

## สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์

โครงการ: บริหารจัดการเขตเศรษฐกิจสำหรับสินค้าเกษตรที่สำคัญ

กิจกรรมหลัก : เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้กับเกษตรกรในพื้นที่ที่มีความเหมาะสม

กิจกรรมรอง : พัฒนาระบบข้อมูลโคนมและโปรแกรมประเมินพันธุ์กรรมจีโนมในโคนม

### 1. หลักการและเหตุผล

โคนมของไทยได้รับการปรับปรุงพันธุ์จากพันธุ์โคพื้นเมืองด้วยน้ำเชื้อพ่อโคนมเขตอบอุ่นพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน โดยการใช้น้ำเชื้อพ่อโคซึ่งมีลักษณะให้ปริมาณน้ำนมสูง ตรงตามลักษณะตลาดนมของไทยซึ่ง 90% ผลิตเป็นนมพร้อมดื่ม แต่การปรับปรุงพันธุ์ด้วยพ่อพันธุ์โคนมเขตอบอุ่นพันธุ์แท้ไม่สามารถจะทำได้ตลอดไป เนื่องจากจะทำให้โคนมของไทยมีเลือดโคเขตอบอุ่นสูงขึ้นเรื่อยๆ จนไม่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อม และคุณภาพอาหารในเขตร้อนชื้นได้ จึงจำเป็นที่ไทยจะต้องพัฒนาพ่อพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ อาหาร การจัดการ และตลาดผลิตภัณฑ์นมของไทยขึ้นมาใช้เองในประเทศทำให้ไทยสามารถพึ่งพาตนเองได้ เกิดการเกษตรที่ยั่งยืน เพิ่มโอกาสในการขยายธุรกิจการเลี้ยงและผลิตโคนมของไทย โดยมีโคนมพันธุ์ที่เหมาะสมพร้อมที่จะขยายพันธุ์ไปสู่ประเทศเพื่อนบ้านที่มีสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับประเทศไทยได้ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการนำข้อมูลความแตกต่างทางพันธุกรรมระดับ Single Nucleotide (SNP) ของโคนมมาช่วยในการคัดเลือก โดยใช้ข้อมูล SNP มาร่วมในประเมินค่าการผสมพันธุ์ (Genomic Breeding Value; GEBV) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประเมินพันธุ์กรรมซึ่งพบว่า ค่าความแม่นยำของการประเมินพันธุ์กรรมของค่า GEBV มีค่าสูงกว่าค่าความแม่นยำของการประเมินพันธุ์กรรมของค่า EBV ที่ได้จากการประเมินพันธุ์กรรมโดยการทดสอบลูกสาวถึง 30% และส่งผลให้ผลตอบแทนของค่าความก้าวหน้าทางพันธุกรรมเพิ่มขึ้น 50% เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการประเมินพันธุ์กรรมแบบเดิม อีกทั้งปัจจุบันการตรวจสอบ SNP ไม่มีความจำเป็นต้องทำ sequence ทุกโครโมโซมซึ่งเป็นวิธีการที่มีต้นทุนสูงมาก แต่สามารถใช้วิธีการของ DNA Microarray Genotyping โดยใช้ชุดวิเคราะห์สำเร็จรูป (BovineSNP Genotyping BeadChip) มาตรวจสอบจุด SNP ที่จำเพาะบนโครโมโซมต่างๆ จำนวนตั้งแต่ 20,000-50,000 จุด เรียกว่า High Density SNP ในโคนมแต่ละตัวที่สำคัญเป็นวิธีการที่มีต้นทุนต่ำ แต่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถวิเคราะห์ได้คราวละจำนวนมาก การคัดเลือกสายพันธุ์โคนมโดยใช้ Genome Selection นับเป็นการปฏิรูประบบการปรับปรุงพันธุ์สัตว์แนวใหม่ (Modern Animal Breeding) ที่มีการบูรณาการความรู้หลายด้านและต้องใช้นักวิจัยหลายสาขา แต่ผลลัพธ์ที่ได้นั้นคุ้มค่ามาก ได้แก่ ช่วยร่นระยะเวลาการสร้างพ่อพันธุ์ พร้อมทั้งเป็นการเพิ่มความแม่นยำในการคัดเลือกพ่อพันธุ์ ช่วยพัฒนาระบบการคัดเลือกลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจอื่นๆ ที่จัดเก็บข้อมูลได้ยาก เช่น ความสมบูรณ์พันธุ์ การทนร้อน การทนโรค เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยให้สามารถสร้างโคนมพันธุ์ทรอปิคอล โฮลสไตน์ได้รวดเร็วขึ้น และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับโคนมของไทย

