 2561. กองนโยบายและแผนพัฒนาการประมง กรมประมง เอกสารฉบับที่ 10/2563. 80 น.
- จิราพร โรจน์ทินกร. 2558. เอกสารประกอบการสอน รายวิชา เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้นทางประมง. คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- จิราพร โรจน์ทินกร. 2564. การพัฒนาเทคนิค PCR ในฟาร์ม เพื่อการจัดการและป้องกันโรคในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กองทุนสนับสนุนวิชาการเพื่อสนับสนุนนักวิจัย คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ห้องปฏิบัติการ PCR ศูนย์วิจัยสุขภาพสัตว์น้ำสงขลา. 2561. คู่มือการตรวจโรคสัตว์น้ำด้วยเทคนิค PCR. กองวิจัยและพัฒนาสุขภาพสัตว์น้ำ กรมประมง. 98 น.
- ชนกันต์ จิตมนัส. 2559. นวัตกรรมเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. วารสารเกษตรพระวรุณ 13(2): 116-125.
- พรทิพย์ ศิริวรรณ ช้องมาศ อันครเสน วัชรชัย ณรงค์ศักดิ์ บัณฑิต นวลศรีฉาย อารุณี ชัยสิงห์ ละณี สุขถิ่นไทย สนทนา มิมะพันธุ์ มัญชรี ทัดติพงษ์ และ สมชัย เจียมพิทยานุวัฒน์. 2564. โรคสัตว์ปีก. กรมปศุสัตว์. 114 หน้า. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก <http://pvlo-cmi.dld.go.th/webnew/images/doc/Public%20service/02.pdf46> (21 มีนาคม 2564)
- อรุณี ชัยสิงห์. 2564 . โรคไข้หวัดนก. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก http://niah.dld.go.th/th/AnimalDisease/zoonosis_AI.htm (21 มีนาคม 2564)
- Avakian, A.P., J.W. Dick and W.T. Derieux. 1989. Fowl cholera immunity induced by various vaccines in broiler minibreeder chickens determined by enzyme-linked immunosorbent assay. Avian Disease, 33; 97-102.
- Carpua, I. and S. Marangon. 2006. Control of Avian Influenza in poultry. Emerging Infectious Diseases.12; 1310-1324.
- Figuroa, R., Araneda, M., Correa, K., Lhorente, J.P., Manuel Yáñez, J. 2018. GenDataSave: Information management platform for aquaculture genetic improvement programs optimized by means of parallel computing. Proceedings of 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Montpellier, France.
- Huberman Y. and H. Terzolo. 2016. Fowl Cholera in poultry. Online; <http://en.engormix/MA-poultry-industry/health/artcle/fowl-cholera-poultry-t3637/165-p0.htm>.
- Li D.L. and Li C.H. 2020. Intelligent aquaculture. Available at: <https://www.was.org/article/Intelligent-aquaculture.aspx#.YAQb9XYzbX4>. Accessed January 8, 2021.

- OIE. 2016. Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals. The World Organisation for Animal Health : seventh edition. 589p.
- OIE. African swine fever. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก <https://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/animal-diseases/african-swine-fever/> (21 มีนาคม 2564)
- Schar D., Klein E., Laxminarayan R., Gilbert M. and Van Boeckel T.P. Global trends in antimicrobial use in aquaculture. Nature Research (2020) 10:21878. DOI: 10.1038/s41598-020-78849-3.
- Southern Shrimp Alliance. 2019. Advances in tilapia nutrition, part 2. Available at: <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/advances-in-tilapia-nutrition-part-2/?headlessPrint=AAAAPIA9c8r7gs82oWZBA>. Accessed January 8, 2021.
- Southern Shrimp Alliance. 2021. Southern Shrimp Alliance Releases Updated Databases for 2021 Documenting Antibiotic-Contaminated Shrimp Import Rejections in the European Union, Japan, and the United States. Available at: <https://www.shrimpalliance.com/southern-shrimp-alliance-releases-updated-databases-for-2021-documenting-antibiotic-contaminated-shrimp-import-rejections-in-the-european-union-japan-and-the-united-states/>. Accessed January 8, 2021.
- The Pig site. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก <https://www.thepigsite.com/disease-guide/porcine-reproductive-respiratory>
- Wit, J.J.D., W.A.J.M. Swart and T.H.F. Fabri. 2010. Efficacy of infectious bronchitis virus vaccinations in the field: association between the alpha-IBV IgM response, protection and vaccine application parameters. Avian Pathology, 39; 123-131.

10. องค์ความรู้เดิมและการตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

10.1 องค์ความรู้เดิมที่ได้ทำการศึกษามาก่อนและจะนำมาศึกษาวิจัยในโครงการที่จะยื่นข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับทุนวิจัยในครั้งนี้

