

**โครงการเพิ่มศักยภาพการเลี้ยงโคนมเพื่อรองรับเขตการค้าเสรี (FTA)  
ไทย-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์**

.....

๑. ชื่อโครงการ : โครงการเพิ่มศักยภาพการเลี้ยงโคนมเพื่อรองรับ  
เขตการค้าเสรี (FTA)  
ไทย-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์
๒. ชื่อเจ้าของโครงการ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
หน่วยงานรับผิดชอบโครงการ : ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ  
คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- หน่วยงานเครือข่าย : สหกรณ์โคนมแม่วาง จำกัด  
๒๙๙ หมู่ที่ ๓ - ต.บ้านกาด  
อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๖๐  
โทรศัพท์ ๐๕๓-๘๓๐๘๗๔  
โทรสาร ๐๕๓-๘๓๐๘๗๔
- สหกรณ์โคนมลำพูน จำกัด  
๓๒๒ หมู่ ๘ ต. ห้วยยาบ  
อ.บ้านธิ จ.ลำพูน ๕๑๑๘๐  
โทรศัพท์ ๐-๕๓๙๘-๕๓๘๗  
โทรสาร ๐-๕๓๙๘-๕๓๘๗

**๓. หลักการและเหตุผล**

จากสถานการณ์เศรษฐกิจการค้าโลกในปัจจุบัน พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงและก้าวหน้าตลอดเวลา โดยมีแนวโน้มการแข่งขันที่รุนแรงมากขึ้น หลายประเทศมีการจับมือเปิดเสรีการค้าระหว่างกันเพื่อเร่งการเปิดเสรีให้เร็วขึ้นกว่าที่องค์การการค้าโลก (WTO) กำหนด ดังนั้นประเทศไทยจึงจำเป็นต้องปรับตัวในลักษณะเชิงรุก คือ การจัดทำเขตการค้าเสรี หรือ FTA เพื่อสร้างพันธมิตรทางการค้าและสามารถใช้เป็นประตูเชื่อมการค้าไปสู่ประเทศต่าง ๆ

ประเทศออสเตรเลีย ได้มีการลงนามกรอบความตกลงการค้าเสรีไทย-ออสเตรเลีย (TAFTA) เมื่อวันที่ ๕ กรกฎาคม ๒๕๔๗ โดยมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑ มกราคม ๒๕๔๘ เป็นต้นมา ซึ่งการตกลงดังกล่าวมีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบแก่สินค้าเกษตรของไทย ประเทศไทยจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบให้กับสินค้าเกษตรแต่ละชนิด ในด้านปศุสัตว์ ได้แก่ โคนมและโคนเนื้อ ประเทศไทยได้ลดภาษีสินค้าเกษตรให้แก่ประเทศออสเตรเลียจำนวน ๘๑๕ รายการ มีระยะเวลาในการลดภาษีแตกต่างกันตั้งแต่ลดภาษีเป็น ๐ ทันทีจนกระทั่งจะลดภาษีเป็น ๐ ภายใน ๑๐-๒๐ ปี ซึ่งนมผงเต็มมันเนย (Whole milk) เนยและชีส จะลดภาษีเป็น ๐ ภายใน ๑๐-๑๕ ปี คือ ปี ๒๕๖๓ และน้ำนมดิบและนมพร้อมดื่มจะลดภาษีเหลือ ๐ ในเวลา ๒๐ ปี (๒๕๖๘) ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม อันเนื่องจากประเทศไทยเปิดการค้าเสรี FTA กับประเทศออสเตรเลีย ซึ่งเป็นประเทศที่มีศักยภาพสูงในการผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์นม โดยเฉพาะนมผงที่มีราคานำเข้าต่ำมาก เมื่อนำมาทำเป็นน้ำนมคั้นรูปจะมีราคาถูกกว่าน้ำนมดิบที่เกษตรกรจำหน่ายให้กับโรงงานอย่างมาก ทั้งนี้รัฐฯ ได้พยายามปกป้องด้วยการออกมาตรการควบคุมการใช้นมผงมาทดแทนน้ำนมดิบ เพื่อมิให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมต้องเลิกอาชีพในที่สุด

สำหรับนิวซีแลนด์นั้น ประเทศไทยและนิวซีแลนด์ได้เริ่มการเจรจาจัดทำความตกลงการค้าเสรีระหว่างกันเมื่อเดือนพฤษภาคม ๒๕๔๗ และสามารถสรุปการเจรจาได้ในเดือนพฤศจิกายน ๒๕๔๗ โดยมีการลงนามความตกลงฯ ในเดือนเมษายน ๒๕๔๘ เพื่อให้ความตกลงฯ มีผลใช้บังคับในวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๔๘ ซึ่งครอบคลุมทั้งเรื่องการเปิดตลาดด้านการค้าสินค้า บริการ การลงทุน และความร่วมมือที่เกี่ยวข้องกับการค้า เช่น พาณิชยกรรม อีเล็กทรอนิกส์ ทรัพย์สินทางปัญญา การจัดซื้อจัดจ้างโดยรัฐ และนโยบายการแข่งขัน เป็นต้น ซึ่งประเทศนิวซีแลนด์ลดภาษีเป็น ๐% ให้ไทยในวันแรกที่ข้อตกลงมีผลบังคับใช้ ๑,๐๘๘ รายการ ยกเว้น อาหารปรุงแต่ง ๘ รายการ ซึ่งจะลดภาษีจาก ๗% เป็น ๕.๕% ในวันแรกที่ข้อตกลงมีผลบังคับใช้ และลดภาษีเป็น ๐% ในปี ๒๐๑๐ และประเทศไทยได้ลดภาษีสินค้าเกษตร (๘๐๘ รายการ) ซึ่งมีการลดภาษีในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกันออกไป ซึ่งมีระยะลดภาษีเป็น ๐ % ตั้งแต่วันแรกที่ข้อตกลงจนถึงจะค่อยๆ ลดภาษีเป็น ๐% ภายใน ๒๐ ปี ซึ่งนม ครีม และนมผงขาดมันเนยก็จัดอยู่ในกลุ่มที่จะลดภาษีเป็น ๐% ภายใน ๒๐ ปี หรือ ปี ๒๕๖๘

จะเห็นได้ว่าในปี ๒๕๖๘ จะมีสินค้าผลิตภัณฑ์นมจากประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์มาจำหน่ายในประเทศไทยโดยไม่มีภาษี ซึ่งมีผลทำให้สินค้าดังกล่าวมีราคาถูกกว่าสินค้าที่ผลิตในประเทศไทยเนื่องจากทั้ง ๒ ประเทศมีต้นทุนการผลิตด้านพันธุ์สัตว์ต่ำกว่าประเทศไทยมาก ดังนั้นจึงมีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมโดยตรง เนื่องจากเกษตรกรจะต้องจำหน่ายสินค้าในราคาต่ำลง แนวทางในการรองรับเขตการค้าเสรีคือจะต้องลดต้นทุนในการผลิตหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเพื่อให้สามารถจำหน่ายนมสดหรือผลิตภัณฑ์นมในราคาที่ไม่แพงหรือใกล้เคียงกับสินค้าจากทั้ง ๒ ประเทศ

จากการสำรวจของกรมปศุสัตว์ พบว่าจำนวนโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยในปี ๒๕๔๙ มี ๖,๗๘๖ ตัว แต่เมื่อต้นปี ๒๕๕๔ มีอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนโคนมถึง ๔๖๕% โดยมีจำนวนโคนมเพิ่มขึ้นเป็น ๓๑,๕๖๙ ตัว โดยเฉพาะอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนโคนมในช่วงแรกคลอดจนถึงตั้งท้องปริมาณสูงถึง ๕๐๙% เพิ่มจาก ๒,๖๙๐ ตัว เป็น ๑๓,๗๑๐ ตัว จะเห็นได้ว่าแนวโน้มการผลิตโคสาวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันการเลี้ยงโคสาวทดแทนมีความสำคัญอย่างยิ่งในฟาร์มโคนมและเป็นปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนการผลิตในฟาร์มสูง การเลี้ยงโครุ่นและโคสาวที่มีการเจริญเติบโตหรือมีน้ำหนักสามารถผสมพันธุ์โคสาวตามช่วงเวลาที่เหมาะสมจะเป็นตัวกำหนดสัดส่วนของโคทดแทนหรือเก็บโคไว้ทดแทนในฝูง นอกจากนั้นการจัดการด้านการให้อาหารที่ถูกต้องจะเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการเลี้ยงโครุ่นหลังหย่านม ถึงอายุ ๑ ปี เพื่อให้โครุ่นมีการพัฒนาระบบเต้านมที่สมบูรณ์สำหรับเป็นแม่โครุ่นที่มีคุณภาพในอนาคต ซึ่งโคในระยะนี้หากมีการจัดการที่ดีจะสามารถทำการผสมพันธุ์โคสาวได้เร็วหรือช่วงอายุประมาณ ๑๕ - ๑๘ เดือน เพื่อให้ผสมติดและคลอดลูกตัวแรกที่อายุประมาณ ๒๔ - ๒๗ เดือน แต่หากมีการจัดการด้านการให้อาหารไม่เหมาะสม จะทำให้เสียเวลาในการเลี้ยงโคในระยะนี้นานออกไปและทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ดังนั้นการเตรียมความพร้อมของโคสาวที่ดี จะมีความสำคัญต่อการให้ผลผลิตน้ำนมได้อย่างสมบูรณ์ตามอายุที่กำหนด มาตรฐานการจัดการการเลี้ยงโคนมอายุเมื่อให้ลูกตัวแรกน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒๗ เดือน คือต้องผสมพันธุ์โคให้ตั้งท้องเมื่ออายุ ๑๘ เดือน และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกของโคสาวทดแทนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง ๒๒ - ๒๔ เดือน ถือเป็นเป้าหมายที่ทำให้เกษตรกรมีประสิทธิภาพการผลิตที่ดี คือได้โคสาวทดแทนที่มีต้นทุนในการผลิตคุ่มค่ามากที่สุด ดังนั้นโคสาวทดแทนที่มีคุณภาพต้องสามารถผสมได้เมื่ออายุ ๑๓ - ๑๕ เดือน เพื่อที่จะให้ได้โคสาวที่มีอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกประมาณ ๒๔ เดือน

จากการพูดคุยและสำรวจเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม พบว่าเกษตรกรประสบปัญหาการเลี้ยงลูกโค ทั้งการจัดการด้านอาหารและการปรับปรุงพันธุ์ เนื่องจากการเลี้ยงโคสาวทดแทนนั้นเกษตรกรจะใช้วัสดุเศษเหลือ และใช้อาหารชนิดเดียวกับแม่โคโดยไม่พิจารณาความต้องการของลูกโคและโครุ่นในแต่ละช่วงอายุ ทำให้ได้โคสาวที่มีคุณภาพต่ำ มีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำ ยืดระยะเวลาการผสมพันธุ์ครั้งแรก คือ โคสาวจะผสมพันธุ์ครั้งแรกเมื่ออายุ ๒๔ เดือน ในขณะที่โค

สายพันธุ์นี้สามารถผสมครั้งแรกได้ที่อายุ ๑๓-๑๘ เดือน ทั้งนี้มีหลายหน่วยงานที่พยายามเข้ามาแก้ปัญหาเหล่านี้แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จ ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เล็งเห็นถึงผลกระทบที่จะมีต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมของไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในอนาคต เนื่องจากผลของการเปิดตลาดการค้าเสรีกับประเทศออสเตรเลียและประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งเป็นประเทศที่มีศักยภาพเหนือกว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมไทยอย่างไม่สามารถเทียบชั้นได้ในทุกด้าน โดยเฉพาะด้านต้นทุนการผลิตและเทคโนโลยีการผลิต ด้วยเหตุผลดังกล่าวภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำจึงจะจัดตั้งโครงการที่จะรับภาระเลี้ยงดูลูกโคโดยรับลูกโคจากเกษตรกรเพื่อผลิตโคนมสาวตั้งท้องที่มีคุณภาพดี แล้วนำมาเลี้ยงรวมกันในพื้นที่ของคณะเกษตรศาสตร์ เพื่อสามารถจัดการดูแลได้ง่ายกว่าที่เกษตรกรแยกเลี้ยงในแต่ละฟาร์ม ซึ่งนอกจากจะช่วยลดภาระให้แก่เกษตรกรในการเลี้ยงดูลูกโคด้วยตนเอง เช่น ช่วยลดภาระในการหาอาหารหยাবหรือการจัดการด้านอาหารสำหรับลูกโค การดูแลเรื่องสุขภาพและความสมบูรณ์พันธุ์ เป็นต้น ช่วยทำให้ลดต้นทุนการผลิต โดยโคนมสาวสามารถตั้งท้องได้เร็วขึ้น นอกจากนี้การจัดการภายใต้เทคโนโลยีการเพิ่มจำนวนลูกโคเพศเมียยังทำให้เกษตรกรได้จำนวนลูกโคเพศเมียเพิ่มขึ้น อีกทั้งภายใต้การคัดเลือกและแผนการปรับปรุงพันธุ์และการจัดการด้านอาหารที่มีคุณภาพดีกว่าสภาพการเลี้ยงโดยทั่วไปของเกษตรกร จะทำให้เกษตรกรได้โคเพศเมียที่มีคุณภาพและสามารถผลิตน้ำนมได้มากขึ้น ก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพน้ำนมดีขึ้นใกล้เคียงกับต่างประเทศและเพิ่มขีดความสามารถในแข่งขันภายใต้การค้าเสรี

จากประสบการณ์และความพร้อมของบุคลากร ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำจึงขอจัดตั้งโครงการที่จะรับภาระเลี้ยงดูลูกโคโดยรับลูกโคจากเกษตรกรเพื่อผลิตโคนมสาวตั้งท้องที่มีคุณภาพดีแต่ราคาไม่สูงกว่าท้องตลาดเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในแข่งขันภายใต้การค้าเสรี

