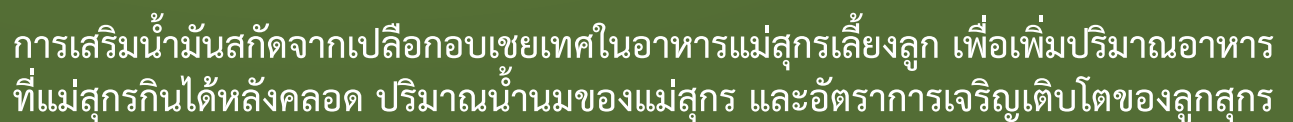
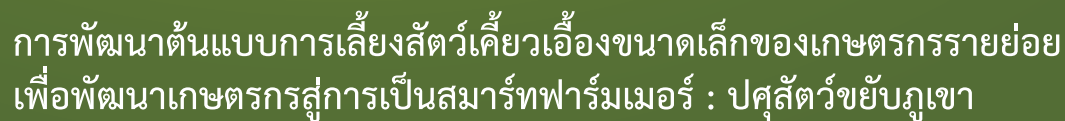
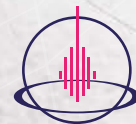




การพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน



9 77246 53764 8



อย่าปล่อยให้ผลงานวิจัยขึ้นหิ้งอีกต่อไป !

ร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและงานวิชาการ
กับ **Unisearch Journal** ในวันนี้
เพื่อสังคมและการพัฒนาที่ก้าวไกลของประเทศ

สนใจติดต่อ :

งานสื่อสารและประชาสัมพันธ์
ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทร. 0-2218-2880 ต่อ 567
หรืออีเมล unisearchjournal@gmail.com

*เงินสนับสนุนสามารถนำไปลดหย่อนภาษีได้ 2 เท่า

บทบรรณาธิการ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีฐานการผลิตภาคเกษตรกรรมที่สำคัญทั้งในเชิงพื้นที่และทรัพยากร และประเทศไทยยังมีจุดแข็งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงมาก ซึ่งเป็นทรัพยากรทุนในการพัฒนาประเทศที่สำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม การทำเกษตรกรรมที่ผ่านมาของประเทศไทยยังคงประสบปัญหาหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ต้นทุนการผลิตสูง รายได้และผลผลิตต่ำ การตกค้างและปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรสู่สิ่งแวดล้อม ประกอบกับ รูปแบบการทำเกษตรกรรมที่พึ่งพาธรรมชาติเป็นหลักในขณะที่สภาพภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลง เหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อความมั่นคงในการทำเกษตรกรรมของประเทศไทย

การพัฒนาระบบเกษตรกรรมให้เกิดความยั่งยืนโดยให้ความสำคัญกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของมนุษย์ เป็นเป้าหมายหลักของการพัฒนาของมวลมนุษยชาติ สิ่งหนึ่งที่ประเทศไทยพยายามพัฒนาระบบเกษตรกรรมเพื่อความยั่งยืน คือ การนำเทคโนโลยี นวัตกรรม และองค์ความรู้จากงานวิจัยมาพัฒนาและปรับปรุงการทำเกษตรกรรมตลอดวงจรการผลิต ตั้งแต่การปรับปรุงทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ การพัฒนาแหล่งน้ำ การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การปรับเปลี่ยนรูปแบบการเพาะปลูก การพัฒนาอาหารสัตว์ การพัฒนาระบบดูแลสัตว์และระบบปศุสัตว์ การจัดการของเสียจากการทำเกษตรกรรม ตลอดจน การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ถึงแม้ว่า เทคโนโลยี นวัตกรรม และองค์ความรู้จะมีความพร้อมใช้ แต่สิ่งสำคัญ คือ การถ่ายทอดและนำองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเหล่านั้นไปสู่เกษตรกร รวมถึง การสร้างความเข้าใจและการให้การสนับสนุนองค์ความรู้แก่เกษตรกรในระยะยาวเพื่อสร้างความเข้มแข็งของระบบเกษตรกรรมของประเทศไทย นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้องค์ความรู้สมัยใหม่ร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นยังจะเป็นจุดแข็งของประเทศไทยต่อไป

กองบรรณาธิการ

Photo by pixabay.com



UNISEARCH JOURNAL

ปีที่ 8 ฉบับที่ 3 (กันยายน - ธันวาคม 2564)

ผู้จัดทำ

- ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ปรึกษา

- ศาสตราจารย์ ดร. จักรพันธ์ สุทธิรัตน์
- ดร. ศุภชัย ตั้งใจตรง
- รองศาสตราจารย์ ชัยรัตน์ วิวัฒน์วรพันธ์
- ศาสตราจารย์ ดร. สุชนา ขวัญชัย
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสาวนีย์ วิจิตรโกสม

กองบรรณาธิการ

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสาวนีย์ วิจิตรโกสม
- Dr. Wyn Ellis
- นางสาวประภาพร ฐาปนพงษ์

ติดต่อสอบถาม

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4
ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ
10330
โทรศัพท์ 0-2218-2880
โทรสาร 0-2218-2859
อีเมล unisearchjournal@gmail.com
www.unisearch.chula.ac.th

“บทความ ข้อเขียน หรือความคิดเห็นต่าง ๆ ในวารสารนี้เป็นทรัพย์สินของผู้เขียน
กองบรรณาธิการไม่มีส่วนในความเห็นในข้อเขียนเหล่านั้น”



3

โครงการพัฒนานวัตกรรมสารเสริมในอาหาร
เพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อสุกรไทย



11

การพัฒนาต้นแบบการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก
ของเกษตรกรรายย่อยเพื่อพัฒนาเกษตรกร
สู่การเป็นสมาร์ทฟาร์มเมอร์ : ปศุสัตว์ชัยภูมิเขา



22

การเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศ
ในอาหารแม่สุกรเลี้ยงลูกเพื่อเพิ่มปริมาณ
อาหารที่แม่สุกรกินได้หลังคลอด ปริมาณ
น้ำนมของแม่สุกร และอัตราการเจริญเติบโต
ของลูกสุกร



42

การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์คัสด์ที่ให้ธาตุอาหาร
ให้แก่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ



53

รอบตัวเรา

ระบบเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน :
ความสำคัญและความจำเป็น
สำหรับประเทศไทย



57

แนะนำโครงการ

โครงการพัฒนาระบบประเมิน
ความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทย



59

ข่าวและกิจกรรม

47 สัมภาษณ์

ศาสตราจารย์ ดร. อลิสา วังโน
การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน



โครงการพัฒนานวัตกรรมสารเสริมในอาหาร เพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อสุกรไทย

รองศาสตราจารย์ น.สพ. ดร. กฤษ อังคนาพร^{1*} และนายสัตวแพทย์ กิตติ ทรัพย์ชุกุล²

¹ภาควิชาสัตววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²บริษัท เกรนาเดส ไบโอเทค จำกัด

*ผู้รับผิดชอบบทความ email: Kris.A@chula.ac.th

บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตสุกรในปัจจุบัน มีการปรับปรุงปัจจัยการผลิตให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตั้งแต่การปรับปรุงโรงเรือน การปรับปรุงสายพันธุ์ การจัดการสูตรอาหารสัตว์ในช่วงต่าง ๆ รวมทั้งเทคนิคการจัดการต่าง ๆ เพื่อป้องกันโรคและเลี้ยงสัตว์ ตามมาตรฐานการรักษความปลอดภัยทางชีวภาพและหลักสวัสดิภาพสัตว์ ทั้งนี้ ภาคอุตสาหกรรมในประเทศมีความต้องการให้สัตว์ เติบโตเป็นปกติ มีคุณค่าอาหารที่ครบถ้วน มีสภาพซากที่ดี รวมทั้งสามารถปรุงอาหารได้รสสัมผัสที่ดี จึงได้มีการวางแผนการผลิต ตั้งแต่สุกรเล็ก สุกรรุ่นให้เติบโตเต็มที่ รวมทั้งในระยะสุกรขุนจนถึงน้ำหนักประมาณ 100-110 กิโลกรัม ก่อนส่งตลาด แต่อย่างไรก็ตาม ผู้เลี้ยงหรือเกษตรกรยังคงไม่สามารถผลิตเนื้อสุกรให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภคได้ทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจาก ธรรมชาติของสุกร โดยเฉพาะสุกรที่มีน้ำหนักตัวยังมากจะมีการสะสมไขมันในสัดส่วนที่มากกว่ากล้ามเนื้อ ทำให้เนื้อมีสีซีด มีปริมาณเนื้อแดงลดลง ราคาซื้อจะต่ำลง ทำให้เกษตรกรบางส่วนพยายามใช้การปรับเปลี่ยนอาหารและการให้สารเสริมอื่น ๆ เช่น การใช้สารเสริมกลุ่มเบตาอะโกนิสต์ (Beta agonist) หรือสารเร่งเนื้อแดง ซึ่งกฎหมายไทยไม่อนุญาตให้ใช้ เนื่องจาก สารเหล่านี้อาจมีผลข้างเคียงต่อผู้บริโภคหากบริโภคเนื้อสุกรที่ใช้สารเร่งเนื้อแดงเป็นประจำ แต่เนื่องจากพฤติกรรมผู้บริโภค ยังมีความต้องการเนื้อสุกรแช่แข็งที่มีสีเข้มและมีไขมันน้อย เนื้อมีความนุ่ม มีไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ และมีระยะเวลาในการ เก็บรักษาเนื้อ ความน่ารับประทานหลังปรุงสุก ประกอบกับราคาสุกรหน้าเขียงยังสัมพันธ์กับรูปลักษณ์ภายนอก ทำให้เกษตรกร ต้องหาทางแก้ไขในส่วนนี้เพื่อตอบโจทย์การผลิตและการตลาดไปพร้อม ๆ กัน

คณะผู้วิจัยจึงได้ร่วมกับภาคเอกชนที่มีความสนใจในการทำวิจัยและพัฒนาสารเสริมอินทรีย์เพื่อทำการวิจัยและพัฒนาวัตถุดิบเสริมในอาหารเพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อสุกรไทยในลักษณะโครงการวิจัยที่งบบริการวิชาการ เพื่อมุ่งแก้ไขปัญหของภาคอุตสาหกรรมให้สามารถผลิตเนื้อสุกรคุณภาพได้โดยไม่ต้องใช้สารเสริมในกลุ่มที่ถูกควบคุมจากกรมปศุสัตว์ เพื่อประโยชน์ของผู้บริโภค เกษตรกร และภาพรวมของการผลิตสุกรไทยให้ได้ตามมาตรฐานโลก

ทั้งนี้ ภาคเอกชนมีโจทย์ความต้องการในเรื่องของการปรับปรุงคุณภาพซากของสุกรขุนโดยใช้สารอาหาร โดยเฉพาะในฟาร์มสุกรขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมักจะขายซากสุกรขุนได้ต่ำกว่าราคาตลาดเนื่องจากมีไขมันสันหลังมาก ไขมันหน้าท้องหนา เนื้อแดงน้อย ซึ่งจากการพัฒนาเพื่อลดไขมันสันหลังในสฟราชาอาณาจักร มีผลทำให้ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ (Intramuscular fat: IMF) ลดลงถึงระดับที่ต่ำกว่าร้อยละ 1 ในซากที่มีไขมันสันหลังบางลงเช่นกัน ซึ่งมีผลตรงข้ามกับความนุ่ม (Tenderness) และความชุ่มเนื้อ (Juiciness) ของกล้ามเนื้อที่จะลดลง ไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ซึ่งระดับไขมันแทรกในกล้ามเนื้อที่เหมาะสมน่าจะอยู่ระหว่างร้อยละ 2-3 (DeVol et al., 1988) ที่ผ่านมามีการใช้สารเสริมกลุ่มแร่ธาตุอินทรีย์ เช่น โครเมียม พิคโอเลต (Chromium picolinate) โซเดียม ซีลีเนต (Sodium selenate) และแร่ธาตุอื่น ๆ เช่น แมกนีเซียม แมงกานีส และเหล็ก เป็นต้น ซึ่งยังได้ผลไม่แน่นอน และมีต้นทุนในการดำเนินการที่สูงเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้น ภาคเอกชนจึงสนใจที่จะทำงานร่วมกับมหาวิทยาลัยในการหาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่ตอบโจทย์ความต้องการข้างต้น และจากการสำรวจความต้องการของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรจะใช้สินค้ากลุ่มนี้เพื่อเพิ่มคุณภาพเนื้อให้มีเนื้อแดงสูง ไขมันต่ำ หากฟาร์มที่มีคุณภาพซากดีจะได้รับค่านิยม และขายสุกรได้ก่อนฟาร์มอื่น ๆ ทำให้สภาพคล่องของฟาร์มดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ตลาดยังไม่ได้กำหนดราคาค่าพรีเมียมสำหรับเนื้อสุกรที่มีคุณภาพเนื้อที่ดี ดังนั้น เกษตรกรจะยอมรับการลงทุนเพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องเพิ่มต้นทุนการผลิตไม่เกิน 50 สตางค์ต่อน้ำหนักสุกร 1 กิโลกรัม แต่หากใช้แล้วทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง มีคุณภาพเนื้อดีขึ้นจะเป็นที่ต้องการมากขึ้น

คณะผู้วิจัยมุ่งหวังว่า การพัฒนางานวัตถุดิบเสริมในอาหารเพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อสุกรไทยจะทำให้เกิดการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ต่าง ๆ ในการออกแบบผลิตภัณฑ์สารเสริมเพื่อปรับปรุงคุณภาพซากในสุกรขุน อีกทั้งสามารถพัฒนาการเรียนรู้ภาคสนามของนิสิตบัณฑิตศึกษาในด้านการผลิตเนื้อสุกรคุณภาพ และถ่ายทอดนวัตกรรมในการผลิตเนื้อสุกรคุณภาพไปยังภาคอุตสาหกรรม อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเกษตรของประเทศให้มีความยั่งยืนต่อไป





การศึกษาและพัฒนาสารเสริมในอาหารสำหรับสุกร

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาสารเสริมในอาหารสำหรับสุกร คณะผู้วิจัยได้มีการประชุมร่วมกับสถานประกอบการ เพื่อทำแผนที่ (Mapping) การใช้สารเสริมที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพซากสุกรในท้องตลาด โดยมีการให้ความรู้พื้นฐานด้านสรีรวิทยาเชิงระบบแก่เจ้าหน้าที่เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพและกระบวนการในการทดสอบผลิตภัณฑ์สารเสริม จากนั้นเป็นการประเมินสถานะเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในบริษัทเพื่อวิเคราะห์สภาพขององค์กร (SWOT analysis) สรุปประเด็นสำคัญที่นำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพเนื้อสุกร ซึ่งประกอบด้วย 1) การปรับปรุงทางพันธุกรรม โดยใช้น้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์คุณภาพสูงบางสายพันธุ์ เช่น พันธุ์ดูโรค (Duroc) เป็นต้น 2) การปรับเปลี่ยนด้านอาหาร เช่น การกำหนดปริมาณอาหารและกรดอะมิโนจำเป็นอย่างเหมาะสม การเร่งการกินได้ในสุกรรุ่นเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อ และการแยกเลี้ยงสุกรเพศผู้ตอนและเพศเมีย 3) การจัดการต่าง ๆ ในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังการฆ่าสุกรในโรงฆ่า และ 4) การใช้สารเสริมต่าง ๆ ในอาหารเพื่อสร้างเซลล์กล้ามเนื้อที่ดี มีไขมันปริมาณที่เหมาะสม

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการปรับปรุงคุณภาพซากสุกรโดยการใช้สารเสริมในอาหารและการปรับสูตรอาหารให้เหมาะสมแต่ละช่วงของการขุน เป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมทำกันมากกว่าการปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้เวลานานกว่า หรือการปรับปรุงในช่วงกระบวนการในโรงฆ่าสุกร ซึ่งการดำเนินการโดยทั่วไปจะมีวิธีมาตรฐานในแต่ละแห่ง ซึ่งเปลี่ยนแปลงกระบวนการได้ยากกว่าในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งผลิตนวัตกรรมสารเสริมในอาหารโดยประยุกต์องค์ความรู้ด้านสรีรวิทยาของการทำงานสารเสริมให้เหมาะสมกับการสร้างกล้ามเนื้อ และ/หรือ ไขมันของสุกรขุนในระยะท้าย มีการเตรียมการเพื่อวางแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ การออกแบบผลิตภัณฑ์ทั้งในส่วนผสม วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และรูปแบบที่ใช้เสริมอาหารสัตว์ เกิดสารเสริมต้นแบบเพื่อใช้ทดสอบในสุกรที่ฟาร์มเอกชน การเพิ่มการสร้างกล้ามเนื้อเป็นการเตรียมสุกรรุ่น 40-70 กิโลกรัม ให้มีการสร้างกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งอัตราการสร้างกล้ามเนื้อจะลดลง แต่อัตราการสร้างไขมันรอบกล้ามเนื้อหรือเนื้อเยื่อไขมันจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงการขุนระยะท้าย 70-110 กิโลกรัม การใช้สารเสริมที่เปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมของไขมัน เพื่อปรับให้มีการลดลงของไขมันในระดับที่เหมาะสม ไม่ให้มากเกินไปหรือน้อยเกินไป จากข้อมูล มีสาร 3 ชนิดที่มีผล ได้แก่ แอลคาร์นิทีน (L-carnitine) บีเทน (Betaine) และแพลนทสเตอรอล (Plant sterol) ท้ายที่สุด คือ การปรับลักษณะสีของเนื้อแดงให้เหมาะสมโดยใช้แร่ธาตุจำเป็นแบบองค์รวม ทำให้ช่วยเรื่องกระบวนการเมตาบอลิซึมของทั้งโปรตีนและไขมันในช่วงก่อนส่งโรงฆ่าที่น้ำหนักประมาณ 110 กิโลกรัม ผลสรุปจากการค้นหาสารเสริมเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์ จึงได้สารเสริมในช่วงสุกรขุนระยะแรกที่มีองค์ประกอบดังนี้ แอลคาร์นิทีน บีเทน กวาวเครือขาว ซีลีเนียม (Selenium) คอมไบน์มินเนรอลคีเลต (Combined mineral chelate) และดิน (Clay) ส่วนองค์ประกอบของสารเสริมในช่วงสุกรขุนระยะท้าย ประกอบด้วย เอนไซม์ปาเปน (Enzyme papain) น้ำมันปาล์มดิบ (Crude palm oil) แอลคาร์นิทีน บีเทน กวาวเครือขาว ซีลีเนียม คอมไบน์มินเนรอลคีเลต และดิน

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลของสารเสริมต้นแบบเบื้องต้นที่ฟาร์มสุกรเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นฟาร์มขนาดเล็ก ลักษณะเป็นเล้าเปิด ไม่มีระบบการทำความเย็นด้วยการระเหยของน้ำ (Evaporative cooling system) โดยแบ่งสุกรขุน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลาร์จไวท์ (Large white) และพันธุ์แลนด์เรซ (Landrace) ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 ตัว โดยให้มีการคละกันของสุกรรุ่นเพศผู้ตอนกับเพศเมียจำนวนใกล้เคียงกัน และมีน้ำหนักตัวเริ่มต้นใกล้เคียงกัน ทำการสักรหัสเลขสุกรที่บริเวณไหล่ขวาของทุกตัว เพื่อการติดตามผลคุณภาพซากในภายหลัง อาหารสุกรแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ สุกรขุนระยะแรก (40-70 กิโลกรัม) และสุกรขุนระยะท้าย (70-110 กิโลกรัม) น้ำหนักเริ่มต้นของสุกรทั้ง 3 กลุ่มจะใกล้เคียงกัน แต่ละกลุ่มถูกเลี้ยงใน 2 คอก คอกละ 7 และ 8 ตัวตามลำดับ เพื่อให้มีเนื้อที่เพียงพอในการกินอาหารและขับถ่าย สุกรจะได้รับอาหารที่ผสมเอง ซึ่งใช้เป็นปกติในฟาร์ม โดยทำจากปลายข้าว รำสีกัด กากถั่วเหลือง เป็นหลัก และมีการเสริมสารเสริมที่จะทดสอบในอาหาร ระดับ 0, 5 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยให้ปริมาณอาหารแก่สุกรขุนระยะแรก ในปริมาณเท่า ๆ กันในแต่ละกลุ่ม วันละ 2 ครั้ง ส่วนในสุกรขุนช่วงท้าย ให้อาหารโดยไม่จำกัดปริมาณ และทำการชั่งน้ำหนักสุกรเมื่อเริ่มต้น (40 กิโลกรัม) เมื่อสิ้นสุดระยะแรก (70 กิโลกรัม) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองในสุกรขุนระยะท้าย

เมื่อสุกรน้ำหนักตัวประมาณ 110 ± 10 กิโลกรัม จึงขนส่งสุกรไปที่โรงฆ่ามาตรฐานในจังหวัดนครปฐม เนื่องจากเป็นช่วงของการควบคุมป้องกันโรคระบาดอหิวาต์สุกรแอฟริกา จึงทำการส่งไปโรงฆ่าในพื้นที่เดียวกันกับฟาร์มในช่วงบ่าย ทำการตรวจสอบหมายเลขของสุกรที่ส่งไปทั้ง 3 กลุ่มและบันทึกน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า โดยขั้นตอนการขนส่ง การอดอาหาร และกระบวนการฆ่าเป็นไปตามมาตรฐานของกรมปศุสัตว์ สุกรจะถูกฆ่าในเช้าวันรุ่งขึ้น ซากสุกรถูกขนส่งมายังเชียงใหม่ในบริเวณใกล้เคียงโรงฆ่า ทำการวัดน้ำหนักซากอ่อน หมายถึงน้ำหนักของสุกรหลังฆ่าไม่รวมเลือด ขน หัว อวัยวะภายใน ยกเว้นไตที่ยังติดกับซาก วัดเปอร์เซ็นต์ซาก (Dressing หรือ Killing-out percentage) หมายถึงอัตราส่วนน้ำหนักซากอ่อนต่อน้ำหนักสุกรมีชีวิต $\times 100$

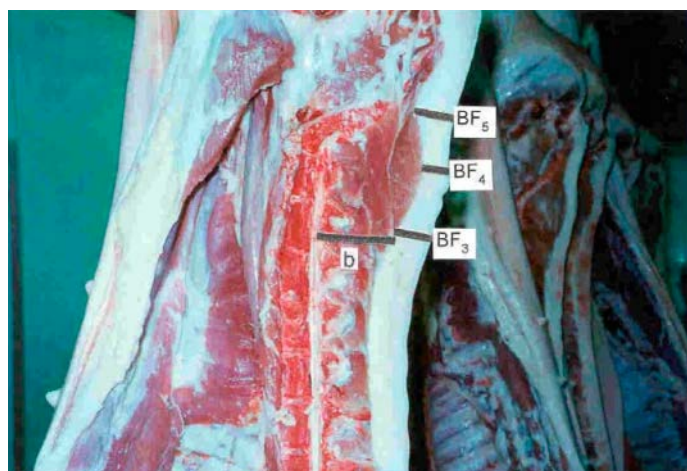
การวัดคุณภาพซากในมิติต่าง ๆ

ไขมันสันหลัง (Backfat thickness) ทำการวัดไขมันสันหลังในซากสุกร 1 ซีก ในส่วนที่มีหมายเลขอยู่ วัดไขมันสันหลังเฉลี่ยทั้งหมด 3 จุด โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิทัล (Digital vernier caliper) ตำแหน่งแรกที่ไขมันสันหลังตรงกับกระดูกซี่โครงซี่แรก ตำแหน่งที่ 2 ตรงกับกระดูกซี่โครงซี่สุดท้าย ตำแหน่งที่ 3 ตรงกระดูกสันหลังส่วนบั้นเอว

การวัดค่า LSQ

ทำการวัด LSQ และ Loin eye area ตามภาพที่ 1 จุดแรก BF3 ตรงจุดที่มุมล่างของฐานรูปสามเหลี่ยมของกล้ามเนื้อ Gluteus medius; BF4 ตรงจุดที่ไขมันสันหลังบางที่สุดของกล้ามเนื้อ Gluteus medius; BF5 ตรงจุดที่มุมบนสุดของฐานรูปสามเหลี่ยมของกล้ามเนื้อ Gluteus medius; b วัดจากจุดที่มุมล่างของฐานรูปสามเหลี่ยมของกล้ามเนื้อ Gluteus medius ไปตั้งฉากกับแนวของท่อนำไขสันหลัง

$$LSQ = \frac{BF_3 + BF_4 + BF_5}{2b}$$



ภาพที่ 1 การวัดค่า LSQ

ที่มา : จุฑารัตน์ เศรษฐกุล (2556)

การวัด pH ในเนื้อสันหลัง

การวัด pH ในเนื้อสันหลังด้วยเครื่องวัดค่า pH (pH meter) สำหรับวัดกล้ามเนื้อเนื้อ (Hanna instrument) โดยใช้มีดกรีดไปที่กล้ามเนื้อสันหลังจำนวน 3 จุด กระจายทั่วกล้ามเนื้อ แล้วจึงใช้ปลาย pH meter จุ่มลงไปนกลงกล้ามเนื้อแต่ละบริเวณ บริเวณละ 3 ครั้ง โดยวัดการเปลี่ยนแปลงของ pH หลังฆ่า ที่เวลา 3 ชั่วโมง ที่ 8 ชั่วโมง และที่ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ

การวัดค่าการสูญเสียของเหลวของเนื้อสุกร (Drip loss)

การวัดค่าการสูญเสียของเหลวของเนื้อสุกร โดยนำเนื้อสุกรส่วนสันนอกปริมาณ 100 กรัม ขนาดประมาณ (กว้างxยาวxหนา) 2x15x3 เซนติเมตร ห่อด้วยผ้าก๊อซ เก็บในถุงพลาสติกปาดจากเชื้อโดยให้ชิ้นเนื้อห่างจากกันถุงประมาณ 2 เซนติเมตร ผนึกปากถุงให้สนิทเก็บในตู้เย็นในลักษณะแขวนที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำชิ้นเนื้อออกจากถุงเพื่อชั่งน้ำหนักและคำนวณร้อยละการสูญเสียของเหลว (% Drip loss) จากสมการ

$$\% \text{ การสูญเสียของเหลว} = \frac{(\text{น้ำหนักเนื้อก่อนแช่เย็น} - \text{น้ำหนักเนื้อหลังแช่เย็น}) \times 100}{\text{น้ำหนักเนื้อก่อนแช่เย็น}}$$

การตรวจวิเคราะห์เนื้อสุกร

การวิเคราะห์สีของเนื้อสุกร โดยการนำตัวอย่างเนื้อสุกรมาวิเคราะห์สี โดยใช้หลักการ CIE (Commission International de l'Eclairage) วิธีการที่วัดสีเรียกว่า CIELAB ค่าสีที่วัดได้ คือ L*, a*, b* โดยการกำหนดตำแหน่งบนแผนภาพแสดงสี ซึ่งตำแหน่งที่ได้ คือ x, y, z ทั้งหมด 10 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 5 ซ้ำ (Replicate) ดังนี้ ด้านบนซ้าย-ขวา ด้านล่างซ้าย-ขวา และบริเวณตรงกลางของชิ้นเนื้อสุกร บันทึกค่าเฉลี่ย $L^* = 116 (Y/Y_n)^{1/3} - 16$ $a^* = 500 [f(X/X_n) - f(Y/Y_n)]$ และ $b^* = 200 [f(Y/Y_n) - f(Z/Z_n)]$ เมื่อ L* ใช้กำหนดค่าความสว่างของสีเนื้อ มีค่า 0-100 หาก 0 จะมองเห็นเป็นสีดำ 100 จะมองเห็นเป็นสีขาว a* ใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างสีแดงกับสีเขียว หาก a มีค่า+ สีจะไปในทิศทางของสีแดง หาก a มีค่า- สีจะไปในทิศทางของสีเขียว b* ใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างสีเหลืองกับสีน้ำเงิน หาก b มีค่า+ สีจะไปในทิศทางของสีเหลือง หาก b มีค่า- สีจะไปในทิศทางของสีน้ำเงิน

การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส โดยทำการตัดเนื้อสุกรที่จะทดสอบเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมผืนผ้าบาง ๆ ความหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร และยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร (ภาพที่ 2) ทำการทดสอบแรงต้านการตัดผ่านกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่อง Warner-Bratzler shear force machine ซึ่งค่าที่ได้จะเป็นค่าแรงเฉือน มีหน่วยเป็นนิวตัน การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture analysis) เพื่อให้ทราบค่าความนุ่มของเนื้อ โดยนิยมใช้ค่าแรงเฉือนสูงสุด (Maximum shear force) ที่ได้จากการใช้การทดสอบการเฉือนด้วยหัววัดแบบใบมีดที่เรียกว่า Warner Bratzler shear apparatus เครื่องยังสามารถคำนวณงานที่เกิดขึ้นได้ มีหน่วยเป็น นิวตัน.วินาที



การวัดองค์ประกอบของสีกล้ามเนื้อ
ในลักษณะต่าง ๆ



เครื่อง Warner Bratzler shear machine

ภาพที่ 2 การตรวจวิเคราะห์สีของเนื้อสุกร
ที่มา : กฤษ อังคนาพร ถ่ายเมื่อ เมษายน 2563

การประเมินคุณภาพเนื้อสุกรทางประสาทสัมผัส (Sensory test)

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยทดสอบความชอบด้านความเหนียว ความนุ่ม ความแข็ง ความชุ่มน้ำ กลิ่น และความชอบโดยรวม แบบ 7 point hedonic scale และใช้สเกลแบบการให้คะแนน (Scoring) โดยใช้ผู้ทดสอบที่เป็นกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อหมูปรุงสุกที่สุ่มมากลุ่มละ 6 ตัวอย่าง (จากสุกรเพศผู้ตอน 3 ตัวอย่าง และเพศเมีย 3 ตัวอย่าง) รวมจำนวน 18 ตัวอย่าง ซึ่งกำหนดระดับคะแนนตั้งแต่ 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด คะแนน 4 คือ เฉย ๆ และคะแนน 7 คือ ชอบมากที่สุด (ภาพที่ 3)

เมื่อเปรียบเทียบผลการเจริญเติบโตของสุกรขุนระยะแรก พบว่า สุกรที่ได้รับสารเสริม 10 กรัมต่อกิโลกรัม มีค่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและน้ำหนักตัวสุดท้ายดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ โดยปริมาณอาหารที่กินเท่า ๆ กัน ทำให้อัตราแลกเนื้อของสุกรกลุ่มนี้ดีกว่า (มีค่าต่ำกว่า) กลุ่มอื่น ๆ ส่วนอาหารสุกรขุนระยะท้าย พบว่า โปรตีนในอาหารจะลดลงเหลือประมาณร้อยละ 15 และมีคุณค่าทางอาหารอื่น ๆ ในระดับที่ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับผลในสุกรขุนระยะแรก สำหรับระยะเวลาในช่วงท้ายของการเลี้ยง สุกรกลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัมต่อกิโลกรัม มีน้ำหนักตัวมากที่สุด เช่นเดียวกับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราแลกเนื้อเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับสารเสริมและกลุ่มที่ได้รับสารเสริม 5 กรัมต่อกิโลกรัม ผลการเจริญเติบโตของสุกรขุนทั้ง 2 ระยะ พบว่า ในระยะแรกสุกรขุนที่ได้รับสารเสริมที่ระดับ 10 กรัม/กิโลกรัม มีน้ำหนักตัวและการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยมีปริมาณอาหารที่กินเท่า ๆ กัน ทำให้อัตราแลกเนื้ออยู่ในเกณฑ์ดีเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ จึงเป็นการเตรียมตัวสุกรเพื่อเข้าสู่ระยะขุนสุดท้าย เมื่อเข้าสู่สุกรขุนระยะท้าย ในระหว่างทดลอง เกิดปัญหาอากาศร้อน (ช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2563) ทำให้สุกรทั้งหมดเติบโตล่าช้ากว่ากำหนด กินอาหารน้อย แต่อย่างไรก็ตาม สุกรกลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัม/กิโลกรัม ยังคงมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ยังดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ เล็กน้อย ส่งผลให้น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายสูงที่สุด สารเสริมมีองค์ประกอบของแร่ธาตุและเอนไซม์ปาเปน และสารเสริมอื่น ๆ ที่ช่วยทำให้การใช้ประโยชน์จากโปรตีนในอาหารดีขึ้น