รายการที่	ชื่อองค์ความรู้เดิม	สรุปสาระสำคัญขององค์ความรู้เดิม	ประเภทของทรัพย์สินทางปัญญา	เจ้าขององค์ความรู้เดิม	การได้รับอนุญาต (ขอบเขตของการอนุญาตตามหลักฐานที่แนบ)	ร้อยละการนำองค์ความรู้เดิมมาใช้ในการวิจัยโครงการนี้	หมายเหตุ
1.	ชุดน้ำยาสำหรับการวิเคราะห์กรดนิวคลีอิกของสิ่งมีชีวิต	น้ำยาที่ใช้ในการสกัดสารพันธุกรรมและการเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรมในหลอดทดลอง ใช้สำหรับการตรวจสอบสารพันธุกรรมในสัตว์และพืช	<input checked="" type="checkbox"/> สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร / สิทธิบัตรออกแบบ เลขที่คำขอ/เลขที่ ...อยู่ในระหว่างดำเนินการขอ..... วันที่ยื่นคำขอ 2564 <input type="checkbox"/> ลิขสิทธิ์ เลขที่จดทะเบียนข้อมูล..... <input type="checkbox"/> เครื่องหมายการค้า เลขทะเบียน.....	ผศ.ดร. จีราพร โรจน์ทินกร	ได้รับอนุญาต	100%	

10.2 การตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้อง

ผลการสืบค้น ลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร แบบผังภูมิวงจรรวม การคุ้มครองพันธุ์พืช การแพทย์แผนไทย หรือทรัพย์สินทางปัญญาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่นำมาขอรับทุนในครั้งนี้โดยสังเขป

รายการที่	หมายเลขทรัพย์สินทางปัญญา (เลขที่คำขอ/เลขที่ทะเบียน/เลขที่จดแจ้งข้อมูล)	ประเภททรัพย์สินทางปัญญา	ปี พ.ศ.ที่ได้รับความคุ้มครอง สิทธิหรือวันที่ยื่นจดทะเบียน/วันที่ได้รับจดแจ้ง	ชื่อที่ได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา	ชื่อเจ้าของสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและชื่อผู้ประดิษฐ์/ผู้สร้างสรรค์	ประเทศที่ทรัพย์สินทางปัญญาได้รับความคุ้มครอง
1.	เลขที่คำขอ EP2553122A2	สิทธิบัตร	วันที่ยื่นคำขอ 2011	Direct nucleic acid analysis	Chris Harder, Kelly Jackson, Samantha Prevost, Hannah Bernatchez, Paul Lem, Martin Cloake, Ningke Kuang, Colin Davis	ยุโรป
2	เลขที่คำขอ US 2008/0286772 A1 US 9,057,110 B2	สิทธิบัตร	วันที่ยื่นคำขอ Nov. 20, 2008 Jun. 16, 2015	METHOD FOR DIRECT AMPLIFICATION FROM CRUDE NUCLEIC ACID SAMPLES	Chien-Wei Chang, Dennis Wang, Lori K. Hennessy	สหรัฐอเมริกา
3.	เลขที่คำขอ US 2014/0113294 A1	สิทธิบัตร	วันที่ยื่นคำขอ Apr. 24, 2014	DIRECT NUCLEIC ACID AMPLIFICATION KIT, REAGENT AND METHOD	JEFFREY K. HORTON, PETER J. TATNELL, KATHRYN L. LAMERTON	สหรัฐอเมริกา
4.	เลขที่คำขอ CA 2840964 A1	สิทธิบัตร	วันที่ยื่นคำขอ Jan 10, 2013	Direct Amplification and Detection of Viral and Bacterial Pathogens	Maurice Exner, Luca Jacky, Yin-Peng Chen, Huong Mai, Michelle Tabb, Michael Aye	ประเทศแคนาดา

10.3 ที่มาของตัวอย่าง (Sample) ที่ใช้ในการวิจัย

กรณีหากตัวอย่าง (Sample) ที่ใช้ในการวิจัยมีความเกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ หรือต้องทดสอบในมนุษย์ ให้อธิบายถึงภาระผูกพันต่างๆ ของตัวอย่าง (Sample) ที่นำมาใช้ในการวิจัย

- จุลินทรีย์**
- ได้รับอนุญาตจาก..... พร้อมแนบหนังสืออนุญาต
 - ยังไม่ได้ขอรับอนุญาต
 - ไม่ได้รับอนุญาต
 - อื่นๆ.....

- พันธุ์พืช**
- กรณีที่เป็นพันธุ์พืชภายในประเทศ**
- ได้รับอนุญาตจากกองคุ้มครองพันธุ์พืชตามมาตรา 53 พร้อมแนบหนังสืออนุญาตจากสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช (พ.ร.บ.คุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 มาตรา 53 คือ การขอเข้าถึงพันธุ์พืชเพื่อการศึกษา ทดลอง หรือวิจัยพันธุ์พืชพื้นเมืองทั่วไป พันธุ์พืชป่า หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของพันธุ์พืชดังกล่าวที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประโยชน์ในทางการค้า)
 - ได้รับอนุญาตจากกองคุ้มครองพันธุ์พืชตามมาตรา 52 พร้อมแนบหนังสืออนุญาตจากสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช (พ.ร.บ.คุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 มาตรา 52 คือ การขอเข้าถึงพันธุ์พืชพื้นเมืองทั่วไป พันธุ์พืชป่า หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของพันธุ์พืชดังกล่าว เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ศึกษา ทดลอง หรือวิจัย เพื่อประโยชน์ในทางการค้า)
 - ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เป็นเจ้าของพันธุ์พืชใหม่ ในกรณีที่น่าพันธุ์พืชใหม่มาใช้ในการวิจัย พร้อมแนบหลักฐานการแสดงความเป็นพันธุ์พืชใหม่
 - ยังไม่ได้ขอรับอนุญาตจาก สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช/หน่วยงานเจ้าของพันธุ์พืชใหม่
 - ไม่ได้รับอนุญาต
 - อื่นๆ.....