๔. วัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อ

๑. เพิ่มจำนวนลูกโคเพศเมียที่มีคุณภาพในฟาร์มเกษตรกร
๒. ลดช่วงอายุการผสมพันธุ์ครั้งแรกให้เร็วขึ้น
๓. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มจำนวนลูกโคเพศเมียให้แก่เกษตรกร

๕. วิธีดำเนินการ

ฟาร์มเกษตรกร



ก่อนหย่านม



โคสาวตั้งท้อง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



หลังหย่านม

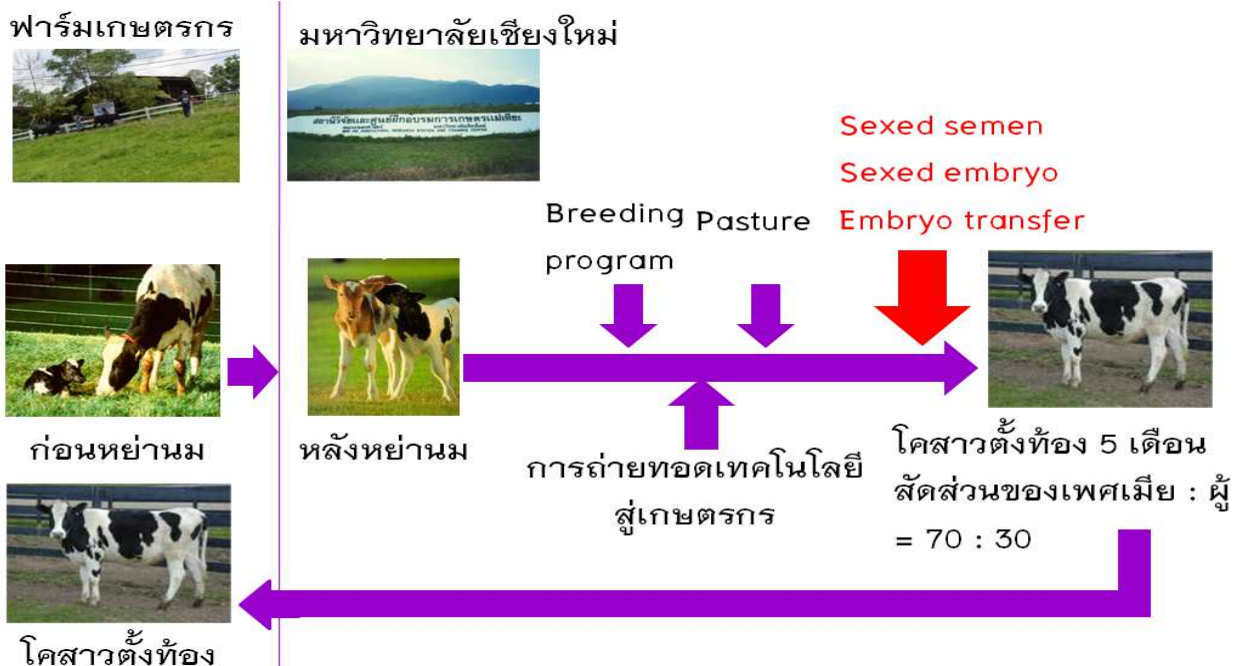
Breeding Pasture program

การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

Sexed semen  
Sexed embryo  
Embryo transfer



โคสาวตั้งท้อง 5 เดือน  
สัดส่วนของเพศเมีย : ผู้  
= 70 : 30



## ส่วนของสหกรณ์โคนม

### ๕.๑ การคัดเลือกลูกโค

- ประชุมชี้แจง และสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกลูกโคที่จะเข้าร่วมโครงการ

- รับลูกโคที่มีสายเลือดพันธุ์ Holstein Friesian ไม่ต่ำกว่า ๗๕ เปอร์เซ็นต์ มีประวัติการให้ผลผลิตที่ดี และไม่มีปัญหาด้านการสืบพันธุ์ และไม่มีประวัติเป็นโรคทางติดต่อ จากเกษตรกรเมื่อหย่านม อายุประมาณ ๓ เดือน น้ำหนักไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กก. และสามารถกินอาหารได้ไม่น้อยกว่าวันละ ๑ กก. เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ในการเลี้ยง และเป็นโครงการนำร่องให้แก่เกษตรกรรายอื่น ๆ ทางโครงการจึงทำการคัดเลือกและรับลูกโคเพียงเดือนละ ๒๐ ตัว

- เหตุผลในการคัดเลือกลูกโคจากแม่โคที่มีพันธุ์กรรมและประวัติการให้ผลผลิตดี ตามเกณฑ์การคัดเลือกดังกล่าว ทั้งนี้เป็นเพราะมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้เกษตรกรได้โคสาวที่รับคืนจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีคุณภาพและมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงขึ้น ต้นทุนการผลิตน้ำนมต่อหน่วยลดลง ดังนั้นโครงการจึงมีส่วนช่วยให้เกษตรกรมีรายได้จากผลผลิตน้ำนมที่เพิ่มขึ้นด้วย

- เกษตรกรที่ให้ลูกโคกับโครงการ คือ ผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์โคนมแม่วาง จำกัด และสหกรณ์โคนมลำพูน จำกัด ซึ่งร่วมเป็นเครือข่ายในการศึกษานำร่องครั้งนี้

## ส่วนของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### ๕.๒ การทำเครื่องหมายลูกโค

ขึ้นทะเบียนลูกโคที่รับมาจากเกษตรกรโดยการฝังไมโครชิป (Microchip) ที่ตัวลูกโค เพื่อแสดงถึงข้อมูลประวัติของลูกโค และเพื่อให้เกษตรกรได้แสดงความเป็นเจ้าของในลูกโคของตนเอง

### ๕.๓ การจัดการฝูงโคสาว

โครงการจัดเตรียมพื้นที่ในศูนย์วิจัยสัตวศาสตร์และฝึกรวมการเกษตรแม่เหียะ เพื่อการจัดการโคสาว ส่วนฟาร์มภาควิทยาศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อการจัดการแปลงหญ้าและเลี้ยงลูกโคจากเกษตรกรเฉลี่ยเดือนละ ๒๐ ตัว โดยเกษตรกรรับผิดชอบค่าเลี้ยงดู (ค่าอาหาร ค่าเวชภัณฑ์) ส่วนค่าใช้จ่ายอื่นๆเสนอของบประมาณจากกองทุนฯ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มจำนวนลูกโคเพศเมียจากปกติ ร้อยละ ๕๐ ให้เป็นร้อยละ ๗๐ เมื่อโคสาวได้รับการผสม (อายุประมาณ ๑๘ เดือน และมีน้ำหนักไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ กก.) จนตั้งท้องได้ ๕ เดือน หรือเมื่อโคสาวมีอายุได้ ๒๓ เดือน โครงการจะส่งคืนกลับให้เกษตรกร

จากการที่โครงการได้รับลูกโคตั้งแต่เดือนที่ ๔ จนกระทั่งสามารถส่งคืนแก่เกษตรกรนั้น (เดือนที่ ๒๓) ใช้ระยะเวลา ๒๐ เดือน จึงทำให้มีโคสาวหมุนเวียนภายในฝูงจำนวน ๓๘๐ ตัว

### ๕.๔ การจัดการเลี้ยงดู

โครงการจะทำการเลี้ยงดูลูกโคจนถึงโคสาวตั้งท้องตามมาตรฐานโคสาวโดยใช้เทคโนโลยีทางวิชาการมาช่วยในการจัดการ ทั้งนี้จะมีการคัดคุณภาพโคสาวอย่างต่อเนื่อง

### ๕.๕ เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการผลิตโคนมเพศเมียประกอบด้วย

๕.๕.๑ การแยกเพศตัวอ่อน (Sexed embryo)

๕.๕.๒ เทคโนโลยีผลิตน้ำเชื้อโคนมแยกเพศ (Technology development of dairy cattle sexed semen production)

๕.๕.๓ การเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์โดยเทคนิคการย้ายฝากตัวอ่อน (Embryo transfer)

ทั้ง ๓ เทคโนโลยีเป็นเทคโนโลยีที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันดังนี้ โดยการแยกเพศตัวอ่อน โดยเทคนิค Polymerase chain reaction (PCR) เป็นเทคนิคที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่ามีความแม่นยำสูงมาก (มากกว่า ๙๕ เปอร์เซ็นต์) ซึ่งเทคนิคดังกล่าวอาศัยหลักการเพิ่มปริมาณ DNA ของยีนที่ตั้งอยู่บนโครโมโซม X และ Y ซึ่งที่มีความจำเพาะต่อเพศของ สำหรับเครื่องหมายโมเลกุลที่ใช้สำหรับจำแนกเพศโคนม ได้แก่ SRY, PLP, AMELX, AMELY, ZFX และ ZFY ซึ่งยีนเป้าหมายเหล่านี้จะถูกออกแบบไพรเมอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถตรวจสอบเพศของตัวอ่อนโคภายในระยะเวลา ๑.๕ ชั่วโมง ก่อนนำตัวอ่อนเพศเมียไปย้ายฝากให้แม่ตัวรับต่อไป

สำหรับเทคโนโลยีผลิตน้ำเชื้อโคนมแยกเพศ (Technology development of dairy cattle sexed semen production) เป็นการลดสัดส่วนของสเปิร์มที่มีโครโมโซมวายด้วยกระบวนการปฏิกริยาไซโตทอกซิก (Cytotoxic) ที่เกิดภายใต้เงื่อนไขการมีโมโนโคลนอลแอนติบอดี (Monoclonal antibody) ต่อแอนติเจน (Antigen) บนผนังเซลล์ของสเปิร์มที่มีโครโมโซมวายร่วมกับสเปิร์มและโปรตีนคอมพลีเมนต์ (Complement) การพัฒนาเทคนิค Cytotoxicity test เพื่อช่วยให้ได้สัดส่วนเพศของลูกโคที่ต้องเพิ่มขึ้นโดยการประยุกต์ใช้โมโนโคลนอลแอนติบอดีร่วมกับโปรตีนคอมพลีเมนต์ (Complement) ในการทำลายเซลล์อย่างจำเพาะเจาะจง โมโนโคลนอลแอนติบอดีจะผลิตแอนติบอดีที่มีความจำเพาะเจาะจงต่อแอนติเจนเพียงชนิดเดียว ได้มาจากการเชื่อมเซลล์ไมโอโบลากับบีเซลล์จากม้ามหรือต่อมน้ำเหลืองทำให้เกิดเซลล์ไฮบริโดมาซึ่งเป็นเซลล์ที่ผลิตแอนติบอดีเพียงชนิดเดียวและสามารถแบ่งตัวได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถตรวจพบแอนติเจนที่ต้องการได้ สามารถเตรียมได้เป็นจำนวนมาก จึงเหมาะที่จะเป็นสารมาตรฐานสากลสำหรับทดสอบแอนติเจนซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญทางระบบภูมิคุ้มกันและจุลชีววิทยา จึงมีการจำหน่ายโมโนโคลนอลแอนติบอดีสำเร็จรูปในปัจจุบัน เพื่อช่วยในการจำแนกแอนติเจนโมโนโคลนอลแอนติบอดีช่วยแก้ปัญหาเรื่องความจำเพาะอันเกิดจากการใช้โพลีโคลนอลแอนติบอดี เนื่องจากโพลีโคลนอลแอนติบอดีไม่จำเพาะเจาะจงต่อแอนติเจนเพียงชนิดเดียว ร่วมกับระบบคอมพลีเมนต์ตามวิถีทาง Classical ดังนั้นการประยุกต์ใช้โมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อสเปิร์มที่มีโครโมโซมวายของโคในปฏิกริยาไซโตทอกซิกเพื่อทำลายสเปิร์มที่มีโครโมโซมวายอย่างจำเพาะเจาะจงเมื่อทำงานร่วมกับคอมพลีเมนต์ ทำให้ได้สัดส่วนลูกโคเพศเมียเพิ่มขึ้น เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมแก่การใช้งานของเกษตรกร และมีต้นทุนที่ต่ำกว่าการผลิตน้ำเชื้อคัดเพศโดยเทคนิค Flow cytometry รวมถึงเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นสำหรับการคัดเพศน้ำเชื้อโคสำหรับการผสมเทียม ทำให้ได้จำนวนน้ำเชื้อในการผสมเทียมมากกว่าเทคนิค Flow cytometry หลังจากทำการผลิตน้ำเชื้อโคนมแยกเพศและแยกเพศตัวอ่อนแล้วจะทำการย้ายฝากตัวอ่อน (Embryo Transfer : ET) คือวิธีการเก็บตัวอ่อน (Embryos หรือ Fertilized ova) จากทางเดินระบบสืบพันธุ์ของสัตว์เพศเมียที่เรียกว่า "ตัวให้" (Donor) ก่อนที่ตัวอ่อนจะฝังตัวแล้วดำเนินการย้ายให้ตัวอ่อนนั้นไปฝังตัวในทางเดินระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ "ตัวรับ" (recipient) เพื่อให้ตั้งท้องแทน ซึ่งมีขั้นตอนเริ่มจากคัดเลือกตัวให้ (Donor selection) โดยคัดเลือกแม่โคที่มีลักษณะและพันธุกรรมที่ต้องการกระจายพันธุ์ หรือเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นเกินกว่าที่จะเป็นไปได้ในทางปกติธรรมชาติของช่วงวัยเจริญพันธุ์ของสัตว์ โดยการเก็บตัวอ่อนจากตัวให้ซึ่งจะมีพันธุกรรมตามที่ต้องการ หลังจากนั้นคัดเลือกตัวรับ (Recipient selection) โดยคัดเลือกแม่โคที่จะให้ตั้งท้องแทนตัวให้ โดยตัวรับจะได้รับการย้ายฝากตัวอ่อนของตัวให้ดังนั้นตัวรับจึงมีความสำคัญมาก เพราะเป็นตัวอุ้มท้องตัวอ่อนที่ฝากเข้าไป หลังจากนั้นกระตุ้นแม่โคตัวให้ให้ตกไข่หลายใบ (Super ovulation) สามารถทำได้โดยการฉีดฮอร์โมน PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) โดยทั่วไปในโคจะฉีดกระตุ้นในช่วงวันที่ ๘-๑๔ ของวงรอบการเป็นสัดหรือฉีดหลังการเป็นสัด ๑๐-๑๒ วัน โดยใช้ขนาด ๑,๕๐๐-๓,๐๐๐ iu. เพียงครั้งเดียว และอาจฉีด PGF<sub>2</sub>α (Prostaglandin F<sub>2</sub> α) ขนาด ๒๕ mg. หลังการฉีด PMSG ๒ วัน โคจะแสดงอาการเป็นสัดประมาณ ๒-๕ วัน หลังฉีด PGF<sub>2</sub> α ทำการผสมเทียมในชั่วโมงที่ ๘ และ ๒๐ หลังเป็นสัดยืนนิ่ง (Standing heat) หรือฉีดด้วยฮอร์โมน FSH (Follicle Stimulating Hormone) วันละ ๒ ครั้ง เข้า-เย็น ติดต่อกัน ๓-๔ วัน หลังจากนั้นเหนี่ยวนำ