ภาพที่ 3 การทดสอบประสาทสัมผัสเนื้อสุกรตัวอย่าง
ที่มา : กฤษ อังคนาพร ถ่ายเมื่อ เมษายน 2563

น้ำหนักสุกรที่ส่งโรงฆ่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้รับสารเสริม 5 กรัม/กิโลกรัม สูงกว่ากลุ่มอื่น เป็นเพราะในช่วงท้ายของการเลี้ยงสุกรบางตัวในกลุ่มนี้กินอาหารเพิ่มขึ้น ทำให้น้ำหนักตัวมาก และเกิดความไม่สม่ำเสมอ ในคอกมีสุกรที่มีน้ำหนักไม่ถึงเกณฑ์ส่งโรงฆ่า (น้ำหนักต่ำกว่า 100/กิโลกรัม) จำนวนหนึ่ง แต่กลุ่มที่ไม่ได้รับสารเสริม (0 กรัม/กิโลกรัม) และกลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัม/กิโลกรัม ไม่แตกต่างกัน จากคุณภาพซาก กลุ่มที่ได้รับสารเสริม 5 กรัม/กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ยของไขมันสันหลังสูงที่สุดเช่นเดียวกับค่า LSQ สุกรกลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัม/กิโลกรัม มีไขมันสันหลังต่ำที่สุดเช่นเดียวกับค่า LSQ ที่ต่ำสุด ค่าดัชนี LSQ ที่ต่ำกว่า 0.270-0.320 นับได้ว่าเป็นซากสุกรที่มีไขมันน้อยตามมาตรฐานการตัดแต่งตามระบบการค้าของบริษัท เพรซมีท โปรเซสซิง จำกัด ประเทศไทย

จากการวิเคราะห์เนื้อสุกรในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อสัตว์พบว่า เนื้อสุกรจากกลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัม/กิโลกรัม จะมีค่าแรงเฉือน (Shear force) ที่สูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ ค่าแรงเฉือนที่สูงขึ้นแสดงถึงความเหนียวของเนื้อสุกร ซึ่งอาจเกิดจากสัดส่วนตัวเนื้อแดงที่เพิ่มหรือการที่มีไขมันในเนื้อสุกรลดลง นอกจากนี้ ค่างาน (Work, Newton.sec) ที่เกิดขึ้นจากการวัดด้วยเครื่องมือพบว่า กลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัม/กิโลกรัม มีค่าสูงกว่าอีก 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ไม่ได้รับสารเสริมและได้รับสารเสริม 5 กรัม/กิโลกรัม แสดงให้เห็นถึงความเหนียวที่ต้องใช้เวลาเคี้ยวมากขึ้น ในส่วนของสีเนื้อสุกร พบว่า เนื้อสุกรทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างของความสว่างของสี ซึ่งอยู่ในช่วงสีขาว-ดำ (ค่าประมาณ 51-52.2 หน่วย) ส่วนสีแดงของเนื้อ (Colour a*) กลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัม/กิโลกรัม จะมีสีแดงเข้มกว่ากลุ่มอื่น ๆ เล็กน้อย เช่นเดียวกับโทนสีเหลืองในเนื้อ (Colour b*) เนื้อสุกรในกลุ่มนี้ก็มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ ค่าการสูญเสียของเหลว (Drip loss) หรือการสูญเสียน้ำในระหว่าง 24 ชั่วโมง ในตู้เย็น หากค่าสูงแสดงว่ามีการสูญเสียน้ำระหว่างเก็บรักษามาก เนื้อและ พบว่า ทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัมต่อกิโลกรัม มีค่าการสูญเสียของเหลวต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ เล็กน้อย ค่าการสูญเสียของเหลวมักจะสัมพันธ์กับระดับ pH ในเซลล์กล้ามเนื้อหลังฆ่าที่ลดลงอย่างรวดเร็ว จะทำให้มีการสูญเสียน้ำออกจากกล้ามเนื้อ เนื้อและ ในการทดลองนี้พบว่า ค่า pH ของเนื้อสุกรทั้ง 3 กลุ่มที่เกิดขึ้นทั้ง 3, 8 และ 24 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกัน ทำให้ค่าการสูญเสียของเหลวมีค่าใกล้เคียงกัน แต่กลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัม/กิโลกรัม มีค่าต่ำกว่าเล็กน้อย ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น ไขมันซากที่ต่ำกว่า

	ระดับของสารเสริม (กรัมต่อกิโลกรัม)		
	0	5	10
น้ำหนักตัวสุกรเริ่มต้น (กก)	41.80 ± 0.70	41.00 ± 0.01	40.97 ± 0.03
น้ำหนักสุกรสุดท้าย (สุกรขุนระยะแรก) (กก)	68.02 ± 2.45	68.64 ± 2.11	69.53 ± 2.97
น้ำหนักสุกรสุดท้าย (กก)	102.27 ± 2.02	102.22 ± 3.35	104.71 ± 2.58
น้ำหนักตัวสุกรที่โรงฆ่า (กก)	104.90 ± 7.61	109.70 ± 5.58	105.80 ± 7.02
ค่าเฉลี่ยของไขมันสันหลัง	26.88 ± 3.88	32.69 ± 6.61	24.00 ± 3.45
LSQ	0.342 ± 0.064	0.439 ± 0.079	0.302 ± 0.087
% Drip loss	17.62 ± 2.53	17.16 ± 2.24	15.04 ± 2.03
Maximum Shear Force (Newton)	77.91 ± 19.07	75.40 ± 24.81	80.15 ± 21.59

ผลการทดสอบประสาทสัมผัสของเนื้อสุกรต้มในด้านความนุ่ม ความแข็ง ความเหนียว ความชุ่มน้ำ กลิ่น เพื่อประมวลค่าความชอบโดยรวม เนื้อสุกรทั้ง 3 กลุ่มมีค่าความพึงพอใจไม่ต่างกัน เนื้อสุกรในกลุ่มที่ได้รับสารเสริม 5 กรัมต่อกิโลกรัม และกลุ่มที่ไม่ได้เสริม มีความเหนียวและความชุ่มน้ำพอ ๆ กัน แต่กลุ่มที่ได้รับสารเสริม (5 กรัม/กิโลกรัม) มีความนุ่มมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ กลุ่มที่ได้รับสารเสริม 10 กรัมต่อกิโลกรัม มีความแข็งน้อยที่สุด ส่วนกลิ่นนั้นไม่มีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกับความชอบโดยรวม จากการวิเคราะห์เนื้อสุกรจากตัวผู้ที่ตอนกับตัวเมีย ผลไม่แตกต่างกันในด้านประสาทสัมผัสต่าง ๆ เนื้อสุกรทั้ง 3 กลุ่มมีการรับรู้เฉลี่ยในเกณฑ์เฉย ๆ ถึงชอบเล็กน้อย การลดไขมันในซากสุกรอาจมีผลต่อไขมันรอบ ๆ เนื้อและลักษณะเนื้อส่งผลต่อการทดสอบทางประสาทสัมผัส

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองอาจกล่าวได้ว่า สารเสริมที่ระดับ 10 กรัมต่อกิโลกรัม มีผลต่อการเจริญเติบโตของสุกรขุนในช่วงระยะแรก ส่วนระยะท้ายไม่แตกต่างกับอาหารที่ไม่ได้เสริม แต่มีองค์ประกอบที่เกี่ยวกับไขมันสันหลังและค่า LSQ ของสุกรในกลุ่มที่ใช้สารเสริมดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ เล็กน้อย ไม่พบความแตกต่างของค่า pH ของเนื้อสุกร ค่าแรงเฉือน สีของเนื้อ รวมถึงการทดสอบด้านประสาทสัมผัส

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตสุกร โดยมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงเพิ่มเติม คือ

- การจัดการเรื่องความสามารถในการเพิ่มการกินของสุกร
- ในช่วงสุกรรุ่น ควรมีการช่วยการย่อยโปรตีนเพื่อเพิ่มปริมาณกล้ามเนื้อในช่วงท้ายของการขุน
- การเพิ่มความสามารถในการปรับเมตาบอลิซึมของไขมันต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ให้ได้ไขมันที่เพิ่มรสสัมผัส

การปรับปรุงคุณภาพเนื้อ จะได้ประโยชน์สูงสุดต้องได้ประโยชน์ทั้งสัตว์ คือ สัตว์มีร่างกายแข็งแรง เติบโตตามศักยภาพ พันธุกรรม เกษตรกรขายสุกรได้ง่าย มีกำไร และสามารถสร้างแบรนด์ตนเองได้ (ภาพที่ 4) และผู้บริโภคได้บริโภคเนื้อที่ดี อร่อย มีคุณค่าอาหารมากกว่าปกติ



ภาพที่ 4 ตัวอย่างแบรนด์ที่สร้างขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของผลการศึกษาวิจัยโครงการ “การพัฒนานวัตกรรมสารเสริมในอาหารเพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อสุกรไทย” ซึ่งได้รับงบประมาณในการศึกษาโครงการจากสำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ภายใต้โครงการ Talent Mobility ประจำปีงบประมาณ 2562 และขอขอบคุณคณะสัตวแพทย์และคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนสถานที่ในการตรวจวิเคราะห์ และคุณศศิ วิมล นิสิตปริญญาเอก ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยในการวิเคราะห์ตัวอย่างเนื้อสุกร

เอกสารอ้างอิง

- จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. (2556). การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเนื้อสุกร : เทคโนโลยีการตัดแต่ง (Productivity & Quality of Pork: Cutting Technology). การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ครั้งที่ 4, วันที่ 19 กรกฎาคม 2556, โรงแรมรามารัตน์, กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- DeVol, D. L., McKeith, F. K., Bechtel, P. J., Novakofski, J., Shanks, R. D., and Carr, T. R. (1988). Variation in composition and palatability traits and relationships between muscle characteristics and palatability in a random sample of pork carcasses. *Journal of Animal Sciences*, 66, 385-395.
- Lothong, M., Tachampa, K., Assavacheep, P., and Angkanaporn, K. (2016) Effects of dietary betaine supplementation on back fat thickness and serum IGF-1 in late finishing pig. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 46(3), 427-434.

การพัฒนาต้นแบบการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กของเกษตรกรรายย่อย เพื่อพัฒนาเกษตรกรสู่การเป็นสมาร์ทฟาร์มเมอร์ : ปศุสัตว์ชัยภูษา



ศาสตราจารย์ น.สพ. ดร. มงคล เตชะกำพุ¹

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ. ดร. วัณย์ แก้วละมูล², รองศาสตราจารย์ ดร. ชาสิดา บรมพิชัยชาติกุล³

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ. ดร. นัทธี อ่ำอินทร์¹, อาจารย์ น.สพ. ดร. ธีรวัฒน์ สว่างจันทร์อุทัย¹,

อาจารย์ สพ.ญ. ดร. ศรารัตน์ ชันมณี², ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภกัฏฐา เหมภักทรสุวรรณ²,

ดร. ประเมษฐ์ ชุ่มยัม⁴, สัตวแพทย์หญิง ดร. นิธิรา อนันกุล¹, และนายขจร นิติวารักษ์²

¹คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²สำนักวิชาทรัพยากรการเกษตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

³คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

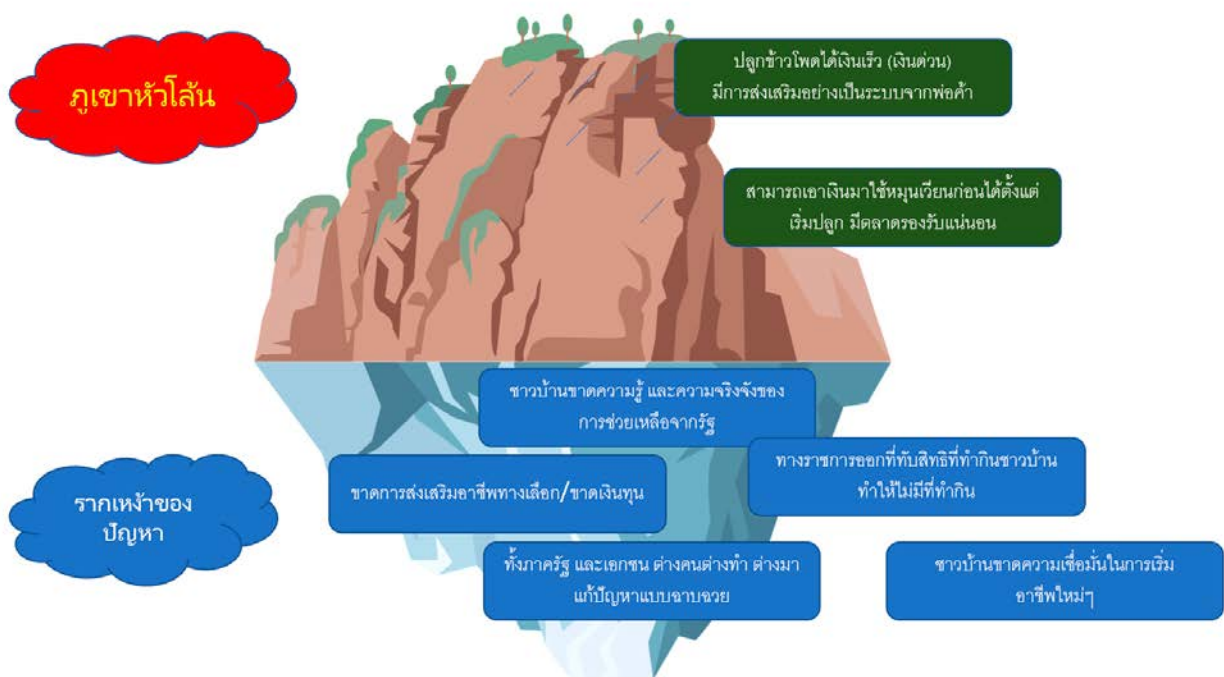
⁴สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ผู้รับผิดชอบหลักของบทความ email: mongkol.t@chula.ac.th

บทนำ

จังหวัดน่าน เป็นจังหวัดชายแดนทางด้านตะวันออกของภาคเหนือตอนบน ติดกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีจุดผ่านแดนถาวรที่ด่านห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ที่ติดต่อกับเมืองเงิน แขวงไชยบุรี ทำให้เกิดการค้าชายแดนระหว่างไทยกับลาว พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเป็นพื้นที่เขาสูง (600-1,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล) ประกอบด้วย 15 อำเภอ 99 ตำบล และ 890 หมู่บ้าน ส่วนการปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 1 แห่ง เทศบาลตำบล 18 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 80 แห่ง รายได้ส่วนใหญ่มาจากภาคการเกษตร

ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรพบว่า ร้อยละ 85 ของประชากรทั้งจังหวัดน่านมีรายได้จากภาคเกษตร พืชเศรษฐกิจที่นิยมปลูกมากที่สุด คือ “ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์” โดยในรอบการผลิตในปี 2557/2558 มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดจำนวนทั้งสิ้น 7.9 แสนไร่ จากพื้นที่เพาะปลูกพืชทั้งจังหวัด 1.4 ล้านไร่ โดยมีผลผลิตที่ได้รวมทั้งสิ้นกว่า 4 แสนตัน (โพสดกทูเถย, 2558) โดยสถานการณ์การเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปัจจุบันของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกประมาณ 7.03 ล้านไร่ โดยร้อยละ 64.16 เป็นพื้นที่เพาะปลูกในภาคเหนือ จังหวัดน่านมีการปลูกมากเป็นอันดับสองของประเทศ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดน่านพบว่า มีการรุกรานพื้นที่ป่าไม้ และการเผาป่า ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบที่ตามมาทั้งมลภาวะทางอากาศ ทรัพยากรป่าไม้ และที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าถูกทำลาย ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศโดยรวม ทั้งนี้ ป่าไม้ของจังหวัดน่านลดลงไปประมาณร้อยละ 28 โดยระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมาพบว่า มีความเสียหายป่ากว่าแสนไร่ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ปัญหาภูเขาหัวโล้นและรากเหง้าของปัญหา
ที่มา : มงคล เตชะกำพุ ออกแบบเมื่อ มกราคม 2564

โครงการพัฒนาต้นแบบการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กของเกษตรกรรายย่อยเพื่อพัฒนาเกษตรกรสู่การเป็นสมาร์กฟาร์มเมอร์ มีเป้าหมายหลักเพื่อส่งเสริมให้คนน่านมีอาชีพสุจริตทางเลือก ทดแทนการปลูกพืชเชิงเดี่ยว โดยเฉพาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเกษตรกร เกษตรกรนำเกษตรกร และเจ้าหน้าที่ภาครัฐ ให้มีการทำงานร่วมกัน โดยใช้พื้นที่จังหวัดน่านเป็นต้นแบบใน 7 อำเภอ 10 ตำบล กับกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะแกะ 58 ราย ใช้แพะและแกะซึ่งเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย โตไว ต้นทุนต่ำ เป็นเครื่องมือในการวิจัย ทั้งนี้ หากการดำเนินการประสบผลสำเร็จจะนำไปสู่การขยายผลไปในพื้นที่อื่น ๆ ของประเทศ เพื่อทำให้เกษตรกรมีรายได้ที่ยั่งยืน และลดปัญหาการทำลายสภาพแวดล้อมและทรัพยากรป่าไม้

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการลงพื้นที่สอบถามเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดน่านพบว่า แท้จริงแล้วเกษตรกรไม่ต้องการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากรูปแบบการปลูกมีการฉีดยาฆ่าแมลงโดยตลอดระยะเวลาการเพาะปลูกส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร หากแต่เกษตรกรไม่สามารถหาอาชีพอื่น ๆ มาทดแทน และให้ผลตอบแทนที่รวดเร็วและเท่าเทียมกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ ทางคณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยจากสภาพปัญหาในพื้นที่ โดยกำหนดระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี นับตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2563 ถึงเดือนพฤษภาคม 2564 เพื่อแสวงหาแนวทางส่งเสริมให้เกษตรกรในจังหวัดน่านหันมาทำอาชีพเลี้ยงแพะและแกะทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งแพะและแกะเป็นสินค้าที่ต้องการของตลาดโดยเฉพาะตลาดส่งออกต่างประเทศ ทั้งนี้ การวิจัยมุ่งเน้นให้มีการสร้างเครือข่าย การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านพันธุ์ อาหาร การจัดการ สุขภาพ การแปรรูป และการตลาดให้แก่กลุ่มเกษตรกรที่รวมตัวกันเป็นวิสาหกิจชุมชนจำนวน 10 ตำบล ในจังหวัดน่าน เพื่อสร้างให้เกิดความยั่งยืนให้แก่การประกอบอาชีพของเกษตรกร (ภาพที่ 2)



กรอบงานวิจัยตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า แพะและแกะเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย ต้นทุนต่ำ ให้ผลผลิตไว หากสามารถเพาะเลี้ยงให้มีจำนวนที่มากพอจะสามารถส่งออกไปต่างประเทศได้ จากงานวิจัยของ มงคล เตชะกำพูน และคณะ (2562) พบว่า ประเทศลาว เวียดนาม มาเลเซีย และจีน เป็นแหล่งรับซื้อแพะและแกะจากประเทศไทย ด้วยมีคุณภาพที่ดีและเป็นที่ยอมรับ ดังนั้น หากส่งเสริมให้มีการเลี้ยงอย่างจริงจังในจังหวัดน่าน น่าจะส่งผลดีต่อรายได้ครัวเรือน เศรษฐกิจภาพรวม สังคม และสิ่งแวดล้อมได้

สถานการณ์การเลี้ยงแพะและแกะในจังหวัดน่านในปัจจุบันพบว่า การเลี้ยงแพะและแกะยังมีจำนวนน้อยมาก เกษตรกรขาดความรู้และทักษะในการเลี้ยงและผสมพันธุ์ ทำให้มีพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่หลากหลายสายพันธุ์ และไม่ใช่นักพันธุ์ที่เหมาะสม เกษตรกรขาดการจดบันทึก ขาดการสร้างร่วมมือกันเป็นเครือข่าย มีปัญหาการเลี้ยงในฤดูแล้ง การขาดแคลนอาหาร รวมถึงปัญหาการขาดการดูแลสุขภาพของแพะและแกะ นอกจากนี้ เนื่องจากจำนวนการเลี้ยงต่อรายต่ำ จึงมีจำนวนแพะและแกะไม่เพียงพอต่อการขายในแต่ละครั้ง (การขายในแต่ละครั้งต้องมีจำนวนประมาณ 50 ตัว หรือ 1 คันรถ) ทำให้ขาดอำนาจในการต่อรอง

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญกับเกษตรกร การพัฒนานวัตกรรมผู้นำด้านการเลี้ยง และการสร้างเครือข่ายให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและมีกำลังการต่อรองกับพ่อค้า ในขณะเดียวกัน มุ่งส่งเสริมให้เกษตรกรมีแพะและแกะพันธุ์ดีที่เลี้ยงแล้วได้น้ำหนักดี มีคุณภาพซากเป็นที่ต้องการของพ่อค้า การสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ทั้งปศุสัตว์อำเภอ จังหวัด และองค์การบริหารส่วนตำบล นอกจากนี้ ยังได้มีการสร้างฝูงพ่อแม่พันธุ์ดีเพื่อให้เกษตรกรได้ทำสัญญาเฝ้า รวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการจัดการทางระบบสืบพันธุ์ อาทิ เทคโนโลยีการผสมเทียม การปรับให้แม่พันธุ์เป็นสัตว์พร้อมกัน การย้ายฝากตัวอ่อน ความรู้ด้านการดูแลสุขภาพ ความรู้ด้านอาหาร ที่จะเอื้อต่อการเลี้ยงแพะและแกะให้มีประสิทธิภาพ โดยคณะผู้วิจัยจะมีการเข้าเยี่ยมเยียนเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการเพื่อติดตามการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ

สภาพและปัญหาในพื้นที่วิจัยต้นแบบ

เป็นที่ทราบกันว่าพื้นที่มากกว่าร้อยละ 80 ของจังหวัดน่านส่วนใหญ่เป็นภูเขา มีพื้นที่ลุ่มเพียงเล็กน้อยมีแม่น้ำน่านเป็นแม่น้ำหลักที่มีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาหลวงพระบาง ซึ่งมีความยาวกว่า 740 กิโลเมตร เป็นแม่น้ำหลักที่ส่งน้ำให้แม่น้ำเจ้าพระยา ถึงร้อยละ 40 จากสภาพพื้นที่สูงดังกล่าวจึงทำการเกษตรเพาะปลูกได้ยาก จากข้อมูลของพื้นที่ศึกษาวิจัยใน 7 อำเภอ 10 ตำบล (ภาพที่ 3) พบว่า ประชาชนในพื้นที่ประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพหลัก โดยเฉพาะปลูกปลูกข้าวโพด ข้าว ถั่วเหลือง และมีการเลี้ยงโค กระบือ สุกร ไก่ ทำสวนลำไย มะขาม มะม่วง และมะม่วงหิมพานต์ พื้นที่บางตำบลมีการปลูกยางพารา เช่น ตำบลบ้านพี อำเภอบ้านหลวง ในพื้นที่วิจัย พบว่า เกษตรกรมีการรวมตัวกันเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ (Young smart farmer) พื้นที่วิจัยบางส่วนมีปัญหาเส้นทางคมนาคมที่เข้าถึงได้ยาก เช่น ที่ตำบลนาทะนุง อำเภอนาหมื่น ตั้งอยู่บนเขาสูง ห่างไกลจากตัวจังหวัด ในขณะที่บางตำบลซึ่งมีพื้นที่เหมาะกับการเลี้ยงแพะและแกะ ยังพบการตัดไม้ทำลายป่าและใช้สารเคมีเพื่อปลูกข้าวโพดและพืชไร่ บางครอบครัวมีฐานะยากจน ไม่มีเครื่องนุ่งห่มเพียงพอในฤดูหนาว

ในพื้นที่ศึกษาวิจัยมีการเลี้ยงสัตว์เพื่อบริโภคภายในครัวเรือน หากมีเหลือจึงขายและทำเป็นอาชีพเสริม ประชาชนในบางตำบลมีอาชีพค้าขาย โดยเปิดร้านค้าปลีก และรับจ้างเป็นฤดูกาลขึ้นกับพืชผลทางการเกษตร อย่างไรก็ตามในพื้นที่บางตำบลเกษตรกรได้มีการรวมกลุ่มกันเป็นวิสาหกิจชุมชนหรือกลุ่มผู้เลี้ยงแพะอยู่แล้ว เช่น ที่ตำบลแม่สาคร อำเภอเวียงสา ได้จดทะเบียนรวมตัวกันเป็นวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงแพะ หรือกลุ่มวิสาหกิจเลี้ยงแพะที่บ้านสันรุ่งเรือง อำเภอเวียงสา ที่เกิดจากการรวมตัวของเกษตรกร ที่มีความต้องการในการเปลี่ยนแปลงอาชีพจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ที่ทำให้ติดอยู่ในวังวนของปัญหานี้สิน ในการทำการเกษตร (ข้าวโพด) ถึงแม้ว่าในปีงบประมาณ 2562 ได้มีโครงการส่งเสริมการเลี้ยงแพะ 9101 โดยรัฐบาลมีการนำแพะมาแจก แต่พบว่ายังขาดการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ แพะบางตัวสุขภาพไม่ดี จึงทำให้เกษตรกรบางส่วนเกิดความท้อแท้และเลิกเลี้ยงไป

ดังนั้น จากสถานการณ์ในพื้นที่สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาหลักของเกษตรกรที่ต้องการปรับเปลี่ยนอาชีพจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไปทำกิจกรรมด้านเกษตรกรรมอื่น ๆ คือ ปัญหานี้สิน การขาดแหล่งเงินทุน การขาดแหล่งความรู้ และการขาดโอกาสทางการศึกษา



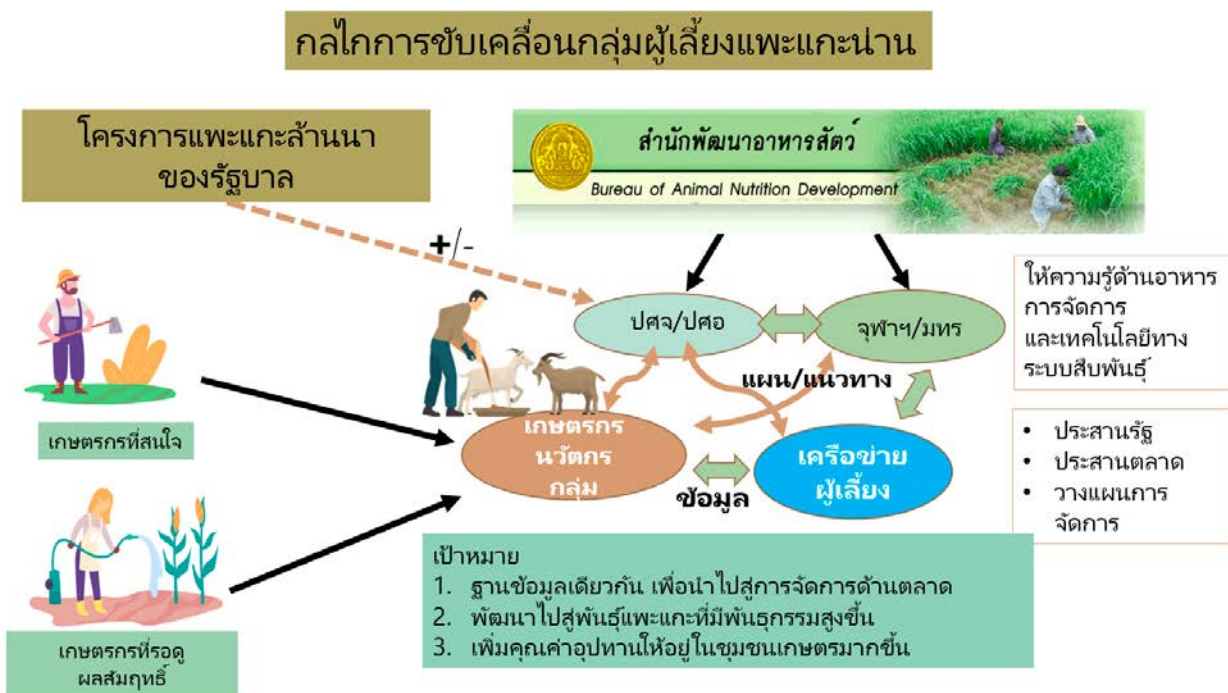
อำเภอ – ตำบล	เลี้ยงแพะ	เลี้ยงแกะ
อำเภอเมือง – ตำบลสะเนียน	✓	
อำเภอเมือง – ตำบลเรือง		✓
อำเภอภูเพียง – ตำบลน้ำเกีฮ่วน	✓	
อำเภอเวียงสา – ตำบลน้ำมวบ	✓	
อำเภอเวียงสา – ตำบลแม่สาคร	✓	
อำเภอเวียงสา – ตำบลทุ่งศรีทอง	✓	
อำเภอแม่จริม – ตำบลหนองแดง	✓	
อำเภอเชียงกลาง – ตำบลเปือย	✓	
อำเภอบ้านหลวง – ตำบลพี	✓	
อำเภอนาหมื่น – ตำบลนาทะนุง	✓	

ภาพที่ 3 พื้นที่ทำการของโครงการวิจัย
ที่มา : มงคล เตชะกำพุ ออกแบบเมื่อ มกราคม 2564

กลไกการขับเคลื่อนกลุ่มผู้เลี้ยงแพะและแกะ

ด้วยโครงการพัฒนาต้นแบบการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กของเกษตรกรรายย่อยเพื่อพัฒนาเกษตรกรสู่การเป็น สมาร์ทฟาร์มเมอร์มุ่งหวังที่จะสร้างนวัตกรรมชุมชน เพื่อผลักดันให้โครงการมีความยั่งยืน และเป็นต้นแบบในการดำเนินการต่อไป แม้โครงการวิจัยจะดำเนินการแล้วเสร็จก็ตาม คณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดกลไกและกระบวนการที่สำคัญในการขับเคลื่อน กลุ่มผู้เลี้ยงแพะและแกะ ดังนี้ (ภาพที่ 4)

- การให้ความรู้และทำความเข้าใจกับเกษตรกร/หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องถึงบทบาทที่ชัดเจนก่อนเริ่มดำเนินงาน โดยการลงพื้นที่ใน 7 อำเภอ 10 ตำบล
- การมีเครือข่ายการทำงานที่เข้มแข็ง สนับสนุนและส่งเสริมบทบาทซึ่งกันและกัน เพื่อทำให้งานที่ได้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยการร่วมมือกับปศุสัตว์จังหวัดและปศุสัตว์อำเภอที่มีบทบาทในการชักกลุ่มเป้าหมาย
- การทำงานร่วมกับหน่วยงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ เช่น ปศุสัตว์จังหวัด ปศุสัตว์อำเภอ องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) หน่วยงานพื้นที่ สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้งานเป็นไปด้วยความราบรื่น เนื่องจากมีประสบการณ์ รู้จัก และเข้าใจบริบทของพื้นที่
- การดำเนินกระบวนการให้สามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ได้ตลอดเวลา เนื่องจากการทำงานกับเกษตรกรไม่สามารถ คาดเดาการตอบสนองหรือการรับข้อมูลว่ารับได้มากน้อยเพียงใด แม้ว่าจะเป็นกลุ่มเดิมและพูดในเรื่องเดิมก็ตาม
- การพัฒนากระบวนการ (ผู้ร่วมวิจัย) เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ได้ชัดจากการดำเนินโครงการนี้ เนื่องจากที่ผ่านมาผู้ร่วมวิจัย บางท่านอาจยังไม่เคยทำงานโดยใช้กระบวนการเป็นเครื่องมือในการลงพื้นที่ แต่จากการลงพื้นที่ทำให้เห็นถึง พัฒนาการของผู้ร่วมวิจัยแต่ละท่านชัดเจน เห็นเป้าหมายและผลลัพธ์ของโครงการเป็นไปในรูปแบบเดียวกัน ทำให้ การทำงานมีประสิทธิภาพและตรงตามเป้าหมาย (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 4 กลไกการขับเคลื่อนกลุ่มผู้เลี้ยงแพะและแกะจังหวัดน่าน
ที่มา : มงคล เตชะกัญ ออกแบบเมื่อ มกราคม 2564