- กรณีที่น่าเข้าพันธุ์พืชจากต่างประเทศ**
- กรณีที่เป็นพันธุ์พืชต้องห้ามตามกฎหมาย
 - ได้รับหนังสืออนุญาตจากสถานกักพืช เพื่อการศึกษา วิจัย ทดลอง พร้อมแนบหนังสืออนุญาตดังกล่าว
 - ได้รับหนังสืออนุญาตจากสถานกักพืช เพื่อการค้า พร้อมแนบหนังสืออนุญาตดังกล่าว
 - ยังไม่ได้ขอรับอนุญาตจากสถานกักพืช พร้อมอธิบายเหตุผล.....

- กรณีที่ไม่ใช่พืชต้องห้ามตามกฎหมาย**
- ได้นำเข้าอย่างถูกต้อง พร้อมแนบหลักฐานเอกสารการนำเข้า
 - ไม่มีหลักฐานการนำเข้า พร้อมอธิบายเหตุผล

- พันธุ์สัตว์**
- ได้รับอนุญาตจาก..... พร้อมแนบหนังสืออนุญาต
 - ยังไม่ได้ขอรับอนุญาต

- ไม่ได้รับอนุญาต
 อื่นๆ.....เป็นตัวอย่างสัตว์ (ไก่เนื้อ ไก่ไข่ และสุกร) และสัตว์น้ำ (ปลานิล กุ้ง ก้ามกราม และกุ้งขาว) จาก ฟาร์มที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และฟาร์มของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ

- อื่น ๆ
 ได้รับอนุญาตจาก.....พร้อมแนบหนังสืออนุญาต
 ไม่ได้ขอรับอนุญาต
 ไม่ได้รับอนุญาต
 อื่นๆ.....

ข้าพเจ้าขอยืนยันว่าได้ทำการตรวจสอบเอกสารเกี่ยวกับสิทธิบัตรและผลงานดังปรากฏในเอกสารแนบ และขอยืนยันว่าผลงานที่จะพัฒนาขึ้นดังกล่าวไม่ได้มาจากการคัดลอกหรือนำผลงานที่มีอยู่แล้วมาทำซ้ำแต่อย่างใด

11. วิธีดำเนินการวิจัย และแผนการดำเนินงานวิจัย

11.1 สถานที่ดำเนินการวิจัย/ขนาดพื้นที่

- 1) ห้องปฏิบัติการ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 2) ฟาร์มสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 3) ฟาร์มสัตว์ปีก คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 4) ฟาร์มสุกร คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 5) วิสาหกิจชุมชนวิถียั่งยืน เกษตรอินทรีย์ อ.สารภี จ.เชียงใหม่
- 6) ฟาร์มปลาหับทิม บริษัท เดอะสตาร์ฟิช จำกัด อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
- 7) ฟาร์มปลาหับทิม ต.วังแดง อ.ตรอน จ.อุดรดิตถ์
- 8) ฟาร์มกุ้งก้ามกราม ฟาร์มฮัก888 อ.เมือง จ.ลำพูน
- 9) ฟาร์มไก่ไข่ บริษัท ลักษณะธนากุล จำกัด อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
- 10) ฟาร์มกุ้งขาว พันกวีฟาร์ม อ.หลังสวน จ.ชุมพร
- 11) ฟาร์มกุ้งขาว กลุ่มเกษตรกร ชมรมผู้เลี้ยงกุ้งปัตตานี

11.2 วิธีดำเนินการวิจัย (ระบุขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย การเก็บข้อมูลโดยละเอียด)

ปีที่ 1

กิจกรรมที่ 1 การตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์ม และการประเมินทางชีวภาพ เพื่อการป้องกันโรคในฟาร์มประมง

1.1 การจัดเตรียมชุดน้ำยาสำหรับการตรวจโรคสำคัญในสัตว์น้ำ

- ทำการสังเคราะห์ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่มีไพรเมอร์จำเพาะต่อเชื้อก่อโรคสำคัญของ ปลานิล-ปลาหับทิม กุ้งก้ามกราม และกุ้งขาว
- ชุดน้ำยาสำหรับโรคสำคัญ ได้แก่

ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไวรัส TiLV ในปลานิล-ปลาทับทิม

ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไวรัส MrNV ในกึ่งก้ามกราม

ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* (EMS) โรคไวรัส WSSV และ
โรคไวรัส DIV1 ในกึ่งทะเล

- ทำการตรวจสอบความถูกต้องของชุดน้ำยา (validation) โดยเทียบกับ positive control ของแต่ละโรค ที่ได้รับจาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาสุขภาพสัตว์น้ำสงขลา กรมประมง

1.2 การทดสอบใช้ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ในฟาร์มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิล-ปลาทับทิม กึ่งก้ามกราม และกึ่งขาว

1.3 การประเมินด้านชีวภาพในฟาร์ม การจัดการฟาร์ม และการป้องกันโรคฟาร์มปลานิล-ปลาทับทิม ฟาร์มกึ่งก้ามกราม และฟาร์มกึ่งขาว

กิจกรรมที่ 2 การตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์ม และการประเมินทางชีวภาพ เพื่อการป้องกันโรคในฟาร์มสัตว์ปีก