แมโคตัวรับให้เป็นสัด (Estrus synchronization) คือการทำให้ Corpus Luteum (CL) ฝ่อไปโดยการให้ฮอร์โมน PGF<sub>2</sub>  $\alpha$  ซึ่งมีฤทธิ์ละลาย CL ได้ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในวงจรการเป็นสัดปกติอยู่แล้วเมื่อ CL มีอายุประมาณวันที่ ๑๗ ของวงจรการเป็นสัด PGF<sub>2</sub>  $\alpha$  ที่ใช้จะต้องใช้เมื่อ CL มีอายุประมาณวันที่ ๖-๑๐ ของวงจรการเป็นสัด แมโคจะแสดงอาการเป็นสัดประมาณ ๒-๕ วันหลังฉีด แต่ถ้าไม่ทราบวงจรการเป็นสัดก็อาจฉีด ๒ ครั้งห่างกัน ๑๑ วัน หลังจากนั้นทำการเก็บตัวอ่อน (Embryo collection) เพื่อนำมาประเมินคุณภาพตัวอ่อน (embryo evaluation) และทำการแช่แข็งตัวอ่อน (Embryo cryopreservative) เพื่อรอการย้ายฝากตัวอ่อน (Embryo transfer) ให้กับแมโคตัวรับต่อไป

สำหรับประเด็นเรื่องอัตราการผสมติดนั้น จากผลงานวิจัยของอาจารย์ในภาควิชา คือ รศ.เพทาย พงษ์เพียรจันทร์ เรื่อง การเพิ่มจำนวนลูกโคเพศเมียในเขตจังหวัดเชียงใหม่-ลำพูน โดยการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อที่ผ่านการคัดเพศ (Increase in Dairy Cattle Female Calves in Chiang Mai – Lamphun Provinces Trough Artificial Insemination by Sexed Semen) โดยทำการทดลองที่ฟาร์มของบริษัทเชียงใหม่เฟรชมิลด์ จำนวนแม่โคกว่า ๙๐๐ ตัว พบว่า อัตราการผสมติดมีค่าเฉลี่ย ๒-๓ ครั้ง ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในเกณฑ์ปกติและใกล้เคียงกับอัตราการผสมติดภายใต้การเลี้ยงสภาพปกติ นอกจากนี้ จากผลดังกล่าวยังทำให้ได้ลูกโคเพศเมียมีสัดส่วน ๗๑%

#### ๕.๕.๔ แผนการปรับปรุงพันธุ์ (Breeding program)

**ปีที่ ๑** เป้าหมาย : จัดหาพ่อแม่พันธุ์ที่ดีเข้าร่วมโครงการ

- วิธีการ: - คัดเลือกแม่โคนมที่มีศักยภาพทั้งในด้านการผลิตและด้านการสืบพันธุ์
- การจัดทำทะเบียนประวัติของโคที่ร่วมโครงการ และบันทึกการให้ผลผลิต
  - จัดหาพ่อโคพันธุ์ดีเพื่อนำมาผลิตน้ำเชื้อแยกเพศ

**ปีที่ ๒ - ๔** เป้าหมาย : สร้างพ่อแม่พันธุ์ดีเพื่อใช้ผลิตโคสาว

- วิธีการ: - ประเมินพันธุกรรมของโคในฝูงทั้งเพศผู้และเพศเมียโดยใช้โมเดลที่เหมาะสม
- คัดเลือกโคเพศเมียที่มีพันธุกรรมดี (เหนือกว่าเฉลี่ยของฝูง) ไว้ผลิตลูกเพศเมีย
  - คัดเลือกโคเพศเมียที่มีพันธุกรรมดี ๕ % แรกของฝูงไว้ผลิตลูกเพศผู้สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์

อย่างไรก็ตามในขั้นตอนการจัดหาพ่อแม่พันธุ์ที่ดีเข้าร่วมโครงการจำเป็นต้องอาศัยบันทึกของผลิตของโคแต่ละตัว ดังนั้นโคหรือฟาร์มที่จะเข้าร่วมโครงการจะต้องมีบันทึกดังกล่าวด้วย โดยบันทึกที่ให้อาจจะเป็นบันทึกรายวันหรือรายเดือนก็ได้ ส่วนในขั้นตอนการสร้างพ่อแม่พันธุ์ดี จะเป็นการสร้างโคขึ้นเองในประชากรโดยอาศัยพ่อแม่พันธุ์รุ่นแรกที่เข้าร่วมโครงการ โดยแมโคที่ถูกสร้างขึ้นนี้จะถูกใช้เป็นแม่พันธุ์ทดแทนและโคสาวสำหรับส่งคืนแก่เกษตรกรต่อไป ส่วนพ่อแม่พันธุ์จะใช้เพื่อผลิตน้ำเชื้อแยกเพศต่อไปนั้นทางภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ จะรับผิดชอบในการคัดเลือกและเลี้ยงดูในฟาร์มโคนมของสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ หลังจากที่ได้คัดแยกเพศโคและปรับปรุงพันธุ์โคแล้วจะมีเทคโนโลยีอื่น ๆ สนับสนุนในการจัดการเลี้ยงดู คือ

๕.๕.๕ เทคโนโลยีการจัดการโภชนศาสตร์ (Nutrition Management) เพื่อให้ลูกโคและโคสาวตั้งท้องได้รับโภชนาที่เพียงพอ ทางโครงการมีการจัดการด้านโภชนศาสตร์ คือ **การทำพีชหมัก** โดยหั่นพีชให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงในถังหรือหลุมหมักซึ่งเรียกกันทั่วไปว่า “ไซโล” ทำการอัดให้แน่น ปิดถังหรือกองพีชนั้นให้ด้อย่ำให้อากาศเข้าได้ จุลินทรีย์ที่ติดมากับพีชจะทำการเปลี่ยนน้ำตาลและแป้งที่มีในพีชให้กลายเป็นกรดแลคติก ซึ่งจะช่วยให้ถนอมพีชไว้ไม่ให้เน่าเสีย หลักของการทำพีชหมัก คือ ตัดพีชในระยะที่เหมาะสม เพื่อให้พีชมีความชื้นพอเหมาะ คือ ประมาณ ๖๕-๗๕% หรือมีวัตถุแห้งประมาณ ๒๕-๓๕% เช่น ข้าวโพดควรอยู่ในระยะที่เมล็ดเป็นแป้งประมาณ

ครึ่งหนึ่งของเมล็ด หรือใบล่างเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลประมาณ ๓-๔ ใบ ถ้าพืชอ่อนเกินไป จะทำให้มีน้ำไหลออกจาก กอ ทำให้สูญเสียคุณค่าทางอาหาร ถ้าพืชแก่ไป จะอัดให้แน่นได้ยาก มีอากาศเหลืออยู่ในกอมาก ขึ้นราได้ง่าย นอกจากนั้นต้องหันพืชให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดประมาณ ๑ นิ้ว เพื่อให้สามารถอัดพืชได้แน่น และระหว่างการ บรรจุนั้นต้องใส่ให้เต็มหลุมโดยเร็ว อัดให้แน่น ปิดกอให้มีมิติขดยาให้อากาศเข้าได้ มิฉะนั้นจะเกิดการเน่าเสีย เก็บไว้อย่างน้อยเป็นเวลา ๓ สัปดาห์ หรือนานหลายเดือนจนกว่าจะต้องการใช้

ทั้งนี้ ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้จัดเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง จำนวน ๗๐ ไร่ ซึ่งจะตัดครั้งแรกหลังปลูก ๗๕ วัน และตัดได้ทุก ๔๕-๖๐ วัน (โปรตีน ๑๓-๑๗ %) สามารถตัดได้ ๕-๖ ครั้ง ทำให้มีผลผลิตในสภาพสดได้ถึง ๑๐๐ ตัน/ไร่/ปี หรือคิดเป็นน้ำหนักแห้งประมาณ ๑๐-๑๒ ตันต่อไร่ ซึ่งสามารถใช้ เลี้ยงโคตลอดทั้งปีได้ ๗-๘ ตัว / ไร่ ดังนั้นแปลงหญ้าที่กล่าวข้างต้น จำนวน ๗๐ ไร่ สามารถเลี้ยงโคได้ถึง ๕๐๐ ตัว จึงเพียงพอสำหรับโคสาวที่หมุนเวียนในโครงการจำนวน ๓๘๐ ตัว แต่เนื่องจากพื้นที่ในการปลูกหญ้าเนเปียร์มี ขนาดใหญ่ ผลผลิตสูงมาก ทางมหาวิทยาลัยจะใช้เครื่องจักรช่วยในการจัดการแปลงหญ้า ซึ่งจะทำให้ได้อาหาร ทยาบที่มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการของโคตั้งที่กล่าวข้างต้น

สำหรับการป้องกันปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารในฤดูแล้ง ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ จัดเตรียมวิธีการถนอมพืชอาหาร ทั้งการทำพืชหมัก (Silage) นอกจากนี้ทางมหาวิทยาลัยยังมีการจัดเตรียมการ ถนอมพืชอาหารสัตว์ในรูปหญ้าแห้งอัดฟ่อนคุณภาพดี (Hay) เนื่องจากการให้หญ้าแห้งจะเป็นการกระตุ้นการ เคลี้ยวเอื้องของโค ซึ่งจะเป็นการปรับค่า pH ในกระเพาะของรูเมนได้ด้วยเช่นกัน จึงทำให้โคมีการย่อยและสุขภาพ ที่ดีขึ้นด้วย อย่างไรก็ตาม ในด้านความสมบูรณ์พันธุ์ของโคสาวที่จะผสมเมื่ออายุ ๑๘ เดือนนั้น ทาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ตระหนักในเรื่องนี้ โดยได้จัดเตรียมอาหารชั้นพร้อมกับอาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration, TMR) ซึ่งจะให้กับโคสาวแต่ละตัวอย่างเพียงพอ ทั้งนี้องค์ความรู้ในส่วนนี้ได้มีคณาจารย์ใน ภาควิชา ฯ ที่มีประสบการณ์และเชี่ยวชาญมากมาย ได้แก่ รศ. ดร. บุญล้อม ชีวะอิสระกุล รศ. ดร. บุญเสริม ชีวะ อิสระกุล รศ.ดร.เทอดชัย เวียรศิลป์ และ รศ. ดร. โชค มิเกล็ด ได้วิจัยด้านการจัดการโภชนะสำหรับโคนมอย่าง มากมาย ทั้งการผลิตพืชหมักและหญ้าแห้งอัดฟ่อนคุณภาพดี รวมทั้งอาหารผสมครบส่วนที่ตรงตามความต้องการ สำหรับโคนมในแต่ละระยะ ได้แก่

- การเพิ่มประสิทธิภาพการให้น้ำนมโคโดยใช้อาหารผสมครบส่วนและอาหารชั้นคุณภาพดี
- การผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดี และอาหารผสมครบส่วนสำหรับสหกรณ์
- การผลิตและใช้ข้าวโพดหมักคุณภาพดีในสูตรอาหารผสมครบส่วนและความต้องการโภชนะของโค ให้นมสูง
- การใช้ประโยชน์ได้ของหญ้าแพงโกล่าเป็นอาหารทยาบและการลดต้นทุนค่าอาหารชั้นด้วยการใช้ โปรตีนก้อนในโคนมและโคเนื้อ
- การใช้โปรตีนก้อนทดแทนอาหารชั้นในฝูงโคนม
- การใช้ประโยชน์จากการทำทุ่งหญ้าถั่ว-ผสมแบบปลูกสลับเป็นแถบในการเลี้ยงโครีดนม
- การใช้อาหารทยาบผสมที่ทำจากหญ้าธูซี่แห้งเสริมไขมันสำหรับหลังหมักหรือแห้งเลี้ยงโคนม
- การใช้หญ้าธูซี่แห้งเสริมแหล่งโปรตีนและพลังงานเลี้ยงโคให้นมระยะต้น
- การผลิตหญ้าธูซี่หมักคุณภาพสูง การประเมินคุณค่าทางโภชนะและความต้องการพลังงานและ โปรตีนของโครีดนมลูกผสมขาวดำ
- การผลิตฟางหมักยูเรียแบบอัดฟ่อนเพื่อใช้เป็นแหล่งเยื่อใยเสริมด้วยโปรตีนและพลังงานในการใช้ เป็นอาหารทยาบผสมสำหรับโครีดนม