### 2. เป้าประสงค์

ผลิตพ่อพันธุ์โคนมทรอปิคอลโฮลสไตน์ชั้นเลิศที่ได้รับการคัดเลือกด้วยข้อมูลจีโนมเพื่อผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งให้มีใช้เพียงพอ

### 3. ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI)

1. จำนวนตัวอย่าง DNA สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจีโนม

2. ความแม่นยำในการประเมินพันธุกรรม
3. ความก้าวหน้าทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจ

#### 4. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

##### 4.1 กอง/สำนัก

1. วางแผนงบประมาณและแผนการดำเนินงานในภาพรวม .
2. ทำการสกัด DNA จากน้ำเชื้อแช่แข็งของพ่อพันธุ์โคนมทรอปิคอลโฮลส์ไต้หวันทั้งหมด เพื่อใช้ในการตรวจหาความแตกต่างทางพันธุกรรมระดับ Single Nucleotide (SNP) โดยพ่อพันธุ์ 1 ตัว จะต้องใช้ตัวอย่างน้ำเชื้อแช่แข็งจำนวน 3 หลอด
3. นำตัวอย่าง DNA ของพ่อพันธุ์แต่ละตัวมาตรวจวิเคราะห์หาความแตกต่างกันของ SNP ด้วยวิธีการของ DNA Microarray Genotyping โดยใช้ชุดวิเคราะห์สำเร็จรูป (BovineSNP Genotyping BeadChip) มาตรวจสอบจุด SNP ที่จำเพาะบนโครโมโซมต่างๆ จำนวน 50,000 จุด
4. รวบรวมข้อมูลความแตกต่างกันของ SNP ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และใช้ในการประเมินค่าความสามารถทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะต่าง เพื่อคัดเลือกพ่อพันธุ์
5. วิเคราะห์ และประเมินค่าความสามารถทางพันธุกรรมจีโนม (GEBV) เพื่อคัดเลือกพ่อโคนมพันธุ์ดี

##### 4.2 หน่วยปฏิบัติ

เก็บตัวอย่างเลือดของแม่โคนมภายในฟาร์ม เกษตรกรเครือข่ายโคนมทรอปิคอลโฮลส์ไต้หวัน สำหรับใช้ในการตรวจวิเคราะห์หาความแตกต่างกันของ SNP และหาความสัมพันธ์กับลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจ

#### 5. กิจกรรมและเป้าหมายการดำเนินงาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

##### 5.1 สรุปภาพรวมกิจกรรมและเป้าหมายการดำเนินงาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

กิจกรรม	หน่วยนับ	เป้าหมาย	ระยะเวลาดำเนินการ											
			ปี 2559			ปี 2560								
			ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม	ตัวอย่าง	200		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2. ตรวจวิเคราะห์ SNP ทั้งจีโนม	ตัวอย่าง	128		12	12	12	12	12	12	14	14	14	14	

5.2 กิจกรรมและเป้าหมายการดำเนินงานรายหน่วยงานปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

กิจกรรม	หน่วยนับ	เป้าหมาย	ระยะเวลาดำเนินการ											
			ปี 2559			ปี 2560								
			ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์														
1. ตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม	ตัวอย่าง	200		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2. ตรวจวิเคราะห์ SNP ทั้งจีโนม	ตัวอย่าง	128		12	12	12	12	12	12	14	14	14	14	