2.1 การจัดเตรียมชุดน้ำยาสำหรับการตรวจโรคสำคัญในสัตว์ปีก

- ทำการสังเคราะห์ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่มีไพรเมอร์จำเพาะต่อเชื้อก่อโรคสำคัญของไก่เนื้อและไก่ไข่
- ชุดน้ำยาสำหรับโรคสำคัญ ได้แก่
 - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไข้หวัดนก (avian influenza) ในไก่
 - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคแบคทีเรียคอหิวาต์ (fowl cholera) ในไก่
- ทำการตรวจสอบความถูกต้องของชุดน้ำยา (validation) โดยเทียบกับ positive control ของโรคไข้หวัดนก และโรคคอหิวาต์ในไก่

2.2 การทดสอบใช้ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ในฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เนื้อและไก่ไข่

2.3 การประเมินด้านชีวภาพในฟาร์ม การจัดการฟาร์ม และการป้องกันโรคฟาร์มไก่เนื้อและไก่ไข่

กิจกรรมที่ 3 การตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์ม และการประเมินทางชีวภาพ เพื่อการป้องกันโรคในฟาร์มสุกร

3.1 การจัดเตรียมชุดน้ำยาสำหรับการตรวจโรคสำคัญในสุกร

- ทำการสังเคราะห์ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่มีไพรเมอร์จำเพาะต่อเชื้อก่อโรคสำคัญของสุกร
- ชุดน้ำยาสำหรับโรคสำคัญ ได้แก่
 - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไวรัสพีอาร์เออาร์เอส (PRRS) ในสุกร
 - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคไวรัสคอหิวาต์แอฟริกา (African swine fever) ในสุกร
- ทำการตรวจสอบความถูกต้องของชุดน้ำยา (validation) โดยเทียบกับ positive control ของโรคอาร์เออาร์เอส และโรคคอหิวาต์แอฟริกาในสุกร

3.2 การทดสอบใช้ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ในฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร

3.3 การประเมินด้านชีวภาพในฟาร์ม การจัดการฟาร์ม และการป้องกันโรคฟาร์มสุกร

ปีที่ 2**การถ่ายทอดเทคโนโลยี เรื่อง นวัตกรรมการตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์มเพื่อการเกษตรแม่นยำสูง ในการป้องกันโรคในฟาร์มปศุสัตว์และประมง**

- กิจกรรมที่ 1 การผลิตชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่จำเพาะต่อเชื้อก่อโรคสำคัญในปศุสัตว์และประมง
- กิจกรรมที่ 2 การจัดทำคู่มือสำหรับการประยุกต์ใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในฟาร์ม ได้แก่
 - 1) คู่มือเทคโนโลยีการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสัตว์น้ำ
 - 2) คู่มือเทคโนโลยีการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสัตว์ปีก
 - 3) คู่มือเทคโนโลยีการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสุกร
- กิจกรรมที่ 3 การอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร เกี่ยวกับการตรวจโรคด้วย เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ เพื่อเกษตรกรแม่นยำในฟาร์มปลานิล-ปลาทับทิม ฟาร์มกุ้งก้ามกราม ฟาร์มกุ้งขาว ฟาร์มไก่เนื้อ ฟาร์มไก่ไข่ และฟาร์มสุกร การประเมินด้านชีวภาพ

11.3 แผนการดำเนินงานวิจัย (แผนปฏิบัติงาน/กิจกรรมในแต่ละช่วงระยะเวลาของโครงการ นำเสนอในลักษณะ Gantt Chart)

ตารางแผนงานวิจัย

กิจกรรม	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ผู้รับผิดชอบ
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
ปีที่ 1					
กิจกรรมที่ 1 การตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์ม และการประเมินทางชีวภาพ เพื่อการป้องกันโรคในฟาร์มประมง 1.1 การจัดเตรียมชุดน้ำยาสำหรับการตรวจโรคสำคัญในสัตว์น้ำ 1.2 การทดสอบใช้ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ในฟาร์มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิล-ปลาทับทิม กุ้งก้ามกราม และกุ้งขาว 1.3 การประเมินด้านชีวภาพในฟาร์ม การจัดการฟาร์ม และการป้องกันโรคฟาร์มปลานิล-ปลาทับทิม ฟาร์มกุ้งก้ามกราม และฟาร์มกุ้งขาว	***** *****	***** *****			ผศ.ดร. จีราพร โรจน์ทินกร และผู้ช่วยวิจัย

กิจกรรมที่ 2 การตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์ม และการประเมินทางชีวภาพ เพื่อการป้องกันโรคในฟาร์มสัตว์ปีก 2.1 การจัดเตรียมชุดน้ำยาสำหรับการตรวจโรคสำคัญในสัตว์ปีก 2.2 การทดสอบใช้ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ในฟาร์มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงไก่เนื้อและไก่ไข่ 2.3 การประเมินด้านชีวภาพในฟาร์ม การจัดการฟาร์ม และการป้องกันโรค ในฟาร์มไก่เนื้อและไก่ไข่	***** *****	***** *****			ผศ.ดร. จิราพร โรจน์ทินกร ผศ.ดร. บัวเรียม มณีวรรณ และผู้ช่วยวิจัย
กิจกรรมที่ 3 การตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR ในฟาร์ม และการประเมินทางชีวภาพ เพื่อการป้องกันโรคในฟาร์มสุกร 3.1 การจัดเตรียมชุดน้ำยาสำหรับการตรวจโรคสำคัญในสุกร 3.2 การทดสอบใช้ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ในฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร 3.3 การประเมินด้านชีวภาพในฟาร์ม การจัดการฟาร์ม และการป้องกันโรคฟาร์มสุกร	***** *****	***** *****			ผศ.ดร. จิราพร โรจน์ทินกร รศ.ดร.น.สพ. วศิน เจริญตัน ชนกุล และผู้ช่วยวิจัย
การสรุปผล และจัดทำรายงาน	***	***			
ปีที่ 2					
กิจกรรมที่ 1 การผลิตชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่จำเพาะต่อเชื้อก่อโรคสำคัญในปศุสัตว์และประมง			*****		ผศ.ดร. จิราพร โรจน์ทินกร และผู้ช่วยวิจัย
กิจกรรมที่ 2 คู่มือเทคโนโลยีการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสัตว์น้ำ สัตว์ปีก และสุกร			*****		ผศ.ดร. จิราพร โรจน์ทินกร ผศ.ดร. บัวเรียม มณีวรรณ รศ.ดร.น.สพ. วศิน เจริญตัน ชนกุล