- การผลิตอาหารหยาบผสมที่มีหญ้าหูกแห้งหรือฟางข้าวเป็นหลักและอาหารชั้นสำหรับโคให้นมระดับปานกลาง
- ผลของอาหารผสมครบส่วนที่มีหญ้าหูกแห้งเป็นอาหารหยาบหลัก ต่อสมรรถภาพการผลิตของโครีดนม
- อายุการตัดที่เหมาะสมและการเพิ่มคุณภาพหญ้าหูกแห้งเพื่อเลี้ยงโครีดนม
- การตอบสนองของแม่โคที่ให้ผลผลิตนมสูงต่ออาหารผสมครบส่วนซึ่งใช้ข้าวโพดหมักเป็นฐาน
- คุณค่าทางโภชนาและการใช้ประโยชน์ได้ของหญ้าเนเปียร์หมักสำหรับโค
- คุณค่าทางโภชนาและการใช้ประโยชน์ได้ของหญ้าหูกหมักสำหรับโค

สำหรับการศึกษาด้านอาหารผสมครบส่วนที่เหมาะสมสำหรับโคนมนั้น ได้ทดสอบอาหารผสมครบส่วนที่มีหญ้าหูกแห้งเป็นอาหารหยาบหลัก โดยทำการหมักหญ้าหูกที่อายุ ๕๐ วัน ในหลุมหมักแบบกองพื้น ๕๐ ตัน โดยเสริมกากน้ำตาลผสมน้ำนม (๑:๑) ในอัตรา ๕% ของนน.หญ้าสด แล้วนำมาผสมอาหารให้มีพลังงาน และโปรตีน ผันแปรเป็น ๑.๐ และ ๑.๑ เท่าของ NRC (๑๙๘๘) นำมาเลี้ยงโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ระดับสายเลือด ๘๗.๕% น้ำหนักเริ่มต้น ประมาณ ๔๗๒ ± ๒๐.๔๖ กิโลกรัม อยู่ในช่วงหลังคลอดประมาณ ๘๐-๑๒๐ วัน ให้นมประมาณ ๑๕-๑๘ กิโลกรัม/วัน โดยมีองค์ประกอบของอาหารผสมครบส่วนดังนี้

TDN (E)	๑.๐		๑.๒	
	๑.๐	๑.๒	๑.๐	๑.๒
Protein (P)				
Ruzi silage	๑๗.๖๖	๑๗.๖๘	๑๙.๑๖	๑๙.๙๕
Ruzi hay	๑.๑๗	๑.๑๙	๑.๓๔	๑.๓๒
Whole cotton seed	๑.๙๖	๑.๙๙	๒.๒๓	๒.๑๙
Soybean meal	๒.๓	๓.๓๕	๑.๓๓	๒.๓๔
Ground corn	๓.๔๑	๒.๕๐	๕.๕๒	๕.๐๒
NaHCO <sub>๓</sub>	๐.๑๒	๐.๑๒	๐.๑๔	๐.๑๓
CaCO <sub>๓</sub>	๐.๐๔	๐.๐๔	๐.๐๕	๐.๐๕
Mineral mixture	๐.๑๗	๐.๑๖	๐.๑๙	๐.๑๖
Vitamin ADE (g)	๐.๓๔	๐.๓๓	๐.๓๔	๐.๓๒

## ส่วนของสหกรณ์โคนม

### ๕.๖ การรับคืนโคนมสาวตั้งท้อง

หลังจากมีการผสมโคสาวจนตั้งท้องที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่แล้ว โคนมจะส่งกลับคืนให้กับสหกรณ์ ฯ เพื่อที่จะส่งให้กับเกษตรกรซึ่งเป็นเจ้าของโคต่อไป โดยโคนมสาวที่จะรับคืนนี้ จะตั้งท้องได้ ๕ เดือน หรือเมื่อโคมีอายุประมาณ ๒๓ เดือน ซึ่งคาดว่าจะได้ลูกโคเพศเมียไม่น้อยกว่า ๗๐%

### ๕.๗ การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

ระหว่างการทำนิพนธ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะประสานงานกับสหกรณ์ ฯ เพื่อร่วมกันจัดฝึกอบรมสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประโยชน์และจำเป็นต่อเกษตรกร โดยดำเนินการฝึกอบรมปีละ ๖ ครั้ง ทั้งหมด ๒๔ ครั้ง โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะจัดทำเอกสารเผยแพร่ทั้งหมด ๑๓ เรื่อง รวมทั้งจัดตั้งเป็นศูนย์เรียนรู้ ๓ ศูนย์ และฝึกงานของเกษตรกรและนักศึกษา แผนการการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร คือ



เรื่องที่	การจัดพิมพ์เอกสาร	การจัดฝึกอบรม	
		บรรยาย	ปฏิบัติ/สาธิต
๑	การคัดเลือกพันธุ์โค	✓	✓
๒	แผนการปรับปรุงพันธุ์	✓	-
๓	เทคนิคการเลี้ยงโคนม	✓	-
๔	การจัดการแปลงหญ้า	✓	✓
๕	การจัดการสุขศาสตร์สำหรับโคนม	✓	-
๖	ผลกระทบของ FTA ต่อการเลี้ยงโคนม	✓	-
๗	การเก็บถนอมอาหารสัตว์	✓	✓
๘	การคำนวณสูตรอาหารสำหรับโคนม	✓	✓
๙	การทำอาหารผสมครบส่วน	✓	✓
๑๐	การจัดการของเสียโดยการทำบ่อแก๊สชีวภาพ	✓	✓
๑๑	เทคโนโลยีผลิตน้ำเชื้อโคนมแยกเพศ (Sexed semen)	✓	✓
๑๒	การแยกเพศตัวอ่อน (Sexed embryo)	✓	✓
๑๓	เทคนิคการย้ายฝากตัวอ่อน (Embryo transfer)	✓	✓



## รายละเอียดจำนวนโคในแต่ละเดือนคือ

เดือน	ปีที่ ๑		ปีที่ ๒		ปีที่ ๓		ปีที่ ๔	
	โค	ส่งคืน	โค	ส่งคืน	โค	ส่งคืน	โค	ส่งคืน
๑			๒๐๐		๓๘๐	๖๐	๓๘๐	๓๐๐
๒			๒๒๐		๓๘๐	๘๐	๓๘๐	๓๒๐
๓			๒๔๐		๓๘๐	๑๐๐	๓๘๐	๓๔๐
๔	๒๐*		๒๖๐		๓๘๐	๑๒๐	๓๘๐	๓๖๐
๕	๔๐		๒๘๐		๓๘๐	๑๔๐	๓๘๐	๓๘๐
๖	๖๐		๓๐๐*		๓๘๐	๑๖๐	๓๘๐	๔๐๐
๗	๘๐		๓๒๐		๓๘๐	๑๘๐	๓๘๐	๔๒๐
๘	๑๐๐		๓๔๐		๓๘๐	๒๐๐	๓๘๐	๔๔๐
๙	๑๒๐		๓๖๐		๓๘๐	๒๒๐	๓๘๐	๔๖๐
๑๐	๑๔๐		๓๘๐		๓๘๐	๒๔๐	๓๘๐	๔๘๐
๑๑	๑๖๐		๓๘๐	๒๐*	๓๘๐	๒๖๐	๓๘๐	๕๐๐
๑๒	๑๘๐		๓๘๐	๔๐	๓๘๐	๒๘๐	๓๘๐	๕๒๐

\* ปีที่ ๑ เดือนที่ ๔: รับลูกโคเข้าโครงการ

ปีที่ ๒ เดือนที่ ๖: ผสมโคสาวรุ่นแรก

ปีที่ ๒ เดือนที่ ๑๑: ส่งคืนโคสาวที่ตั้งท้องได้ประมาณ ๕ เดือนในแกเกษตรกร

หลังจากสิ้นสุดโครงการนำร่อง ในปีที่ ๔ แล้ว จะเหลือโคนมสาว (รุ่น) ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน ๓๘๐ ตัว สหกรณ์ทั้ง ๒ แห่งจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด โดยมีการบริหารจัดการดังนี้

การจัดการ	การดำเนินงาน / ผู้รับผิดชอบ
๑. ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูลูกโค- โครุ่น จำนวน ๓๘๐ ตัว และจะมีการทยอยส่งคืนให้เกษตรกรเดือนละ ๒๐ ตัว	สหกรณ์โคนมทั้ง ๒ แห่งเป็นผู้รับผิดชอบจัดทำบัญชีในการเก็บเงิน ค่าใช้จ่ายจากเจ้าของโคที่ยังคงค้างในโครงการ โดยหักจากค่าน้ำนมที่ส่งให้ สหกรณ์ทุกเดือน
๒. โรงเรือนลูกโค-โคสาวตั้งท้อง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะยังคงเลี้ยงโคสาวจำนวน ๓๘๐ ตัว ต่อไปในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยสหกรณ์โคนมทั้ง ๒ แห่งจะรับผิดชอบดูแล ค่าใช้จ่ายทั้งหมด
๓. การจัดการแปลงหญ้า	

นอกจากนี้หลังจากปีที่ ๔ เป็นต้นไป มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะคัดเลือก สหกรณ์อื่น ๆ ที่สนใจจะเข้าร่วมโครงการโดยใช้รูปแบบจากโครงการนำร่องของสหกรณ์โคนมแม่วางและสหกรณ์โคนมลำพูน ตามที่ได้ดำเนินการมาแล้ว โดยไม่ขอสนับสนุนจาก กองทุนฯ

๖. ขอบเขตโครงการ/เป้าหมาย : รับลูกโคนมเพศเมียจากฟาร์มเกษตรกรเมื่อหย่านม อายุได้ประมาณ ๓-๔ เดือน เดือนละ ๒๐ ตัว ทำการผสมเมื่อโคอายุได้ประมาณ ๑๘ เดือน โดยเกษตรกรรับผิดชอบค่าเลี้ยงดู ค่าอาหาร ค่าเวชภัณฑ์ ส่วนค่าจ้างบุคลากรนั้นได้เสนอขอกองทุนฯ ในปีแรก ส่วนในปีต่อ ๆ ไปเกษตรกรจะรับผิดชอบเพิ่มขึ้นปีละ ๒๐% และงบประมาณหมวดอื่น ๆ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มจำนวนลูกโคเพศเมียได้เสนอขอจาก กองทุนฯ หลังจากนั้นทำการผสมโคสาว เมื่อตั้งท้องได้ ๕ เดือนหรือโคมีอายุได้ประมาณ ๒๓ เดือน จึงส่งคืนโคสาวตั้งท้องที่สามารถผลิตลูกโคเพศเมีย ๗๐% กลับคืนให้เกษตรกรในราคาท้องตลาด ทำให้การหมุนเวียน โคสาวภายใน

ฝูงมีจำนวน ๓๘๐ ตัว และระหว่างการทำนินงานจะมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรในรูปแบบการจัดฝึกอบรม จัดทำเอกสารเผยแพร่ จัดตั้งเป็นศูนย์เรียนรู้ ดูงานและฝึกงานของเกษตรกรและนักศึกษา ฯลฯ เมื่อสิ้นสุดโครงการแล้วสามารถถ่ายทอดความรู้เพื่อเป็นรูปแบบ (Model) สำหรับเกษตรกรและหน่วยงานราชการหรือผู้สนใจทั่วไปได้

๗. ระยะเวลาดำเนินงาน : ๔ ปี

๘. งบประมาณทั้งหมด ๓๙,๗๘๙,๑๓๙.- บาท มีรายละเอียดดังนี้

รายการ	ปีที่ ๑	ปีที่ ๒	ปีที่ ๓	ปีที่ ๔	รวม
<b>๑. หมวดค่าจ้าง</b>					
๑. ค่าจ้างแรงงานและนักวิชาการ	๗๔๔,๐๐๐	๗๙๖,๐๘๐	๘๕๑,๘๐๘	๙๑๑,๔๓๖	๓,๓๐๓,๓๒๔
กองทุนฯ	๗๔๔,๐๐๐	๖๓๖,๘๖๔	๕๑๑,๐๘๕	๓๖๔,๕๗๔	๒,๒๕๖,๕๒๓
เกษตรกร	๐	๑๕๙,๒๑๖	๓๔๐,๗๒๓	๕๔๖,๘๖๒	๑,๐๘๖,๘๐๑
๒. ค่าตอบแทนผู้ดำเนินงานและวิทยากร	๑๐๐,๐๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๔๐๐,๐๐๐
<b>๒. หมวดค่าวัสดุ</b>					
๒.๑ ค่าอาหารที่เกษตรกรจ่ายสมทบ	๑,๖๒๐,๐๐๐	๒,๗๘๔,๖๐๐	๔,๐๙๕,๐๐๐	๔,๒๙๙,๐๐๐	๑๒,๗๙๘,๖๐๐
๒.๒ ค่าเวชภัณฑ์ที่เกษตรกรจ่ายสมทบ	๑๒๐,๐๐๐	๑๒๖,๐๐๐	๑๓๒,๓๐๐	๑๓๘,๙๑๕	๕๑๗,๒๑๕
๒.๓ ค่าเมล็ดพันธุ์และการจัดการดูแลแปลงหญ้า	๒๐๐,๐๐๐				๒๐๐,๐๐๐
๒.๔ ค่าน้ำเชื้อและผสมพันธุ์		๑๘,๐๐๐	๓๖,๐๐๐	๓๖,๐๐๐	๙๐,๐๐๐
๒.๕ ค่าสารเคมีและอุปกรณ์ ET/AI		๘๐๐,๐๐๐	๙๐๐,๐๐๐	๕๕๐,๐๐๐	๒,๒๕๐,๐๐๐
๒.๖ ไมโครชิพ	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๖๐๐,๐๐๐
<b>๓. หมวดค่าใช้สอย</b>					
๓.๑ ค่าจัดฝึกอบรม	๒๐๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐	๘๐๐,๐๐๐
๓.๒ ค่าจัดพิมพ์เอกสาร	๕๐,๐๐๐	๖๐,๐๐๐	๖๐,๐๐๐	๕๐,๐๐๐	๒๒๐,๐๐๐
๓.๓ ค่าใช้สอยอื่น ๆ เช่น ค่าถ่ายเอกสาร ค่า น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น	๕๐,๐๐๐	๕๐,๐๐๐	๕๐,๐๐๐	๕๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐
<b>๔. หมวดครุภัณฑ์</b>					
๔.๑ โรงเรือนลูกโค ขนาด ๑๐ x ๔๐ ม.	๑,๐๐๐,๐๐๐				๑,๐๐๐,๐๐๐
๔.๒ โรงเรือนเลี้ยงโครุ่น ขนาด ๑๐ x ๔๐ ม.	๑,๐๐๐,๐๐๐				๑,๐๐๐,๐๐๐
๔.๓ โรงเรือนโคสาวตั้งท้อง ขนาด ๑๐ x ๓๐ ม.		๑,๐๐๐,๐๐๐			๑,๐๐๐,๐๐๐
๔.๔ อาคารปฏิบัติการ/อุปกรณ์ทาง อนุพันธุศาสตร์	๕,๐๐๐,๐๐๐	๑,๐๐๐,๐๐๐			๖,๐๐๐,๐๐๐
๔.๕ เครื่องอ่านไมโครชิพ	๕๐,๐๐๐				๕๐,๐๐๐
๔.๖ คอมพิวเตอร์จำนวน ๓ เครื่องพร้อม	๑๕๐,๐๐๐				๑๕๐,๐๐๐