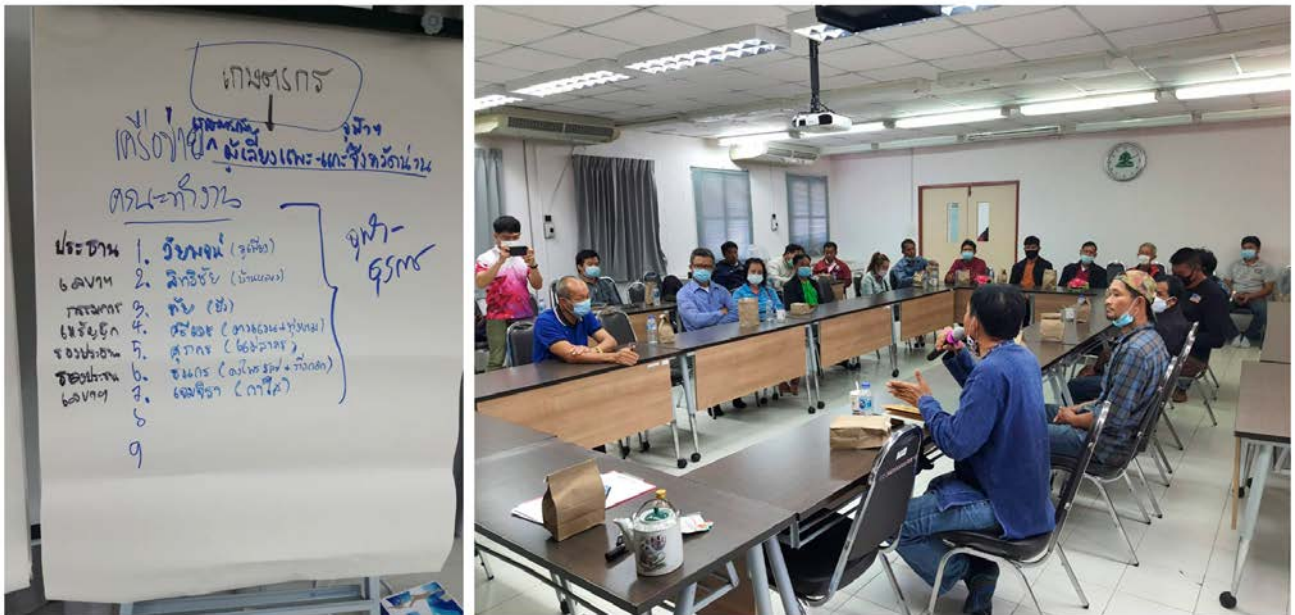
ภาพที่ 5 การลงพื้นที่ของคณะผู้วิจัย
ที่มา : มงคล เตชะกำพุ ออกแบบเมื่อ มกราคม 2564

นวัตกรรมชุมชน : หัวใจของการขับเคลื่อน

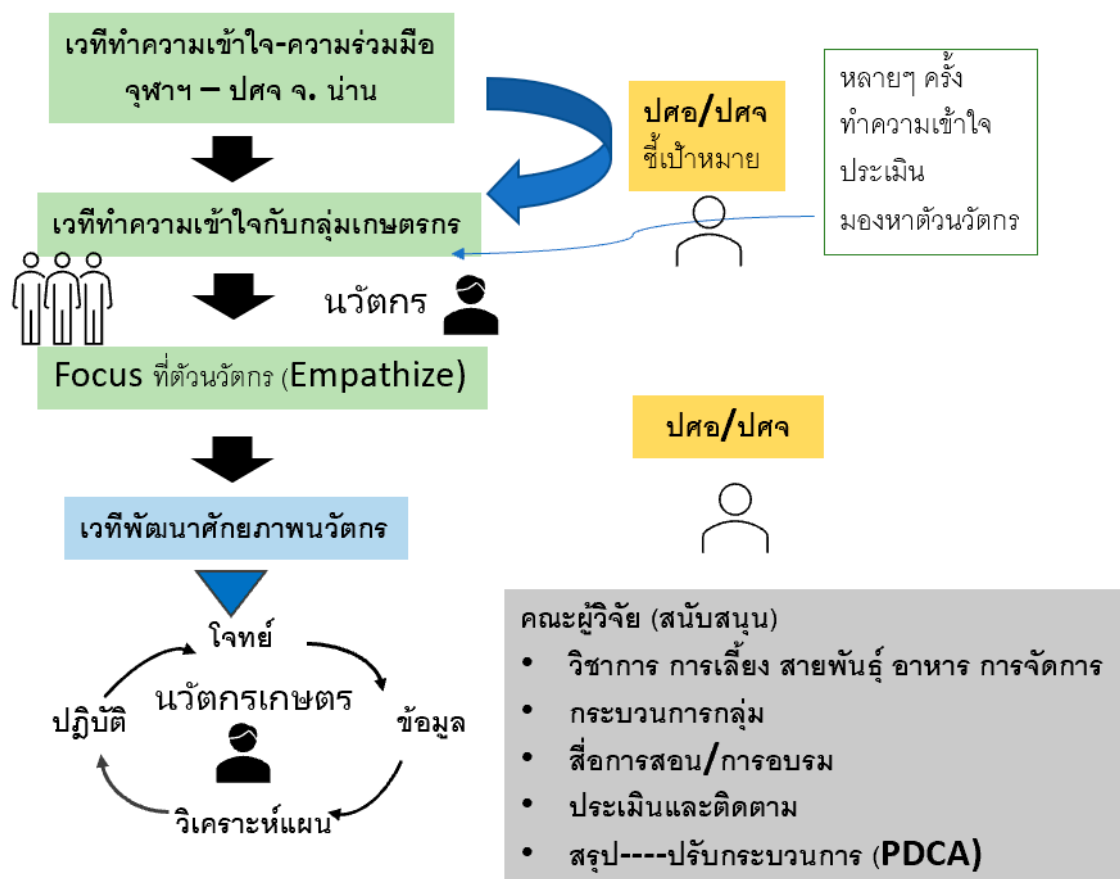
นวัตกรรมชุมชน (แกนนำ) เป็นผู้ขับเคลื่อนโครงการในพื้นที่ สามารถช่วยขับเคลื่อนงานทางด้านนโยบายกับหน่วยงานท้องถิ่น และสามารถชักนำเกษตรกรในพื้นที่เข้าร่วมกิจกรรมได้เป็นอย่างดี (ภาพที่ 6 และ 7) และจากประชุมร่วมกับเกษตรกร ผู้เลี้ยงแพะและแกะ พบว่า จำนวนสมาชิกและจำนวนสัตว์ในกลุ่มผู้เลี้ยงไม่สามารถเป็นตัวบ่งชี้หรือเชื่อมโยงถึงกระบวนการคิดเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตหรือการจัดการฝูงที่เป็นระบบของเกษตรกรได้จริง กลุ่มเกษตรกรบางกลุ่มมีจำนวนสมาชิกและจำนวนสัตว์ไม่มาก แต่มีการวางแผนการผลิตที่ชัดเจน คือ มีเป้าหมายที่จะผลิตแพะสายพันธุ์ดีเป็นที่ต้องการของตลาดแทนการขุนแพะพันธุ์ลูกผสมพื้นเมืองขาย ในขณะที่บางกลุ่มมีจำนวนสัตว์มาก แต่เป็นการเลี้ยงในรูปแบบการรวบรวมเพื่อเลี้ยงขุนและขายไปยังผู้รวบรวมรายใหญ่ผ่านพ่อค้าคนกลางต่อไป ทำให้เกิดแนวคิดในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขายที่ต้องผ่านคนกลาง เป็นเกษตรกรเลี้ยงขุนเองและขายไปยังพ่อค้าโดยตรง

นอกจากนี้ ยังพบว่าเกษตรกรที่มีต้นทุนอยู่บ้างและเป็นเกษตรกรหัวก้าวหน้า จะกล้าเสี่ยงในการลงทุนโดยไม่รอการสนับสนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น การซื้อพันธุ์สัตว์ การลงทุนสร้างโรงเรือน การซื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ (เครื่องสับหญ้า) การลงทุนด้านพืชอาหารสัตว์ ในขณะที่โครงการส่งเสริมของทางรัฐยังขาดการติดตาม และเกษตรกรไม่พึงพอใจต่อสายพันธุ์ที่ได้รับ

การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับเกษตรกร



ภาพที่ 6 การประชุมร่วมกับเกษตรกรเพื่อพัฒนาหลักการ และการคัดเลือกนวัตกรชุมชน
 ที่มา : มงคล เตชะกำพุ ออกแบบเมื่อ มกราคม 2564



ภาพที่ 7 การสร้างเวทีในการทำความเข้าใจกับกลุ่มเกษตรกร
 ที่มา : มงคล เตชะกำพุ ออกแบบเมื่อ มกราคม 2564

ทั้งนี้ กระบวนการสร้างเวทีในการทำความเข้าใจกับกลุ่มเกษตรกรเป็นลักษณะการทำงานในรูปแบบที่ให้เกษตรกรคิดและทำ มีการแก้ปัญหา โดยคณะผู้วิจัยเป็นผู้สนับสนุนด้านวิชาการ เช่น อาหาร การจัดการ กระบวนการทำงานกลุ่ม อบรม จัดสื่อการเรียนรู้ ทำการติดตามและประเมินผล แล้วนำกลับมาปรึกษาหารือภายในกลุ่มต่อไปในลักษณะการวางแผน (Plan) ปฏิบัติ (Do) ตรวจสอบ (Check) และการดำเนินการให้เหมาะสม (Act) หรือ PDCA

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในกลุ่มเกษตรกร

หลังจากดำเนินโครงการได้ 6 เดือน พบการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มเกษตรกร ดังนี้

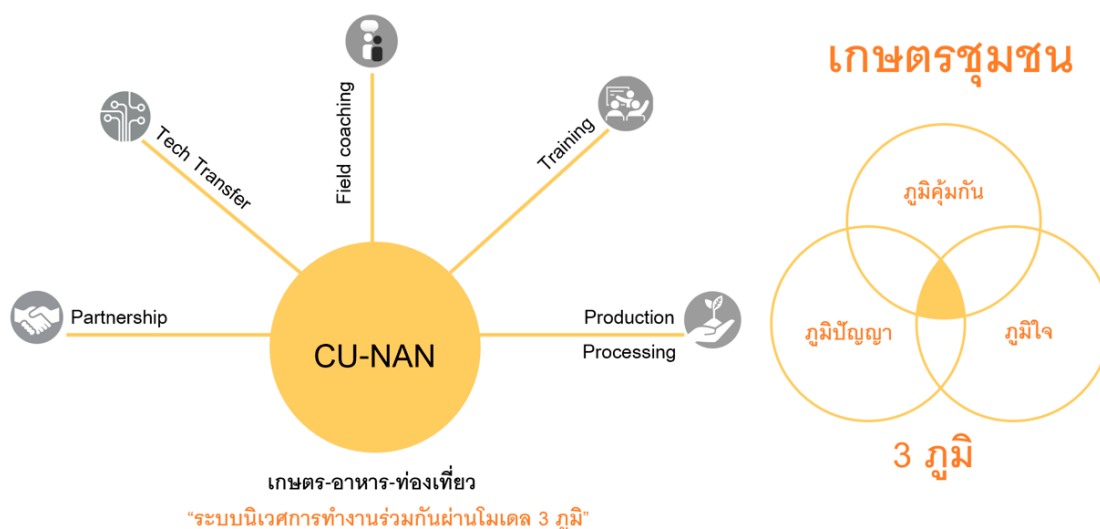
ก่อนเริ่มดำเนินโครงการ	ผลจากการดำเนินโครงการ (สิ่งที่คาดว่าจะได้รับ)
เกษตรกรยังขาดความรู้เรื่องสายพันธุ์ เช่น ใช้พ่อแพะพันธุ์นมในการผสมพันธุ์เพื่อส่งขุน เป็นต้น	เกษตรกรรู้จักสายพันธุ์แพะเนื้อ และเลือกสายพันธุ์ดีเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์
แพะส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์พื้นเมืองและลูกผสม	ปรับเปลี่ยนสายพันธุ์ภายในฟาร์มเป็นแพะเนื้อลูกผสมพันธุ์ดีที่มีการเจริญเติบโตดี และคุณภาพซากดี
ขาดแหล่งขององค์ความรู้ ไม่มีที่พึ่ง ไม่มีแรงผลักดัน ขาดกำลังใจในการพัฒนาการเลี้ยง	มีความหวัง เกิดแรงจูงใจ มีเป้าหมายการผลิต/การเลี้ยงที่ชัดเจน ปรับเปลี่ยนเรียนรู้พร้อมลงมือปฏิบัติตามคำแนะนำ
ขาดการจัดการด้านอาหารไว้สำหรับหน้าแล้ง	เกษตรกรรวมกลุ่มทำข้าวโพดหมัก เพื่อสำรองไว้ใช้ในหน้าแล้ง และมีการจัดปฏิทินการเพาะปลูกพืช (ภาพที่ 8)
ขาดการวางแผนการผสม/จัดชุดการผสม	วางแผนการผสมให้แพะเกิดเป็นชุด ๆ และเลือกใช้พ่อพันธุ์เนื้อ (พันธุ์บอร์) ที่มีพันธุ์กรรมสูง
เกษตรกรไม่สามารถรวบรวมจำนวนแพะได้พอตามจำนวนที่พ่อค้ามารับซื้อ	มีกลุ่มไลน์เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสาร แจ้งจำนวนแพะที่พ่อค้าต้องการเพื่อรวบรวมให้ครบตามจำนวน ร่วมกับการจัดชุดการผสมให้เพื่อให้ได้จำนวนลูกออกมาเพียงพอต่อการต่อรองทางการตลาด
ช่องทางการตลาดยังมีอยู่อย่างจำกัด/มีผู้รับซื้อรายใหญ่เพียงรายเดียว	มีการส่งต่อข้อมูลของแหล่งรับซื้อแพะ ร่วมกับเกษตรกรโดยใช้ช่องทางออนไลน์ในการหาตลาด
การจดบันทึกข้อมูลไม่เป็นระบบ และบางรายไม่มีการบันทึกข้อมูลการผลิต	มีสมุดจดบันทึกข้อมูลฝูงแพะ/กระดานแดชบอร์ด (Dashboard) จดบันทึกข้อมูลที่โรงเรือน/ใบบันทึกประจำตัวสัตว์ (Goat card)
ขาดโปรแกรมการจัดการด้านสุขภาพ เช่น ถ่ายพยาธิ ฉีดวัคซีน และการตรวจโรคสำคัญประจำปี	จัดโปรแกรมสุขภาพ โดยอ้างอิงกับข้อมูลของปศุสัตว์ และมีการกำหนดกิจกรรมสุขภาพเป็นรายปี ฝูงแพะจะเป็นฝูงที่ปลอดโรคบรูเซลเลซิส และมีการติดพยาธิลดลง ผสมติดมากขึ้น
ไม่มีการขึ้นทะเบียนสัตว์แห่งชาติ (National identification: NID) อย่างจริงจัง	เกษตรกรให้ความสำคัญกับการขึ้นทะเบียน NID เนื่องจากมีผลต่อการขายและเคลื่อนย้ายสัตว์ออกนอกพื้นที่ เพื่อป้องกันการเกิดโรคระบาดที่อาจเกิดขึ้น
มีการรวมกลุ่มเครือข่ายผู้เลี้ยงแพะภายในจังหวัดน่านอย่างหลวม ๆ หรือหากมีก็ยังขาดการจัดการอย่างเป็นระบบ	มีการจัดตั้งกลุ่มเครือข่ายผู้เลี้ยงแพะแกะ จุฬาฯ จังหวัดน่าน อย่างจริงจัง
การติดต่อสื่อสารหรือส่งต่อข้อมูลยังไม่ทันสมัยและไม่รวดเร็ว	ในลักษณะนิว نرمัล (New normal) เกษตรกรสามารถใช้โปรแกรมซูม (Zoom) และไลน์ (Line) ในการสื่อสารและรับการอบรม ส่งต่อข้อมูล และรับความรู้จากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญจากกรุงเทพฯ หรือส่วนกลางได้ นอกจากนี้ ยังมีการปรึกษาด้านการรักษา/ดูแลสุขภาพเบื้องต้นโดยใช้แอปพลิเคชันไลน์ วิดีโอคอล (VDO call) หรือภาพถ่าย ในการสื่อสาร
การเลี้ยงแพะจังหวัดน่านยังไม่เป็นที่รู้จักในภูมิภาคอื่น ๆ ของประเทศ	มีเครือข่ายติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันกับผู้เลี้ยงในภูมิภาคอื่น ๆ
ขาดการติดตามและประเมินผลจากภาครัฐอย่างเป็นระบบ หลังการส่งเสริม	มีการสร้างเครือข่ายร่วมกับภาครัฐที่เกี่ยวข้องและมีระบบการติดตามการเลี้ยงและการส่งเสริมอย่างสม่ำเสมอ

ชนิดพืช	เดือน												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
พืชไร่													
ข้าว													
ข้าวนาปรัง	เตรียมดิน/เพาะต้นกล้า		ปลูก				เก็บเกี่ยว				เตรียมดิน / เพาะต้นกล้า		
ข้าวนาปี					เตรียมดิน/เพาะกล้า			ปลูก			เก็บเกี่ยว		
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์													
➢ ปลูกต้นฝน			เตรียมดิน/พันธุ์		ปลูก	ใส่ปุ๋ย				เก็บเกี่ยว			
➢ ปลูกปลายฝน						เตรียมดิน	ปลูก	ใส่ปุ๋ย				เก็บเกี่ยว	
➢ ปลูกหลังนา	ไถ่ไถ่		เก็บเกี่ยว							เตรียมดิน/พันธุ์		ปลูก	ใส่ปุ๋ย
พืชสวน													
ข้าวโพดหวานหลังนา	ใส่ปุ๋ย	เก็บเกี่ยว								เตรียมดิน		ปลูก	
ถั่วลิสง						เตรียมดิน		ปลูก		ดูแล		เก็บเกี่ยว	
ยางพารา	เก็บเกี่ยว			พักหน้ายาง			ใส่ปุ๋ย / ดูแล			เก็บเกี่ยว			
มะม่วง	ดูแลระยะดอก-ผลแก่		เก็บเกี่ยว			เตรียมดิน		เตรียมการออกดอก			ดูแลระยะดอก-ผลแก่		
ลำไย		ดูแล	เก็บเกี่ยว		เตรียมดิน			เตรียมการออกดอก					
ลิ้นจี่	ออกดอก			เก็บเกี่ยว		ตัดแต่ง	แตกใบอ่อน/แทงช่อดอก						
มะขามหวาน	เก็บเกี่ยว		ตัดแต่งกิ่ง		ออกดอก	ติดผล			เตรียมเก็บเกี่ยว		เก็บเกี่ยว		
ช่วงระยะเวลาเพาะปลูก ช่วงระยะเวลาเตรียม/ดูแล ช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยว													

ภาพที่ 8 การจัดทำปฏิทินการปลูกพืชของเกษตรกร
ที่มา : มงคล เตชะกำพูน ออกแบบเมื่อ มกราคม 2564

ผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

ข้อมูลจากโครงการยุทธศาสตร์พันธกิจสัมพันธ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในจังหวัดน่านและสระบุรี บริบทของการเชื่อมโยงและการสร้างผลกระทบเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง (มงคล เตชะกำพูน และคณะ, 2563) ชี้ให้เห็นว่า จังหวัดน่านมีความต้องการในการแก้ไขปัญหาเขาหัวโล้นที่เกิดจากการทำลายป่าด้วยการสร้างอาชีพทดแทน ซึ่งโครงการได้สรุปกรอบงานในการพัฒนาไว้ 3 ด้าน คือ เกษตรชุมชน อาหาร และการท่องเที่ยว เพื่อผลักดันให้ประชาชนในพื้นที่มีภูมิคุ้มกันตนเองและครอบครัว โดยใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในการดำเนินกิจกรรม เพื่อก่อให้เกิดความภูมิใจในการสร้างอาชีพ (ภาพที่ 9)



กรอบงานของ CU NAN Engagement

ภาพที่ 9 กรอบงานในการพัฒนาจังหวัดน่าน
ที่มา : มงคล เตชะกำพูน ออกแบบเมื่อ มกราคม 2564

จากการประเมินผลเบื้องต้นในด้านต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้ ภาพที่ 10)

ด้านเศรษฐกิจ

- ผลผลิตที่เกิดจากโครงการมีมูลค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากการวางแผนตั้งแต่การผลิต การผสมพันธุ์แพะแกะ การเลือกสายพันธุ์ดีเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ ลูกหย่านมตัวผู้จะมีน้ำหนักดีขึ้น ตรงกับความต้องการของตลาด
- รู้ถึงช่องทางการตลาดที่เพิ่มมากขึ้นจากเดิมที่มีอยู่เพียง 1-2 แหล่งให้แก่ผู้รวบรวมภายในจังหวัดและส่งต่อไปยังจังหวัดเพชรบูรณ์เท่านั้น แต่ในปัจจุบันมีผู้รับซื้อจากจังหวัดเชียงใหม่ กาญจนบุรี และพิษณุโลก
- เกษตรกรรวมกลุ่มกันและมีอำนาจในการต่อรองราคาขายแพะเนื้อมากขึ้น

ด้านสังคม

- ทำให้ชีวิตในครอบครัวดีขึ้นจากการที่ผู้สูงอายุ เด็ก และผู้หญิงสามารถเลี้ยงแพะแกะได้
- เกษตรกรมีความหวังในการเลี้ยงและมีแผนการพัฒนาที่เป็นรูปธรรมชัดเจน
- พิสูจน์ให้เห็นว่ามีการบริโภคเนื้อแพะแกะในพื้นที่จริง โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องกลิ่น
- เป็นแหล่งเรียนรู้และจัดการเรียนการสอนของเยาวชน ลงมือปฏิบัติจริง เสริมสร้างทักษะในกระบวนการความคิด การวางแผน และการนำไปสู่การประกอบอาชีพในอนาคต



ภาพที่ 10 ผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม
ที่มา : มงคล เตชะกัญ ออกแบบเมื่อ มกราคม 2564

ด้านสิ่งแวดล้อม

- มีการใช้พื้นที่ว่างเปล่าให้เกิดประโยชน์
- ลดการปลูกพืชเชิงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด ยางพารา
- ลดการทำลายธรรมชาติและป่าไม้ ที่จะส่งผลดีต่อแหล่งน้ำ อากาศ ลดมลภาวะ
- ลดการใช้สารเคมีที่มีผลต่อตัวเกษตรกรและธรรมชาติ

บทสรุป

แนวทางการใช้ปศุสัตว์ทางเลือกทดแทนการลดการใช้พื้นที่การปลูกพืชเชิงเดี่ยว เป็นเป้าหมายที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการทำความเข้าใจ สร้างกระบวนการกลุ่มโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม ผ่านการใช้โจทย์ปัญหาและความต้องการของเกษตรกรมาเป็นโจทย์ในการขับเคลื่อน พร้อมทั้งสร้างต้นแบบที่สำคัญในการที่จะเป็นแนวทาง “ปศุสัตว์ช่วยเกษตรกร” ที่นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยและนักวิชาการสามารถร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่และชาวบ้านในการสร้างให้เกิดและกระจายแนวทางหากได้ผลที่ดีต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของผลการศึกษาวิจัยโครงการ “**พัฒนาต้นแบบการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กของเกษตรกรรายย่อยเพื่อพัฒนาเกษตรกรสู่การเป็นสมาร์ทฟาร์มเมอร์**” ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

เอกสารอ้างอิง

มงคล เตชะกำพ, ธีรวัฒน์ ธราศานิต, ธีรวัฒน์ สว่างจันทร์อุทัย, จันทร์เพ็ญ สุวิมลธีระบุตร, ศรราวณี ชันมณี และศรีณชัย ศิริรัตน์. (2562). รายงานการวิจัยและการพัฒนาการวิจัยการเกษตร ฉบับสมบูรณ์ โครงการการพัฒนาประสิทธิภาพเทคโนโลยีการแข่งตัวอ่อนแกะและการจัดตั้งต้นแบบธุรกิจผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กด้วยเทคโนโลยีชีวภาพทางระบบสืบพันธุ์. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน).
มงคล เตชะกำพ, ขาสิตา บรมพิชัยชาติกุล, วินัย แก้วละมุล, นที อ๋ออินทร์, ศรเนตร อารีโสภณพิเชษฐ, ธีรวัฒน์ สว่างจันทร์อุทัย, ... ,ณิชนม เตชะกำพ. (2563). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการยุทธศาสตร์พันธกิจสัมพันธ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในจังหวัดน่านและสระบุรี บริบทของการเชื่อมโยงและการสร้างผลกระทบเชิงสังคมและเศรษฐกิจต่อเนื่อง. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
โพสต์ทูเดย์/วรรณโชค ไชยสะอาด. (2558). ข้าวโพด. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2558 จาก <https://www.posttoday.com/social/local/397262>



Photo by Freepik.com

การเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศในอาหารแม่สุกรเลี้ยงลูก
เพื่อเพิ่มปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้หลังคลอด
ปริมาณน้ำนมของแม่สุกร และอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกร

พด็จ ธรรมรักษ์

ภาควิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาสัตวบาลและวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้รับผิดชอบหลักของบทความ e-mail: Padet.t@chula.ac.th

Photo by unsplash.com

การกินอาหารให้ได้อย่างเพียงพอในแต่ละวันของแม่สุกรในช่วงเลี้ยงลูกมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการผลิตน้ำนม (Vadmand et al., 2015; Pedersen et al., 2019) การกินอาหารได้น้อยไม่เพียงแต่ลดปริมาณน้ำนมและคุณภาพน้ำนมของแม่สุกรเลี้ยงลูก (Quiniou and Noblet, 1999) แต่ยังส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตของลูกสุกรอีกด้วย (Hawe et al., 2020) อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรนับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ และลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำจะมีอัตราการรอดชีวิตจนถึงหย่านมต่ำลง (Nuntapaitoon et al., 2018) ปริมาณน้ำนมที่แม่สุกรผลิตได้เป็นข้อจำกัดที่สำคัญต่ออัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกร (Farmer et al., 2015) มีการวิจัยพบว่าแม่สุกรที่กินอาหารได้มากขึ้นในช่วงเลี้ยงลูกจะสามารถผลิตน้ำนมได้มากขึ้น ในลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำ การที่แม่สุกรกินอาหารได้มากขึ้นจะทำให้ลูกสุกรมีน้ำหนักมากขึ้นที่อายุ 3 4 5 และ 7 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบกับแม่สุกรที่กินอาหารได้น้อยกว่า ลูกสุกรที่ถูกเลี้ยงโดยแม่สุกรที่ได้รับอาหารในปริมาณมากจะมีการเจริญเติบโตในช่วงก่อนหย่านมมากกว่าลูกสุกรที่ถูกเลี้ยงโดยแม่สุกรที่ได้รับอาหารน้อยกว่า นอกจากนี้ ลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำและถูกเลี้ยงโดยแม่สุกรที่กินอาหารได้มาก มีแนวโน้มที่จะมีอัตราการตายก่อนหย่านมน้อยกว่าลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำและถูกเลี้ยงโดยแม่สุกรที่กินอาหารได้น้อย ดังนั้น การเพิ่มปริมาณอาหารที่กินได้ในแต่ละวันในแม่สุกรเลี้ยงลูกสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพของทั้งแม่สุกรและลูกสุกร (Hawe et al., 2020)

ในเขตร้อนชื้น ความเครียดจากความร้อนเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อความอยากอาหารของแม่สุกรและทำให้ปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้ต่อวันต่ำลง (Black et al., 1993; Quiniou and Noblet, 1999; Bergsma and Hermes, 2012) แม่สุกรเลี้ยงลูกที่สัมผัสกับอุณหภูมิและความชื้นสูงจะกินอาหารได้ลดลง (Renaudeau et al., 2001) การกินอาหารของแม่สุกรส่งผลกระทบต่อสุขภาพเสียน้ำหนักตัวในช่วงเลี้ยงลูก ลดการผลิตน้ำนมและลดน้ำหนักของลูกสุกรหย่านม (Tokach et al., 2019; Thongkhuy et al., 2020) ในการศึกษาก่อนหน้านี้มีความพยายามในการแก้ปัญหาในแม่สุกรเลี้ยงลูกโดยการใช้อาหารเสริมต่าง ๆ ในอาหาร เพื่อกระตุ้นการกิน การสร้างน้ำนม และการเจริญเติบโตของลูกสุกร (Silva et al., 2018) นอกจากนี้ ในแม่สุกรสายพันธุ์ลูกตก การได้รับโปรตีนในระดับสูงในช่วงเลี้ยงลูกจะช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรในครอก และการเพิ่มขึ้นนี้มีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มปริมาณน้ำนมและเพิ่มโปรตีนในน้ำนม (Strathe et al., 2017) การค้นพบเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้ต่อปริมาณน้ำนมและสมรรถภาพของลูกสุกรในครอก ในเขตร้อนชื้น ปัญหาการกินอาหารได้น้อยของแม่สุกรเลี้ยงลูกเป็นปัญหาใหญ่ที่ส่งผลต่อการผลิตน้ำนมและสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ ในอุตสาหกรรมไก่ การเสริมไขมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศลงในอาหารไก่เนื้อช่วยลดระดับของโปรตีนที่ทำให้เกิดความเครียด (Heat shock protein) และสามารถลดความเครียดอันเกิดจากความร้อนได้ (Abd El-Hack et al., 2020) นอกจากนี้ พืชที่มีสารหอมระเหยและการใช้น้ำมันหอมระเหยก็เคยถูกใช้ในการกระตุ้นระบบย่อยอาหารของไก่อีกด้วย (Ertas et al., 2005) น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกอบเชยเทศอันประกอบไปด้วยซินนามอนและยูจีนอลยังมีฤทธิ์ในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย เช่น ซัลโมเนลลา อีโคไล และ สัตว์ฟาลโลคอคคัสสอเรียส อีกด้วย (Chang et al., 2001) นอกจากนี้ สารสกัดจากน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกอบเชยเทศยังสามารถช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคและช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์ในระบบทางเดินอาหารของไก่ (Sarica et al., 2005; Kishawy et al., 2019) อย่างไรก็ตามยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาผลของการใช้น้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศเพื่อเพิ่มปริมาณการกินอาหารได้ของแม่สุกรเลี้ยงลูกและเพิ่มปริมาณน้ำนมในแม่สุกร ตลอดจนเพิ่มการเจริญเติบโตของลูกสุกรดูดนมในเขตร้อน ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ เพื่อประเมินผลของการเสริมไขมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศในอาหารแม่สุกรเลี้ยงลูกต่อปริมาณอาหารที่กินได้ต่อวัน ผลผลิตน้ำนม อัตราการตาย และอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรก่อนหย่านม

แนวทางการศึกษาการเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยในอาหารแม่สุกรเลี้ยงลูก

การศึกษาวิจัยการเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยในอาหารแม่สุกรเลี้ยงลูกนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการกำกับดูแลการเลี้ยงและการใช้สัตว์ (the Institutional Animal Care and Use Committee: IACUC) โดยการวิจัยได้ดำเนินการภายใต้หลักเกณฑ์การพิจารณาและกำกับดูแลโครงการที่มีการใช้สัตว์ทดลองในงานวิจัยและงานทดสอบ (the Ethical Principles and Guidelines for the Use of Animals for Scientific Purposes) โดยสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (the National Research Council of Thailand) โดยทำตามเกณฑ์การดูแลการเลี้ยงและการใช้สัตว์ทดลองอย่างมีจรรยาบรรณที่มหาวิทยาลัยกำหนด (Approved protocol number 1931073)