					และผู้ช่วยวิจัย
กิจกรรมที่ 3 การอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร เกี่ยวกับการตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR ในฟาร์มปลานิล-ปลาทับทิม ฟาร์มกุ้งก้ามกราม ฟาร์มกุ้งขาว ฟาร์มไก่เนื้อ ฟาร์มไก่ไข่ และฟาร์มสุกร การประเมินด้านชีวภาพ เพื่อเกษตรกรแม่นยำ				*****	ผศ.ดร. จิราพร โรจน์ทินกร ผศ.ดร. บัวเรียม มณีวรรณ รศ.ดร.น.สพ. วศิน เจริญตัน ชนกุล และผู้ช่วยวิจัย
การสรุปผล และจัดทำรายงาน			***	***	

11.4 ตารางผลงานในแต่ละช่วงเวลา

ปีที่	เดือนที่	ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
1	1-2	การจัดเตรียมชุดน้ำยา PCR / RT-PCR สำหรับเชื้อก่อโรคสำคัญในปศุสัตว์และประมง ได้แก่ - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไวรัส TiLV ในปลานิล-ปลาทับทิม - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไวรัส MrNV ในกุ้งก้ามกราม - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคแบคทีเรีย <i>Vibrio parahaemolyticus</i> (EMS) โรคไวรัส WSSV และโรคไวรัส DIV1 ในกุ้งทะเล - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไขหวัดนก (avian influenza) ในไก่ - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคแบคทีเรียอหิวาต์ (fowl cholera) ในไก่ - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไวรัสพัวร์เออาร์เอส (PRRS) ในสุกร - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคไวรัสอหิวาต์แอฟริกา (African swine fever) ในสุกร
	3-6	การตรวจสอบความถูกต้องของชุดน้ำยา (validation) โดยเทียบกับ positive control ของแต่ละโรค
	7-12	การทดสอบใช้ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ในฟาร์มเกษตรกร ได้แก่ ฟาร์มปลานิล-ปลาทับทิม ฟาร์มกุ้งก้ามกราม ฟาร์มกุ้งขาว ฟาร์มไก่เนื้อ ฟาร์มไก่ไข่ และฟาร์มสุกร
2	1-2	การจัดเตรียมชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่จำเพาะต่อเชื้อก่อโรคสำคัญของ ปลานิล-ปลาทับทิม กุ้งก้ามกราม กุ้งขาว ไก่เนื้อ ไก่ไข่ และสุกร
	3-6	การตรวจสอบความถูกต้องของชุดน้ำยา (validation) โดยเทียบกับ positive control ของแต่ละชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่จำเพาะต่อเชื้อก่อโรคสำคัญของ ปลานิล-ปลาทับทิม กุ้งก้ามกราม กุ้งขาว ไก่เนื้อ ไก่ไข่ และสุกร
	7-12	การอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร เกี่ยวกับการตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ เพื่อเกษตรกรแม่นยำในฟาร์มปลานิล-

		ปลาทับทิม ฟาร์มกึ่งก้ามกราม ฟาร์มกึ่งขาว ฟาร์มไก่เนื้อ ฟาร์มไก่ไข่ และ ฟาร์มสุกร การประเมินด้านชีวภาพ
--	--	---

12. เป้าหมายของผลผลิต (Output) ผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัด

ปีที่ 1

- 1) การพัฒนาชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในฟาร์ม สำหรับการตรวจเชื้อก่อโรคสำคัญในปศุสัตว์และสัตว์น้ำ ได้แก่
 - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไวรัส TiLV ในปลานิล-ปลาทับทิม
 - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไวรัส MrNV ในกึ่งก้ามกราม
 - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* (EMS) ในกึ่งทะเล
 - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคไวรัส WSSV ในกึ่งทะเล
 - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคไวรัส DIV1 ในกึ่งทะเล
 - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไข้หวัดนก (avian influenza) ในไก่
 - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคแบคทีเรียอหิวาต์ (fowl cholera) ในไก่
 - ชุดน้ำยา RT-PCR สำหรับโรคไวรัสพ็อร์อาร์เอส (PRRS) ในสุกร
 - ชุดน้ำยา PCR สำหรับโรคไวรัสอหิวาต์แอฟริกา (African swine fever) ในสุกร
- 2) องค์ความรู้เกี่ยวกับการตรวจโรคในฟาร์มอย่างแม่นยำด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR
- 3) แนวทางการประเมินด้านชีวภาพด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในปศุสัตว์และประมง