รายการ	ปีที่ ๑	ปีที่ ๒	ปีที่ ๓	ปีที่ ๔	รวม
อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายออนไลน์ ๑ ชุด					
๔.๘ รั้วคอนกรีตจัดแบ่งแปลงหญ้า สูง ๑.๕ ม. ยาว ๑,๒๐๐-๑,๕๐๐ ม.	๑,๑๕๐,๐๐๐				๑,๑๕๐,๐๐๐
๔.๗ รถแทรกเตอร์พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง	๕,๒๐๐,๐๐๐				๕,๒๐๐,๐๐๐
<b>๖. ค่าสาธารณูปโภค</b>					
- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกษตรกรจ่ายสมทบ	๔๐,๐๐๐	๔๐,๐๐๐	๔๐,๐๐๐	๔๐,๐๐๐	๑๖๐,๐๐๐
<b>๗. เงินยืมเพื่อซื้อโคประกันความเสี่ยง</b>	๑,๓๕๐,๐๐๐	๑,๓๕๐,๐๐๐	-	-	๒,๗๐๐,๐๐๐
<b>รวม</b>	<b>๑๘,๑๗๔,๐๐๐</b>	<b>๘,๔๗๔,๖๘๐</b>	<b>๖,๖๑๕,๑๐๘</b>	<b>๖,๕๒๕,๓๕๑</b>	<b>๓๙,๗๘๙,๑๓๙</b>
<b>แหล่งทุน : กองทุนฯ (บาท)</b>	๑๖,๓๙๔,๐๐๐	๕,๓๖๔,๘๖๔	๒,๐๐๗,๐๘๕	๑,๕๐๐,๕๗๔	๒๕,๒๖๖,๕๒๓
<b>(%)</b>	๙๐	๖๓	๓๐	๒๓	๖๔
<b>แหล่งทุน : เกษตรกร (บาท)</b>	๑,๗๘๐,๐๐๐	๓,๑๐๙,๘๑๖	๔,๖๐๘,๐๒๓	๕,๐๒๔,๗๗๗	๑๔,๕๒๒,๖๑๖
<b>(%)</b>	๑๐	๓๗	๗๐	๗๗	๓๖

หมายเหตุ : ช่องที่บ หมายถึงงบประมาณจากเกษตรกร

#### ๘.๑ งบประมาณที่เสนอขอจากกองทุนฯ ๒๕,๒๖๖,๕๒๓.- บาท ประกอบด้วย

๘.๑.๑ เงินยืมปลอดดอกเบี้ยในการซื้อโค ๙๐๐ ตัว เพื่อประกันความเสี่ยงของโครงการ ๒,๗๐๐,๐๐๐.- บาท (รายละเอียดอยู่ในหัวข้อ ๑๒ การประกันความเสี่ยงของโครงการ)

๘.๑.๒ เงินยืมขาด ๒๒,๕๖๖,๕๒๓.- บาท โดยมีรายละเอียด ดังนี้

รายการ	ปีที่ ๑	ปีที่ ๒	ปีที่ ๓	ปีที่ ๔	รวม
<b>๑. หมวดค่าจ้าง</b>					
๑. ค่าจ้างแรงงานและนักวิชาการ	๗๔๔,๐๐๐	๖๓๖,๘๖๔	๕๑๑,๐๘๕	๓๖๔,๕๗๔	๒,๒๕๖,๕๒๓
๒. ค่าตอบแทนผู้ดำเนินงานและวิทยากร	๑๐๐,๐๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๔๐๐,๐๐๐
<b>๒. หมวดค่าวัสดุ</b>					
๒.๑ ค่าอาหาร					
๒.๒ ค่าเวชภัณฑ์					
๒.๓ ค่าเมล็ดพันธุ์และการจัดการดูแลแปลง หญ้า	๒๐๐,๐๐๐				๒๐๐,๐๐๐
๒.๔ ค่าน้ำเชื้อและผสมพันธุ์		๑๘,๐๐๐	๓๖,๐๐๐	๓๖,๐๐๐	๙๐,๐๐๐
๒.๕ ค่าสารเคมีและอุปกรณ์ ET/AI		๘๐๐,๐๐๐	๙๐๐,๐๐๐	๕๕๐,๐๐๐	๒,๒๕๐,๐๐๐
๒.๖ ไมโครชิพ	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๖๐๐,๐๐๐

รายการ	ปีที่ ๑	ปีที่ ๒	ปีที่ ๓	ปีที่ ๔	รวม
<b>๓. หมวดค่าใช้จ่าย</b>					
๓.๑ ค่าจัดฝึกอบรม	๒๐๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐	๘๐๐,๐๐๐
๓.๒ ค่าจัดพิมพ์เอกสาร	๕๐,๐๐๐	๖๐,๐๐๐	๖๐,๐๐๐	๕๐,๐๐๐	๒๒๐,๐๐๐
๓.๓ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ค่าถ่ายเอกสาร ค่า น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น	๕๐,๐๐๐	๕๐,๐๐๐	๕๐,๐๐๐	๕๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐
<b>๔. หมวดครุภัณฑ์</b>					
๔.๑ โรงเรือนลูกโค ขนาด ๑๐ x ๔๐ ม.	๑,๐๐๐,๐๐๐				๑,๐๐๐,๐๐๐
๔.๒ โรงเรือนเลี้ยงโครุ่น ขนาด ๑๐ x ๔๐ ม.	๑,๐๐๐,๐๐๐				๑,๐๐๐,๐๐๐
๔.๓ โรงเรือนโคสาวตั้งท้อง ขนาด ๑๐ .X ๓๐ ม.		๑,๐๐๐,๐๐๐			๑,๐๐๐,๐๐๐
๔.๔ อาคารปฏิบัติการ/อุปกรณ์ทาง อณูพันธุศาสตร์	๕,๐๐๐,๐๐๐	๑,๐๐๐,๐๐๐			๖,๐๐๐,๐๐๐
๔.๕ เครื่องอ่านไมโครชิพ	๕๐,๐๐๐				๕๐,๐๐๐
๔.๖ คอมพิวเตอร์จำนวน ๓ เครื่องพร้อม อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายออนไลน์ ๑ ชุด	๑๕๐,๐๐๐				๑๕๐,๐๐๐
๔.๘ รั้วคอนกรีตจัดแบ่งแปลงหญ้า สูง ๑.๕ ม. ยาว ๑,๒๐๐-๑,๕๐๐ ม.	๑,๑๕๐,๐๐๐				๑,๑๕๐,๐๐๐
๔.๗ รถแทรกเตอร์พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง	๕,๒๐๐,๐๐๐				๕,๒๐๐,๐๐๐
<b>รวม</b>	<b>๑๕,๐๔๔,๐๐๐</b>	<b>๔,๐๑๔,๘๖๔</b>	<b>๒,๐๐๗,๐๘๕</b>	<b>๑,๕๐๐,๕๗๔</b>	<b>๒๒,๕๖๖,๕๒๓</b>

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะใช้อาคาร/อุปกรณ์ (ห้องปฏิบัติการ) และครุภัณฑ์ที่ได้รับการสนับสนุนจาก กองทุนฯ ไปใช้ประโยชน์สำหรับการฝึกงาน/ฝึกอบรม และสาธิตให้กับนักศึกษาและเกษตรกรผู้สนใจ โดยไม่มุ่งหวังผลกำไร แต่จะนำไปดำเนินการให้เกิดประโยชน์ทางวิชาการอย่างแพร่หลายมากที่สุด (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในข้อ ๑๑)

#### ๘.๒ งบประมาณที่เกษตรกรจ่ายสมทบ ๑๔,๓๖๒,๖๑๖.- บาท

รายการ	ปีที่ ๑	ปีที่ ๒	ปีที่ ๓	ปีที่ ๔	รวม
<b>๑. หมวดค่าจ้าง</b>	๐	๑๕๙,๒๑๖	๓๔๐,๗๒๓	๕๔๖,๘๖๒	๑,๐๔๖,๘๐๑
<b>๒. หมวดค่าวัสดุ</b>					
๒.๑ ค่าอาหาร	๑,๖๒๐,๐๐๐	๒,๗๘๔,๖๐๐	๔,๐๙๕,๐๐๐	๔,๒๙๙,๐๐๐	๑๒,๗๙๘,๖๐๐
๒.๒ ค่าเวชภัณฑ์	๑๒๐,๐๐๐	๑๒๖,๐๐๐	๑๓๒,๓๐๐	๑๓๘,๙๑๕	๕๑๗,๒๑๕
๒.๓ ค่าน้ำเชื้อและผสมพันธุ์					
๒.๔ ค่าสารเคมีและอุปกรณ์ ET/AI					
๒.๕ ไมโครชิพ					
<b>๓. หมวดค่าใช้จ่าย</b>					

รายการ	ปีที่ ๑	ปีที่ ๒	ปีที่ ๓	ปีที่ ๔	รวม
๓.๑ ค่าจัดฝึกอบรม					
๓.๒ ค่าจัดพิมพ์เอกสาร					
๓.๓ ค่าใช้สอยอื่น ๆ เช่น ค่าถ่ายเอกสาร ค่า น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น					
<b>๔. หมวดครุภัณฑ์</b>					
๔.๑ โรงเรือนลูกโค ขนาด ๑๐ x ๔๐ ม.					
๔.๒ โรงเรือนเลี้ยงโครุ่น ขนาด ๑๐ x ๔๐ ม.					
๔.๓ โรงเรือนโคสาวตั้งท้อง ขนาด ๑๐ x ๓๐ ม.					
๔.๔ อาคารปฏิบัติการ/อุปกรณ์ทาง อณูพันธุศาสตร์					
๔.๕ เครื่องอ่านไมโครชิพ					
๔.๖ คอมพิวเตอร์จำนวน ๓ เครื่องพร้อม อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายออนไลน์ ๑ ชุด					
๔.๘ รั้วคอนกรีตจัดแบ่งแปลงหญ้า สูง ๑.๕ ม. ยาว ๑,๒๐๐-๑,๕๐๐ ม.					
๔.๗ รถแทรกเตอร์พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง					
<b>๕. ค่าสาธารณูปโภค</b>					
- ค่าอื่น ๆ	๔๐,๐๐๐	๔๐,๐๐๐	๔๐,๐๐๐	๔๐,๐๐๐	๑๖๐,๐๐๐
<b>รวม</b>	<b>๑,๗๘๐,๐๐๐</b>	<b>๓,๑๐๙,๘๑๖</b>	<b>๔,๖๐๘,๐๒๓</b>	<b>๕,๐๒๔,๗๗๗</b>	<b>๑๔,๕๒๒,๖๑๖</b>

\* ค่าอาหารเป็นทั้งค่าอาหารข้นและอาหารหยาบ

สหกรณ์โคนมทั้ง ๒ แห่งจะเป็นผู้รับผิดชอบจัดทำบัญชีในการเก็บเงินค่าใช้จ่ายจากเจ้าของโคที่ส่งเข้าร่วมโครงการ โดยหักจากค่าน้ำนมที่ส่งให้สหกรณ์ทุกเดือน เมื่อโคสาวตั้งท้องได้ ๕ เดือน (อายุโคประมาณ ๒๓ เดือน) เกษตรกรจะได้โคของตนเองกลับคืนไป (รายละเอียดอยู่ในข้อ ๕.๖)

**ต้นทุนในการผลิตโคต่อตัว** คำนวณจากการนำงบประมาณทั้งหมด หักด้วยหมวดค่าใช้จ่ายและหมวดครุภัณฑ์จากงบประมาณรวมที่ได้รับการสนับสนุนแบบจ่ายขาด ทำให้มีค่าใช้จ่ายทั้งหมดเท่ากับ ๑๙,๙๑๙,๑๓๙ บาท รายละเอียดตามตาราง นอกจากนี้ สามารถผลิตลูกโคที่เกิดจากโคสาวตั้งท้องที่โครงการรับตั้งแต่เดือนที่ ๔-๔๘ รวมเป็นเวลา ๔๕ เดือน เดือนละ ๒๐ ตัว **รวมทั้งหมด ๙๐๐ ตัว** ดังนั้น ต้นทุนในการผลิตโคต่อตัวของโครงการ เท่ากับ **๒๒,๑๓๒ บาท** (๑๙,๙๑๙,๑๓๙ ÷ ๙๐๐) เทียบกับ ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงโคนมสาวของเกษตรกรก่อนเข้าโครงการ ประมาณตัวละ ๓๒,๐๐๐ บาท (จากการสอบถามสมาชิกจากสหกรณ์ทั้ง ๒ แห่ง) ดังนั้น เมื่อมีโครงการทำให้ต้นทุนในการผลิตโคต่อตัวลดลง ๓๒,๐๐๐ - ๒๒,๑๓๒ = ๙,๘๖๘ บาท