คณะผู้ศึกษาวิจัยได้ทำการวิจัยในฟาร์มสุกรเอกชนแห่งหนึ่งทางภาคตะวันตกของประเทศไทย ซึ่งมีจำนวนแม่สุกรให้ผลผลิต 2,000 ตัว แม่สุกรในฟาร์มเป็นแม่สุกรพันธุ์ผสมแลนด์เรซ x ยอร์กเชียร์ ลำดับท้องเฉลี่ย 4.06 ± 2.48 (พิสัย 1–8) แม่สุกรได้รับการเลี้ยงดูอยู่ในโรงเรือนแบบระบบปิดซึ่งมีแผ่นกรองความเย็นและพัดลมดูดอากาศอยู่หัวและท้ายโรงเรือน การทดลองดำเนินการระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม 2562 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในโรงเรือน A (Sows) และ B (Gilts) เท่ากับ 28.5 ± 0.95 องศาเซลเซียส (พิสัย 26.5–30.2 องศาเซลเซียส) และ 28.8 ± 3.70 องศาเซลเซียส (พิสัย 26.4–32.3 องศาเซลเซียส) ตามลำดับความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) เฉลี่ย $80.5 \pm$ ร้อยละ 9.6 และ $83.5 \pm$ ร้อยละ 6.3 ในโรงเรือน A และ B ตามลำดับแม่สุกรทั้งหมดได้รับการผสมเทียมโดยวิธีการผสมเทียมแบบปกติทั่วไป (Conventional artificial insemination technique) ในช่วงตั้งครรภ์แม่สุกรถูกเลี้ยงภายในกรงขังเดี่ยว (Individual crate) ขนาด 1.20 ตารางเมตร/ตัว ภายในโรงเรือนระบบปิดเป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ จากนั้นแม่สุกรจะถูกย้ายเข้ามาในโรงเรือนคลอดประมาณ 1 สัปดาห์ ก่อนครบกำหนดคลอดภายในโรงเรือนคลอดแม่สุกรจะถูกเลี้ยงในกรงขังเดี่ยวขนาด 1.95×0.75 เมตร ซึ่งอยู่ตรงกลางของคอกคลอด (Farrowing pens) ขนาด 2.50×3.00 เมตร คอกคลอดจะเป็นพื้นลวดสแลต (Slat) โดยมีพื้นคอนกรีตอยู่ตรงกลาง (Concrete base at the center) ในคอกคลอดแต่ละคอกจะมีพื้นที่สำหรับลูกสุกรที่อบอุ่น ซึ่งจะอยู่ด้านข้างของคอกคลอด มีขนาด 1.00×0.60 เมตร มีโคมไฟที่เปิดให้อบอุ่นในช่วงสัปดาห์แรกหลังคลอดในบริเวณนี้ด้วย โดยจะทำการเปิดไฟเมื่ออุณหภูมิภายในโรงเรือนต่ำกว่า 30.0 องศาเซลเซียส แม่สุกรและลูกสุกรได้รับอาหารกินแบบเต็มที่ (*ad libitum*) และสามารถดื่มน้ำได้ตลอดเวลาผ่านทางจุกน้ำอัตโนมัติที่จัดให้ทั้งสำหรับแม่สุกรและลูกสุกร

อาหารและการให้อาหาร

แม่สุกรในช่วงตั้งครรภ์ได้รับอาหารวันละ 2 มื้อ ตามรูปแบบการให้อาหารแบบมาตรฐาน โดยเฉลี่ยแม่สุกรจะได้รับอาหาร 2.2 2.0 3.0 3.5 4.0 และ 4.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน ของอาหารแม่สุกรอุ้มท้อง (Gestation diet) ในช่วงสัปดาห์ที่ 1–5 6–11 12 13 14 และ 15 ของการตั้งครรภ์ตามลำดับ เพื่อให้สัตว์ได้รับคุณค่าทางโภชนาการเท่ากับหรือมากกว่าความต้องการของร่างกายตามเกณฑ์การให้อาหารสุกรอุ้มท้องในระดับสากล (NRC, 2012) อาหารสำหรับแม่สุกรอุ้มท้องประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 15.8 พลังงาน (Metabolizable energy) 2,953 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ไขมันร้อยละ 3.1 โยอาหารร้อยละ 6.0 และไลซีนร้อยละ 0.85 เมื่อแม่สุกรถูกย้ายเข้าโรงเรือนคลอด (ที่อายุครรภ์ 109 วัน) อาหารสุกรถูกเปลี่ยนเป็นสูตรอาหารสำหรับแม่สุกรเลี้ยงลูก (Lactation diet) (ตารางที่ 1) โดยแม่สุกรจะได้รับอาหารวันละ 2.0 กิโลกรัม/ตัว ในช่วงเวลา 2–3 วันก่อนคลอดอาหารสำหรับแม่สุกรเลี้ยงลูกประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 18.1 พลังงาน 3,238 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ไขมันร้อยละ 5.7 โยอาหารร้อยละ 4.5 และไลซีนร้อยละ 1.25 ปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้เป็นรายวันจะถูกประเมินเป็นรายตัว โดยแม่สุกรได้รับอาหารวันละ 2 มื้อ หลังคลอดเสร็จแม่สุกรจะได้รับอาหารวันละ 3.0 กิโลกรัม/ตัว และปริมาณอาหารจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นวันละ 0.5 กิโลกรัม/ตัว จนกระทั่งแม่สุกรกินได้เต็มที่ (6.0 กิโลกรัม/ตัว/วัน) ภายใน 1 สัปดาห์หลังคลอด ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ของการเลี้ยงลูก แม่สุกรจะได้รับอาหารเต็มที่ (เฉลี่ย 7.0–8.0 กิโลกรัม/ตัว/วัน) ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ของการเลี้ยงลูก

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบและระดับโภชนาการในอาหารแม่สุกรอ้วนท้องและแม่สุกรเลี้ยงลูก

Items	Gestation diet (%)	Lactation diet (%)
Ingredients (g/kg)		
Broken-milled rice	12.50	20.00
Cassava (80% Starch)	32.49	30.00
Palm oil	0.00	2.15
Molasses	0.75	0.75
Rice bran	15.00	13.00
Defatted rice bran oil	15.00	0.00
Soybean meal 46%	20.50	24.50
Fullfat soy	0.00	5.00
Monocalcium phosphate P2	1.50	1.75
Calcium carbonate	1.60	1.50
Salt	0.30	0.30
L-Lysine	0.025	0.375
DL-Methionine	0.05	0.225
L-Threonine	0.00	0.18
Rovabio exel AP 10%	0.05	0.05
Sunphase	0.01	0.01
Sow premix	0.25	0.25
Analyzed compositions (%)		
Gross energy (Kcal/kg)	2,953.12	3,238.86
Protein	15.81	18.08
Ash	0.00	3.40
Fat	3.06	5.72
Fiber	6.00	4.52
Calcium	1.16	1.17
Phosphorus	1.07	0.93
Functional phosphorus	0.49	0.50
Salt	0.36	0.36
Lysine	0.85	1.25
Methionine + Cystine	0.52	0.74
Methionine	0.30	0.49
Threonine	0.57	0.82
Tryptophan	0.19	0.00

ที่มา : เปร็จ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

การวัดปริมาณอาหารที่กินได้ของแม่สุกรและลูกสุกร

แม่สุกรจะได้รับอาหารโดยการตักใส่กล่องอาหารที่ออกแบบมาให้กินเป็นรายตัว โดยน้ำหนักอาหารจะถูกชั่งก่อนใส่ถึง เพื่อเตรียมให้แม่สุกรแต่ละตัว การให้อาหารแม่สุกรวันละ 2 มื้อ คือ เช้า (07:00 น.) และบ่าย (14:00 น.) โดยใช้เวลาแม่สุกรกินอาหารจนหมดโดยใช้เวลาประมาณ 60 นาที ในระหว่างการกินอาหารจะเติมน้ำลงไปให้อาหารด้วยเพื่อกระตุ้นการกินของแม่สุกร หลังจากนั้นทำการชั่งน้ำหนักเศษอาหารที่เหลือด้วยเครื่องชั่งดิจิทัล เพื่อคำนวณปริมาณอาหารที่สัตว์กินได้ในแต่ละมื้อ โดยคำนวณเป็นน้ำหนักของอาหารแห้ง ส่วนลูกสุกรจะได้รับอาหารเล็ยรางโดยการให้กินวันละ 4 มื้อ คือ เวลา 07:00 10:00 13:00 และ 16:00 น. ลูกสุกรสามารถกินอาหารได้ตลอดเวลาและไม่จำกัดปริมาณอาหาร โดยเฉลี่ยลูกสุกรกินอาหารเล็ยรางได้วันละ 160 กรัม/ครอก

การวัดความหนาไขมันสันหลัง

วัดความหนาไขมันสันหลัง (Backfat thickness) ในแม่สุกรก่อนคลอดที่ตำแหน่ง P2 (ประมาณ 6-8 เซนติเมตร จากแนวกลางสันหลังในตำแหน่งซี่โครงซี่สุดท้าย) โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ชนิด A-mode (Renco Lean-Meter®, Minneapolis, MN, USA) ความหนาไขมันสันหลังจะถูกวัดก่อนคลอดและในวันหย่านม ทำการประเมินการสูญเสียความหนาไขมันสันหลัง โดยดูผลต่างของความหนาไขมันสันหลังทั้งสองครั้ง คำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสียไขมันสันหลังจากไขมันสันหลังที่หายไปหารด้วยไขมันสันหลังก่อนคลอดคูณด้วย 100

การจัดการหลังคลอด

แม่สุกรถูกย้ายจากโรงเรือนอุ้มท้องขึ้นมาพักบนโรงเรือนคลอดก่อนครบกำหนดคลอดประมาณ 1 สัปดาห์ และปล่อยให้แม่สุกรคลอดเองตามธรรมชาติ เมื่อลูกสุกรคลอดออกมาแล้วทำการล้างปากเพื่อกระตุ้นการหายใจ ทำให้อบอุ่นโดยเปิดไฟกก เช็ดตัวให้แห้งโดยเร็ว จากนั้นปล่อยให้ลูกสุกรดูดนมน้ำเหลืองจากแม่สุกร แม่สุกรมีระยะเลี้ยงลูก 21-25 วัน ลูกสุกรทุกตัวอยู่กับแม่สุกรในคอกที่มีไฟกกและกระสอบให้ความอบอุ่น และสามารถกินนมน้ำเหลืองจากแม่สุกรได้ตลอดเวลา ลูกสุกรจะถูกตัดเขี้ยว ตัดหาง ตัดเบอร์หู และให้ธาตุเหล็ก ในวันที่ 2 หลังคลอด หลังจากนั้นทำการชั่งน้ำหนักลูกสุกรเมื่ออายุ 2 7 14 และ 21 วัน และเมื่อลูกสุกรหย่านม ทำการชั่งน้ำหนักจดบันทึกก่อนย้ายไปโรงเรือนสุกรอนุบาล



Photo by pixabay.com

การตรวจบันทึกข้อมูลสุขภาพสัตว์หลังคลอด

แม่สุกรจะถูกตรวจและบันทึกอุณหภูมิร่างกาย การป่วย การอักเสบของเต้านม และสิ่งคัดหลั่งหลังคลอดเป็นเวลา 4 วันนับจากหลังคลอดเพื่อตรวจสอบความผิดปกติของแม่สุกรและตรวจบันทึกข้อมูลการป่วยของแม่สุกรทุกวัน หลังจากสิ้นสุดกระบวนการคลอด แม่สุกรทุกตัวได้รับการรักษาด้วยยาแก้ปวดและลดไข้ (Flunixin meglumine 2.22 mg per kg intramuscularly using Neuxyn[®], Syva Laboratorios, Leon, Spain) เป็นระยะเวลา 2 วัน ได้รับยาปฏิชีวนะ (Amoxicillin 15.0 mg per kg intramuscularly using BETAMOX[®] LA, Norbrook Laboratories Ltd., Newry, Northern Ireland) ในวันที่ 1 3 และ 5 หลังคลอด และได้รับวิตามิน (217.8 mg per sow intramuscularly using Fercobsang[®], Vetoquinol S.A., Lure Cedex, France) เป็นเวลา 2 วันหลังคลอด สำหรับการดูแลลูกสุกรแรกคลอดประกอบด้วย การชั่งน้ำหนัก การกรอฟัน และการฉีดธาตุเหล็กในปริมาณ 200 มิลลิกรัม เข้ากล้ามเนื้อบริเวณคอโดยใช้ Iron dextran (ABI-DEX 100[®], Abic Ltd., Ramat Gan, Israel) ในช่วงวันแรกหลังคลอด ในวันที่ 2 ทำการให้ยาถ่ายพยาธิชนิดโทตราซูริลในปริมาณ 25 มิลลิกรัม/ตัว โดยป้อนปาก (Toltril 2.5%[®], Bangkok Lab & Cosmetic Co., Ltd., Ratchaburi, Thailand) สุขภาพของแม่สุกรหลังคลอดได้รับการติดตามอย่างต่อเนื่องทุกวัน โดยทั่วไป แม่สุกรอุมท้องได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพืดในสัปดาห์ที่ 11 และ 12 ของการตั้งครรภ์ โดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ทำวัคซีนแบบทั้งฝูงพร้อมกัน (Mass vaccination) ในโรคอื่น ๆ ทุก 3 เดือน ได้แก่ โรคพื่ออาร์เอส โรคปากและเท้าเปื่อย โรคพิษสุนัขบ้าเทียม และโรคอหิวาต์สุกร หลังคลอดแม่สุกรได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันการติดเชื้อเซอร์โคไวรัสชนิดที่ 2 ในสุกรและวัคซีนป้องกันโรคพาร์โวไวรัส (วัคซีนป้องกันโรคพาร์โวไวรัสทำเฉพาะในแม่สุกรลำดับท้องที่ 1 และ 2 เท่านั้น) ลูกสุกรได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพื่ออาร์เอสและอหิวาต์สุกรที่อายุ 1 และ 3 สัปดาห์ ตามลำดับ

การเก็บตัวอย่างเลือด

ลูกสุกรจะถูกเก็บตัวอย่างเลือดเมื่ออายุ 21 วัน โดยสุ่มจากแม่ในแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 20 ตัว โดยทำการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำบริเวณคอ (External jugular vein) จำนวน 6 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดเก็บเลือดและเก็บไว้ในกล่องเก็บความเย็นที่ 4 องศาเซลเซียส จากนั้นนำเลือดที่ได้ไปทำการปั่นด้วยเครื่องปั่นแรงเหวี่ยงสูงที่ 3,000 Xg เป็นเวลา 15 นาที ภายใน 24 ชั่วโมง หลังการเก็บ แยกซีรัมออกมาเก็บไว้ในตู้เย็นที่ -20 องศาเซลเซียส จนกระทั่งนำไปวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของ IgG (Immunoglobulin) ด้วย Brix Refractometer (Hasan et al., 2016) และ IGF-I (Insulin like growth factor-I) ด้วย Mediagnost IGF-I ELISA E20 kit[®] (Mediagnost Gesellschaft für Forschung und Herstellung von Diagnostika GmbH, Reutlingen, Germany)



Photo by pexels.com

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติใช้โปรแกรม SAS version 9.4 (SAS Inst. Cary NC USA) ข้อมูลเชิงปริมาณทั้งหมดถูกวิเคราะห์เบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) โดยใช้ Means procedure และ Univariate procedure ของโปรแกรม SAS ข้อมูลที่ทำการคำนวณ ได้แก่ จำนวนข้อมูลที่ไม่หายไป (Non-missing data) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Coefficient of Variation: CV) ค่าต่ำที่สุด (Minimum) และสูงที่สุด (Maximum) ของข้อมูล ค่าควอไทล์ ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ และการกระจายของข้อมูล ข้อมูลเชิงปริมาณที่ทำการวิเคราะห์ประกอบด้วย ลำดับท้องของแม่สุกร ปริมาณอาหารที่กินได้ในมือเช้า ปริมาณอาหารที่กินได้ในมือบ่าย ปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งวัน อุณหภูมิทางทวารหนักของแม่สุกร อุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือน ความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรก่อนคลอด (109 วันของการตั้งครรภ์) ความหนาไขมันสันหลังของสุกรที่ 21 วันหลังคลอด และเปอร์เซ็นต์ของไขมันสันหลังที่สูญเสียไปในระหว่างเลี้ยงลูก (Relative backfat loss during lactation) จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมด/ครอก (Total Born: TB) จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต/ครอก (Born Alive: BA) จำนวนลูกสุกรตายแรกคลอด (Still Born: SB) และจำนวนลูกสุกร (Mummies: MM) ความแตกต่างของปริมาณอาหารที่แม่สุกรแต่ละตัวกินได้ในมือเช้าเปรียบเทียบกับมือบ่ายถูกวิเคราะห์ด้วยวิธี Paired t test ค่า $P < 0.05$ นับว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

และทำการวิเคราะห์ค่าปริมาณฮอร์โมน IGF-I ในซีรัมของลูกสุกรหย่านมจำนวน 80 ตัวอย่าง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และเปรียบเทียบระหว่างแม่สุกรสาวและแม่สุกรนาง ด้วยวิธี Student t test นอกจากนี้ยังศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณฮอร์โมน IGF-I ในซีรัมของลูกสุกรหย่านมกับตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous data) อื่น ๆ ได้แก่ ความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรก่อนคลอด ความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรในวันที่ 7 และ 21 และการสูญเสียความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรระหว่างเลี้ยงลูก ด้วยวิธี Pearson's correlation ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณฮอร์โมน IGF-I ในซีรัมของลูกสุกรหย่านมกับความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรก่อนคลอดด้วยวิธี Linear regression โดยใช้ PROC REG ของโปรแกรม SAS เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงของความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรก่อนคลอดโดยใช้ค่าความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรก่อนคลอดเป็นตัวทำนาย (Predictor) นอกจากนี้ยังทำการวิเคราะห์ค่าปริมาณฮอร์โมน IGF-I ในซีรัมของลูกสุกรหย่านม โดยคำนึงถึงปัจจัยหลาย ๆ อย่างร่วมกัน ด้วยวิธี Multiple ANOVA โดยใช้โมเดลทางสถิติ ตัวแปรอิสระ (Independent variables) ที่นำมาวิเคราะห์ในโมเดลประกอบด้วย การเสริมสารสกัดจากเปลือกอบเชยเทศในแม่สุกรกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (Control and Treatment) การเสริมสารสกัดจากเปลือกอบเชยเทศในลูกสุกรกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ลำดับท้องของแม่สุกร (สุกรสาวและสุกรนาง) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างแม่และลูกสุกร ทำการคำนวณค่า Least square means จากโมเดล แล้วนำมาเปรียบเทียบกันด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) test ค่า $P < 0.05$ นับว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม คำนวณโดย อัตราการตายก่อนหย่านม (%) = ((จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต - จำนวนลูกสุกรที่เหลืออยู่ในวันที่ 21 ของการเลี้ยงลูก) / จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต) $\times 100$ ข้อมูลอัตราการตายก่อนหย่านมนำเสนอเป็นเปอร์เซ็นต์ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ Multiple ANOVA โดยใช้ PROC GLM ของโปรแกรม SAS ทำการคำนวณค่า Least square means จากโมเดล แล้วนำมาเปรียบเทียบกันด้วยวิธี LSD test ค่า $P < 0.05$ นับว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สัดส่วนถูกวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความถี่ (PROC FREQ) และการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ (Logistic regression) (PROC GENMOD) สร้างแบบจำลองทางสถิติสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ที่เหมาะสม ข้อมูลเชิงปริมาณถูกวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (Multiple analysis of variance) (PROC GLM) มีการสร้างแบบจำลองทางสถิติหลายแบบแล้วนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อนำรูปแบบที่ดีที่สุดมาใช้ในการคำนวณ ทำการคำนวณค่า Least-square means และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard Error of Measurement: SEM) ได้จากแบบจำลองทางสถิติและนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้วิธีการทดสอบ Tukey-Kramer นอกจากนี้ จะทำการคำนวณสหสัมพันธ์แบบ Pearson's correlations ระหว่างข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Continuous data) ทั้งหมด โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ผลการวิจัย

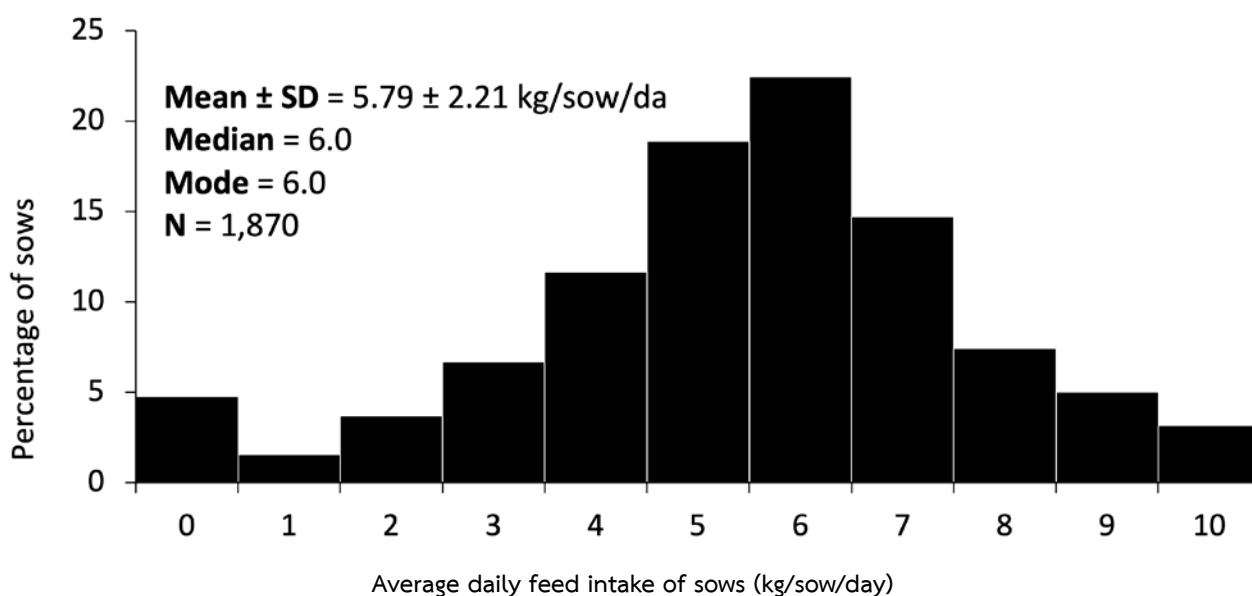
จากการศึกษาวิจัย พบว่า โดยเฉลี่ยแม่สุกรเลี้ยงลูกกินอาหารได้ 5.79 ± 2.22 กิโลกรัม/ตัว/วัน โดยพบความแปรปรวนเป็นรายตัวได้ตั้งแต่ 0-10 กิโลกรัม/ตัว/วัน ข้อมูลโดยสรุปของแม่สุกรและปริมาณอาหารที่กินได้ระหว่างเลี้ยงลูกแสดงดังตารางที่ 2 การกระจายตัว (Distribution) ของปริมาณอาหารที่แม่สุกรเลี้ยงลูกกินได้แสดงดังภาพที่ 1

ตารางที่ 2 ข้อมูลโดยสรุปของแม่สุกรพันธุ์ผสมแลนด์เรซ x ยอร์กเชียร์ และปริมาณอาหารที่กินได้ระหว่างเลี้ยงลูก จำนวน 84 ตัว

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	พิสัย
ลำดับท้อง	4.02 ± 2.49	1 – 8
อุณหภูมิทางทวารหนักในช่วง 0-3 วัน หลังคลอด ($^{\circ}\text{C}$)	38.6 ± 0.72	36.4 – 40.9
สัดส่วนที่พบการเป็นไขหลังคลอด (%) ¹	34.1	-
ปริมาณอาหารที่กินได้ในมื้อเช้า (7 AM) (กก/ตัว)	3.07 ± 1.15	0 – 5
ปริมาณอาหารที่กินได้ในมื้อบ่าย (2 PM) (กก/ตัว)	2.95 ± 1.11	0 – 5
ปริมาณอาหารที่กินได้ต่อวัน (กก/ตัว/วัน)	5.79 ± 2.22	0 – 10

¹อุณหภูมิทางทวารหนักสูงกว่า 39.0 องศาเซลเซียส

ที่มา : เฟดจ์ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

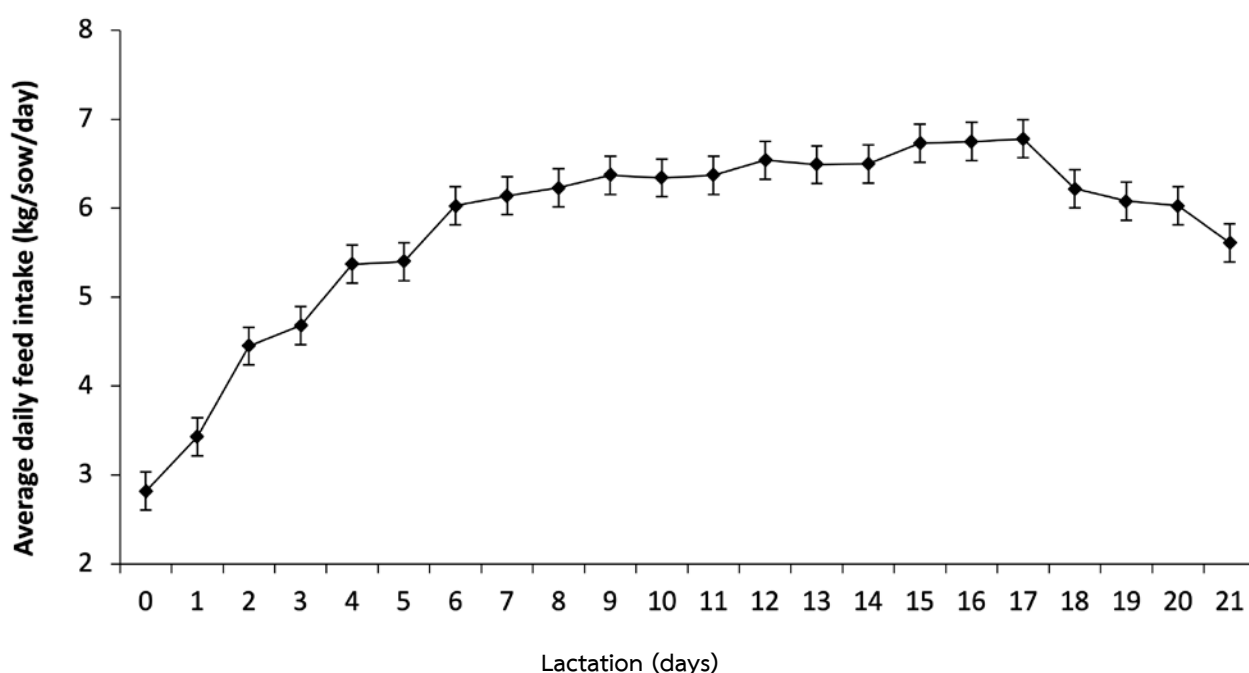


ภาพที่ 1 ปริมาณอาหารที่แม่สุกรแต่ละตัวกินได้เป็นรายวัน (กิโลกรัม/แม่/วัน)

ที่มา : เฟดจ์ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

จากข้อมูลการกินได้ของแม่สุกรในระหว่างเลี้ยงลูกในช่วงเวลา 0-3 วันหลังคลอด พบว่า แม่สุกรมีอุณหภูมิทางทวารหนักสูงกว่า 39.0 องศาเซลเซียส สูงถึงร้อยละ 34.1 ของการตรวจสอบทั้งหมด ปริมาณการกินอาหารได้ในช่วงเช้าและช่วงบ่ายเท่ากับ 3.07 ± 1.15 กิโลกรัม/ตัว และ 2.95 ± 1.11 กิโลกรัม/ตัว ตามลำดับ โดยพบว่าปริมาณอาหารที่กินได้ในช่วงเช้าสูงกว่าในช่วงบ่ายเฉลี่ย 116.5 กรัม/ตัว ($P < 0.001$)

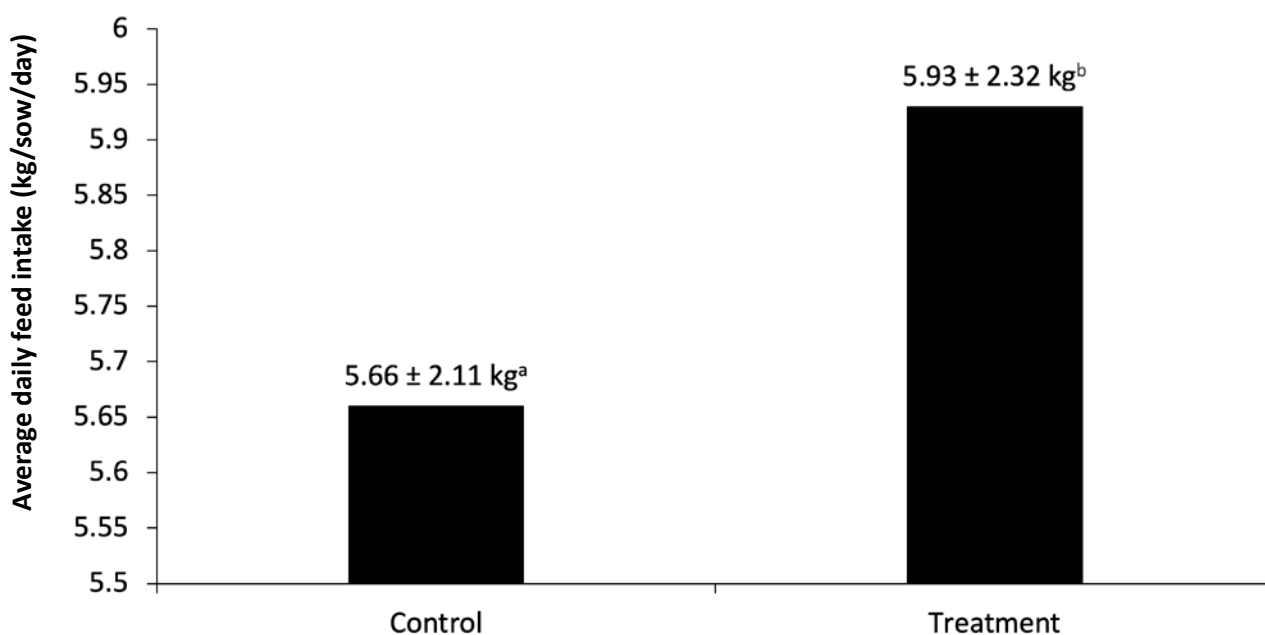
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเชิงพรรณนา พบว่า ปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้เฉลี่ยต่อวันมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 6.0 กิโลกรัม/ตัว และมีค่าฐานนิยมเท่ากับ 6.0 กิโลกรัม/ตัว เช่นกัน ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Coefficient of variation) เท่ากับร้อยละ 38.3 ร้อยละ 10 แรกของแม่สุกรที่กินอาหารได้เก่งกินอาหารได้เฉลี่ย 8.49 กิโลกรัม/วัน ในขณะที่ร้อยละ 25 แรกของแม่สุกรที่กินอาหารได้เก่งกินอาหารได้เฉลี่ย 7.18 กิโลกรัม/วัน อย่างไรก็ตาม ร้อยละ 25 ของแม่สุกรที่กินอาหารไม่เก่งกินได้เฉลี่ยเพียง 4.70 กิโลกรัม/วัน และร้อยละ 10 ของแม่สุกรที่กินอาหารไม่เก่งกินได้เฉลี่ยเพียง 2.98 กิโลกรัม/วัน ปริมาณของอาหารที่แม่สุกรแต่ละตัวกินได้เป็นรายวัน จำแนกตามจำนวนวันของการเลี้ยงลูก (Day of lactation) พบว่า โดยเฉลี่ยแม่สุกรสามารถกินอาหารได้มากกว่า 6.0 กิโลกรัม/วัน ได้ตั้งแต่วันที่ 6 หลังคลอด เป็นต้นไป (ภาพที่ 2)