ลำดับ	ผลผลิต		ผลลัพธ์
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	
ปีที่ 1			
1	ชุดน้ำยาด้านแบบ PCR / RT-PCR สำหรับใช้ในฟาร์ม จำนวน 9 สูตร	ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในฟาร์ม สำหรับการตรวจเชื้อก่อโรคสำคัญในปศุสัตว์และประมง	นวัตกรรมชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ในรูปแบบเหมาะสมสำหรับการใช้ในฟาร์มเกษตรกร
2	ความรู้เกี่ยวกับการตรวจโรคในฟาร์มอย่างแม่นยำด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR สำหรับเชื้อก่อโรคสำคัญ 9 ชนิด	องค์ความรู้เกี่ยวกับการตรวจโรคในฟาร์มอย่างแม่นยำด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ	ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการตรวจโรคในฟาร์มอย่างแม่นยำด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในฟาร์มซึ่งเกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่ฟาร์มของตนเอง

3	แนวทางการประเมินด้าน ชีวภาพด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR สำหรับ เชื้อก่อโรคสำคัญ 9 ชนิด	แนวทางการประเมินด้าน ชีวภาพด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ใน การจัดการฟาร์มอย่าง แม่นยำ เพื่อการป้องกัน โรคในปศุสัตว์และประมง	ต้องการความรู้ทางการประเมิน ด้านชีวภาพด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการ จัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในปศุสัตว์ และประมง ช่วยให้ลดการใช้ยาปฏิชีวนะ ช่วยให้ได้ผลผลิตปศุสัตว์และ ประมง ที่ปลอดภัยต่อค่าง ปลอดภัยต่อสุขภาพ
ปีที่ 2			
1	ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR สำหรับใช้ในฟาร์ม จำนวน 9 ชุด	ชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่เหมาะสมสำหรับใช้ใน ฟาร์ม สำหรับการตรวจ เชื้อก่อโรคสำคัญในปศุ สัตว์และประมง	นวัตกรรมชุดน้ำยา PCR / RT- PCR ในรูปแบบเหมาะสม สำหรับการใช้ในฟาร์มเกษตรกร
2	คู่มือเทคโนโลยีการใช้ เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการ ฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการ ป้องกันโรคในสัตว์น้ำ จำนวน 1 เรื่อง	มีเผยแพร่เทคโนโลยีการใช้ เทคนิค PCR / RT-PCR เชิง คุณภาพ ในการจัดการ ฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการ ป้องกันโรคในสัตว์น้ำ	เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ นักวิชาการ และผู้สนใจ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการ เรียนรู้ เพื่อเทคโนโลยีการใช้ เทคนิค PCR / RT-PCR เชิง คุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่าง แม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสัตว์ น้ำ
3	คู่มือเทคโนโลยีการใช้ เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการ ฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการ ป้องกันโรคในสัตว์ปีก จำนวน 1 เรื่อง	มีเผยแพร่เทคโนโลยีการใช้ เทคนิค PCR / RT-PCR เชิง คุณภาพ ในการจัดการ ฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการ ป้องกันโรคในสัตว์ปีก	เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์ปีก นักวิชาการ และผู้สนใจ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการ เรียนรู้ เพื่อเทคโนโลยีการใช้ เทคนิค PCR / RT-PCR เชิง คุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่าง แม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสัตว์ ปีก
4	คู่มือเทคโนโลยีการใช้ เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการ ฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการ ป้องกันโรคในสุกร จำนวน 1 เรื่อง	มีเผยแพร่เทคโนโลยีการใช้ เทคนิค PCR / RT-PCR เชิง คุณภาพ ในการจัดการ ฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการ ป้องกันโรคในสุกร	เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสุกร นักวิชาการ และผู้สนใจ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการ เรียนรู้ เพื่อเทคโนโลยีการใช้ เทคนิค PCR / RT-PCR เชิง คุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่าง แม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสุกร

3	การอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้แก่เกษตรกร จำนวน 2 ครั้ง	เกษตรกรได้อบรมองค์ความรู้ และการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในปศุสัตว์และประมง	เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในปศุสัตว์และประมง สามารถช่วยให้ลดการใช้ยาปฏิชีวนะ สามารถช่วยให้ได้ผลผลิตปศุสัตว์และประมง ที่ปลอดสารตกค้าง ปลอดภัยต่อสุขภาพ
---	---	--	---

13. ผู้ที่จะได้ประโยชน์จากโครงการ

- เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิล-ปลาทาบทิม กุ้งก้ามกราม กุ้งขาว ไก่เนื้อ ไก่ไข่ และสุกร
- อาจารย์ นักวิชาการ ยุวเกษตรกร นิสิตนักศึกษา นักเรียน และผู้สนใจทั่วไป

14. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่การใช้ประโยชน์

- เจริญนโยบาย.....
สามารถใช้ในการรณรงค์ให้เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์และสัตว์น้ำ มีการดำเนินการแบบเกษตรแม่นยำ โดยใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ เพื่อลดการใช้ยาปฏิชีวนะ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- เจริญสาธารณะ.....
สามารถใช้ในการประเมินทางชีวภาพด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ สนับสนุนในระบบเกษตรแม่นยำ ให้มีการผลิตปศุสัตว์และประมงเป็นอาหารโปรตีนปลอดภัย
- เจริญพาณิชย์.....
ผู้ประกอบการที่สนใจสามารถรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตชุดน้ำยา PCR / RT-PCR ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในฟาร์ม และเกษตรกรสามารถทำการประเมินทางชีวภาพด้วยเทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ได้อย่างยั่งยืน