รายการ	ปีที่ ๑	ปีที่ ๒	ปีที่ ๓	ปีที่ ๔	รวม
๑. หมวดค่าจ้าง	๗๔๔,๐๐๐	๗๙๖,๐๘๐	๘๕๑,๘๐๘	๙๑๑,๔๓๖	๓,๓๐๓,๓๒๔
- กองทุนฯ	๗๔๔,๐๐๐	๖๓๖,๘๖๔	๕๑๑,๐๘๕	๓๖๔,๕๗๔	๒,๒๕๖,๕๒๓
- เกษตรกร	๐	๑๕๙,๒๑๖	๓๔๐,๗๒๓	๕๔๖,๘๖๒	๑,๐๔๖,๘๐๑
๒. หมวดค่าวัสดุ					
๒.๑ ค่าอาหารที่เกษตรกรจ่าย สมทบ	๑,๖๒๐,๐๐๐	๒,๗๘๔,๖๐๐	๔,๐๙๕,๐๐๐	๔,๒๙๙,๐๐๐	๑๒,๗๙๘,๖๐๐
๒.๒ ค่าเวชภัณฑ์ที่เกษตรกรจ่าย สมทบ	๑๒๐,๐๐๐	๑๒๖,๐๐๐	๑๓๒,๓๐๐	๑๓๘,๙๑๕	๕๑๗,๒๑๕
๒.๓ ค่าเมล็ดพันธุ์และการ จัดการดูแลแปลงหญ้า	๒๐๐,๐๐๐				๒๐๐,๐๐๐
๒.๔ ค่าน้ำเชื้อและผสมพันธุ์		๑๘,๐๐๐	๓๖,๐๐๐	๓๖,๐๐๐	๙๐,๐๐๐
๒.๕ ค่าสารเคมีและอุปกรณ์ ET/AI		๘๐๐,๐๐๐	๙๐๐,๐๐๐	๕๕๐,๐๐๐	๒,๒๕๐,๐๐๐
๒.๖ ไมโครชิพ	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๖๐๐,๐๐๐
๓. ค่าสาธารณูปโภค					๐
- ค่าอื่น ๆ	๔๐,๐๐๐	๔๐,๐๐๐	๔๐,๐๐๐	๔๐,๐๐๐	๑๖๐,๐๐๐
<b>รวม</b>	<b>๒,๘๗๔,๐๐๐</b>	<b>๔,๗๑๔,๖๘๐</b>	<b>๖,๒๐๕,๑๐๘</b>	<b>๖,๑๒๕,๓๕๑</b>	<b>๑๙,๙๑๙,๑๓๙</b>

#### ๙. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๙.๑ เกษตรกรที่ร่วมในโครงการสามารถแข่งขันภายใต้การค้าเสรี

๙.๒ เกษตรกรสามารถเลี้ยงโครีดนมได้มากขึ้นในพื้นที่จำกัด รวมทั้งลดภาระในการเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียและลดต้นทุนการผลิตน้ำนม

๙.๓ ได้พันธุ์ประวัติหรือฐานข้อมูลประวัติจาก Microchip ที่แม่นยำมากขึ้น

๙.๔ ได้ศูนย์เรียนรู้สำหรับดูงานและฝึกงานของเกษตรกรและนักศึกษา นอกจากนี้ยังจะใช้เป็นศูนย์บริการทางวิชาการและห้องปฏิบัติการคัดเลือกพันธุ์โคสำหรับให้บริการเกษตรกรสมาชิกของสหกรณ์โคนม แม่วาง จำกัด และสหกรณ์โคนมลำพูน จำกัด รวมถึงเกษตรกรสมาชิกของสหกรณ์ทั่วไปที่จะขยายต่อไปในอนาคต

๙.๕ เพิ่มรายได้จากจำนวนลูกโคเพศเมียที่เพิ่มขึ้น : จากสัดส่วนของเพศเมียและเพศผู้ตามวิถีธรรมชาติเท่ากับ ๕๐:๕๐ เมื่อใช้เทคโนโลยีการเพิ่มจำนวนเพศเมียทำให้มีสัดส่วนเท่ากับ ๗๐:๓๐ ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นดังนี้



รายได้	วิธีธรรมชาติ (๕๐:๕๐)		เพิ่มจำนวนเพศเมีย (๗๐:๓๐)	
	เพศเมีย ๔๕๐ ตัว <sup>๑</sup>	เพศผู้ ๔๕๐ ตัว <sup>๑</sup>	เพศเมีย ๖๓๐ ตัว <sup>๑</sup>	เพศผู้ ๒๗๐ ตัว <sup>๑</sup>
ลูกโคตัวผู้ <sup>๒</sup>	๐	๒๒๕,๐๐๐	๐	๑๓๕,๐๐๐
น้ำนม	๒๒,๕๐๐,๐๐๐ <sup>๓</sup>	๐	๓๗,๘๐๐,๐๐๐ <sup>๔</sup>	๐
แม่โคคัดทิ้ง <sup>๕</sup>	๖,๗๕๐,๐๐๐	๐	๙,๔๕๐,๐๐๐	๐
รายได้ทั้งหมด	๒๙,๒๕๐,๐๐๐	๒๒๕,๐๐๐	๔๗,๒๕๐,๐๐๐	๑๓๕,๐๐๐
	๒๙,๔๗๕,๐๐๐		๔๗,๓๘๕,๐๐๐	

<sup>๑</sup> จำนวนเพศผู้และเพศเมียคำนวณจากจำนวนลูกโคที่เกิดจากโคสาวตั้งท้องที่โครงการรับตั้งแต่เดือนที่ ๔-๔๘ = ๔๕ เดือน เดือนละ ๒๐ ตัว รวมทั้งหมด ๙๐๐ ตัว

<sup>๒</sup> ลูกโคตัวผู้ คำนวณราคาลูกโคตัวละ ๕๐๐ บาท

สำหรับลูกโคตัวผู้ที่มีพันธุกรรมดี เกิดจากการคัดเลือก ๕ % แรกของฝูงนั้นทางภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตวน้ำจะคัดเลือกและเลี้ยงดูในฟาร์มโคนมของสัตวศาสตร์และสัตวน้ำ คณะเกษตรศาสตร์เพื่อใช้พ่อพันธุ์จะใช้เพื่อผลิตน้ำเชื้อแยกเพศต่อไปนั้น

<sup>๓</sup> น้ำนม คำนวณจากการจำหน่ายน้ำนมของโคก่อนเข้าโครงการที่มีผลผลิตประมาณ ๓,๐๐๐ กก. ต่อระยะการให้นมมีกำไรประมาณ ๑๐,๐๐๐ บาทต่อระยะการให้นม และสามารถให้นมได้ ๕ ครั้ง (ระยะการให้นมที่ ๕) ดังนั้นเกษตรกรจะได้กำไรจากการจำหน่ายน้ำนมจากแม่โคแต่ละตัวเท่ากับ  $๑๐,๐๐๐ \times ๕ = ๕๐,๐๐๐$  บาท

<sup>๔</sup> น้ำนม คำนวณจากการจำหน่ายน้ำนมของโคหลังเข้าโครงการและได้ปรับปรุงพันธุ์ที่คาดว่าจะมีผลผลิต ๓,๕๐๐ กก.ต่อระยะการให้นมมีกำไรประมาณ ๑๒,๐๐๐ บาทต่อระยะการให้นมและสามารถให้นมได้ ๕ ครั้ง (ระยะการให้นมที่ ๕) ดังนั้นเกษตรกรจะได้กำไรจากการจำหน่ายน้ำนมจากแม่โคแต่ละตัว เท่ากับ  $๑๒,๐๐๐ \times ๕ = ๖๐,๐๐๐$  บาท

<sup>๕</sup> แม่โคคัดทิ้ง คำนวณจากแม่โคคัดทิ้งตัวละ ๑๕,๐๐๐ บาท

สรุปได้ว่าจากการใช้เทคโนโลยีการเพิ่มจำนวนเพศเมียในระยะเวลา ๔ ปี ซึ่งทำให้มีโคสาวทั้งหมดประมาณ ๖๓๐ ตัว ก่อให้เกิดส่วนต่างจากการเลี้ยงระบบเดิมเท่ากับ  $๔๗,๓๘๕,๐๐๐ - ๒๙,๔๗๕,๐๐๐ = ๑๗,๙๑๐,๐๐๐$  บาท

## ๑๐. ตัวชี้วัดโครงการ

๑๐.๑ ได้ลูกโคเพศเมียที่มีคุณภาพและมีอัตราการให้นมที่ดีจากโคนมสาวตั้งท้องไม่ต่ำกว่า ๗๐ %

๑๐.๒ อายุเฉลี่ยเมื่อผสมครั้งแรกลดลง ๒ เดือน (จาก ๒๐ เดือน เป็น ๑๘ เดือน)

๑๐.๓ ความพึงพอใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยี (ทุกหัวข้อ) ผู้เกษตรกรโดยการจัดฝึกอบรมมากกว่า ๘๐% และมีเกษตรกรที่เข้าร่วมอบรมนำไปใช้ประโยชน์หรือปฏิบัติไม่น้อยกว่า ๕๐%

### ๑๑. ความยั่งยืนเมื่อเสร็จสิ้นโครงการนำร่อง

๑๑.๑ สหกรณ์โคนมแม่วางและสหกรณ์โคนมลำพูนจะดำเนินงานรับผิดชอบโครงการนี้ต่อไปโดยใช้ Model จากโครงการต้นแบบไปถ่ายทอดให้กับสหกรณ์อื่น

๑๑.๒ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะสำรวจและคัดเลือกสหกรณ์อื่น ๆ ที่สนใจเพื่อขยายผลและสร้างเครือข่าย สำหรับโครงการนี้

๑๑.๓ ภาควิชาฯ ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่นักศึกษาและเกษตรกรอื่นที่สนใจ โดยมีแผนการดำเนินงาน สำหรับศูนย์เรียนรู้สำหรับดูงานและฝึกงานของเกษตรกรและนักศึกษา ดังนี้

รายการครุภัณฑ์	แผนการดำเนินงาน	
	การฝึกงานสำหรับนักศึกษา	การดูงานสำหรับเกษตรกรและผู้สนใจ
อาคารปฏิบัติการ/อุปกรณ์ทาง อณูพันธุศาสตร์	ฝึกงานนักศึกษาทางด้านทาง อณูพันธุศาสตร์ ปีละ ๒ รุ่น	ฝึกอบรมให้กับเกษตรกรจากสหกรณ์ อื่น ๆ นอกเหนือจาก ๒ สหกรณ์ที่กล่าวมา ข้างต้น รวมทั้งบริการให้กับเกษตรกรผู้สนใจ อื่น ๆ อย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง
โรงเรือนลูกโค -โคสาวตั้งห้อง รถแทรกเตอร์พร้อมอุปกรณ์ต่อ พ่วงสำหรับจัดทำแปลงหญ้า	- ฝึกงานนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ ชั้นปี ๑ วิชา ๔๐๐๑๕๐ PRACTICAL TRAINING I ๔๐๐๒๕๐ PRACTICAL TRAINING II - ฝึกงานนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ ชั้นปี ๓ ภาคเรียนที่ ๑	ใช้เป็นสถานที่ดูงานและสาธิตสำหรับ เกษตรกรที่สนใจ

สำหรับการบริหารศูนย์เรียนรู้ตามที่ระบุในข้อที่ ๑๑ (๓) ภาควิชาฯ จะเป็นผู้ดูแลและรายงานผลการดำเนินงานให้คณะเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกปี

### ๑๒. การประกันความเสี่ยงของโครงการ

กรณีที่เกิดเสียชีวิต โครงการมีการประกันความเสี่ยงโดยการรับซื้อลูกโคเพิ่มเติมเดือนละ ๒ ตัว ซึ่งจะมีจำนวนโคที่รับซื้อเข้ามาเลี้ยงเพื่อประกันความเสี่ยงจำนวน ๙๐ ตัว (เริ่มเลี้ยงตั้งแต่เดือนที่ ๔ เป็นต้นไป) หากมีโคเสียชีวิต โครงการจะให้โคในฝูงนี้ทดแทนแก่เกษตรกร แต่ถ้าไม่มีโคเสียชีวิต โครงการจะจำหน่ายโคให้แก่เกษตรกรรายอื่น ๆ ที่สนใจ ในราคาตัวละ ๓๕,๐๐๐ บาท (ขึ้นกับราคาท้องตลาดในขณะนั้น) งบประมาณในส่วนนี้โครงการจะยืมเงินจาก กองทุนฯ ซึ่งคำนวณจากต้นทุนการค่าใช้จ่ายโดยรวมประมาณตัวละ ๓๐,๐๐๐ บาท คิดเป็นเงินงบประมาณเท่ากับ ๒,๗๐๐,๐๐๐ บาท

ทั้งนี้โครงการมีแผนการคืนเงินให้กับ กองทุนฯ ดังนี้

ปีที่	เงินต้น	ชำระคืนเงินต้น	เงินต้นคงเหลือ
๑	๑,๓๕๐,๐๐๐	-	๑,๓๕๐,๐๐๐
๒	๑,๓๕๐,๐๐๐	-	๒,๗๐๐,๐๐๐
๓		๑,๐๐๐,๐๐๐	๑,๗๐๐,๐๐๐
๔		๑,๗๐๐,๐๐๐	-

.....

