

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์

โครงการที่ 4 : โครงการบริหารจัดการเขตเศรษฐกิจสำหรับสินค้าเกษตรที่สำคัญ

กิจกรรมหลัก : เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้กับเกษตรกรในพื้นที่ที่มีความเหมาะสม

กิจกรรมรอง : พัฒนาฐานข้อมูลโคนมและโปรแกรมประเมินพันธุ์กรรมจีโนมในโคนม

1. หลักการและเหตุผล :

กรมปศุสัตว์โดย สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ เป็นหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่ในการสร้าง ทดสอบ และคัดเลือกพ่อโคนมที่มีพันธุ์กรรมดีภายใต้ กิจกรรมผลิตพ่อโคนมพันธุ์ทรอปิคอลโฮลสไตน์ (Master bull Project) โดยในแต่ละปีพ่อพันธุ์ผ่านการทดสอบ และคัดเลือกตามมาตรฐานสากล โดยการทดสอบ ลูกสาว (Progeny Test) จำนวนไม่ต่ำกว่า 5 ตัว เพื่อผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งบริการผสมเทียมแม่โคนมทั่วประเทศเป็นจำนวน 250,000 โด๊ส ซึ่งช่วยลดการสูญเสีย เงินตราจากการนำน้ำเชื้อแช่แข็งเป็นเงินปีละไม่ต่ำกว่า 50 ล้านบาท และผลิตลูกโคนมเพศเมียปีละไม่ต่ำกว่า 80,000 ตัวต่อปี คิดเป็นมูลค่าเมื่อเป็น โควสาวตั้ง ท้อง 2,400,000,000 บาท/ปี (อัตราการผสมติด 70 %, อัตราเกิดเพศเมีย 0.5, มูลค่าโคสาวตั้งท้อง 30,000 บาท/ตัว) และคิดเป็นมูลค่าน้ำนมสดที่ผลิตได้ใน ประเทศ 5,392,400,000 บาท/ปี (ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนม 3,965 กก./รอบการให้นม/ตัว ราคาหน้ามหน้าฟาร์ม 17.00 บาท/กก.) รวมเป็นมูลค่าในระดับต้นน้ำสูงถึง ปีละ 7,842,400,000 บาท ทำให้ประเทศไทยมีความก้าวหน้า และมีศักยภาพเป็นผู้นำด้านพันธุ์โคนม และเชื้อพันธุ์โคนมเหนือประเทศในกลุ่มอาเซียน สามารถให้ ความร่วมมือ ช่วยเหลือ และพัฒนาเศรษฐกิจด้านโคนมร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้พ่อพันธุ์โคนมดังกล่าวเป็นพ่อพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบลูกสาว (Progeny test) เพื่อประเมินค่าการผสมพันธุ์ (Estimated Breeding Value, EBV) ของพ่อ และแม่พันธุ์โคนม โดยใช้โดยใช้ข้อมูลลักษณะปรากฏ (Phenotype) ร่วมกับ ข้อมูลพันธุ์ประวัติ (Pedigree) ของโคนมแต่ละตัว ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมและเป็นเครื่องมือสำคัญในการประเมินพันธุ์และคัดเลือกสายพันธุ์โคนมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งต้องใช้เจ้าหน้าที่ของกรมฯ ดำเนินการจัดเก็บประวัติพันธุ์ และลักษณะเศรษฐกิจอื่นๆ ที่เป็นเป้าหมายการปรับปรุงพันธุ์โคนมของไทย ของกลุ่มลูกสาวที่กระจาย อยู่ในฟาร์มเกษตรกรในจำนวนที่มากพออย่างถูกต้อง ต่อเนื่อง เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณค่าการผสมพันธุ์ (EBV) ของโคนมแต่ละตัว อย่างไรก็ตามพบว่า ผลตอบสนอง ของความก้าวหน้าทางพันธุกรรมสำหรับการให้ผลผลิตน้ำนมรวม 305 วันมีค่าต่ำมาก (4 กก./ปี) และมีค่าเข้าใกล้ศูนย์สำหรับองค์ประกอบของน้ำนม นอกจากนี้ยัง พบว่า ความแม่นยำในการประเมินพันธุกรรม ซึ่งบ่งบอกประสิทธิภาพของการคัดเลือกตัวสัตว์ที่มีพันธุกรรมดีที่สุดนั้น ก็มีค่าต่ำด้วยเช่นกัน (< 50%) ซึ่งความแม่นยำ ของการประเมินพันธุกรรมโดยการทดสอบลูกสาว จะขึ้นอยู่กับจำนวนข้อมูลของลูกสาวที่เกิดจากพ่อแต่ละตัว และการกระจายของข้อมูลที่ครอบคลุมพื้นที่ที่มี สภาพแวดล้อมต่างกันทั่วประเทศ ทั้งนี้การเพิ่มความแม่นยำของการประเมินพันธุกรรมโดยการทดสอบลูกสาวทำได้โดยการเพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่เพื่อเก็บบันทึก ข้อมูล และมีการใช้น้ำเชื้อพ่อพันธุ์ทดสอบจำนวนเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มงบประมาณในการจัดจ้างเจ้าหน้าที่ วัสดุอุปกรณ์ และยานพาหนะแต่เนื่องจากทาง กรมปศุสัตว์มีข้อจำกัดในการเพิ่มอัตรากำลัง และงบประมาณ และยังเป็นการเพิ่มความเสี่ยงแก่เกษตรกรในการใช้น้ำเชื้อของพ่อพันธุ์ที่อยู่ระหว่างการทดสอบ นอกจากนี้สำหรับลักษณะที่มี ค่าอัตราพันธุกรรมต่ำ หรือลักษณะที่วัดค่าจากลักษณะที่ปรากฏ (Phenotype) ทำได้ยาก เช่น ลักษณะรูปร่าง ทำให้มีจำนวนข้อมูล น้อย จึงส่งผลให้ความแม่นยำในการประเมินพันธุกรรมต่ำด้วยเช่นกัน