15. ความร่วมมือกับสถาบัน หน่วยงาน บริษัท หรือภาคอุตสาหกรรมอื่น (ถ้ามีโปรดระบุ)

มีความร่วมมือ ดังนี้

- 1) ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยคณะผู้วิจัยจากคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะวิทยาศาสตร์
- 2) ความร่วมมือของคณะผู้วิจัยและเกษตรกร ได้แก่
 - กลุ่มเกษตรกร วิสาหกิจชุมชนวิถียั่งยืน เกษตรอินทรีย์ อ.สารภี จ.เชียงใหม่
 - เกษตรกรฟาร์มปลาทาบทิม บริษัท เดอะสตาร์ฟิช จำกัด อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
 - เกษตรกรฟาร์มปลาทาบทิม ต.วังแดง อ.ตรอน จ.อุดรดิตถ์

- เกษตรกรฟาร์มกึ่งก้ามกราม ฟาร์มฮัก888 อ.เมือง จ.ลำพูน
- เกษตรกรฟาร์มไก่ไข่ บริษัท ลักษณะธนากุล จำกัด อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
- เกษตรกรฟาร์มกึ่งขาว พันกวีฟาร์ม อ.หลังสวน จ.ชุมพร
- เกษตรกรฟาร์มกึ่งขาว กลุ่มเกษตรกร ชมรมผู้เลี้ยงกึ่งปัตตานี

16. ความชำนาญของคณะผู้วิจัยที่มีอยู่แล้วและที่ยังต้องพัฒนา

- ผศ.ดร. จิราพร โรจน์ทินกร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพประมง การใช้เทคนิค PCR ในด้านการเกษตร และการใช้สารธรรมชาติและสารสกัดสมุนไพรทดแทนยาปฏิชีวนะในการผลิตสัตว์และสัตว์น้ำ
- ผศ.ดร. บัวเรียม มณีวรรณ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้สมุนไพรในการเพิ่มผลิตสัตว์ปีก
- รศ.ดร.น.สพ. วศิน เจริญตันธนากุล เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสัตวแพทย์ การตรวจวินิจฉัยโรคในปศุสัตว์ และการตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR ในห้องปฏิบัติการ สำหรับโรคไวรัสในสุกร

17. อุปกรณ์ที่มีอยู่และสถานที่ที่ใช้ดำเนินการ

- อุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
- ชุดเครื่อง PCR ชั้นสูง
- ชุดเครื่อง PCR ชนิดพกพา
- เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำ PCR

18. งบประมาณ

รายการ	หน่วยละ	จำนวน หน่วย	งบประมาณ (บาท)	
			แต่ละ รายการ	แต่ละ หมวด
ปีที่ 1				
1. หมวดค่าตอบแทนคณะผู้วิจัย				156,000
1.1 ผศ.ดร. จิราพร โรจน์ทินกร	5,000	12	60,000	
1.2 ผศ.ดร. บัวเรียม มณีวรรณ	4,000	12	48,000	
1.3 รศ.ดร.น.สพ. วศิน เจริญตันธนากุล	4,000	12	48,000	
2. หมวดค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยและเจ้าหน้าที่อื่น ๆ				420,000
2.1 ผู้ช่วยวิจัย ระดับปริญญาโท 1 คน	20,000	12	240,000	
2.2 ผู้ช่วยวิจัย ระดับปริญญาตรี 1 คน	15,000	12	180,000	
3 หมวดค่าใช้สอย				76,600

3.1	ค่าเดินทางของคณะผู้วิจัย ไปฟาร์มเกษตรกรอินทรีย์ปลานิล อ.สารภี จ.เชียงใหม่ (ค่าเบี้ยเลี้ยงคณะผู้วิจัย 4 คน และค่าจ้างเหมารถ 1 คัน)	4,400	1	4,400	
3.2	ค่าเดินทางของคณะผู้วิจัย ไปฟาร์มเกษตรกรปลาทับทิม อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ (ค่าเบี้ยเลี้ยงคณะผู้วิจัย 4 คน และค่าจ้างเหมารถ 1 คัน)	4,400	1	4,400	
3.3	ค่าเดินทางของคณะผู้วิจัย ไปฟาร์มเกษตรกรปลาทับทิม ต.วังแดง อ.ตรอน จ.อุดรดิตถ์ (ค่าเบี้ยเลี้ยงคณะผู้วิจัย 4 คน ค่าจ้างเหมารถ 1 คัน 2 วัน และค่าที่พัก 3 ห้อง 1 คืน)	9,200	1	9,200	
3.4	ค่าเดินทางของคณะผู้วิจัย ไปฟาร์มเกษตรกรกึ่งก้ามกราม อ.เมือง จ.ลำพูน (ค่าเบี้ยเลี้ยงคณะผู้วิจัย 4 คน และค่าจ้างเหมารถ 1 คัน)	4,400	1	4,400	
3.5	ค่าเดินทางของคณะผู้วิจัย ไปฟาร์มเกษตรกรไก่ไข่ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ (ค่าเบี้ยเลี้ยงคณะผู้วิจัย 4 คน และค่าจ้างเหมารถ 1 คัน)	4,400	1	4,400	
3.6	ค่าเดินทางของคณะผู้วิจัย ไปฟาร์มเกษตรกรกึ่งทะเล อ.หลังสวน จ.ชุมพร และ อ. เมือง จ.ปัตตานี (ค่าเบี้ยเลี้ยงคณะผู้วิจัย 4 คน ค่าจ้างเหมารถ 1 คัน 9 วัน และค่าที่พัก 3 ห้อง 8 คืน)	49,800	1	49,800	
4. หมวดค่าวัสดุ					550,000
4.1	ค่าวัสดุสารเคมี ได้แก่ ชุดน้ำยา PCR/RT-PCR ชุดสกัดสารพันธุกรรม เครื่องแก้ว หลอด PCR อาหารเลี้ยงเชื้อ สารเคมีและวัสดุอื่นๆ	500,000	1	500,000	
4.2	ค่าวัสดุสำนักงาน	50,000		50,000	
5. หมวดค่าครุภัณฑ์					0
5.1	-ไม่มี-	0		0	
6. หมวดค่าบริการวิชาการ (10% ไม่รวมครุภัณฑ์และเดินทางต่างประเทศ)					130,000
6.1	ค่าสาธารณูปโภค 10%	130,000	1	130,000	
7. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ					0
7.1	ไม่มี				
รวมงบประมาณ ปีที่ 1					1,335,600
ปีที่ 2					
1. หมวดค่าตอบแทนคณะผู้วิจัย					156,000
1.1	ผศ.ดร. จิราพร โรจนทินกร	5,000	12	60,000	