## ภาคผนวก

- ภาคผนวกที่ ๑. หนังสือรับรองการดำเนินงานของโครงการเพิ่มศักยภาพการเลี้ยงโคนมเพื่อรองรับ  
เขตการค้า (FTA) ไทย-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์
- ภาคผนวกที่ ๒. ประกาศแต่งตั้งคณะทำงานโครงการเพิ่มศักยภาพการเลี้ยงโคนมเพื่อรองรับ  
เขตการค้า (FTA) ไทย-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์
- ภาคผนวกที่ ๓. มติที่ประชุมของสหกรณ์โคนมแม่วางและสหกรณ์โคนมลำพูน
- ภาคผนวกที่ ๔. รายละเอียดของงบประมาณ
- ภาคผนวกที่ ๕. รายละเอียดของสหกรณ์โคนมเครือข่าย
- ภาคผนวกที่ ๖. งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ของภาคกีฬาสัตวศาสตร์และสัตวน้ำ
- ภาคผนวกที่ ๗. ผลการตรวจสอบราคาครุภัณฑ์ของโครงการกับราคากลางของทางราชการ

ภาคผนวกที่ ๑.

หนังสือรับรองการดำเนินงานของโครงการเพิ่มศักยภาพการเลี้ยงโคนมเพื่อรองรับ  
เขตการค้า (FTA) ไทย-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์



ภาคผนวกที่ ๒.

ประกาศแต่งตั้งคณะทำงานโครงการเพิ่มศักยภาพการเลี้ยงโคนมเพื่อรองรับ  
เขตการค้า (FTA) ไทย-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์





ภาคผนวกที่ ๓.

มติที่ประชุมของสหกรณ์โคนมแม่วางและสหกรณ์โคนมลำพูน









## ภาคผนวกที่ ๔. รายละเอียดของงบประมาณ

๔.๑ งบประมาณอุปกรณ์ฟาร์มที่จำเป็นสำหรับการผลิตหญ้าอาหารสัตว์  
(ดำเนินการที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

ที่	รายการ	ราคา (บาท)
	<b>อุปกรณ์เตรียมดิน</b>	
๑	รถแทรกเตอร์ขับเคลื่อนสี่ล้อขนาดมากกว่า ๑๐๐ แรงม้า จำนวน ๑ คัน	๑,๘๐๐,๐๐๐
๒	ไถบุกเบิก ๓ จาน จำนวน ๑ ชุด (๑x๖๐,๐๐๐)	๖๐,๐๐๐
๓	ไถบุกเบิก ๗ จาน จำนวน ๑ ชุด (๑x๖๐,๐๐๐)	๖๐,๐๐๐
๔	พรวนจาน จำนวน ๑ ชุด (๑x๓๐๐,๐๐๐)	๓๐๐,๐๐๐
๕	จอบหมุนขนาด ๗๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด (๑x ๑๕๐,๐๐๐)	๑๕๐,๐๐๐
	<b>อุปกรณ์ปลูก</b>	
๖	เครื่องหว่านเมล็ดพันธุ์หญ้า จำนวน ๑ ชุด (๑x๒๒๐,๐๐๐)	๒๔๐,๐๐๐
๗	เครื่องปลูกท่อนพันธุ์ จำนวน ๑ ชุด (๑x๖๕,๐๐๐)	๖๕,๐๐๐
	<b>อุปกรณ์สำหรับการดูแลรักษาแปลงหญ้า</b>	
๘	เครื่องเกลี่ยดินพร้อมกำจัดวัชพืช จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๕๐,๐๐๐)	๕๐,๐๐๐
๙	เครื่องหว่านปุ๋ยคอก จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๑๗๐,๐๐๐)	๑๗๐,๐๐๐
๑๐	เครื่องใส่ปุ๋ย จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๑๕,๐๐๐)	๑๕,๐๐๐
	<b>อุปกรณ์สำหรับการเก็บเกี่ยว</b>	
๑๑	เครื่องตัดสับพืชอาหารสัตว์ จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๓๐๐,๐๐๐)	๓๐๐,๐๐๐
๑๒	เทเลอร์ต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ จำนวน ๒ คัน (๒x๓๕,๐๐๐)	๗๐,๐๐๐
๑๓	เครื่องตัดพืชอาหารสัตว์แบบสไลด์ได้ ติดพ่วงรถแทรกเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๑๕๐,๐๐๐)	๑๕๐,๐๐๐
๑๔	เครื่องตัดหญ้าแบบจานหมุนใหญ่หรือดรัมโมเวอร์ จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๓๕๐,๐๐๐)	๓๕๐,๐๐๐
๑๕	เครื่องคราดหญ้าหรือสับตมึง จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๑๗๐,๐๐๐)	๑๗๐,๐๐๐
	<b>อุปกรณ์แปรรูปและการถนอมอาหารสัตว์</b>	
๑๖	เครื่องอัดฟาง จำนวน ๑ ชุด (๑x ๔๕๐,๐๐๐)	๔๕๐,๐๐๐
๑๗	เครื่องผสมอาหารแบบผสมสำเร็จ จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๘๐๐,๐๐๐)	๘๐๐,๐๐๐
	<b>รวม</b>	<b>๕,๒๐๐,๐๐๐</b>

๔.๒ งบประมาณอุปกรณ์สำหรับอาคารปฏิบัติการ ET และ AI  
(ดำเนินการที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

	รายการ	ปี ๑	ปี ๒	รวม
๑	กล้อง Stereo-Microscope SZ-ST	๓๐,๐๐๐		๓๐,๐๐๐
๒	เครื่อง Manipulator	๑,๐๗๐,๐๐๐		๑,๐๗๐,๐๐๐
๓	เครื่องชั่งไฟฟ้า ๑ เครื่อง เครื่องละ ๖๐,๐๐๐ บาท	๖๐,๐๐๐		๖๐,๐๐๐
๔	ชุดเครื่องอบนิ่งเพื่อฆ่าเชื้อ (Autoclave)	๑๕๐,๐๐๐		๑๕๐,๐๐๐
๕	ตู้อบ (Incubator)	๗๐,๐๐๐		๗๐,๐๐๐
๖	ตู้อบเพาะเซลล์ควบคุมอุณหภูมิและ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO <sub>2</sub> Incubator)	๓๕๐,๐๐๐		๓๕๐,๐๐๐
๗	ตู้แช่ -๘๐ °C (Freezer -๘๐ °C)		๕๐๐,๐๐๐	๕๐๐,๐๐๐
๘	กล้องจุลทรรศน์แบบกลับหัว Inverted Fluorescence Microscope	๑,๒๕๐,๐๐๐		๑,๒๕๐,๐๐๐
๙	ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัลสำหรับกล้องจุลทรรศน์	๔๙๐,๐๐๐		๔๙๐,๐๐๐
๑๐	ตู้ถ่ายเชื้อ Laminar Flow Cabinet	๑๙๐,๐๐๐		๑๙๐,๐๐๐
๑๑	เครื่องเพิ่มสารพันธุกรรม (Thermal cycler) ๑ เครื่อง		๓๐๐,๐๐๐	๓๐๐,๐๐๐
๑๒	เครื่อง Ultrasound		๒๐๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐
๑๓	อาคารปฏิบัติการ	๑,๓๔๐,๐๐๐		๑,๓๔๐,๐๐๐
	รวม	๕,๐๐๐,๐๐๐	๑,๐๐๐,๐๐๐	๖,๐๐๐,๐๐๐

๔.๓ เงินเดือนของบุคลากร (อัตราเพิ่ม ๗% ต่อปี)

รายการ	ปีที่ ๑	ปีที่ ๒	ปีที่ ๓	ปีที่ ๔
ผู้จัดการ (บาท/เดือน)	๒๐,๐๐๐	๒๑,๔๐๐	๒๒,๘๙๘	๒๔,๕๐๑
สัตวบาล (บาท/เดือน) <sup>๑</sup>	๑๕,๐๐๐	๑๖,๐๕๐	๑๗,๑๗๔	๑๘,๓๗๖
พนักงาน-๓ คน (๙,๐๐๐บาท/เดือน) <sup>๒</sup>	๒๗,๐๐๐	๒๘,๘๙๐	๓๐,๙๑๒	๓๓,๐๗๖
รวมเงินเดือน (บาท/เดือน)	๖๒,๐๐๐	๖๖,๓๔๐	๗๐,๙๘๔	๗๕,๙๕๓
รวมเงินเดือนทั้งปี (บาท)	๗๔๔,๐๐๐	๗๙๖,๐๘๐	๘๕๑,๘๐๘	๙๑๑,๔๓๖

<sup>๑</sup> คิดจากอัตราเงินเดือนตามนโยบายการปรับค่าจ้างของรัฐบาล วุฒิปริญญาตรี

<sup>๒</sup> คิดตามอัตราแรงงานขั้นต่ำ วันละ ๓๐๐ บาท

## ภาคผนวกที่ ๕ รายละเอียดของสหกรณ์โคนมเครือข่าย

## ๕.๑ รายละเอียดด้านการผลิตและระบบสืบพันธุ์

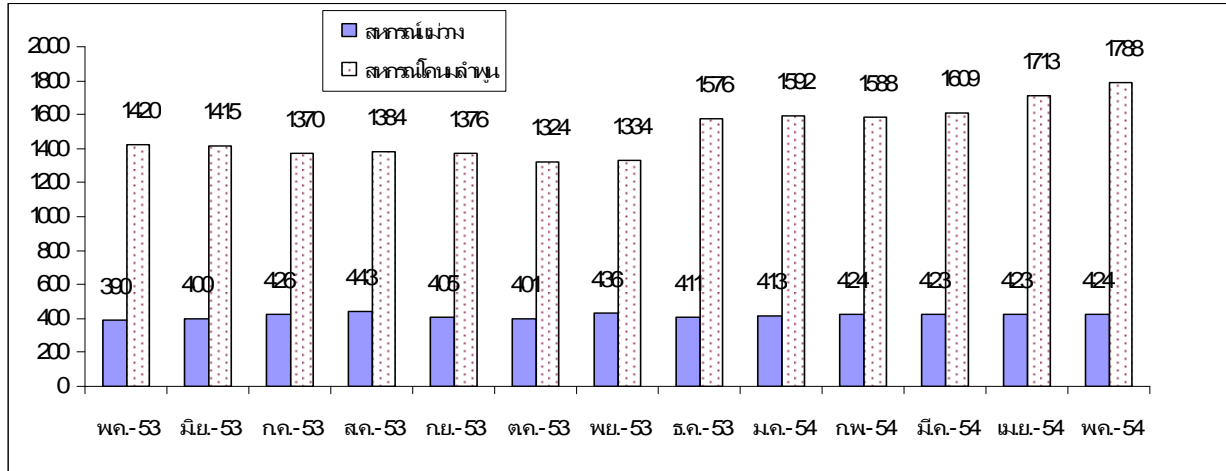
รายการ	สหกรณ์โคนมแม่วาง	สหกรณ์โคนมลำพูน
จำนวนสมาชิก (ครัวเรือน)	๕๐	๘๕
โคนมทั้งหมด(ตัว)	๑,๓๗๘	๒,๗๘๙
ลูกโค	๑๑๘	๔๔๑
โคสาว	๔๒๘	๗๗๓
ยังไม่ได้ผสม	๒๐๙	๓๖๐
ท้อง	๒๑๙	๔๑๓
โครีดนม	๕๗๘	๑,๒๒๓
ยังไม่ได้ผสม	๑๖๗	๔๔๑
ท้อง	๔๑๑	๗๘๒
โคนมแห้ง	๒๕๑	๓๕๐
ยังไม่ได้ผสม	๑๔	๓๔
ท้อง	๒๓๗	๓๑๖
ระยะเวลาให้นม		
โคที่มีระยะเวลาให้นมที่ ๑	๒๔๔	๕๐๖
โคที่มีระยะเวลาให้นมที่ ๒	๑๑๕	๓๐๖
โคที่มีระยะเวลาให้นมที่ ๓	๘๒	๑๖๘
โคที่มีระยะเวลาให้นมมากกว่าครั้งที่ ๓	๑๓๗	๒๔๒
จำนวนวันที่ให้นม		
โคที่มีระยะเวลาให้นม ๐-๙๐ วัน	๑๔	๑๖๒
โคที่มีระยะเวลาให้นม ๙๑-๑๘๐ วัน	๙๖	๒๒๘
โคที่มีระยะเวลาให้นม ๑๘๑ - ๕๔๐ วัน	๓๖๗	๗๔๙
โคที่มีระยะเวลาให้นม >๕๔๐ วัน	๑๐๑	๘๔
ระบบสืบพันธุ์		
อัตราผสมติด (ครั้ง)	๑.๙๘	๒.๐๘
จำนวนแม่โคที่ยังไม่ผสมหลังคลอดลูกมากกว่า ๙๐ วัน (ตัว)	๑๔๕	๒๖๐
(%)	๑๗.๔๙	๑๖.๕๓
จำนวนโคสาวที่ยังไม่ผสมอายุมากกว่า ๒๐ เดือน (ตัว)	๑๓๖	๑๘๕
(%)	๓๑.๗๗	๒๓.๙๓
อายุเฉลี่ยเมื่อคลอดลูกตัวแรก (วัน)	๑,๐๔๗	๙๗๔