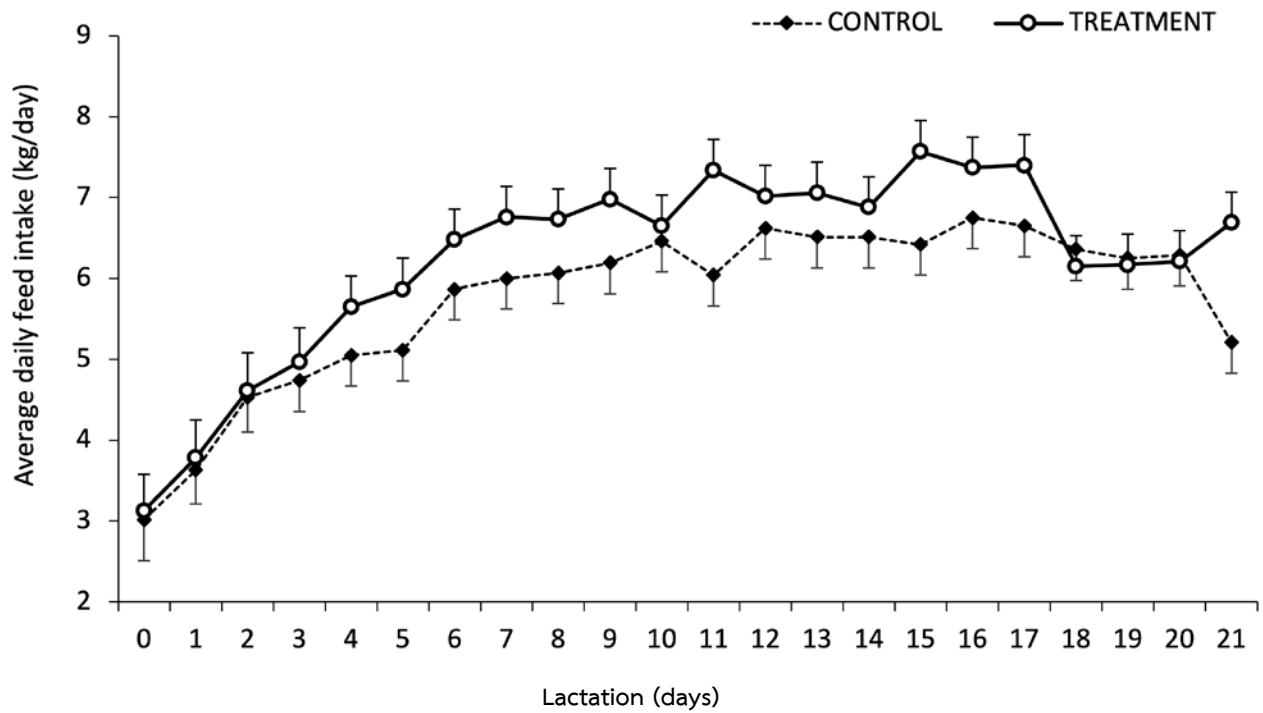
ภาพที่ 2 ปริมาณอาหารที่แม่สุกรแต่ละตัวกินได้เป็นรายวัน (กิโลกรัม/แม่/วัน) จำแนกตามจำนวนวันของการเลี้ยงลูก
ที่มา : เจริญ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้ในช่วงเลี้ยงลูก

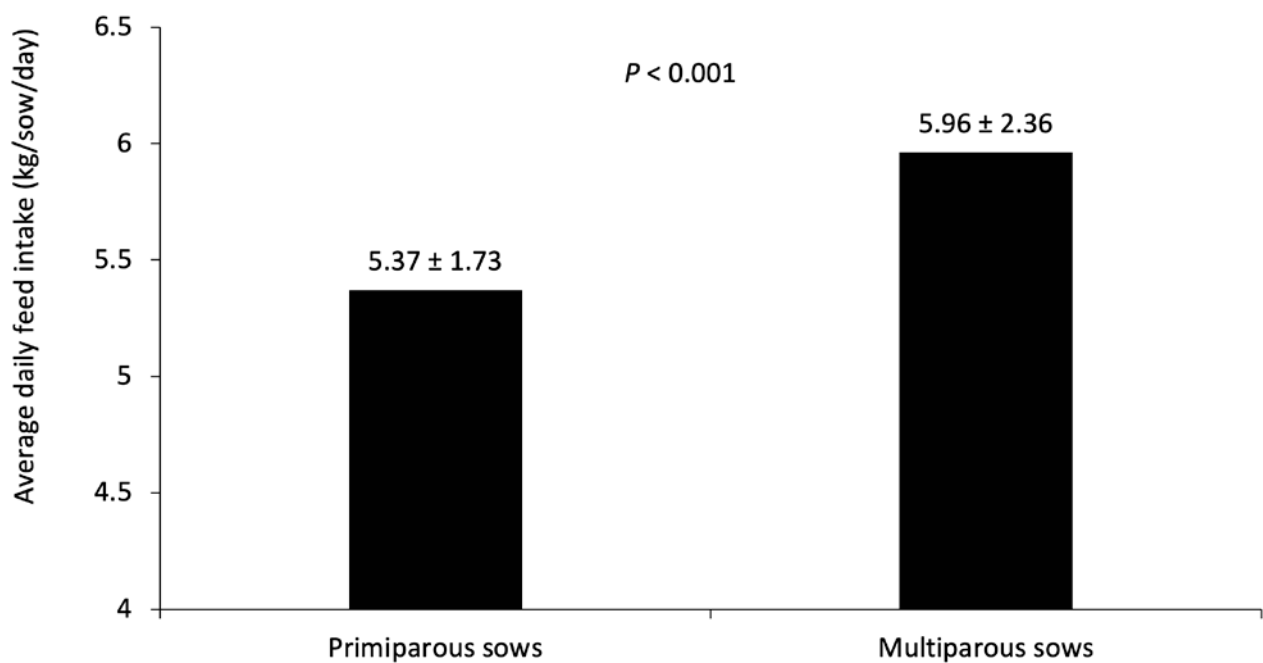
โดยเฉลี่ยแม่สุกรที่กินอาหารที่ได้รับการเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศ (KRAVE® AP) สามารถกินอาหารระหว่างเลี้ยงลูกได้มากกว่าแม่สุกรที่กินอาหารที่ไม่ได้เสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศอย่างมีนัยสำคัญ (5.93 ± 0.07 และ 5.66 ± 0.07 กิโลกรัม/แม่/วัน ตามลำดับ $P < 0.05$) (ภาพที่ 3) ปริมาณอาหารเฉลี่ยที่แม่สุกรกินได้ในกลุ่มควบคุม (Control) และกลุ่มทดลอง (Treatment) จำแนกเป็นรายวันตามระยะเวลาการเลี้ยงลูก (ภาพที่ 4) การเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศช่วยให้แม่สุกรสามารถกินอาหารได้เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยวันละ 267 กรัม/ตัว/วัน หรือกินอาหารได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.7 ของกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าลำดับท้องของแม่สุกรมีผลต่อความสามารถในการกินอาหารระหว่างเลี้ยงลูกอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 5) โดย “แม่สุกรนาง” (ลำดับท้องที่ 2 ขึ้นไป หรือ Multiparous sows) สามารถกินอาหารได้เฉลี่ย 6.02 ± 0.05 กิโลกรัม/ตัว/วัน สูงกว่า “แม่สุกรสาว” (ลำดับท้องที่ 1 หรือ Primiparous sows) ซึ่งสามารถกินอาหารได้เฉลี่ย 5.46 ± 0.09 กิโลกรัม/ตัว/วัน ($P < 0.001$) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โมเดลทางสถิติแบบ Multiple ANOVA พบว่า “แม่สุกรนาง” ที่กินอาหารที่ได้รับการเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศสามารถกินอาหารระหว่างเลี้ยงลูกได้มากกว่า “แม่สุกรนาง” ที่กินอาหารที่ไม่ได้เสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศสูงถึง 523 กรัม/ตัว/วัน ($P < 0.001$) ในขณะที่ในการเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศใน “แม่สุกรสาว” กลับไม่ช่วยกระตุ้นการกินอาหารได้ดีเท่าที่ควร (ภาพที่ 6) ผลการศึกษาปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้ต่อตัวต่อวันในช่วง 4 วันหลังคลอดในแม่สุกรที่มีไข้ (อุณหภูมิทางทวารหนัก > 39.0 องศาเซลเซียส) เปรียบเทียบกับแม่สุกรที่ไม่มีไข้ พบว่า แม่สุกรที่มีไข้ในช่วง 4 วันแรกหลังคลอดจะกินอาหารได้ลดลงวันละ 880 กรัม/ตัว หรือลดลงร้อยละ 20.9 เมื่อเปรียบเทียบกับแม่สุกรที่ไม่มีไข้ ($P < 0.001$) (ภาพที่ 7)



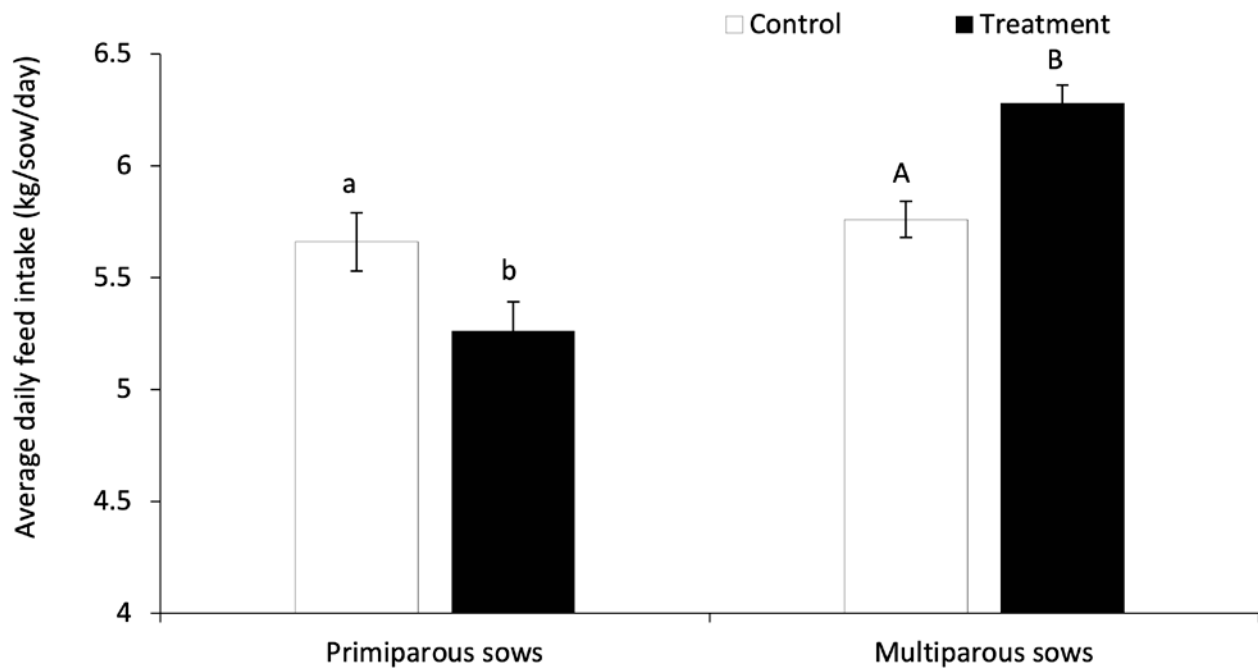
ภาพที่ 3 ปริมาณอาหารเฉลี่ยที่แม่สุกรเลี้ยงลูกกินได้ต่อแม่ต่อวัน (mean $\pm$ SD) ในกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบกับกลุ่มเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศ
ที่มา : เปรตจ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564



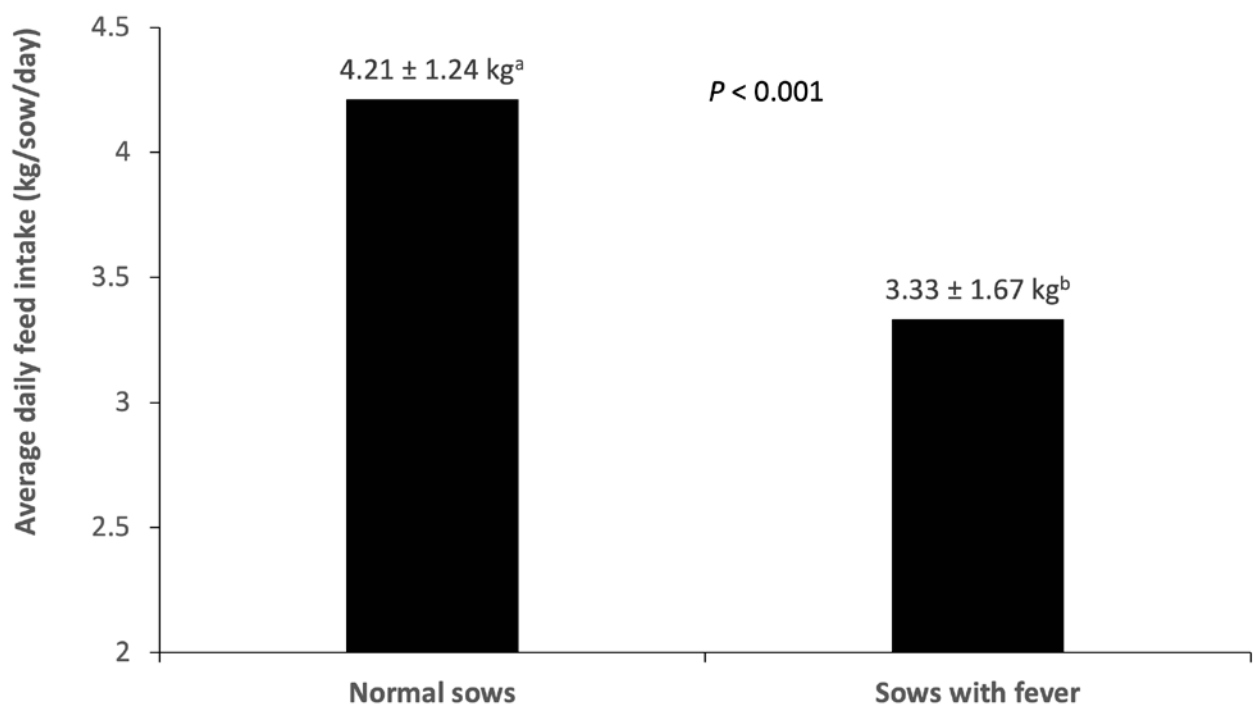
ภาพที่ 4 ปริมาณอาหารเฉลี่ยที่แม่สุกรกินได้ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
 ที่มา : เปร็จ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564



ภาพที่ 5 ปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้ต่อตัวต่อวันในช่วงเลี้ยงลูกในแม่สุกรท้องแรกเปรียบเทียบกับแม่สุกรท้องสองขึ้นไป
 ที่มา : เปร็จ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564



ภาพที่ 6 ปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้ต่อตัวต่อวันในช่วงเลี้ยงลูกในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศ
ในแม่สุกรสาวและแม่สุกรนาง
ที่มา : เปรตจ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564



ภาพที่ 7 ปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้ต่อตัวต่อวันในช่วง 4 วันหลังคลอดในแม่สุกรที่มีไข้ (อุณหภูมิทางทวารหนัก >39.0 องศาเซลเซียส)
เปรียบเทียบกับแม่สุกรที่ไม่มีไข้
ที่มา : เปรตจ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์

โดยเฉลี่ย จำนวนลูกสุกรทั้งหมดต่อครอก จำนวนลูกสุกรมีชีวิตต่อครอก จำนวนลูกสุกรตายแรกคลอด และจำนวนลูกสุกรรอดต่อครอก เท่ากับ 13.7 ± 2.9 12.6 ± 2.8 1.15 ± 1.15 และ 0.57 ± 1.08 ตัว/ครอก ตามลำดับ ความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรก่อนคลอด (109 วันของการตั้งครรภ์) มีค่าเฉลี่ย 15.9 ± 2.8 มิลลิเมตร แต่มีความแปรปรวนระหว่างตัว ตั้งแต่ 10.0-22.5 มิลลิเมตร แม่สุกรเลี้ยงลูกสูญเสียความหนาไขมันสันหลังเฉลี่ย 13.5 มิลลิเมตร ในระหว่างเลี้ยงลูก ปริมาณน้ำนมที่แม่สุกรผลิตได้ (Milk yield) ในช่วง 3-10 วัน และ 10-17 วัน เท่ากับ 8.2 ± 1.3 และ 10.4 ± 2.1 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 3) โดยเฉลี่ยน้ำหนักของลูกสุกรทั้งครอกที่เพิ่มขึ้นต่อวันเท่ากับ 2.3 กิโลกรัม/แม่/วัน ข้อมูลทางระบบสืบพันธุ์ในแม่สุกรกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับแม่สุกรในกลุ่มทดลอง พบว่า ความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรในวันคลอด วันที่ 7 และ 21 หลังคลอด ในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) อย่างไรก็ดี การสูญเสียความหนาไขมันสันหลังในช่วงเลี้ยงลูกไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ ความหนาไขมันสันหลัง และปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ของแม่สุกรพันธุ์แลนด์เรซ x ยอร์กเชียร์ ในฟาร์มที่ทำการทดลอง

สมรรถภาพการสืบพันธุ์	จำนวน	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	พิสัย
ลำดับท้อง (Parity)	84	4.00 ± 2.51	1 – 8
ความหนาไขมันสันหลังที่ 109 วันของการตั้งครรภ์ (มม)	83	15.9 ± 2.8	10.0 – 22.5
ความหนาไขมันสันหลังในวันคลอด (มม)	84	15.8 ± 2.8	8.5 – 24.0
ความหนาไขมันสันหลังในวันที่ 7 หลังคลอด (มม)	84	15.5 ± 2.9	9.5 – 28.0
ความหนาไขมันสันหลังในวันที่ 21 หลังคลอด (มม)	79	14.1 ± 2.8	7.5 – 23.0
ความหนาไขมันสันหลังที่หายไป (Backfat loss %)	79	-13.5 ± 18.9	-58.3 – 30.5
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดต่อครอก	84	13.6 ± 2.9	5 – 22
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตต่อครอก	84	12.6 ± 2.8	4 – 20
ตายแรกคลอด (%)	84	5.0 ± 7.5	0 – 30.7
มัมมี่	84	2.4 ± 6.8	0 – 50.0
จำนวนลูกสุกรหย่านมต่อครอก	82	12.7 ± 2.5	4 – 20
ระยะเวลาเลี้ยงลูก (Lactation length) (วัน)	84	25.2 ± 1.9	21 – 28
ระยะหย่านม-ผสม (วัน)	30	4.4 ± 0.9	3 – 7
ปริมาณน้ำนมในวันที่ 3-10 (กก/วัน)	82	8.2 ± 1.3	5.5 – 11.5
ปริมาณน้ำนมในวันที่ 10-17 (กก/วัน)	82	10.4 ± 2.1	6.0 – 12.2
น้ำหนักของลูกสุกรทั้งครอกที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กก/วัน)	84	2.3 ± 0.6	0.2 – 3.7

ที่มา : เเผด็จ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

ตารางที่ 4 ข้อมูลทางระบบสืบพันธุ์ในแม่สุกรกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับแม่สุกรในกลุ่มทดลอง (mean $\pm$ SD)

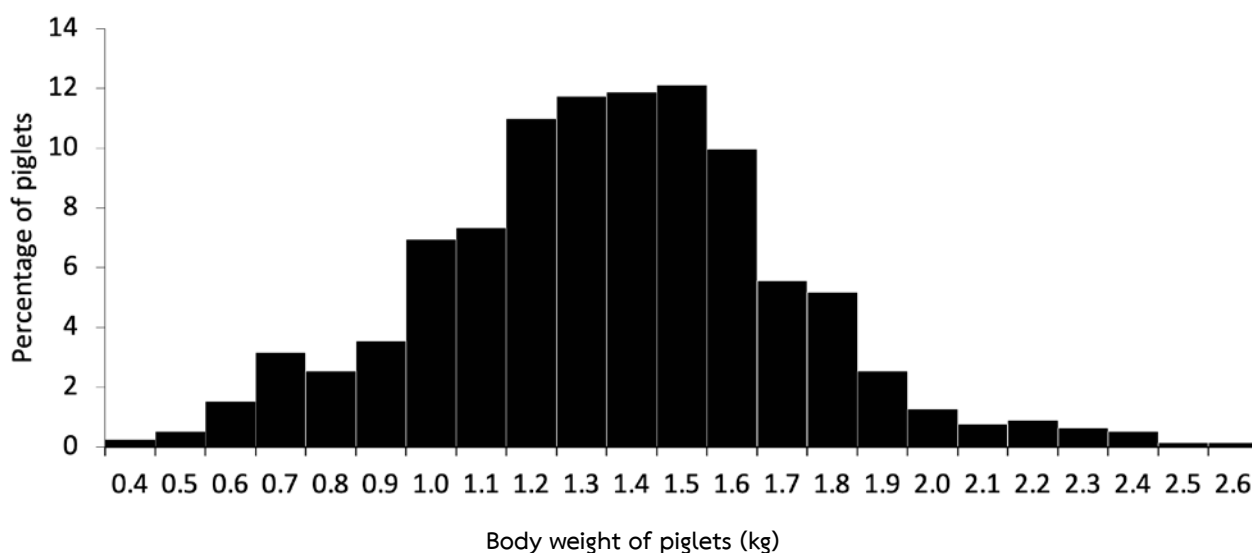
ตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	P value
จำนวนแม่สุกร	43	42	-
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดต่อครอก	14.2 $\pm$ 3.0	13.1 $\pm$ 2.8	0.089
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตต่อครอก	13.4 $\pm$ 2.5	11.8 $\pm$ 2.9	0.007
ตายแรกคลอด	1.1 $\pm$ 1.1	1.2 $\pm$ 1.3	0.666
มัมมี่	0.3 $\pm$ 0.6	0.8 $\pm$ 1.3	0.138
ความหนาไขมันสันหลังในวันที่ 109 ของการตั้งครรภ์	16.5 $\pm$ 2.5	15.3 $\pm$ 3.1	0.071
ความหนาไขมันสันหลังในวันคลอด (มม)	16.5 $\pm$ 2.4	15.2 $\pm$ 3.0	0.025
ความหนาไขมันสันหลัง 7 วันหลังคลอด (มม)	16.1 $\pm$ 2.6	14.8 $\pm$ 3.2	0.043
ความหนาไขมันสันหลัง 21 วันหลังคลอด (มม)	14.9 $\pm$ 2.9	13.2 $\pm$ 2.3	0.006
ความหนาไขมันสันหลังที่สูญเสียในช่วงเลี้ยงลูก (%)	13.2 $\pm$ 20.2	13.7 $\pm$ 17.8	0.916
ปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้ในช่วงเลี้ยงลูก (กก)	139.9 $\pm$ 20.5	146.0 $\pm$ 28.5	0.266

ที่มา : เสด็จ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

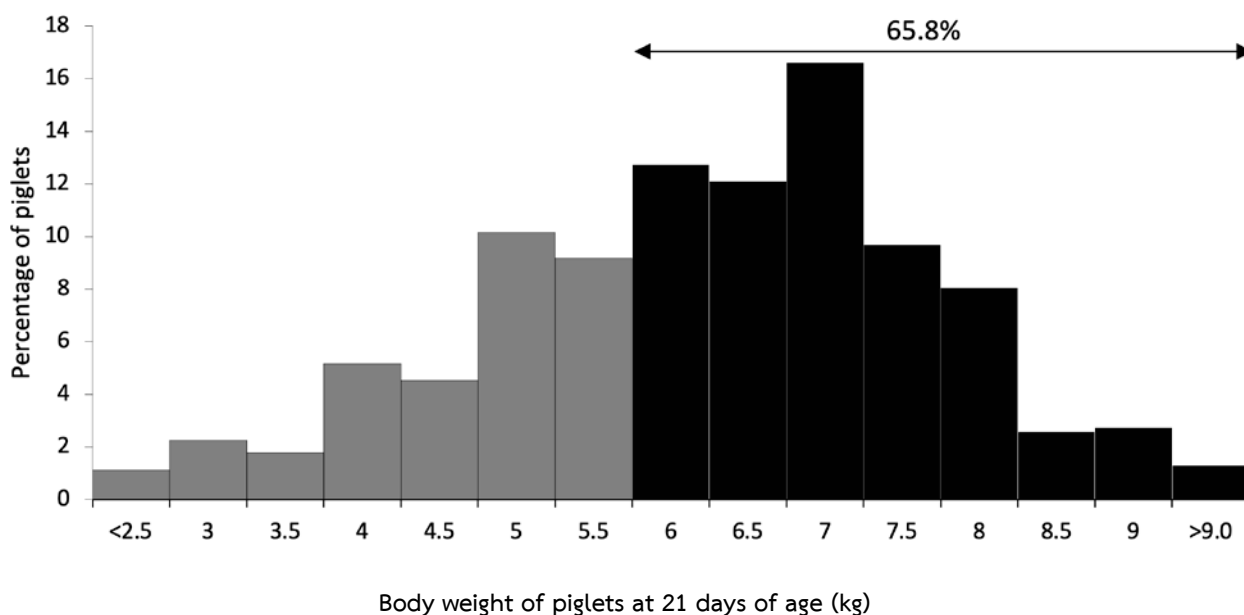


น้ำหนักตัวของลูกสุกร

น้ำหนักตัวของลูกสุกรในวันที่ 1 เฉลี่ย $1,405 \pm 349$ กรัม โดยมีความแปรปรวนระหว่าง 720-2,640 กรัม การกระจายตัวของน้ำหนักของลูกสุกรอายุ 1 วัน แสดงดังภาพที่ 8 น้ำหนักตัวของลูกสุกรในวันที่ 3 10 17 และ 21 วัน เท่ากับ $1,730 \pm 466$ กรัม $3,315 \pm 889$ กรัม $5,068 \pm 1,252$ กรัม และ $6,145 \pm 1,452$ กรัม ตามลำดับ การกระจายตัวของน้ำหนักของลูกสุกรอายุ 21 วัน พบว่า ร้อยละ 68.5 ของลูกสุกรอายุ 21 วัน มีน้ำหนักที่อยู่ในเกณฑ์ดี (>6.0 กิโลกรัม) ในขณะที่ลูกสุกรส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 31.5 ยังมีน้ำหนักไม่ดี (ภาพที่ 9) การหย่านมลูกสุกรที่อายุ 21 วัน จึงยังไม่พร้อมสำหรับฟาร์มนี้



ภาพที่ 8 การกระจายตัวของน้ำหนักตัวของลูกสุกรอายุ 1 วัน
ที่มา : เจริญ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

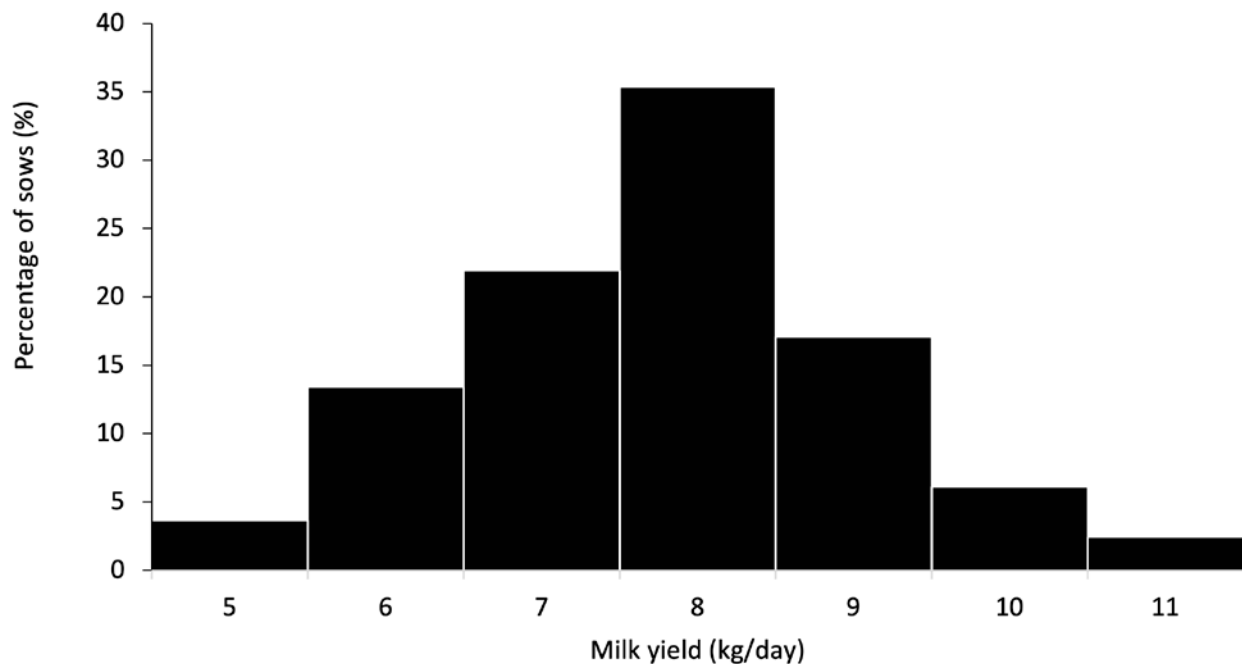


ภาพที่ 9 การกระจายตัวของน้ำหนักตัวของลูกสุกรอายุ 21 วัน
ที่มา : เจริญ ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