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการนำข้อมูลความแตกต่างทางพันธุกรรมระดับ Single Nucleotide (SNP) ของโคนมมาช่วยในการคัดเลือก โดยใช้ข้อมูล SNP มาร่วมในประเมินค่าการผสมพันธุ์ (Genomic Breeding Value; GEBV) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประเมินพันธุกรรม ซึ่งพบว่า ค่าความแม่นยำของการประเมินพันธุกรรมของค่า GEBV มีค่าสูงกว่าค่าความแม่นยำของการประเมินพันธุกรรมของค่า EBV ที่ได้จากการประเมินพันธุกรรมโดยการทดสอบลูกสาวถึง 30% และส่งผลให้ผลตอบแทนของค่าความก้าวหน้าทางพันธุกรรมเพิ่มขึ้น 50% เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการประเมินพันธุกรรมแบบเดิม อีกทั้งปัจจุบันการตรวจสอบ SNP ไม่มีความจำเป็นต้องทำ sequence ทุกโครโมโซม ซึ่งเป็นวิธีการที่มีต้นทุนสูงมาก แต่สามารถใช้วิธีการของ DNA Microarray Genotyping โดยใช้ชุดวิเคราะห์สำเร็จรูป (Bovine SNP Genotyping BeadChip) มาตรวจสอบจุด SNP ที่จำเพาะบนโครโมโซมต่างๆ จำนวนตั้งแต่ 20,000-50,000 จุด เรียกว่า High Density SNP ในโคนมแต่ละตัว ที่สำคัญเป็นวิธีการที่มีต้นทุนต่ำ แต่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถวิเคราะห์ได้คราวละจำนวนมาก การคัดเลือกสายพันธุ์โคนมโดยใช้ Genome Selection นับเป็นการปฏิรูประบบการปรับปรุงพันธุ์สัตว์แนวใหม่ (Modern Animal Breeding) ที่มีการบูรณาการความรู้หลายด้าน และต้องใช้นักวิจัยหลายสาขา แต่ผลลัพธ์ที่ได้ก็นับว่ามีค่ามาก ได้แก่ ช่วยร่นระยะเวลาการสร้างพ่อพันธุ์ พร้อมทั้งเป็นการเพิ่มความแม่นยำในการคัดเลือกพ่อพันธุ์ ช่วยพัฒนาระบบการคัดเลือกลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจอื่นๆ ที่จัดเก็บข้อมูลได้ยาก เช่น ความสมบูรณ์พันธุ์ การทนร้อน การทนโรค เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยให้สามารถสร้างโคนมพันธุ์ทรอปิคอลโฮลสไตน์ได้รวดเร็วขึ้น และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับโคนมของไทย

2. วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อใช้ข้อมูลจีโนมสำหรับเพิ่มความถูกต้อง แม่นยำ ร่นระยะเวลาในการคัดเลือกพ่อพันธุ์โคนมของกรมปศุสัตว์ที่ใช้ผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งให้บริการผสมเทียมปรับปรุงพันธุ์แก่แม่โคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมทั่วประเทศ

3. ผลผลิต (Output) ระดับกิจกรรม/โครงการ

การตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม (BLAD และ CMV) และการตรวจวิเคราะห์ข้อมูล SNP ในแม่โคนมที่มีพันธุกรรมดีเลิศ

4. ผลลัพธ์ (Outcome) ระดับกิจกรรม/โครงการ

ช่วยร่นระยะเวลาการสร้างพ่อพันธุ์ พร้อมทั้งเป็นการเพิ่มความแม่นยำในการคัดเลือกพ่อพันธุ์ ช่วยพัฒนาระบบการคัดเลือกลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจอื่นๆ ที่จัดเก็บข้อมูลได้ยาก เช่น ความสมบูรณ์พันธุ์ การทนร้อน การทนโรค เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยให้สามารถสร้างโคนมพันธุ์ทรอปิคอลโฮลสไตน์ได้รวดเร็วขึ้น และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับโคนมของไทย

5. ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI)

1. จำนวนตัวอย่างการตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม (BLAD และ CMV) ในแม่โคนมที่มีพันธุกรรมดีเลิศ
2. จำนวนตัวอย่างการตรวจวิเคราะห์ข้อมูล SNP ในแม่โคนมที่มีพันธุกรรมดีเลิศ

6. ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานโดยละเอียด ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง :

3.1 กอง / สำนัก : สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์

1. ประสานงาน วางแผนและกำหนดพื้นที่การปฏิบัติงาน และจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์สนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานส่วนภูมิภาค
2. กลุ่มงานฯ ตรวจวิเคราะห์ประเมินพันธุกรรม และคัดเลือกพ่อพันธุ์ชั้นเลิศ

3.2 หน่วยปฏิบัติ (ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพ)

1. จัดเก็บข้อมูลสถิติน้ำนมจากฟาร์มของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ
2. ให้บริการผสมเทียมแม่โคนม
3. ตรวจสอบท้องหลังทำการผสมเทียม
4. ติดตามลูกเกิดจากการให้บริการผสมเทียม
5. จัดทำทะเบียนประวัติ ติดเบอร์หูหรือฝังไมโครชิพ
6. ตรวจวัดประเมินรูปร่าง

7. แผนภูมิความเชื่อมโยงของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและขั้นตอนวิธีปฏิบัติงาน