1.2	ผศ.ดร. บัวเรียม มณีวรรณ	4,000	12	48,000	
1.3	รศ.ดร.น.สพ. วศิน เจริญทัศน์ธนกุล	4,000	12	48,000	
2. หมวดค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยและเจ้าหน้าที่อื่น ๆ					420,000
2.1	ผู้ช่วยวิจัย ระดับปริญญาโท 1 คน	20,000	12	240,000	
2.2	ผู้ช่วยวิจัย ระดับปริญญาตรี 1 คน	15,000	12	180,000	
3 หมวดค่าใช้สอย					260,000
3.1	ค่าจ้างเหมาจัดทำ คู่มือเทคโนโลยีการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสัตว์น้ำ	20,000	1	20,000	
3.2	ค่าจ้างเหมาจัดทำ คู่มือเทคโนโลยีการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสัตว์ปีก	20,000	1	20,000	
3.3	ค่าจ้างเหมาจัดทำ คู่มือเทคโนโลยีการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในสุกร	20,000	1	20,000	
3.4	ค่าจัดอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกรภาคเหนือ เรื่อง เทคโนโลยีการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในปศุสัตว์ และประมง ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่	80,000	1	80,000	
3.5	ค่าจัดอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกรภาคใต้ เรื่อง เทคโนโลยีการใช้เทคนิค PCR / RT-PCR เชิงคุณภาพ ในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำ เพื่อการป้องกันโรคในปศุสัตว์ และประมง ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดชุมพร	120,000	1	120,000	
4. หมวดค่าวัสดุ					200,000
4.1	ค่าวัสดุสารเคมี ได้แก่ ชุดน้ำยา PCR/RT-PCR ชุดสกัดสารพันธุกรรม เครื่องแก้ว หลอด PCR อาหารเลี้ยงเชื้อ สารเคมีและวัสดุอื่นๆ	150,000	1	150,000	
4.2	ค่าวัสดุสำนักงาน	50,000	1	50,000	
6. หมวดค่าบริการวิชาการ (10% ไม่รวมครุภัณฑ์และเดินทางต่างประเทศ)					
6.1	ค่าสาธารณูปโภค 10%	110,000	1	110,000	
7. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ					0
7.1	ไม่มี	0		0	
รวมงบประมาณ ปีที่ 2					1,106,000

รวมงบประมาณทั้งสิ้น			0	2,441,600
---------------------	--	--	---	-----------

รายละเอียดชี้แจงเหตุผลความจำเป็นในการจัดซื้อครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์

..... - ไม่มี

.....
 ลักษณะการใช้และความจำเป็นต่อโครงการวิจัยที่ขอรับการสนับสนุน

.....
 ประโยชน์ของครุภัณฑ์นี้จะมีต่อไปหลังจากโครงการวิจัยเสร็จสิ้นลง

.....
 สถานภาพของครุภัณฑ์นี้ในหน่วยงานของท่าน (กรุณาทำเครื่องหมายที่หน้าหัวข้อ)

ไม่มีครุภัณฑ์

ปัจจุบันมีอยู่แล้ว โดยมีสถานภาพและการใช้งานดังนี้

ครุภัณฑ์

สถานภาพและการใช้งานปัจจุบัน

.....

19. คำอนุมัติของผู้บังคับบัญชาระดับอธิบดี หรือเทียบเท่าของภาครัฐ (หรือผู้ได้รับมอบอำนาจ) หรือ
 กรรมการผู้จัดการใหญ่ หรือเทียบเท่าของภาคเอกชน (หรือผู้ได้รับมอบอำนาจ) ในการยินยอม/อนุญาต
 ให้ดำเนินการวิจัย รวมทั้งให้ใช้สถานที่ อุปกรณ์ และสาธารณูปโภคในการดำเนินการวิจัย

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิน มะโนชัย)

ตำแหน่ง รองอธิการบดี

รักษาราชการแทน อธิการบดี มหาวิทยาลัยแม่โจ้

วันที่