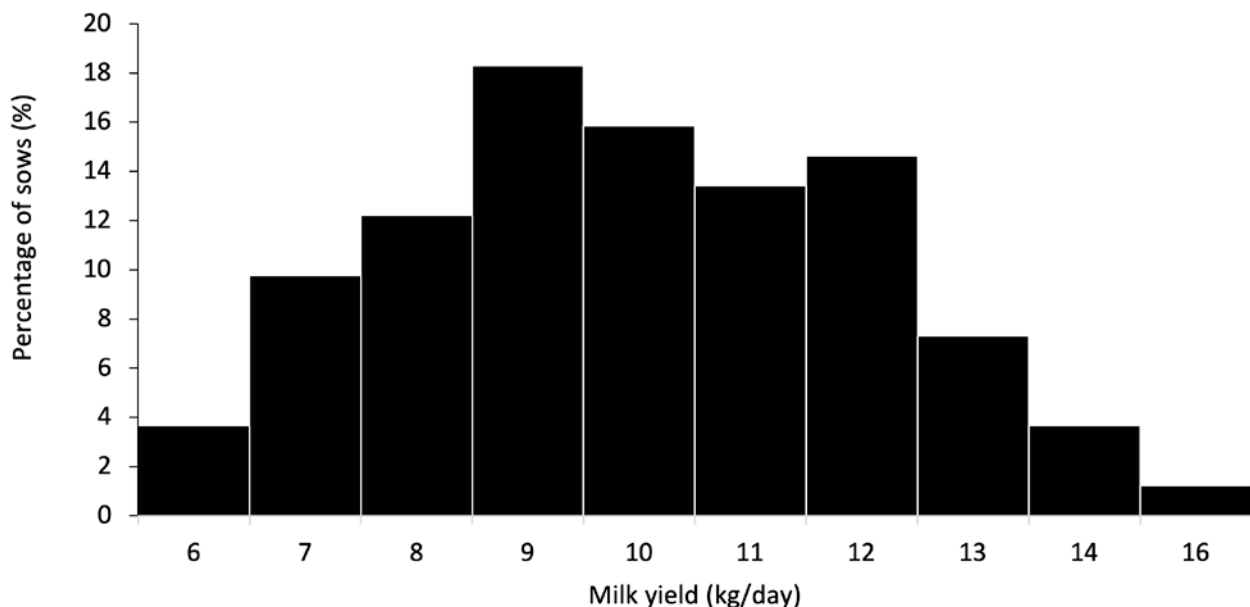
ปริมาณน้ำนมที่แม่สุกรผลิตได้

จากการทดลอง พบว่า ปริมาณน้ำนมที่แม่สุกรผลิตได้ (Milk yield of sows) มีความแปรปรวนตั้งแต่ 5.5-11.6 กิโลกรัม ระหว่างวันที่ 3-10 ของการเลี้ยงลูก และมีความแปรปรวนตั้งแต่ 6.0-16.3 กิโลกรัม ระหว่างวันที่ 10-17 ของการเลี้ยงลูก การกระจายตัวของปริมาณน้ำนมที่แม่สุกรผลิตได้ระหว่างวันที่ 3-10 ของการเลี้ยงลูก แม่สุกรผลิตน้ำนมได้โดยเฉลี่ยวันละ 8.2 ± 1.3 กิโลกรัม/แม่ และระหว่างวันที่ 10-17 ของการเลี้ยงลูก แม่สุกรผลิตน้ำนมได้โดยเฉลี่ยวันละ 10.4 ± 2.1 กิโลกรัม/แม่ อย่างไรก็ตาม ปริมาณน้ำนมที่แม่สุกรผลิตได้ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) (ภาพที่ 10)

a.) Milk yield days 3 - 10



b.) Milk yield days 10-17

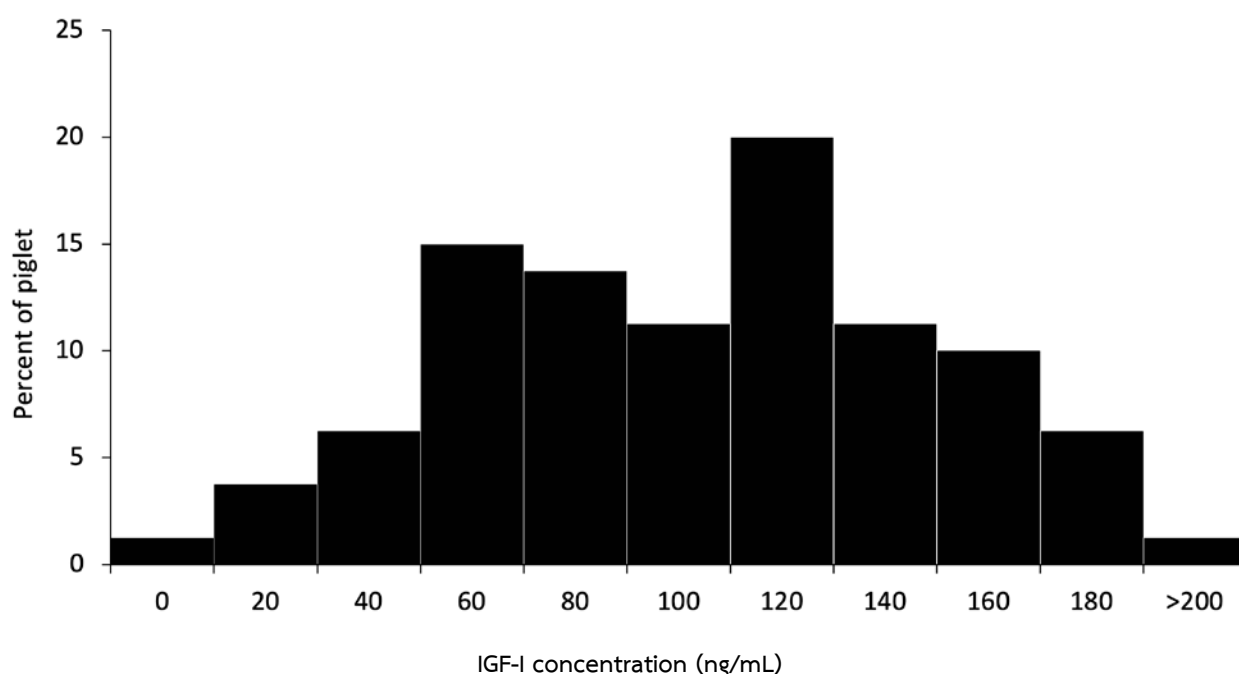


ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำนมที่แม่สุกรผลิตได้ต่อวัน ระหว่างวันที่ 3-10 (a.) และวันที่ 10-17 (b.) ของการเลี้ยงลูก

ที่มา : เติ้ง ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564

ปริมาณฮอร์โมน IGF-I ในซีรัมของลูกสุกรหย่านม

จากการศึกษาความเข้มข้นของฮอร์โมน IGF-I ในลูกสุกรหย่านม พบว่า ค่าฮอร์โมน IGF-I ในลูกสุกรหย่านมโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 114.9 ± 46.7 โดยมีความแปรปรวนระหว่างลูกสุกรแต่ละตัวได้ตั้งแต่ 12.0–261.0 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าฮอร์โมน IGF-I ในลูกสุกรหย่านมมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรในวันคลอดอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) โดยจากสมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression) พบว่า เมื่อความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรเพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 มิลลิเมตร จะส่งผลให้ค่าฮอร์โมน IGF-I ในลูกสุกรหย่านมลดลง 2.12 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ($IGF-I = 24.5 - 2.12 (\text{Backfat thickness at farrowing})$) นอกจากนี้ ยังพบว่าแม่สุกรที่มีความหนาไขมันสันหลังสูงขึ้นในช่วงก่อนคลอดจะทำให้สูญเสียความหนาไขมันสันหลังมากขึ้นในระหว่างเลี้ยงลูกเช่นกัน ($r = -0.339, P = 0.002, n = 75$) อย่างไรก็ตาม ปริมาณฮอร์โมน IGF-I ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ($P > 0.05$) โดยพบว่าปริมาณฮอร์โมน IGF-I เท่ากับ 113.4 ± 45.2 และ 116.5 ± 48.7 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ตามลำดับ ปริมาณฮอร์โมน IGF-I ในลูกสุกรที่เกิดจากแม่สุกรสาวและแม่สุกรนางมีค่าเท่ากับ 109.3 ± 49.9 และ 117.7 ± 45.3 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ผลการศึกษาวิจัย พบว่า การเสริมสารสกัดจากเปลือกอบเชยเทศทั้งในลูกและแม่สุกรไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณฮอร์โมน IGF-I ในลูกสุกรหย่านม ($P > 0.05$) (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 ความเข้มข้นของฮอร์โมน IGF-I (ng/mL) ในลูกสุกรหย่านม
ที่มา : เพลิง ธรรมรักษ์ ออกแบบเมื่อ กุมภาพันธ์ 2564



อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม

โดยเฉลี่ยพบการตายของลูกสุกรตั้งแต่แรกคลอดจนถึงวันที่ 21 ของการเลี้ยงลูกเท่ากับร้อยละ 17.2 ผลการทดลองพบว่า อัตราการตายของลูกสุกรในกลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 15.5 และร้อยละ 25.6 ตามลำดับ $P = 0.029$)

การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเสริมไขมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศในอาหารแม่สุกรหลังคลอด ช่วยกระตุ้นการกินอาหารของแม่สุกรในระหว่างเลี้ยงลูกได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยแม่สุกรกินอาหารได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 267 กรัม/ตัว/วัน นอกจากนี้ยังพบว่า “แม่สุกรนาง” ที่กินอาหารที่ได้รับการเสริมไขมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศสามารถกินอาหารระหว่างเลี้ยงลูกได้มากกว่า “แม่สุกรนาง” ที่กินอาหารที่ไม่ได้เสริมไขมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศสูงถึง 523 กรัม/ตัว/วัน แสดงให้เห็นว่าไขมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศช่วยกระตุ้นการกินอาหารของ “แม่สุกรนาง” ได้ดีกว่า “แม่สุกรสาว” หรืออาจเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความหนาไขมันสันหลังในช่วงก่อนคลอด หรือการมีไขมันหลังคลอด เป็นต้น ในสุกรสาวส่งผลกระทบต่อความสามารถในการกินมากกว่าการเสริมไขมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศ ในการศึกษา พบว่า “แม่สุกรที่มีไขมัน” ในช่วง 4 วันแรกหลังคลอดจะกินอาหารได้ลดลงถึงวันละ 880 กรัม/ตัว เมื่อเปรียบเทียบกับแม่สุกรที่ไม่มีไขมัน ภาวะที่แม่สุกรมีไขมันหรือมีไขมันสูงทางทวารหนักสูงเกินกว่า 39.0 องศาเซลเซียส บ่งชี้ถึงภาวะที่ร่างกายสัตว์เกิดความเครียดจากความร้อนและไม่สามารถปรับตัวให้อุณหภูมิร่างกายอยู่ในเกณฑ์ปกติได้ (37-38 องศาเซลเซียส) สัตว์จะลดการกินอาหารลงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น เพื่อให้การกระตุ้นการกินอาหารในระหว่างเลี้ยงลูกของแม่สุกรมีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงควรพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อความอยากอาหารของแม่สุกรควบคู่กันไปให้ครบถ้วน

ผลการศึกษาวิจัยเมื่อไม่นานมานี้ พบว่า ความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรในช่วงท้ายของการตั้งครรภ์ (วันที่ 109) ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในแม่สุกร โดยการเพิ่มขึ้นของความหนาไขมันสันหลังในวันที่ 109 ของการตั้งครรภ์ สอดคล้องกับการเพิ่มสูงขึ้นของไขมันแม่สุกรในช่วง 3-10 วัน ของการเลี้ยงลูก (Thongkhuy et al., 2020) นอกจากนี้ ยังเคยมีการวิจัยพบว่าปริมาณโปรตีนในต่อมสร้างน้ำนม (Mammary gland) ในช่วงการตั้งครรภ์ในแม่สุกรเพิ่มขึ้นจากการสะสมวันละ 0.14 กรัม/วัน เป็น 3.41 กรัม/วัน ตั้งแต่วันที่ 70 ของการตั้งครรภ์เป็นต้นไป (Ji et al., 2006; Kim et al., 2013) โดยทั่วไปความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกร น้ำหนักตัว และคะแนนรูปร่างมีความสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ตัวชี้วัดเหล่านี้เป็นเครื่องบ่งชี้ที่เหมาะสมในทางปฏิบัติที่จะช่วยประเมินสถานภาพทางโภชนาการ (Nutritional status) ในช่วงวงจรการสืบพันธุ์ของสุกร (Maes et al., 2004) การกินอาหารได้น้อยลงหรือการได้รับสารอาหารที่ไม่ครบถ้วนในแม่สุกรที่กำลังตั้งครรภ์จะไปเพิ่มการผลิตอนุมูลอิสระ (Reactive oxygen species) ซึ่งจะทำให้เกิดความเครียดออกซิเดชันเพิ่มสูงขึ้น (Berchieri-Ronchi et al., 2011) ความเครียดออกซิเดชันในระดับสูงในระหว่างที่สัตว์กำลังตั้งครรภ์ในระยะท้ายจะทำให้การผลิตน้ำนมลดลงและแม่สุกรมีสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ที่หย่อนสมรรถภาพลง (Kim et al., 2013) ผลการวิจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า แม่สุกรที่มีความหนาไขมันสันหลังบางเกินไปในช่วงท้ายของการตั้งครรภ์ อาจทำให้พัฒนาการของต่อมสร้างน้ำนมลดหย่อนลง ดังนั้น ในการทำงานในภาคสนาม การวัดความหนาไขมันสันหลังของแม่สุกรในช่วงท้ายของการตั้งครรภ์สามารถช่วยทำนาย (Predict) ผลผลิตน้ำนมของแม่สุกรในระหว่างเลี้ยงลูกได้ (Thongkhuy et al., 2020)

ในทางตรงกันข้าม ผลการวิจัยเมื่อไม่นานมานี้บ่งชี้เช่นกันว่า “การที่แม่สุกรมีความหนาไขมันสันหลังมากเกินไป” ในช่วง 109 วันของการตั้งครรภ์จะเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะ “ไขมันเป็นพิษ” (Lipotoxic) เกิดขึ้นที่บริเวณรก (Placenta) และทำให้เพิ่มจำนวนลูกสุกรแรกคลอดที่มีน้ำหนักต่ำกว่า 800 กรัม นอกจากนี้ ในช่วงระหว่างการเลี้ยงลูก (Lactation) การกินอาหารได้ของแม่สุกรแต่ละวัน (Sow daily feed intake) จะลดลงจาก 5.65 กิโลกรัม/วัน เหลือ 5.08 กิโลกรัม/วัน เมื่อความหนาไขมันสันหลังเพิ่มขึ้นจาก ≤ 16 มิลลิเมตร เป็น ≥ 25 มิลลิเมตร (Zhou et al., 2018) โดย Thongkhuy et al. (2020) พบว่า แม่สุกรที่มีความหนาไขมันสันหลังในวันที่ 109 ของการตั้งครรภ์สูงเกินไปจะมีการสูญเสียความหนาไขมันสันหลังระหว่างการเลี้ยงลูกสูงกว่าแม่สุกรที่มีความหนาไขมันสันหลังต่ำกว่า บ่งชี้ว่าการให้อาหารมากเกินไปหรือการที่แม่สุกรอ้วนเกินไปในระหว่างตั้งครรภ์ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ โดยลดการทำหน้าที่ของรก (Placenta) ในช่วงท้ายของการตั้งครรภ์ ดังนั้น จึงเพิ่มความเสี่ยงของภาวะลูกสุกรที่เกิดมามีน้ำหนักแรกคลอดต่ำ (Growth-restricted neonatal piglets)

โดยทั่วไป “การวัดความหนาไขมันสันหลัง” เป็นวิธีการที่มีความแม่นยำและไม่ขึ้นกับคนวัดมากเกินไป (Non-subjective) ในการช่วยประเมินความสมบูรณ์ของรูปร่างแม่สุกร และยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยเพิ่มผลผลิตให้แม่สุกร ผลงานวิจัยต่าง ๆ ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ตลอดจนในการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า ความหนาไขมันสันหลังของสุกร ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของความหนาไขมันสันหลังในช่วงของวงจรทางระบบสืบพันธุ์ มีอิทธิพลต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่สุกรอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับฟาร์มสุกรในประเทศไทย แม่สุกรนางที่มีความหนาไขมันสันหลังในวันที่ 109 ของการตั้งครรภ์น้อยเกินไปจะพบสัดส่วนของลูกสุกรตายแรกคลอด (Stillbirth) เพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม การมีความหนาไขมันสันหลังมากเกินไปในวันที่ 109 ของการตั้งครรภ์ก็มีความเกี่ยวข้องกับการสูญเสียไขมันสันหลังในระหว่างเลี้ยงลูก ดังนั้น เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยและพันธุกรรมของแม่สุกรที่กำลังใช้งานอยู่ในฟาร์ม ความหนาไขมันสันหลัง 13-15 มิลลิเมตรในช่วงก่อนคลอดถือว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสม (Thongkhuy et al., 2020)

บทสรุป

การค้นพบที่สำคัญของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่า การเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศในอาหารแม่สุกรเลี้ยงลูก ส่งผลดีต่อการกินอาหารได้ของแม่สุกรในกลุ่มที่เคยมีลูกมาแล้วในสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในเขตร้อน อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของปริมาณอาหารที่กินได้ในระดับนี้ยังไม่เพียงพอต่อการกระตุ้นการสร้างน้ำนม คุณภาพน้ำนม อัตราการเจริญเติบโต และฮอร์โมน IGF-I ในลูกสุกร ปัจจัยอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการกินอาหารของแม่สุกรเลี้ยงลูก เช่น ลำดับท้อง ความเครียดจากความร้อน และการป่วยหลังคลอด ควรได้รับการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของผลการศึกษาวิจัยโครงการ “การเสริมน้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยเทศในอาหารแม่สุกรเลี้ยงลูก เพื่อเพิ่มปริมาณอาหารที่แม่สุกรกินได้หลังคลอด ปริมาณน้ำนมของแม่สุกร และอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกร” ซึ่งได้รับงบประมาณในการศึกษาโครงการจากสำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม



เอกสารอ้างอิงและบรรณานุกรม

- Abd El-Hack, M. E., Alagawany, M., Abdel-Moneim, A. E., Mohammed, N. G., Khafaga, A. F., Jumah, M. B., & Elnesr, S. S. (2020). Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) oil as potential alternative to antibiotics in poultry. *Antibiotics*, 9, 210.
- Berchieri-Ronchi, C. B., Kim, S. W., Zhao, Y., Correa, C. R., Yeum, K.-J., & Ferreira, A. L. A. (2011). Oxidative stress status of high prolific sows during pregnancy and lactation. *Animal*, 5, 1774–1779.
- Bergsma, R., & Hermes, S. (2012). Exploring breeding opportunities for reduce thermal sensitivity of feed intake in the lactating sow. *Journal of Animal Science*, 90, 85–98.
- Black, J. L., Mullan, B. P., Lorsch, M. L., & Giles, L. R. (1993). Lactation in the sow during heat stress. *Livestock Production Science*, 35, 153–170.
- Chang, S. T., Chen, P. F., & Chang, S. C. (2001). Antibacterial activity of leaf essential oils and their constituents from *Cinnamomum osmophloeum*. *Journal of Ethnopharmacology*, 77, 123–127.
- Ertas, O. N., Guler, T., Ciftci, M., Dalkilic, B., & Simsek, U. G. (2005). The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and aniseed on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 11, 879–884.
- Farmer, C., Quesnel, H., & Theil, P. K. (2015). Colostrum and milk production, In: *The gestating and lactating sow*, Farmer, C. (ed.) (pp. 173–192). The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- Hasan, S. M. K., Junnikkala, S., Valros, A., Peltoniemi, O., & Oliviero, C. (2016). Validation of Brix refractometer to estimate colostrum immunoglobulin G content and composition in the sow. *Animal*, 10, 1728–1733.
- Hawe, S. J., Scollan, N., Gordon, A., & Magowan, E. (2020). Impact of sow lactation feed intake on the growth and suckling behavior of low and average birthweight pigs to 10 weeks of age. *Translational Animal Science*, 4, 655–665.
- Ji, F., Hurley, W. L., & Kim, S. W. (2006). Characterization of mammary gland development in pregnant gilts. *Journal of Animal Science*, 84, 579–587.
- Kim, S. W., Weaver, A. C., Shen, Y. B., & Zhao, Y. (2013). Improving efficiency of sow productivity: nutrition and health. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 4, 26.
- Kishawy, A. T. Y., Amer, S. A., Abd El-Hack, M. E., Saadeldin, I. M., & Swelum, A. A. (2019). The impact of dietary linseed oil and pomegranate peel extract on broiler growth, carcass traits, serum lipid profile, and meat fatty acid, phenol, and flavonoid contents. *Asian-Austral. Journal of Animal Science*, 32, 1161–1171.
- Maes, D. G. D., Janssens, G. P. J., Delputte, P., Lammertyn, A., & de Kruij, A. (2004). Back fat measurement in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. *Livestock Production Science*, 91, 57–67.
- National Research Council (2012). *Nutrient requirements of swine: 11th ed.* Washington: The National Academy Press.
- Nuntapaitoon, M., Muns, R., & Tummaruk, P. (2018). Newborn traits associated with pre-weaning growth and survival in piglets. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 31, 237–244.
- Pedersen, T. F., Chang, C. Y., Bruun, T. S., Trottier, N. L., & Theil, P. K. (2019). Effect of dietary protein intake on energy utilization and feed efficiency of lactating sows. *Journal of Animal Science*, 97, 779–793.
- Quiniou, N., & Noblet, J. (1999). Influence of high ambient temperatures on performance of multiparous lactating sows. *Journal of Animal Science*, 77, 2124–2134.
- Renaudeau, D., Quiniou, N., & Noblet, J. (2001). Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows. *Journal of Animal Science*, 79, 1240–1249.
- Sarica, S., Ciftci, A., Demir, E., Kilinc, K., & Yildirim, Y. (2005). Use of an antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. *South African Journal of Animal Science*, 35, 61–72.
- Silva, B. A. N., Tolentino, R. L. S., Eskinazi, S., Jacob, D. V., Raidan, F. S. S., Albuquerque, T. V., ... Alcici, P. F. (2018). Evaluation of feed flavor supplementation on the performance of lactating high-prolific sows in a tropical climate. *Animal Feed Science and Technology*, 236, 141–148.
- Strathe, A. V., Bruun, T. S., Geertsen, N., Zerrahn, J. E., & Hansen, C. F. (2017). Increased dietary protein levels during lactation improved sow and litter performance. *Animal Feed Science and Technology*, 232, 169–181.
- Thongkhuay, S., Chuaychu, S. H. B., Buranrak, P., Ruangjoy, P., Juthamanee, P., Nuntapaitoon, M., & Tummaruk, P. (2020). Effect of backfat thickness during late gestation on farrowing duration, piglet birth weight, colostrum yield, milk yield and reproductive performance of sows. *Livestock Science*, 234, 103983.
- Tokach, M. D., Menegat, M. B., Gourley, K. M., & Goodband, R. D. (2019). Review: Nutrient requirements of the modern high-producing lactating sows, with an emphasis on amino acid requirements. *Animal*, 1-11.
- Vadmand, C. N., Krogh, U., Hansen, C. F., & Theil, P. K. (2015). Impact of sow and litter characteristics on colostrum yield, time for onset of lactation, and milk yield of sows. *Journal of Animal Science*, 93, 2488–2500.
- Zhou, Y., Xu, T., Cai, A., Wu, Y., Wei, H., Jiang, S., & Peng, J. (2018). Excessive backfat of sows at 109 d of gestation induces lipotoxic placental environment and is associated with declining reproductive performance. *Journal of Animal Science*, 96, 250–257.

การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์คัดทำให้ธาตุอาหาร ให้แก่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ปิยะศักดิ์ ช่อมพฤกษ์^{1*}, อรรณพ สุริยสมบุรณ์² และอนุวัชร โพธิ์นาม³

¹ห้องปฏิบัติการทรานสเจเนติกเทคโนโลยีในพืชและไบโอเอ็นเซอส์

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

³สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10 จังหวัดราชบุรี

*ผู้รับผิดชอบหลักของบทความ email: piyasakcha@gmail.com

บทนำ

เคยสังเกตหรือไม่ว่า พืชที่เราปลูกบางครั้งโตเร็ว บางครั้งโตช้า ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของพืชอาศัยวัฏจักรแร่ธาตุอาหาร ซึ่งขับเคลื่อนโดยจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในดิน เมื่อพืชถึงใบและส่วนอื่น ๆ กลับสู่พื้นดินจะเป็นการชดเชยอินทรีย์วัตถุและแร่ธาตุต่าง ๆ และหากยังคงวัฏจักรแร่ธาตุอาหารไว้ได้ดี ความอุดมสมบูรณ์ของดินก็จะเพียงพอต่อการเจริญของพืช

การผลิตสมัยใหม่ที่เน้นความยั่งยืนและหลีกเลี่ยงการพึ่งพาสารเคมีสังเคราะห์ จึงเน้นการใช้ประโยชน์จากกิจกรรมของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในธรรมชาติ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรแร่ธาตุอาหารของพืชแทนการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อเป็นหนทางในการกระตุ้นการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในพืช (Kuhad, 2012) แนวทางสีเขียวดังกล่าวได้รับการยอมรับและยังสอดคล้องกับกระแสการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยหน่วยงานสากลทั้งสหประชาชาติ (Costenza et al., 2016) และ FAO (FAO, 2016) และยังสอดคล้องกับแนวทางการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ซึ่งเป็นแนวทางในพระราชดำริอีกด้วย (สำนักงาน กปร., 2555)

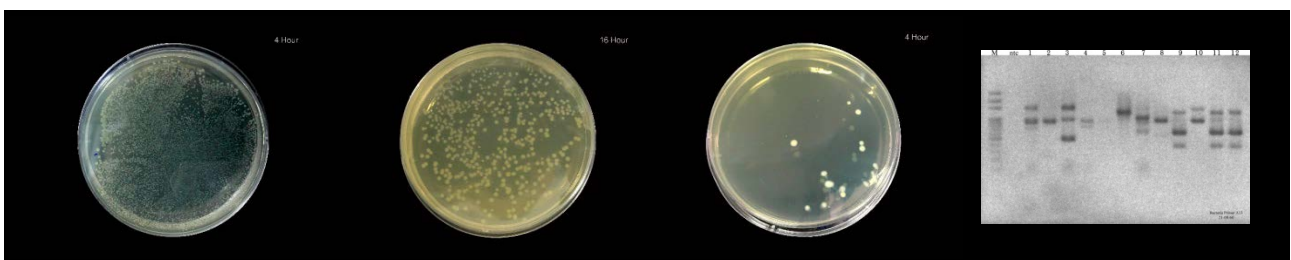
ในทางปฏิบัติ กลุ่มจุลินทรีย์เหล่านี้ช่วยเสริมศักยภาพแร่ธาตุอาหารโดยรวม ทั้งในรูปแบบการใช้ประโยชน์ของไนโตรเจน การรักษาและให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม การปลดปล่อยสารอาหาร รวมถึงสารควบคุมการเจริญเติบโตอื่นที่จำเป็นและช่วยเพิ่มมวลอินทรีย์สารให้กับดิน จึงมักพบการเสริมวัฏจักรแร่ธาตุอาหารของพืชในรูปการใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ใส่ธาตุอาหาร ซึ่งมีข้อดีกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ โดยเฉพาะในด้านความปลอดภัยทั้งต่อผู้บริโภคและผู้ผลิต ต่อความมั่นคงและยั่งยืนในวิถีการผลิตต่อดิน ต่อสภาพแวดล้อมโดยรวม และการลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตนอกชุมชน

ปัจจุบัน หัวเชื้อจุลินทรีย์ให้ธาตุอาหารพบได้ทั้งในรูปสูตรน้ำ (ของเหลว) และสูตรแห้ง (แบบผงหรือแบบเม็ด) โดยมีผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายเป็นการค้าเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มักไม่ระบุรายละเอียดข้อมูลคุณภาพพื้นฐาน เช่น ชนิดของเชื้อที่มา ระดับปริมาณ บทบาทของเชื้อที่เกี่ยวข้อง เจือปนการใช้งาน และรูปแบบการนำไปใช้ที่ชัดเจน แต่มีกวดอ้างสรรพคุณที่ยากต่อการตรวจสอบ ถึงราคาที่ไม่สะท้อนต้นทุน ซึ่งส่งผลเสียต่อผู้ใช้ในที่สุด

การศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ดินจากธรรมชาติ

ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริร่วมกับคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในหลายพื้นที่ รวมถึงดินในแปลงเกษตรกรที่ทำเกษตรอินทรีย์ประสบความสำเร็จในการเพิ่มผลผลิตหลายแห่ง จึงได้ดำเนินการแยกเชื้อและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ดินจากธรรมชาติ โดยในขั้นต้นได้ศึกษาลักษณะทางจุลชีววิทยาของเชื้อที่แยกได้ สกัดสารพันธุกรรมจากเชื้อ จากนั้นนำเทคนิคทางอนุพันธุศาสตร์มาประยุกต์เพื่อศึกษาลายพิมพ์สารพันธุกรรมหรือลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (Deoxyribonucleic Acid: DNA) และลำดับพันธุกรรมในระดับที่ลึกขึ้น การเปรียบเทียบลายพิมพ์ดีเอ็นเอและลำดับพันธุกรรมของยีนบางยีน เช่น ยีน 16S rRNA และบริเวณ ITS (Internal Transcribed Spacer region: ITS) เป็นต้น ร่วมกับข้อมูลพันธุกรรมในธนาคารข้อมูล (DNA databank) ช่วยให้สามารถจำแนกชนิดของเชื้อที่แยกและคัดเลือกรายพิมพ์ได้ในระดับจีโนม หรือบางตัวอย่างถึงระดับสปีชีส์ ข้อมูลเชิงลึกถึงระดับชนิดของเชื้อนี้ทำให้สามารถทำนายบทบาทของเชื้อแต่ละชนิดได้ ส่งผลให้สามารถคัดเลือกเชื้อที่มีบทบาทเอื้อประโยชน์ต่อพืช หรือมีบทบาทต่อวัฏจักรแร่ธาตุอาหารของพืชมาใช้ประโยชน์ได้

การดำเนินการตลอดสองปีถัดมา คณะผู้วิจัยสามารถคัดเลือกได้ครอบคลุมทั้งเชื้อที่มีบทบาทต่อวัฏจักรแร่ธาตุอาหารของพืชตามความสามารถของเชื้อแต่ละชนิด เชื้อที่มีบทบาทต่อการกำจัดสารพิษและการเพิ่มอินทรีย์สารในดิน ตัวอย่างที่สำคัญ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียแกรมลบในดินบางชนิดมีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงในวัฏจักรแร่ธาตุในดินและการย่อยสารจำพวกอะโรมาติก (Aromatic) (Farokh et al., 2011) เชื้อ *Rhodobacter capsulatus* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่มีความสามารถในการสังเคราะห์แสงสร้างพลังงานไฮโดรเจนทางชีวภาพ (Bio-hydrogen) และช่วยให้เกิดกระบวนการปฏิกิริยาการลดไนเตรต (Nitrate reduction) เอื้อให้เกิดไนโตรเจน (Nitrogen) ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Newton, 2007) เชื้อ *Klebsiella variicola* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบอาศัยอยู่ร่วมกับ (ราก) พืช ช่วยทั้งตรึงไนโตรเจนและช่วยสนับสนุนการเจริญเติบโตของพืช (The Royal Society, 2009) เชื้อ *Pseudomonas knackmussii* มีบทบาทย่อยสลายประกอบอะโรมาติกที่มีคลอรีน โบรมีน หรือไอโอดีน เป็นองค์ประกอบที่ปรากฏในของเสียในดินให้เกิดประโยชน์ต่อการใช้งานของพืช (Rabhi et al., 2018) เชื้อ *Bacillus aquamaris* ที่มีบทบาทปรับเปลี่ยนโลหะต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ (Nemutanzhela et al., 2014) เชื้อแบคทีเรียแกรมลบบางชนิดที่ช่วยเสริมกระบวนการใช้ประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสให้กับพืช และเชื้อเดียวกันนี้ยังสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตและสารจำพวก siderophore ยับยั้งเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ที่ก่อโรคเน่าในพืชได้ (Rokhbakhsh-Zamin et al., 2011) เชื้อ *Bacillus circulans* ที่มีบทบาทต่อวงจรชีวอินทรีย์ในการย่อยสลายซากพืชในวงจรผลิตทางการเกษตร (Bio-organic agriculture) (Abd El-Fattah, 2014) เชื้อ *Bacillus subtilis* ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (Borriss, 2011) เชื้อ *Bacillus endophyticus* ในกลุ่ม Plant-growth-promoting rhizobacteria กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (Jha and Saruf, 2015) และเชื้ออื่นที่ยังประโยชน์อีกหลายชนิด (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ตัวแทนของเชื้อที่แยกและคัดเลือกได้ (ซ้าย) และการตรวจยืนยันด้วยลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (ขวา)
ที่มา : ปิยะศักดิ์ ชุ่มพฤษณ์ ถ่ายเมื่อ กรกฎาคม 2562

การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ให้ธาตุอาหาร

การศึกษารูปแบบการเจริญเติบโต การกระตุ้นให้เชื้อสร้างสปอร์ การเก็บรักษาเชื้อ การปลูกเชื้อ วิธีการเลี้ยงเชื้อแต่ละชนิด และการตรวจวัดประชากรเชื้อเชิงปริมาณ ช่วยให้ข้อมูลธรรมชาติในการผลิตเชื้อแต่ละชนิด เชื้อแบคทีเรียที่แยกได้เหล่านี้ เมื่อทราบแหล่งที่มา ชนิดของเชื้อ และทราบอัตราการเจริญเติบโต สามารถนำมาใช้เป็นหัวเชื้อเข้มข้นและนำไปต่อยอดเพื่อการผลิตหัวเชื้อประยุกต์ในรูปแบบของสารเติมความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน ผ่านการเพิ่มวัฏจักรแร่ธาตุ และสารกระตุ้นการเจริญเติบโตได้

คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการขยายเชื้อเพื่อนำมาใช้ในรูปหัวเชื้อโดยการเพิ่มปริมาณเชื้อตามชนิดที่จำเพาะ ผ่านวิธีการเพิ่มปริมาณของเชื้อตามเงื่อนไขที่ถูกต้อง ทั้งในระดับชนิดอาหาร ปริมาณเชื้อ ระยะ และสภาพการเพาะเลี้ยง และกระตุ้นการสร้างสปอร์ที่เป็นไปตามมาตรฐาน (ภาพที่ 2) มีความตรงต่อสายพันธุ์ และมีการตรวจสอบควบคุมคุณภาพในระหว่างการดำเนินการด้วยกระบวนการทดสอบทางวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 2 การเพิ่มปริมาณเชื้อและกระตุ้นการสร้างสปอร์
ที่มา : ปิยะศักดิ์ ชุ่มพฤกษ์ ถ่ายเมื่อ กรกฎาคม 2562

เชื้อที่นำมาทำการขยายเชื่อนั้นต้องอาศัยตัวกลางที่ทำหน้าที่เป็นสื่อที่ดีในการรักษาเสถียรภาพและควมมีชีวิตของเชื้อก่อนปลดปล่อยลงสู่ดิน ในกรณีนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาการตรึงเชื้อในวัสดุไมโครพอร์สผสมร่วมกับวัสดุธรรมชาติ ทำการทดสอบการเก็บรักษาและอายุการใช้งาน และได้นำผลลัพธ์มาต่อยอดพัฒนาเป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์ให้ธาตุอาหารสำเร็จรูปบรรจุขวดขวดละ 1 ลิตร ประกอบด้วยเชื้อที่มีบทบาทต่อวัฏจักรแร่ธาตุอาหาร 12 ชนิด รวมไม่น้อยกว่า 100 ล้านเซลล์ เหมาะสำหรับการใช้งานทั้งเป็นหัวเชื้อน้ำหมัก เชื้อสำหรับหมักกองปุ๋ยอินทรีย์ หรือหมักดิน หรือใช้กระจายร่วมในแปลงปลูก หัวเชื้อจุลินทรีย์ในรูปขวดนี้มีอายุการเก็บรักษา 3 เดือน และพร้อมแจกจ่ายให้เกษตรกรใช้งาน โดยผลการทดสอบการใช้งานเบื้องต้นระหว่างแปลงปลูกที่มีการใช้และไม่ใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์กับผักใบในวงศ์กะหล่ำ กระเจียบเขียว และข้าวโพดฝักอ่อน ให้ผลลัพธ์ในการเจริญเติบโตของพืชผักต่างกันอย่างน้อยระดับหนึ่ง โดยให้ทั้งการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีกว่าอย่างเห็นได้ชัด (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 หัวเชื้อจุลินทรีย์ให้ธาตุอาหาร
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (ซ้าย)
และผลการทดสอบใช้งานเบื้องต้น (ขวา)
ภายหลังการให้หัวเชื้อจุลินทรีย์ ก่อนและหลังใช้งาน
ที่มา : ปิยะศักดิ์ ชุ่มพฤกษ์ ถ่ายเมื่อ กันยายน 2562

จากผลลัพธ์ดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ให้ธาตุอาหารให้แก่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อผลิตและแจกจ่ายให้แก่เกษตรกรในปริมาณมาก (ภาพที่ 4) ซึ่งในปัจจุบัน ทางศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริได้ต่อยอดการดำเนินการโดยทางศูนย์ฯ เองแล้ว



ภาพที่ 4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ให้ธาตุอาหาร
ให้แก่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดฉะเชิงเทรา
ที่มา : ปิยะศักดิ์ ชุ่มพุกษ์ ถ่ายเมื่อ 26 กันยายน 2562

บทสรุป

ผลสัมฤทธิ์ในการผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ให้ธาตุอาหาร โดยการนำเชื้อจุลินทรีย์ที่ให้ธาตุอาหารมาประยุกต์ใช้ พร้อมทั้งนำวิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อที่ได้ศึกษามาต่อยอดขยายเชื้อเป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์เสริมวิถัจกรธาตุอาหารในดินให้กับศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริเพื่อแจกจ่ายแก่เกษตรกรโดยตรง จึงเป็นการช่วยแก้ปัญหาด้านความต้องการการเข้าถึงปัจจัยการผลิตด้านสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช สารบำรุงดิน ลดต้นทุน ลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิต และเสริมปัจจัยการผลิตให้เกิดความยั่งยืนได้อย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของผลการศึกษาวิจัยโครงการ “การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ให้ธาตุอาหารให้กับศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อแจกจ่ายแก่เกษตรกร” ซึ่งได้รับงบประมาณในการศึกษาโครงการจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

เอกสารอ้างอิงและบรรณานุกรม

- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.). (2555). *จอมปราชญ์แห่งการพัฒนา ทฤษฎีใหม่*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- Abd El-Fattah, D. A., Eweda, W. E., Selim, S. M. (2014). *Role of Bacillus circulans in Bio-Organic Agriculture: A Study of Role of Bacillus circulans in Bio-Organic Agriculture*. Latvia: LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Borriess, R. (2011). Use of Plant-Associated Bacillus Strains as Biofertilizers and Biocontrol Agents in Agriculture. *Springer Heidelberg Dordrecht London*, 41-76.
- Costanza, R., Fioramonti, L., Kubiszewski, I. (2016). The UN sustainable development goals and the dynamics of well-being. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14:59.
- Rokhbakhsh-Zamin, F., Sachdev, D., Kazemi-Pour, N., Engineer, A., Pardesi, K. R., Zinjarde, S., and Chopade, B. A. (2011). Characterization of Plant-Growth-Promoting Traits of Acinetobacter Species Isolated from Rhizosphere of Pennisetum glaucum. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 21, 556-566.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016). *Food and Agriculture: Key to Achieving the 2030 Agenda for Sustainable Development*. (<http://www.fao.org/3/a-i5499e.pdf>).
- Jha, C. K., and Saruf, M. (2015). Plant growth promoting Rhizobacteria (PGPR): a review. *Journal of Agricultural Research and Development*, 5, 0108-0119.
- Kuhad, R. C., (2012). Microbes and their role in sustainable development. *Indian Journal of Microbiol*, 52, 309-313.
- Nemutanzhela, M. E., Roets, Y., Gardiner, N., and Lalloo, R. (2014). *The Use and Benefits of Bacillus Based Biological Agents in Aquaculture*. London: Intech Open Publishing. (<https://cdn.intechopen.com/pdfs/46213.pdf>).
- Newton, W. E. (2007). Chapter 8 - Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology of Nitrogen Fixation in Bothe, I. H., Ferguson, S. J. and Newton, W. E. (ed). *Biology of the Nitrogen Cycle*. (pp. 109-129) Elsevier B.V.
- Rabhi, N. E. H., Silini, A., Cherif-Silini, H., Yahiaoui, B., Lekired, A., Robineau, M., ... and Sanchez L. (2018). Pseudomonas knackmussii MLR6, a rhizospheric strain isolated from halophyte, enhances salt tolerance in Arabidopsis thaliana. *Journal of Applied Microbiology*. 125:1836-1851.
- The Royal Society. (2009). *Reaping the benefits: science and the sustainable intensification of global agriculture*. Techset Composition Limited. London. 72.



การวิจัยเพื่อพัฒนาเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน



ศาสตราจารย์ ดร. อลิสา วัจโน อาจารย์ประจำภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้คิดค้นนวัตกรรมจุลินทรีย์ ล้างพิษสะสมตกค้างในดิน ถ่ายทอดมุมมองและประสบการณ์ในการพัฒนา งานวิจัยเพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลงสู่ความยั่งยืนต่อผืนดิน การพัฒนา เกษตรกรรม และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

ข้อจำกัดของการพัฒนาการเกษตรกรรมสู่ความยั่งยืน

“...ปัญหาและข้อจำกัดในการพัฒนาเกษตรกรรมสู่ความยั่งยืน คือ เรื่องความสมดุลของการใช้พื้นที่ และการใช้ทรัพยากรของการเกษตร และทำอย่างไรให้ประสิทธิภาพการผลิตตอบโจทย์และเพียงพอ...”

เป็นที่ทราบดีว่า เกษตรกรรมยั่งยืน ประกอบด้วยความสมดุลของปัจจัย 3 ส่วน คือ ประสิทธิภาพการผลิต ที่หมายถึง ผลผลิตที่ได้ต้องเพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร การนำไปขาย การนำไปใช้ ส่วนที่สองคือในการทำเกษตรกรรมจะต้อง สร้างความสมดุล สร้างความสมบูรณ์ และความปลอดภัยให้กับพื้นที่การเกษตร รวมทั้งสิ่งแวดล้อมการเกษตรในระบบนิเวศนั้น ๆ และส่วนที่สามคือเรื่องคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ซึ่งเชื่อมโยงมาจากปัจจัยความปลอดภัยของพื้นที่เกษตรกรรม ที่หมายถึง ความปลอดภัยของเกษตรกรและชุมชนในละแวกนั้น รวมถึงผู้บริโภคของผลผลิตเหล่านั้น จากค่านิยมของเกษตรกรรมยั่งยืน จะเห็นได้ว่าปัญหาและข้อจำกัดในการพัฒนาเกษตรกรรมสู่ความยั่งยืนประการแรกคือเรื่องความสมดุลของการใช้พื้นที่และการใช้ทรัพยากรของการเกษตรนั้น ๆ รวมทั้งการทำอย่างไรให้พื้นที่การเกษตรยังคงความอุดมสมบูรณ์ แน่นอนว่าเกษตรกรรม ในประเทศไทยรวมทั้งประเทศเกือบทั่วโลกยังเป็นเกษตรเคมีเสียส่วนใหญ่ การใช้สารเคมีย่อมทำให้เกิดการตกค้างในพื้นที่ การเกษตรและทำให้ความสมบูรณ์เชิงชีวภาพสูญเสียไป เพราะฉะนั้นการที่จะฟื้นฟูอย่างไร จึงเป็นเรื่องของความสมดุล ความสมบูรณ์ ซึ่งรวมไปถึงเรื่องความปลอดภัย ประการที่สองคือทำอย่างไรให้ประสิทธิภาพการผลิตตอบโจทย์และเพียงพอ ในปัจจุบันจึงได้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตร เหล่านี้ล้วนเป็นปัญหาและ ข้อจำกัดที่ต้องมีการนำงานวิจัยมาพัฒนาเกษตรกรรมไปสู่ความยั่งยืนต่อไป

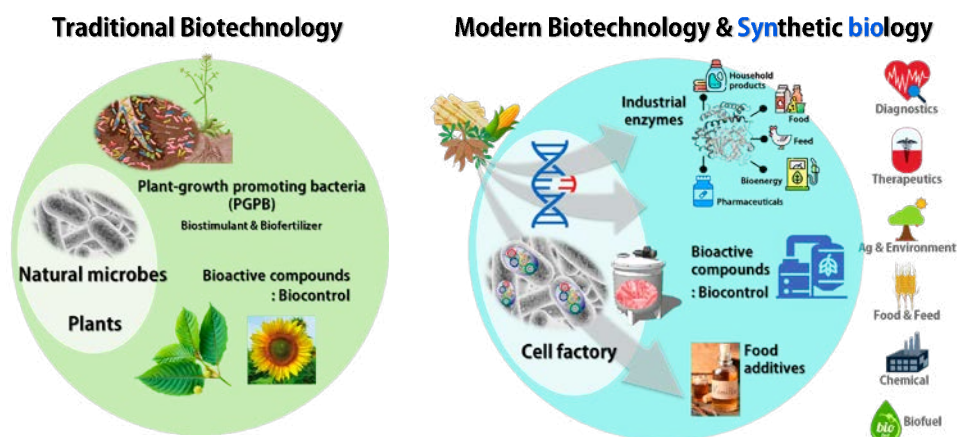
งานวิจัยกับการตอบโจทย์ในการพัฒนาการเกษตร

“...โดยส่วนใหญ่ นักวิจัยจะได้โจทย์ในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการลงพื้นที่จริง และเมื่อมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบโจทย์หนึ่งแล้ว ก็มักจะได้รับโจทย์ใหม่มาอย่างต่อเนื่อง...”

เทคโนโลยีที่นำมาใช้กับการเกษตรในปัจจุบันไม่ได้เป็นเทคโนโลยีเพียงด้านเดียวอีกต่อไป แต่ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นวิทยาการหุ่นยนต์หรือโรโบติก (Robotics) หรือการนำอากาศยานไร้คนขับหรือโดรนมาใช้ในการบินเพื่อตรวจสอบพื้นที่การเกษตร รูปแบบการเพาะปลูก สำหรับปัญหาที่เกิดจากแมลง หรือปัญหาโรคพืช นอกจากนั้นยังมีการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart farming) และนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง หรือ IoT (Internet of Things) มาใช้ในการมอนิเตอร์ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะพื้นที่การเพาะปลูกแบบกรีนเฮาส์ หรือการเพาะปลูกในโรงเรือน เช่น มีการใช้ปุ๋ยเพียงพหรือไม่ ความชื้นและอุณหภูมิเป็นอย่างไร การมอนิเตอร์โดยใช้ IoT จะมีความสำคัญมากขึ้น เพราะเมื่อควบคุมปัจจัยทางกายภาพแล้ว โดยส่วนใหญ่จะทำให้สามารถควบคุมปัจจัยทางด้านผลผลิตได้ นอกจากนี้ ยังมีการใช้บิ๊กดาต้า (Big Data) ที่นำมาจัดการเรื่องพื้นที่ การจัดการน้ำ เพื่อให้การเกษตรกรรมดำเนินการได้

สำหรับงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ที่กำลังศึกษาและพัฒนาเพื่อนำเข้ามาช่วยพัฒนาด้านการเกษตรกรรม มีทั้งเทคโนโลยีชีวภาพแบบดั้งเดิม (Traditional biotechnology) คือแบบธรรมชาติ ที่ได้มีการพัฒนาสูตรจุลินทรีย์ขึ้นมา เพื่อฟื้นฟูดินที่มีการตกค้างของสารเคมี แรงการเจริญของพืช และเทคโนโลยีชีวภาพที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง (Deep technology) จะเป็นการสร้างเอนไซม์จากจุลินทรีย์ เพื่อใช้ล้างผักผลไม้ลดสารเคมียาฆ่าแมลงตกค้าง และในที่สุดท้ายเป็นไบโอเซ็นเซอร์ ที่ใช้ในการตรวจสอบยาฆ่าแมลงที่มีการตกค้าง โดยได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยในการสปินออฟ (Spin-off) หรือแยกตัวออกมาตั้งเป็นบริษัทใหม่ภายใต้ชื่อบริษัท ไบโอม จำกัด (Bio Om Co., Ltd.) เพื่อนำผลงานการวิจัยออกไปใช้จริง ในเชิงพาณิชย์ โดยอยู่ภายใต้การดูแลของศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU Innovation Hub) และได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อีกทั้งได้ไปอบรมเป็นหน่วยบ่มเพาะของ The Newton Fund ที่ประเทศอังกฤษ ในรูปแบบบริษัทเทคโนโลยีชีวภาพที่พัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์เป็นของตนเอง รวมถึงเป็นหน่วยวิจัย คือเป็นห้องแล็บปฏิบัติการต้นน้ำ วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้กับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ด้วย

ทั้งนี้ เทคโนโลยีหลัก (Core technology) ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเทคโนโลยีชีวภาพแบบดั้งเดิมและชีววิทยาสังเคราะห์ (Synthetic Biology: SynBio) ที่เรียกว่า เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ (Modern biotechnology) โดยที่เทคโนโลยีชีวภาพแบบดั้งเดิมเป็นการใช้จุลินทรีย์ธรรมชาติมาผสมสูตรและนำกลับไปใช้สู่ธรรมชาติ ในขณะที่เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือชีววิทยาสังเคราะห์จะมีการตัดต่อยีน เป็นการผลิตตัวสารทางธรรมชาติอื่น ๆ แต่ใช้เทคโนโลยีที่มีความลึกมากขึ้น จึงสามารถตอบโจทย์ทั้งอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมี รวมถึงเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG Economy) อุตสาหกรรมพลังงานทางเลือก พลังงานชีวภาพต่าง ๆ ได้ แต่จากการที่ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม จึงได้มุ่งวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับธุรกิจเกษตรเป็นอันดับแรก โดยส่วนใหญ่ นักวิจัยจะได้โจทย์ในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการลงพื้นที่จริง และเมื่อมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบโจทย์หนึ่งแล้ว ก็มักจะได้รับโจทย์ใหม่มาอย่างต่อเนื่อง



จากการศึกษาพบว่า จุดอ่อนทางธุรกิจ (Pain point) ของการเกษตรกรรมในประเทศไทยเริ่มมาตั้งแต่ต้นน้ำคือมีการทำเกษตรในรูปแบบของการเกษตรเคมีที่มีการใช้ยาฆ่าแมลงสูง ก่อให้เกิดการตกค้างของยาฆ่าแมลงหรือสารเคมีทางการเกษตรสูง และจากการใช้ปุ๋ยและสารเคมีเกษตรมาก ๆ ยังทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูง ซึ่งทำให้เกษตรกรมีรายรับที่น้อย แม้ประเทศไทยได้พยายามมีนโยบายในการพัฒนาเกษตรกรรมในรูปแบบเกษตรอินทรีย์มากขึ้น แต่การทำเกษตรอินทรีย์โดยไม่มีการบำรุงดินอย่างเหมาะสมอาจทำให้สารอาหารในดินลดลง จำเป็นต้องมีตัวช่วยเพื่อให้สารอาหารในดินดีขึ้น ทำให้ดินมีความสมบูรณ์ดีขึ้นเพื่อให้สามารถคงผลผลิตทางการเกษตรได้ในรูปแบบเดิม นอกจากนี้ การที่เกษตรกรต้องเปลี่ยนผ่านพื้นที่เกษตรของตนเองจากเกษตรเคมีมาเป็นเกษตรอินทรีย์ จำเป็นต้องมีการพักดินโดยไม่ใช้สารเคมีเป็นเวลา 3-5 ปี ส่งผลให้เกษตรกรขาดรายได้จากการที่ผลผลิตตกต่ำลง เกษตรกรจึงมีความต้องการฟื้นฟูดินให้รวดเร็วขึ้นและสามารถขายผลผลิตได้ในราคาของอาหารปลอดภัยจากจุดนี้เอง จึงได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบโจทย์ของเกษตรกรโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตเอนไซม์เพื่อนำมาใช้ล้างผลผลิตให้การตกค้างของสารเคมีลดลง แม้ว่าเกษตรกรจะทำเกษตรเคมีแต่เมื่อสามารถล้างยาฆ่าแมลงออกได้ก็เป็นการตอบโจทย์ส่วนหนึ่ง โดยผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นคือ ‘จุลินทรีย์คักคัก’ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีชีวภาพแบบดั้งเดิม ที่คัดเลือกจุลินทรีย์ธรรมชาติมาจากดินนำมาผสมสูตรให้มีสัดส่วนที่เหมาะสม ใช้ฟื้นฟูดิน ลดยาฆ่าแมลงและสารตกค้างในดิน เพิ่มความสมบูรณ์ของดิน ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Plant growth promoting bacteria) ซึ่งเมื่อนำไปทดลองในแปลงเพาะปลูกหลาย ๆ แห่ง เช่น การปลูกข้าวหอมมะลิอินทรีย์ จังหวัดน่าน การปลูกข้าวพันธุ์ กข 57 จังหวัดสุพรรณบุรี การปลูกต้นกล้ากาแฟอาราบิก้า จังหวัดเชียงราย การปลูกต้นดาวเรือง จังหวัดน่าน การปลูกต้นยาสูบพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดน่าน การปลูกผักสลัดคอส โครงการหมู่บ้านนวัตกรรม NIA และการปลูกผักสลัดอินทรีย์ จังหวัดนนทบุรี พบว่า ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มีความสมบูรณ์มากขึ้นจากการที่ดินมีความสมบูรณ์มากขึ้น ทำให้เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้น มีรายได้และกำไรเพิ่มขึ้น และขณะนี้อยู่ระหว่างการพัฒนา ร่วมกับคณะสัตวแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการนำจุลินทรีย์ไปลองปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับหญ้าเนเปียร์ จะเห็นได้ว่าเป็นการวิจัยและพัฒนาทั้งในรูปแบบเชิงพาณิชย์และในเชิงของการพัฒนาองค์ความรู้ร่วมกับศาสตร์ต่าง ๆ อย่่างไรก็ดี เมื่อตอบโจทย์การลดสารตกค้างในดินได้แล้ว ก็มีโจทย์เรื่องของการยืดอายุผลผลิต ตามมาด้วยความต้องการตรวจสอบสารตกค้างในผลผลิต

PAIN POINTS OF THAILAND'S AGRICULTURE VALUE CHAIN



เป็นที่ทราบดีว่าการทำเกษตรเคมีของเกษตรกรมีได้ก่อให้เกิดสารเคมีตกค้างเฉพาะในดิน แต่ยังไม่ก่อให้เกิดการตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบประสาทและสุขภาพของผู้บริโภค รวมทั้งมีผลต่อการส่งออกและการสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศ จึงได้มีการวิจัยและพัฒนาเอนไซม์เพื่อย่อยสลายยาฆ่าแมลง นำไปใช้ล้างผักผลไม้ โดยเอนไซม์ซึ่งพัฒนามาจากเทคโนโลยีขั้นสูงจะทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการแตกตัวของยาฆ่าแมลง โมเลกุลยาฆ่าแมลง และความเป็นพิษให้ลดลงเพื่อสลายสารตกค้างบนผักผลไม้ รวมถึงการย่อยยาฆ่าแมลง เป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตและทำให้เกษตรกรสามารถนำผลผลิตเข้าสู่ตลาดอาหารปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบโจทย์ผู้ประกอบการทางธุรกิจ (Business-to-Business: B2B) ทั้งฟาร์ม ซูเปอร์มาร์เก็ต ผู้นำเข้า-ส่งออก และผู้บริโภคทั่วไป (Business-to-Customer: B2C)

สำหรับการตรวจสอบสารตกค้างในผลผลิตนั้น เนื่องจากชุดตรวจสอบที่มีอยู่ในปัจจุบันในประเทศเป็นแบบใช้วิธีการหยดเพื่อดูสี ผลที่ได้ไม่แม่นยำ หากส่งห้องแล็บปฏิบัติการต้องใช้เวลาค่อนข้างนานซึ่งไม่ทันการส่งออก อีกทั้งยังมีราคาแพง จึงได้มีการพัฒนาไบโอเซ็นเซอร์ เพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของประเทศในตลาดอาหารปลอดภัย ส่งเสริมความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ ซึ่งไบโอเซ็นเซอร์นี้เป็นชีววิทยาสังเคราะห์ที่ใช้หลักการของการจับกันระหว่างตัวยาฆ่าแมลงที่จำเพาะกับดีเอ็นเอ พัฒนาเป็นชิปเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเข้ากับซอฟต์แวร์บนมือถือ และสามารถอ่านค่าการทดสอบได้ว่าผักผลไม้ปลอดภัยหรือไม่ปลอดภัย (Pass/Fail) ดังนั้น ผู้ประกอบการส่งออกหรือซูเปอร์มาร์เก็ตที่รับผลผลิตผักผลไม้จากเกษตรกรสามารถตรวจสอบผลผลิตได้ทันที หรือแม้แต่ผู้บริโภคก็สามารถตรวจสอบผักผลไม้ในซูเปอร์มาร์เก็ตได้ว่ามีสารเคมีตกค้างหรือไม่ นี่คือนวัตกรรมที่กำลังพัฒนาอยู่ คาดว่าไม่เกินครึ่งปีหน้าจะได้ต้นแบบที่นำไปทดลองใช้ได้

ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นเป็นการวิจัยและพัฒนาเพื่อตอบโจทย์ในการพัฒนาการเกษตรตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ ต้นน้ำคือจุลินทรีย์พื้นฟูดินเพื่อสร้างความปลอดภัยให้กับพื้นที่ทางการเกษตร ดินปลอดภัย สิ่งแวดล้อมปลอดภัย เพิ่มคุณภาพและปริมาณผลผลิตทางการเกษตร กลางน้ำคือเอนไซม์ล้างผักเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรเข้าสู่ตลาดอาหารปลอดภัยและสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ผู้บริโภค ปลายน้ำคือไบโอเซ็นเซอร์เพื่อเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันของประเทศ



“จุลินทรีย์คักคัก”

เพิ่มปริมาณ-คุณภาพผลผลิตเกษตร
ดินดี สิ่งแวดล้อมปลอดภัย



“เอนไซม์ล้างผักลดสารพิษ”

เพิ่มมูลค่าผลผลิต
อาหารปลอดภัย
คุณภาพชีวิตดี



“P - safe Biosensor”

เพิ่มความสามารถการแข่งขัน
อาหารปลอดภัย เศรษฐกิจดี

ประเด็นท้าทายในการพัฒนาและใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพทางเลือกด้านเกษตรกรรมต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการพัฒนาประเทศ

“...งานวิจัยหลายชิ้นแม้จะเป็นผลงานวิจัยที่พัฒนามาได้ดีมากแต่กลับต้องขึ้นหิ้ง

เนื่องจากในแง่ของงานวิจัยไม่ตอบโจทย์การนำไปใช้

นักวิจัยจึงต้องมีมุมมองของการสร้างผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ได้ โดยเพิ่มเงื่อนไขที่สามารถนำไปใช้จริงได้ด้วย...”

นวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพทางเลือกที่กล่าวมาล้วนมาจากผลงานวิจัย ประเด็นท้าทายของผู้พัฒนาเทคโนโลยีคือต้นทุนในการวิจัย แม้ประเทศจะพยายามสนับสนุนเงินงบประมาณในแง่ของการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ก็ตาม แต่ปัจจุบันเงินงบประมาณส่วนนี้กลับถูกลดทอนลง นักวิจัยจึงต้องพยายามหาทุนมาวิจัยและพัฒนาตนเอง และการที่นักวิจัยให้ความสนใจในการพัฒนางานวิจัยโดยมุ่งเน้นในเรื่องการตีพิมพ์ผลงานตามดัชนีชี้วัดผลงานของมหาวิทยาลัยเป็นหลัก ทำให้งานวิจัยหลายชิ้นแม้จะเป็นผลงานวิจัยที่พัฒนามาได้ดีมากแต่กลับต้องขึ้นหิ้ง เนื่องจากในแง่ของงานวิจัยไม่ตอบโจทย์การนำไปใช้ ยกตัวอย่างเช่น ในการเลือกใช้สารเคมีบางตัวในงานวิจัย เมื่อนำผลงานที่พัฒนาไปขออนุญาตจากองค์การอาหารและยา (อย.) หรือองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (Food and Drug Administrative: FDA) กลับพบว่าอยู่ในลิสต์ที่ อย. หรือ FDA ไม่อนุญาต นั่นหมายความว่าผลิตภัณฑ์/ผลงานวิจัยนั้นไม่สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ งานวิจัยชิ้นนั้นก็จะต้องอยู่บนหิ้งจริง ๆ นักวิจัยจึงต้องมีมุมมองของการสร้างผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ได้ โดยเพิ่มเงื่อนไขที่สามารถนำไปใช้จริงได้ด้วย ดังนั้น จึงต้องมีการทดสอบเชิงพื้นที่กับผู้ที่เป็นเสมือนโจทย์ ต้องไปทดสอบกับผู้บริโภค ต้องเข้าใจเรื่องกฎเกณฑ์ (Regulation) กฎหมายในแง่ของการพัฒนางานวิจัย นี่คือส่วนของต้นน้ำที่ต้องมีการให้ทุน สนับสนุนทุน ในส่วนของกลางน้ำอย่างนักวิจัยต้องพยายามอย่าทำขึ้นหิ้งอย่างเดียว ต้องมีมุมมองของการนำไปใช้ และในส่วนของปลายน้ำคือผู้ใช้ หากมีการพัฒนาเทคโนโลยีไปให้เกษตรกรใช้ ข้อจำกัดหรือประเด็นท้าทายที่พบคือ เกษตรกรมักติดอยู่กับเทคโนโลยีเดิม หรือไม่พยายามเปลี่ยน ดังนั้น นักวิจัยจึงต้องนำความรู้เข้าไปถ่ายทอดให้เกษตรกรมากขึ้น สร้างความเข้าใจ เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจในสิ่งที่กำลังพัฒนาและทันต่อเทคโนโลยี ในขณะเดียวกันราคาเทคโนโลยีต้องลดลง ผลิตภัณฑ์ต้องจับต้องได้ ต้องเป็นการแก้ปัญหาทั้งวงจร คือ แก้ปัญหาทั้งสามส่วนตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ไปจนถึงปลายน้ำ เพื่อนำไปสู่การสร้างคุณภาพชีวิตที่ดี ซึ่งมีได้หมายถึงเพียงคุณภาพชีวิตของเกษตรกรเท่านั้น แต่ยังมีหมายรวมถึงผู้บริโภคด้วย ดังนั้น หากสามารถปรับเปลี่ยนทั้งห่วงโซ่ สร้างความยั่งยืน เพิ่มความสมบูรณ์และความสมดุลตรงนี้ได้มากขึ้น ย่อมสามารถส่งเสริมคุณภาพชีวิตของทั้งเกษตรกรและผู้บริโภคได้

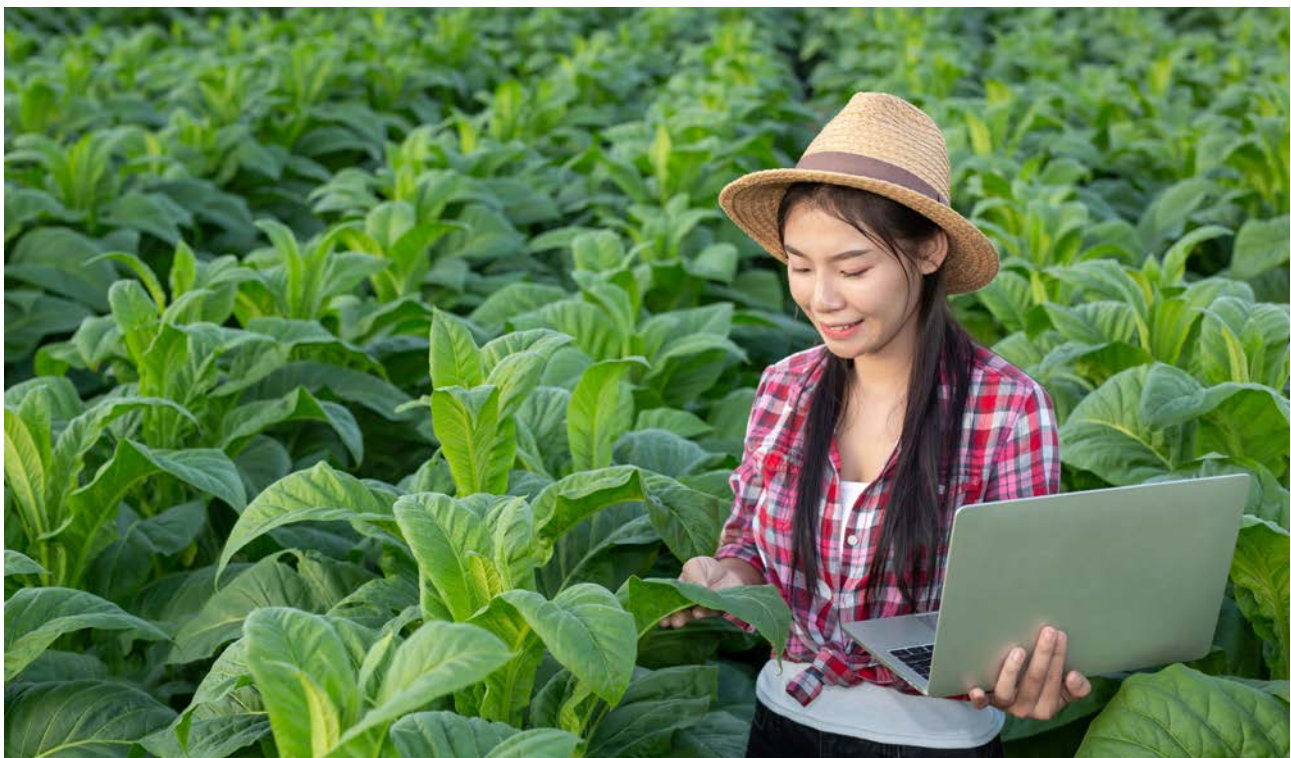


Photo by Freepik.com

แนวโน้มการพัฒนาเกษตรกรรมในประเทศไทยสู่อนาคตที่ยั่งยืน

“...จำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงในประเทศได้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะช่วยให้ประเทศสามารถพัฒนา ส่งมอบ อบรม สร้างความเข้าใจ สร้างการใช้งานที่ถูกต้อง เพื่อให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้...”

แนวโน้มการพัฒนาเกษตรกรรมในประเทศไทยไปสู่อนาคตที่ยั่งยืนได้นั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงในประเทศ โดยไม่ต้องไปซื้อความรู้ (knowhow) หรือเทคโนโลยีมา หมายความว่าประเทศไทยต้องสามารถพัฒนาเทคโนโลยีได้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะช่วยให้ประเทศสามารถพัฒนา ส่งมอบ อบรม สร้างความเข้าใจ สร้างการใช้งานที่ถูกต้อง นอกจากนี้ เทคโนโลยีที่พัฒนาในประเทศจะมีราคาหรือต้นทุนที่ถูกกว่าการไปซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศ นี่เป็นแนวโน้มของการพัฒนานวัตกรรม เทคโนโลยีในประเทศที่ยั่งยืนที่สุด และจากการที่ในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ทั้ง IoT ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) วิทยาการหุ่นยนต์หรือโรบอติกต่าง ๆ ซึ่งมีข้อดีคือทำให้เกิดความแม่นยำในการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ทางกายภาพ ของการเกษตรกรรมดีขึ้น อาทิ การให้แสง ความเข้มของแสง การให้อุณหภูมิที่เหมาะสม ทำให้ได้ผลผลิตดีขึ้น และเป็นการลด การใช้แรงงานลง เช่น เรือนกระจกสำหรับเพาะปลูกพืช (Greenhouse) หนึ่งหลังอาจใช้บุคลากรเพียงคนเดียวในการดูแล โดยส่วนที่เหลือใช้คอมพิวเตอร์ดูแลทั้งหมด ดังนั้น ผู้ที่จบปริญญาตรี ปริญญาโท และต้องการเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ ไม่จำเป็นต้อง จ้างแรงงานจำนวนมาก สามารถดำเนินการได้โดยคนเดียว เป็นต้น จะเห็นได้ว่านอกเหนือจากเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีเหล่านี้เป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้มากขึ้น และจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ ผลผลิตทางเกษตรกรรมดีขึ้น เนื่องจากการ ควบคุมปัจจัยทั้งหมด การพัฒนาเกษตรกรรมในประเทศไทยจึงควรมีการผสมผสานที่เป็นเทคโนโลยีแบบดั้งเดิมไปพร้อม ๆ กับการก้าวตามเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

บทบาทของสถาบันการศึกษาต่อการพัฒนาเกษตรกรรมสู่ความยั่งยืน

“...ในฐานะนักวิจัยของสถาบันการศึกษาจึงต้องเพิ่มบทบาทในแง่การนำผลงานวิจัยไปใช้ให้มากขึ้น และในแง่ของการพัฒนาบุคลากร ควรมีการนำนิสิตนักศึกษาออกไปทำงานในพื้นที่ให้เห็นจริงว่าโจทย์ในโลกคืออะไร...”

เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นล้วนมาจากนักวิจัยในมหาวิทยาลัยเสียส่วนใหญ่ บทบาทของนักวิจัยในมหาวิทยาลัย คือผู้สร้างองค์ความรู้ แต่ที่ผ่านมามีการต่อยอดนำออกไปใช้ ทั้ง ๆ ที่ได้มีการผลิตผลงานวิจัยที่เป็นจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันได้เริ่มมีการนำผลงานวิจัยบางส่วนออกมาใช้กับพื้นที่มากขึ้น ในฐานะนักวิจัยของสถาบันการศึกษาจึงต้อง เพิ่มบทบาทในแง่การนำไปใช้ให้มากขึ้น แม้ว่าจะมีข้อจำกัดคือภาระหน้าที่จำนวนมากในมหาวิทยาลัยก็ตาม และในแง่ของ การพัฒนาบุคลากร นอกเหนือจากการให้ความรู้ในห้องปฏิบัติการในห้องเรียนแล้ว ควรจะมีการนำนิสิตนักศึกษาออกไปทำงาน ในพื้นที่ให้เห็นจริงว่าโจทย์ในโลกคืออะไร อย่างไรก็ดี จากข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณในการศึกษาวิจัยที่ทำให้ต้องหาแหล่งทุน จากหน่วยงานต่าง ๆ พบว่า ลักษณะการให้ทุนในปัจจุบันเป็นการให้ทุนปีต่อปีในการสร้างผลิตภัณฑ์ แต่ในความเป็นจริง การพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีบางอย่างต้องใช้เวลามากกว่านั้น ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่มาจากเทคโนโลยีขั้นสูง สามารถลอกเลียนแบบง่าย ซึ่งในระยะยาวไม่ยั่งยืน



ศาสตราจารย์ ดร. อลิสา วังใน สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ Doctor of Philosophy (Ph.D.) สาขาวิชาชีวเคมี จาก Oregon State University, USA มีความเชี่ยวชาญ ในสาขาชีวเคมีและสาขาชีววิทยาระดับโมเลกุล (Molecular Biology)

"รอบหัวเรา"
โดย รศ. ดร. ทวีวงศ์ ศรีบุรี

ระบบเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน : ความสำคัญและความจำเป็นสำหรับประเทศไทย



Photo by pixabay.com

“การเกษตรกรรม” นับว่าเป็นอาชีพหลักของคนไทยนับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และสามารถสร้างรายได้ให้แก่ประเทศเป็นจำนวนมาก ทั้ง ๆ ที่เกษตรกรส่วนใหญ่จะถือครองที่ดินในขนาดที่ไม่ใหญ่นัก รูปแบบการทำเกษตรกรรมเป็นแบบเดิม ๆ มีการใช้เทคโนโลยีน้อย รวมถึงผลผลิตทางการเกษตรในรูปแบบเดิม ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และงบประมาณในการพัฒนาและปรับปรุงการทำเกษตรกรรม ทำให้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงอะไรได้มากนัก ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญของโลก รวมถึงนโยบายการเป็นครัวของโลก และตลอดระยะเวลาที่ผ่านมารัฐบาลจะมีนโยบายการพัฒนาระบบการเกษตรกรรมให้ทันสมัยและรักษาทรัพยากรธรรมชาติไปพร้อมกัน โดยมีการจัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาเกษตรกรรม และจัดสรรให้มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลช่วยเหลือเกษตรกรในทุกพื้นที่ของประเทศ รวมทั้งการจัดตั้งธนาคารเฉพาะที่คอยช่วยเหลือเกษตรกรด้านการเงินตลอดมา แต่สิ่งที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ เกษตรกรยังคงดำเนินการการเกษตรกรรมในรูปแบบเดิม ๆ มีการพัฒนาหรือเปลี่ยนวิธีปฏิบัติค่อนข้างน้อย และถึงแม้ว่าจะมีสถาบันการศึกษาด้านเกษตรกรรมหลายแห่งและหลายระดับกระจายอยู่ทั่วไปในประเทศก็ตาม แต่ยังคงพบว่า เด็กรุ่นใหม่ส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสนใจในการทำเกษตรกรรมตามที่ครอบครัวเคยทำหรือที่เป็นอาชีพหลักของครอบครัว ดังจะเห็นได้ว่า ภายหลังจากจบการศึกษาของเด็กจากสถาบันการศึกษาด้านเกษตรกรรมเหล่านี้กลับพยายามหางานที่มีใช้การทำเกษตรกรรมตามสิ่งที่สำเร็จการศึกษามา หรือการนำความรู้ไปพัฒนาพื้นที่ภูมิภาคนาของตนเอง

รัฐบาลเกือบทุกสมัยได้พยายามส่งเสริมการเกษตรกรรมโดยนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาแนะนำและอบรมให้เกษตรกรได้มีโอกาสนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในทุกรูปแบบ แต่ผลที่ได้รับกลับยังไม่ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ จะมีบ้างเพียงเฉพาะเกษตรกรที่มีฐานะค่อนข้างดี มีเงินทุน มีความรู้ มีพื้นที่ครอบครองค่อนข้างมาก และมีโอกาสจ้างลูกจ้างทำงานในพื้นที่ได้มาก ที่นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งเกษตรกรกลุ่มนี้มีจำนวนไม่มากนักในประเทศไทย

จากการที่เกษตรกรส่วนใหญ่ในประเทศไทยยังคงใช้วิธีการเกษตรกรรมแบบเดิม ๆ โดยแทบมิได้มีการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงมากนัก ทำให้เกิดปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม การสูญเสียหน้าดิน เกิดปัญหาการปนเปื้อนและตกค้างของสารเคมีทั้งในดินและน้ำ รวมถึง มลพิษทางอากาศ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ได้เกิดมาเป็นระยะเวลายาวนาน ผลจากการทำลายระบบนิเวศจากการเกษตรกรรมทั้งที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ จึงทำให้เกิดการริเริ่มแนวคิดการเกษตรอย่างยั่งยืนขึ้นเพื่อการแก้ไขปัญหาระยะยาว โดยมีแนวคิดที่ต้องการจะปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำเกษตรกรรม โดยให้เกษตรกรหันมาคำนึงถึงความสมดุลของระบบนิเวศในไร่นา การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการทำเกษตรกรรม รวมทั้งยังสามารถก่อให้เกิดรายได้ที่สูงขึ้นจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นรัฐบาลจึงมีการกำหนดนโยบายการเกษตรอย่างยั่งยืน ซึ่งเป็นการกำหนดนโยบายจากปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในระยะยาว

ทั้งนี้ในช่วงเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมา นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้มีการกำหนดความหมายของคำว่า “การเกษตรอย่างยั่งยืน” และการให้คำนิยามของเกษตรอย่างยั่งยืนในหลายลักษณะ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้รวบรวมนิยามที่มีการเผยแพร่ไว้ อาทิ

“ความสามารถของระบบเกษตรที่รักษาอัตราของการผลิตให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายในระยะยาวติดต่อกัน ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เลวร้ายหรือไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำจนเป็นลักษณะประจำของท้องถิ่น เช่น ดินเป็นกรด หรือดินเค็ม พื้นที่ดินที่มีสภาพน้ำท่วมทุกปี เป็นต้น หรือเกิดขึ้นเป็นครั้งคราวไม่สม่ำเสมอ เช่น น้ำท่วมฉับพลัน ฝนแล้ง โรคศัตรูพืชระบาด เป็นต้น”

“ระบบเกษตรกรรมที่มีความสัมพันธ์และเกื้อกูลกับสภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของแต่ละภูมิภาค สามารถให้ผลผลิตที่ปลอดภัยอย่างเพียงพอในการยังชีพ มีการผลิตที่หลากหลาย”

“ระบบการเกษตรที่ครอบคลุมถึงวิถีชีวิตเกษตร กระบวนการผลิต และการจัดการทุกรูปแบบ เพื่อให้เกิดความสมดุลทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ ซึ่งนำไปสู่การพึ่งตนเองและการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและผู้บริโภค”

ในขณะที่องค์การสหประชาชาติได้ให้ความหมายของเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนว่า “เป็นระบบเกษตรกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผสมผสานและเชื่อมโยงระหว่างดิน การเพาะปลูก และการเลี้ยงสัตว์ การเลิกหรือลดการใช้ทรัพยากรจากภายนอกระบบที่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและ/หรือสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค ตลอดจนเน้นการใช้เทคนิคที่เป็นหรือปรับให้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการธรรมชาติของท้องถิ่นนั้น ๆ” ซึ่งมีหลักการพื้นฐาน 3 ประการคือ

- ความยั่งยืนด้านเศรษฐกิจ ควรมีการพัฒนาการจัดการดินและการหมุนเวียนการปลูกพืชที่ช่วยเพิ่มผลผลิต ลดการพึ่งพาเครื่องจักรและสารเคมีเพื่อการเกษตร ทั้งปุ๋ยและสารป้องกันกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช
- ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ควรมีการปกป้องและรักษาทรัพยากรธรรมชาติและหาสิ่งทดแทน ตลอดจนนำทรัพยากรธรรมชาติกลับมาเวียนใช้ใหม่ เช่น ที่ดิน (ดิน) น้ำ และสิ่งมีชีวิตในป่า หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โครงสร้างของดิน และความหลากหลายทางชีวภาพ
- ความยั่งยืนด้านสังคม ควรมีการใช้แรงงานที่มีอยู่ให้มากขึ้น อย่างน้อยสำหรับเทคนิคการเกษตรบางประเภท เพื่อให้เกิดความยุติธรรมและความเป็นปึกแผ่นในสังคม





สำหรับในประเทศไทย ถึงแม้กระบวนการเกษตรกรรมทางเลือกหรือเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนได้เกิดขึ้นมาเกือบ 3 ทศวรรษ โดยเริ่มต้นจากการรวมตัวกันของภาคประชาชนครั้งแรกเมื่อปลายปี 2520 และมีผู้เกี่ยวข้องทั้งจากภาคประชาชนและหน่วยงานของรัฐเข้าร่วม จนมีการสรุปและให้คำจำกัดความและความหมายของแนวทางเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนไว้ในการประชุมสมัชชาเกษตรกรรมทางเลือกครั้งที่ 1 ปี 2535 ว่า “เป็นวิถีเกษตรกรรมที่ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและดำรงรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศ สามารถผลิตอาหารที่มีคุณภาพและพอเพียงตามความจำเป็นพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของเกษตรกรและผู้บริโภค พึ่งพาตนเองได้ในทางเศรษฐกิจ รวมทั้งเอื้ออำนวยให้เกษตรกรและชุมชนท้องถิ่นสามารถพัฒนาได้อย่างเป็นอิสระ ทั้งนี้ เพื่อความผาสุกและความอยู่รอดของมวลมนุษยชาติโดยรวม”

ในขณะที่ การผลักดันที่เกิดขึ้นของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่ต้องการส่งเสริมเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนเพื่อตอบสนองการส่งออก รวมทั้งการเข้ามาควบคุมนโยบายการเกษตร โดยมีได้ให้ความสำคัญกับเกษตรกรและชุมชนท้องถิ่นที่เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนตามที่ควรจะเป็น ดังนั้นในการประชุมวิชาการสมัชชาเกษตรกรรมทางเลือกครั้งที่ 3 ปี 2547 จึงได้เพิ่มความหมายที่ให้ความสำคัญมากขึ้นกับเป้าหมายการผลิตอาหารให้พอเพียงต่อครอบครัวและชุมชนเป็นเบื้องต้น และได้ขยายความเพื่อให้เข้าใจความหมายและแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยกำหนดเป็นหลักการ 10 ประการของเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนไว้ อันได้แก่

- 1) ใช้ประโยชน์และพัฒนาภูมิปัญญาพื้นบ้านเพื่อใช้ในระบบเกษตรกรรม
- 2) ส่งเสริมให้เกษตรกรมีบทบาทหลักในการพัฒนาความรู้และการวิจัยทางการเกษตร
- 3) ใช้ทรัพยากรจากภายใน (พื้นที่/ระบบ) และลดการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอก (พื้นที่/ระบบ)
- 4) หลีกเลี่ยงและปฏิเสธการใช้สารเคมีเพื่อการเกษตรและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเชื้อเพลิงฟอสซิล
- 5) ให้ความสำคัญสูงสุดในการปรับปรุงบำรุงดินให้ดำรงอยู่ได้อย่างยั่งยืน
- 6) ใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ สร้างความหลากหลายของกิจกรรมการผลิตทางการเกษตรในไร่นา และผสมผสานกิจกรรมการผลิตให้เกื้อกูลประโยชน์ต่อกันอย่างสูงสุด
- 7) ควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ และวิธีการซึ่งไม่ใช่สารเคมีรูปแบบต่าง ๆ
- 8) ปฏิบัติต่อธรรมชาติและสิ่งมีชีวิตอื่นด้วยความเคารพ
- 9) ผลิตอาหารที่มีคุณภาพทางโภชนาการ มีธาตุอาหารครบถ้วนในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการที่จำเป็นในการดำรงชีวิต โดยตอบสนองต่อความต้องการอาหารและปัจจัยในการดำเนินชีวิตภายในครอบครัว และชุมชนก่อนเป็นเบื้องต้น
- 10) เอื้ออำนวยให้เกษตรกรและชุมชนสามารถพัฒนาตนเองได้โดยปราศจากการครอบงำจากภายนอก

นอกจากนั้น ในการประชุมดังกล่าวยังได้มีการเสนอรูปแบบของระบบเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน 5 รูปแบบหลัก เพื่อให้เกษตรกรได้พิจารณาเลือกที่จะใช้ในการทำการเกษตรกรรมของตนเอง อันประกอบด้วย

- 1) เกษตรผสมผสาน (Integrated farming) ที่เน้นกิจกรรมการผลิตมากกว่าสองกิจกรรมขึ้นไปในเวลาเดียวกัน ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เกื้อกูลซึ่งกันและกัน เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้มากขึ้นจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่ดินที่มีจำกัดในไร่นาให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- 2) เกษตรอินทรีย์ (Organic farming) ซึ่งมุ่งเน้นการผลิตที่ไม่ใช้สารอินทรีย์เคมี หรือเคมีสังเคราะห์ แต่สามารถใช้อินทรีย์เคมีได้ เช่น สารสกัดจากสะเดา ตะไคร้หอม หรือสารสกัดชีวภาพ เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ทรัพยากรดิน
- 3) เกษตรธรรมชาติ (Natural farming) ที่มุ่งเน้นการทำเกษตรที่ไม่รบกวนธรรมชาติ หรือรบกวนให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยการไม่ไถพรวน การไม่ใช้สารเคมี ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี และไม่กำจัดวัชพืช แต่สามารถมีการคลุมดินและใช้ปุ๋ยพืชสดได้
- 4) เกษตรทฤษฎีใหม่ (New theory agriculture) เน้นการจัดการทรัพยากรน้ำในไร่นาให้เพียงพอ เพื่อผลิตพืชอาหาร โดยเฉพาะข้าวเอาไว้บริโภคในครัวเรือน โดยมีการผลิตพืชและสัตว์อื่น ๆ เพื่อบริโภคและจำหน่ายส่วนที่เหลือแก่ตลาดเพื่อสร้างรายได้อย่างพอเพียง
- 5) วนเกษตรหรือไร่นาป่าผสม (Agroforestry) เป็นการทำการเกษตรกรรมโดยมุ่งเน้นการมีต้นไม้ใหญ่และพืชเศรษฐกิจหลายระดับที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ เพื่อการใช้ประโยชน์จากป่าไม้ของพืชหรือสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่เกื้อกูลกัน ทั้งยังเป็นการเพิ่มพื้นที่ของทรัพยากรป่าไม้ที่มีจำกัดได้อีกทางหนึ่ง

ทั้งนี้ การที่จะให้เกษตรกรสามารถดำเนินการตามนโยบายการเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนได้ จำเป็นต้องให้เกษตรกรมีความรู้ และมีวิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง สามารถตัดสินใจเลือกรูปแบบการเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและเหมาะสมกับตนเองและสภาพพื้นที่ของตนเองได้ โดยมีเจ้าหน้าที่รัฐที่สามารถให้ความรู้และเป็นพี่เลี้ยงที่สามารถช่วยเหลือเกษตรกรได้ตลอดเวลา และประการสำคัญคือ หน่วยงานของรัฐต้องเข้ามาช่วยเหลือในเรื่องการตลาดของผลผลิตที่เกิดขึ้นในพื้นที่ การกำหนดการผลิตตามความเหมาะสมและศักยภาพของพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรสามารถเชื่อมั่นในการปรับระบบการเกษตรกรรมจากรูปแบบเดิมเป็นระบบการเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนได้ สำหรับบริบทของประเทศไทยแล้ว ระบบการเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนควรทำให้เกษตรกรสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถใช้เครื่องมือการเกษตรที่อาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ไม่มีความซับซ้อน เพื่อลดต้นทุนด้านเศรษฐกิจ และลดการใช้ต้นทุนด้านทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ทรัพยากรในดิน สามารถใช้พื้นที่เพื่อการเพาะปลูกน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ใช้ประโยชน์จากธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพของระบบการผลิตในที่ดินแปลงเล็กหรือของเกษตรกรรายย่อย



Photo by pixabay.com

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานแผนการเกษตร ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม. (2554). ความหมายของเกษตรกรรมยั่งยืน. สืบค้นเมื่อ 27 กรกฎาคม 2564 จาก https://www.nesdc.go.th/ewt_w3c/ewt_dl_link.php?nid=2700

มูลนิธิริวซัง. (2012). ระบบเกษตรกรรมยั่งยืน. สืบค้นเมื่อ 27 กรกฎาคม 2564 จาก <http://www.nawachione.org/2012/10/29/sustainable-agriculture/>

โครงการพัฒนาระบบประเมิน ความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทย

Photo by onwpr.go.th



สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ สุกอินทร์

ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสร้าง ความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทยและทำให้ผลผลิตของน้ำทั้งระบบเพิ่มขึ้น มีการใช้น้ำอย่างประหยัด และสร้างมูลค่าเพิ่มจากการใช้น้ำ แม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติได้รับการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพให้มีระบบนิเวศที่ดี รวมถึงสร้างหลักประกันให้มีน้ำใช้ และมีการบริหารจัดการน้ำและสุขภาพอย่างยั่งยืนสำหรับทุกคน ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 6 (SDGs6) และการขับเคลื่อนแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็นที่ 19 การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ (แผนระดับที่ 2) จำเป็นต้องมีการพัฒนาตัวชี้วัด กำหนดค่าตัวแปรตั้งต้นในแต่ละเรื่อง/ประเด็น และประเมินความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทย อีกทั้งมีความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องจัดทำระบบติดตามความก้าวหน้าและประเมินผล เพื่อให้ทราบถึงค่าตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับประเทศไทย ความเชื่อมโยงของโครงการภายใต้การดำเนินการของแผนแม่บทการบริหารทรัพยากรน้ำว่าเป็นไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่เพียงใด มีประเด็นเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติที่เชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ 10 ปี เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนได้อย่างไร รวมถึงการกำหนดตัวชี้วัดในประเด็นที่ท้าทายเพื่อการพัฒนาของประเทศ

สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการกำหนดตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านน้ำในบริบทของประเทศไทยที่สามารถอ้างอิงได้ รวมทั้งการจัดทำระบบประเมินผลการพัฒนาตามตัวชี้วัดดังกล่าว จึงได้จัดทำ **"โครงการพัฒนาระบบประเมินความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทย"** ขึ้น โดยมีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นที่ปรึกษาในการดำเนินการ โดยมีขอบเขตการดำเนินการ 3 ประเด็นหลัก ดังนี้



1) การศึกษาและพัฒนาตัวชี้วัด

- ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบ การจัดเก็บข้อมูล ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านน้ำ (Water security) เพื่ออุปโภคบริโภคในเขตเมือง การพัฒนาเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ความเข้มข้นของการใช้น้ำ (Water consumption intensity) ผลผลิตของน้ำทั้งระบบ (Water productivity) ดัชนีการฟื้นตัวจากภัยพิบัติของประเทศไทยตามเกณฑ์สากล ตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 6 (SDGs6) และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงตัวชี้วัดของการดำเนินโครงการภายใต้แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี ที่ดำเนินการในปัจจุบัน
- ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลแผนงาน/โครงการ ตัวชี้วัดความสำเร็จแต่ละระดับ และการจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงาน เพื่อนำไปสู่การแปลงค่าตัวชี้วัดย่อยของดัชนี และค่าฐานตั้งต้น
- กำหนดค่าตัวแปรย่อยในแต่ละเรื่อง/ประเด็น ติดตามประเมินผลเพื่อจัดทำฐานตั้งต้นของตัวชี้วัด และชุดข้อมูล (Data set) โดยระบุสถานะดัชนีชี้วัด ค่าที่วัดได้ ปัญหา อุปสรรค ของการประเมินตัวชี้วัด และข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ในการดำเนินการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- สรุปรายงานประเมินผลความเชื่อมโยงข้อมูลการพัฒนาด้านน้ำกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- รวบรวม พัฒนา และประเมินตัวชี้วัดในระดับจังหวัด กลุ่มน้ำ
- จัดทำคู่มือการประเมินผลและการจัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องด้านน้ำ โดยเชื่อมโยงกับแผนแม่บทการบริหารจัดการน้ำ ของประเทศและยุทธศาสตร์ชาติสำหรับผู้ปฏิบัติงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2) การพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลและระบบประมวลผล โดยพัฒนาระบบเชื่อมโยงชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ด้านเศรษฐกิจ สังคม และตัวชี้วัดความมั่นคงด้านน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในเขตเมืองและชนบท การพัฒนาเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ความเข้มข้นของการใช้น้ำ ผลผลิตของน้ำทั้งระบบ ดัชนีการฟื้นตัวจากภัยพิบัติของประเทศไทยตามเกณฑ์สากล ตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 6 (SDGs6) รวมถึงพัฒนาระบบติดตามและประมวลผลด้านน้ำของประเทศไทย โดยแสดงผลในรูปแบบการนำเสนอข้อมูล (Data visualization) ที่แสดงผลในรูปแบบที่ทันสมัย หลายมิติในภาพของจังหวัด กลุ่มน้ำ และระดับประเทศ ใช้งานได้อย่างสะดวก

3) การจัดประชุมรับฟังความเห็นและการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการ โดยจัดประชุมชี้แจงกรอบแนวทาง ขั้นตอน และวิธีการในการออกแบบและประเมินตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทยตามเกณฑ์ของธนาคารพัฒนาเอเชียและสำนักงานพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมประชุมจำนวนไม่น้อยกว่า 100 คน และจัดประชุมกลุ่มย่อยหน่วยงาน/คณะทำงานเพื่อจัดทำตัวชี้วัดของแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี รายด้าน ด้านละ 3 ครั้ง ครั้งละจำนวนไม่น้อยกว่า 30 คน จากนั้นจึงจัดประชุมนำเสนอผลการศึกษาให้แก่หน่วยงานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องจำนวนไม่น้อยกว่า 100 คน และจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เรื่องระบบงาน รวมทั้งจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างการรับรู้ ประกอบด้วย สื่อชี้แจงรายละเอียดโครงการและตัวชี้วัด สื่อแสดงวิธีการใช้งานระบบและการดูแลระบบ

ทั้งนี้ คณะผู้ศึกษาวิจัยคาดว่าผลการศึกษาวิจัยจะทำให้ประเทศไทยมีดัชนีชี้วัด รวมถึงผลการประเมินดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องและระบบนำเข้าสู่ข้อมูลประมวลผลข้อมูลการติดตามประเมินผลซึ่งมีรูปแบบการนำเสนอที่ทันสมัย เชื่อมโยงกับแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก อีกทั้งมีคู่มือการติดตามประเมินผลแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (แผนระดับที่ 3) แผนระดับที่ 2 ที่เกี่ยวข้องด้านน้ำ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 6 (SDGs6) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ที่เกี่ยวข้อง และคู่มือระบบติดตามประเมินผลและประมวลผลความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทยต่อไป

สัมมนา “โครงการศึกษาการจัดทำความตกลงการค้าเสรีไทย-ฮ่องกง”

กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ ร่วมกับ Chula Unisearch จัดสัมมนาในรูปแบบออนไลน์เรื่อง “โครงการศึกษาการจัดทำความตกลงการค้าเสรีไทย-ฮ่องกง” เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 10 มิถุนายน 2564 เพื่อนำเสนอผลการศึกษาโครงการฯ โดยรองศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ ดวงพิศตรา อาจารย์ประจำคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นอกจากนี้ ในการสัมมนายังประกอบด้วย การเสวนาในประเด็นที่เกี่ยวกับตลาดฮ่องกง อาทิ

- ศักยภาพของฮ่องกงในฐานะนักลงทุนที่สำคัญของไทย
- โอกาสการค้า การลงทุน และการขยายความร่วมมือกับฮ่องกง
- โอกาสและความท้าทายของภาคธุรกิจไทยและฮ่องกง ท่ามกลางความไม่แน่นอนของสถานการณ์การค้าโลก
- โอกาสของไทยในการเป็นแหล่งความมั่นคงทางอาหารให้กับฮ่องกง
- การเชื่อมโยงห่วงโซ่อุปทานสินค้าอัญมณีและเครื่องประดับระหว่างไทยและฮ่องกง เพื่อประตูสู่การค้าโลก
- การเรียนรู้จากความสำเร็จของฮ่องกง พัฒนาไทยสู่ Hub ของอาเซียนในยุค new normal



คลิปสั้น Young Architect Eco Home Contest

กองทุนพัฒนาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ร่วมกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดย Chula Unisearch จัดทำคลิปสั้นภายใต้โครงการประกวดออกแบบบ้านประหยัดพลังงานและมีประสิทธิภาพ (Young Architect Eco Home Contest) เพื่อให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ผลงานที่เป็นแบบก่อสร้างมาตรฐานซึ่งให้ความสำคัญในการเลือกใช้พลังงานสะอาดที่เข้าถึงได้เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และประชาชนสามารถนำไปใช้ก่อสร้างเป็นบ้านประหยัดพลังงานได้จริง โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ทั้งนี้ สามารถติดตามคลิปสั้นที่น่าสนใจได้ที่ www.youngarchecohome.com



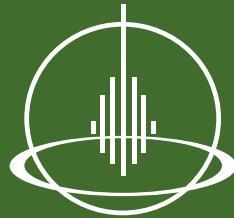
www.youngarchecohome.com



เสวนา “2564 จะมีน้ำท่วมใหญ่หรือไม่ เตรียมพร้อมรับมืออย่างไร”

สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ร่วมกับ Chula Unisearch จัดการเสวนาหัวข้อ “2564 จะมีน้ำท่วมใหญ่หรือไม่ เตรียมพร้อมรับมืออย่างไร” เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2564 ณ ห้องแกล่งข้าว โถงชั้น 1 อาคาร สวทช. (โยธี) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในรูปแบบออนไลน์ ผ่านวิดีโอทัศน์ทางไกล (VDO conference) ด้วยระบบ Zoom โดยได้รับเกียรติจาก ศาสตราจารย์พิเศษ ดร. อนันต์ เหล่าธรรมทัศน์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กล่าวเปิดในประเด็น “อว. เตรียมพร้อม รับมือ สถานการณ์น้ำ ด้วยข้อมูลวิจัยและนวัตกรรม” และได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วมการเสวนา ประกอบด้วย ดร. พิชิต รัตตกุล รองศาสตราจารย์ ดร. เสรี ศุภราทิตย์ ดร. สุทัศน์ วิสสุกุล ดร. ชลัมภ์ อุ่นอารีย์ ดร.ธนเศรษฐ์ สมบูรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ สุทธิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์ ร่วมการเสวนาเพื่อให้ข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับแนวโน้มสถานการณ์น้ำของประเทศไทย ปี 2564 และความเสี่ยงในการเกิดน้ำท่วม น้ำแล้ง พร้อมทั้งสร้างการรับรู้และเข้าใจแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนในการเตรียมความพร้อมรับมือกับสถานการณ์ดังกล่าว





UNISEARCH JOURNAL