หมายเหตุ : ข้อมูล ณ วันที่ ๒๖ ตุลาคม ๒๕๕๔

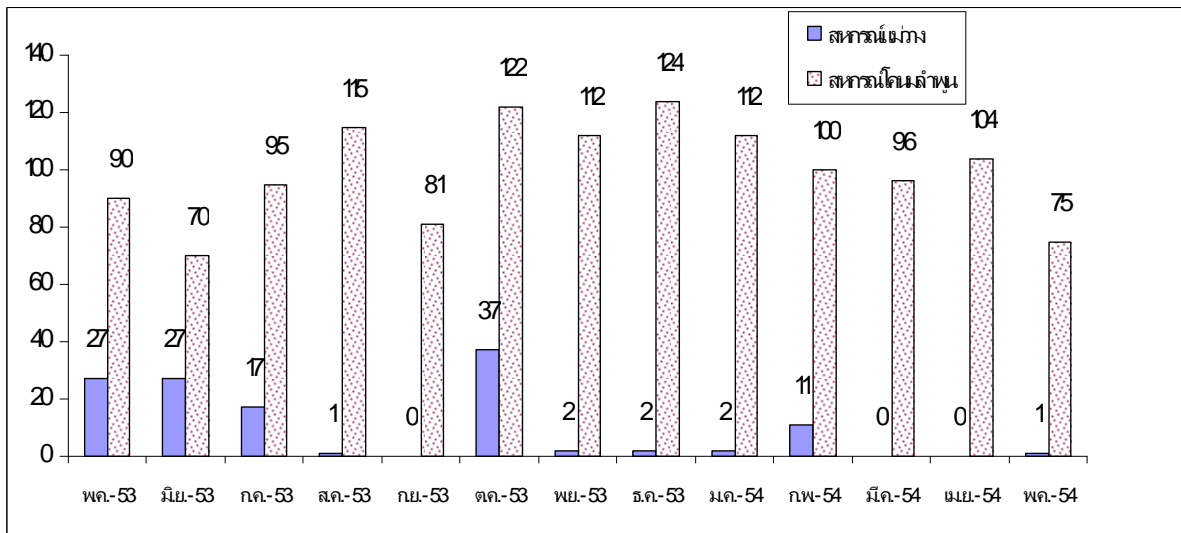


๕.๒ รายละเอียดจำนวนแม่โคและลูกโครายเดือน

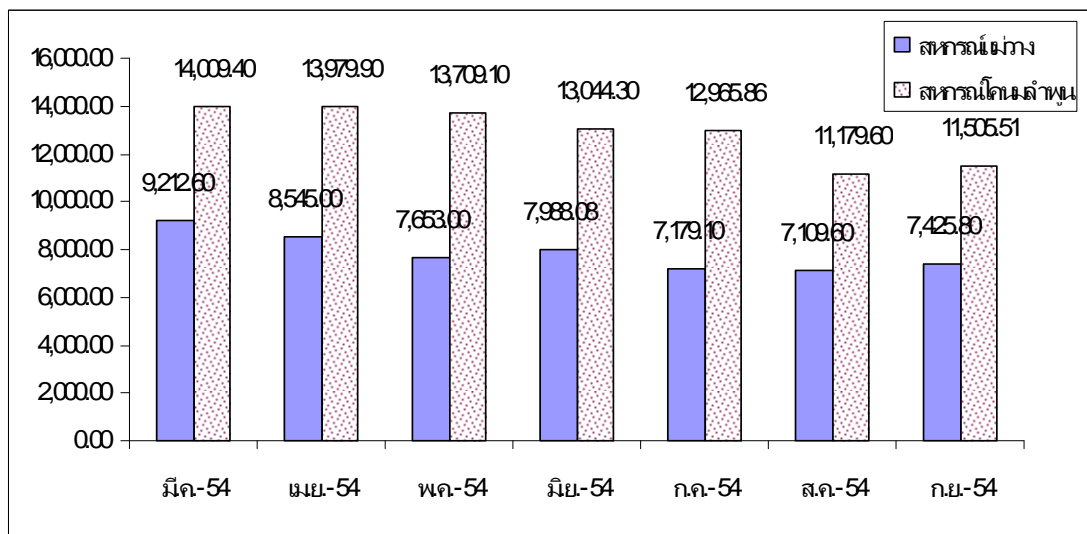
๕.๒.๑ โครีดนม



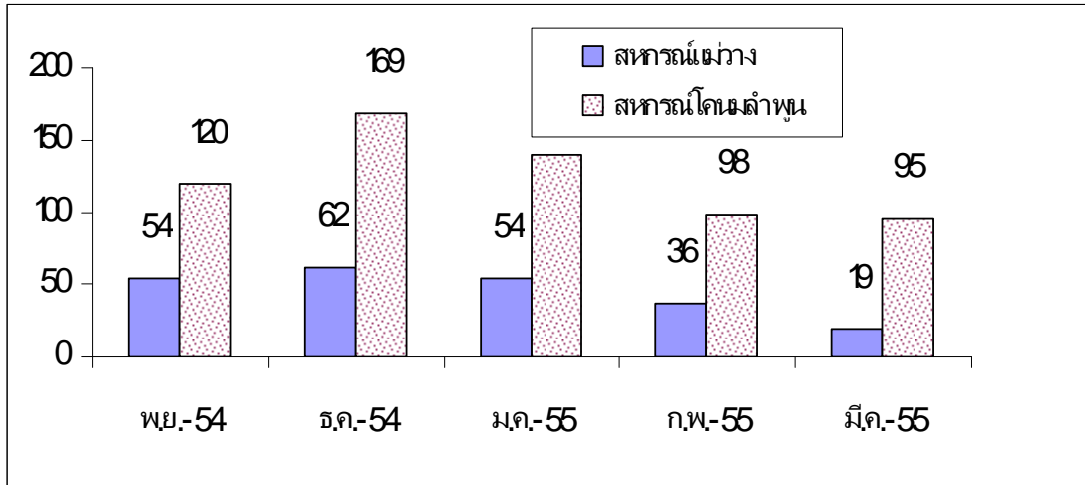
๕.๒.๒ โคคลอด



๕.๒.๓ ปริมาณน้ำนมรวม (กก.)



## ๕.๒.๔ การคาดการณ์จำนวนโคคลอดจนถึงเดือน มีนาคม ๒๕๕๕



ภาคผนวกที่ ๖. งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ของภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ  
๖.๑ งานวิจัย

ชื่อโครงการ	แหล่งทุน
การเพิ่มจำนวนลูกสุกรเพศเมีย โดยการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อที่ผ่านการคัดเพศ	บริษัท เบทาโกรภาคเหนือ เกษตรอุตสาหกรรม จำกัด
โครงการพัฒนาเทคโนโลยีผลิตน้ำเชื้อโคนมแยกเพศเพื่อใช้ในการผสมเทียม	สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.)
มูลค่าเพิ่มของเนื้อโคนมเพศเมียคัดทิ้งขุน โดยการเพิ่มความน่ารับประทาน ด้วยการฉีดสารละลายแคลเซียมคลอไรด์(ภายใต้กลุ่มคลัสเตอร์ : มูลค่าเพิ่มของการผลิตและแปรรูปพืชและสัตว์เศรษฐกิจภาคเหนือ)	สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
การผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนสำหรับวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนและเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์โคในระดับฟาร์ม	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC)
การถ่ายทอดเทคโนโลยีการหมักข้าวโพดเป็นอาหารสำหรับโคนม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
การผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนสำหรับวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนและเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์โคในระดับฟาร์ม	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC)
การใช้ประโยชน์จากการทำทุ่งหญ้าถั่ว-ผสมแบบปลูกสลับเป็นแถบในการเลี้ยงโครีดนม	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
โครงการวิจัยการใช้โปรตีนก้อนทดแทนอาหารชั้นสำหรับโคนม	ASA International Marketing, Singapore
โครงการพัฒนาชุดตรวจสอบเพื่อตรวจการตั้งท้องและการทำงานของรังไข่ของโคนมโดยโมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
การเพิ่มอัตราส่วนลูกโคเพศเมียโดยใช้น้ำเชื้อที่ผ่านปฏิกิริยาไซโตทอกซิกจากโมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อเอส-วาย แอนติเจน	งบประมาณแผ่นดิน (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ฯ)
การผลิตน้ำเชื้อโคนมแช่แข็งที่ผ่านกระบวนการคัดเพศเมียด้วยปฏิกิริยาไซโตทอกซิกซี้ด	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
การประเมินแผนการผสมพันธุ์ของประชากรโคนมในจังหวัดเชียงใหม่	บัณฑิตและภาควิชา
ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการผสมติดในโคนม	ส่วนตัว
การเพิ่มจำนวนลูกโคนมเพศเมียในเขตจังหวัดเชียงใหม่-ลำพูน โดยการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อที่ผ่านการคัดเพศ	สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
โครงการเทคโนโลยีด้านอาหารสัตว์ "การใช้โปรตีนก้อนทดแทนอาหารชั้นในฝูงโคนม"	กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
การใช้ประโยชน์ได้ของหญ้าแพงโกล่าเป็นอาหารหยาบและการลดต้นทุนค่าอาหารชั้นด้วยการใช้โปรตีนก้อนในโคนมและโคเนื้อ	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติเครือข่ายภาคเหนือ

## ๖.๒ วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ประกอบด้วยวิทยานิพนธ์หลายแขนงดังนี้

### ๖.๒.๑ ด้านสรีรวิทยา

- ความสัมพันธ์ระหว่างการผสมติดของโคนมกับระดับฮีสตราไดออลในน้ำนมในวันผสมเทียม วัตโดยวิธีอ็โลซ่าที่เตรียมจากโมนโคลอนอลแอนติบอดี
- การใช้โมนโคลอนอลแอนติบอดีคอมเพททิทีฟอ็โลซ่าเพื่อวัดระดับโปรเจสเตอโรนในน้ำนมของโคนมที่เลี้ยงภายใต้ฤดูร้อนและหนาว
- ระยะห่างของการให้ลูกที่เหมาะสมเพื่อสมรรถภาพการผลิตและการสืบพันธุ์ของประชากรโคนมในอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่
- ผลของโมนโคลอนอลแอนติบอดีที่ต้านแอนติเจนจากโคฟรีเซียนเพศผู้กับปฏิกริยาความเป็นพิษต่อสเปิร์มโคขาวลำพูน

### ๖.๒.๒ ด้านโภชนศาสตร์

- การใช้หญ้ารูงี้แห้งเสริมแหล่งโปรตีนและพลังงานเลี้ยงโคให้นมระยะต้น
- คุณค่าทางโภชนะและการใช้ประโยชน์ได้ของหญ้ารูงี้หมักสำหรับโค
- การใช้หญ้ารูงี้แห้งเสริมแหล่งโปรตีนและพลังงานจากไขมันสำปะหลังหมักเลี้ยงโคนม
- อายุการตัดที่เหมาะสมและการเพิ่มคุณภาพหญ้ารูงี้สดเพื่อเลี้ยงโครีดนม
- การใช้ประโยชน์ได้จากกากข้าวมอลต์สดเป็นอาหารโคนม
- คุณค่าทางโภชนะและการใช้ประโยชน์ได้ของหญ้าเนเปียร์หมักสำหรับโค
- การผลิตอาหารหยาบผสมที่มีหญ้ารูงี้แห้งหรือฟางข้าวเป็นหลักและอาหารชั้นสำหรับโคให้นมระดับปานกลาง
- รูปแบบการย่อยสลายและผลของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใยและโปรตีนที่สลายตัวในกระเพาะรูเมนจากอาหารต่างชนิดต่อผลผลิตของแม่โคนมเลี้ยงด้วยฟางหมักยูเรียเป็นอาหารฐาน
- การผลิตฟางหมักยูเรียแบบอัดฟ่อนเพื่อใช้เป็นแหล่งเยื่อใยเสริมแหล่งโปรตีนและพลังงานเพื่อผลิตอาหารหยาบผสมสำหรับโครีดนม
- กรรมวิธีและผลของการบิบเมล็ดข้าวโพดให้แตกต่อการย่อยได้และการผลิตน้ำนมของโคลูกผสมไฮลส์ไต้ฟรี่เซียน
- คุณค่าทางโภชนะและการใช้ประโยชน์ของต้นข้าวโพดฝักอ่อนเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับโคนม
- การประเมินค่าพลังงานและผลของเมล็ดข้าวโพดหนึ่งบิบแตกที่มีต่อองค์ประกอบน้ำนมและความสมบูรณ์พันธุ์ของโครีดนม
- ผลของอาหารชั้นที่มีข้าวโพดหนึ่งบิบแตกเป็นส่วนผสมทดแทนอาหารชั้นชนิดเม็ดต่อการให้ผลผลิตน้ำนมของโคนม
- ผลของน้ำมันปาล์มกรดมาลิกและโมเนนซินต่อประสิทธิภาพการหมักและการย่อยได้ของโภชนะของโคระยะแห้งนมและสมรรถภาพการผลิตของโคเนื้อ

๖.๒.๓ ด้านปรับปรุงพันธุ์

- ผลของสีลำตัวต่อสมรรถภาพการผลิตและการสืบพันธุ์ของโคนมโฮลสไตน์เฟรเชียนในจังหวัดเชียงใหม่
- การประเมินแผนการผสมพันธุ์ของประชากรโคนมในจังหวัดเชียงใหม่

๖.๒.๔ ด้านการจัดการ

- การเปรียบเทียบการเลี้ยงลูกโคนมที่เลี้ยงขังกรงกับเลี้ยงปล่อยแบบพื้นบ้าน

## ภาคผนวกที่ ๗. ผลการตรวจสอบราคาครุภัณฑ์ของโครงการกับราคากลางของทางราชการ

ตารางเปรียบเทียบราคาครุภัณฑ์ของโครงการเพิ่มศักยภาพการเลี้ยงโคนมเพื่อรองรับเขตการค้าเสรี (FTA) ไทย-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์กับราคามาตรฐานครุภัณฑ์ปี ๒๕๕๔-๒๕๕๕

หน่วย : บาท

ที่	รายการครุภัณฑ์	ราคาที่เสนอ	ราคากลาง
๑	รถแทรกเตอร์พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับจัดทำแปลงหญ้า		
	<b>๑.๑ อุปกรณ์เตรียมดิน</b>		
	- รถแทรกเตอร์ขับเคลื่อนสี่ล้อขนาดมากกว่า ๑๐๐ แรงม้า จำนวน ๑ คัน	๑,๘๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- ไถบุกเบิก ๓ งาน จำนวน ๑ ชุด (๑x๖๐,๐๐๐)	๖๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- ไถบุกเบิก ๗ งาน จำนวน ๑ ชุด (๑x๖๐,๐๐๐)	๖๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- พรวนงาน จำนวน ๑ ชุด (๑x๓๐๐,๐๐๐)	๓๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- จอบหมุนขนาด ๗๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด (๑x ๑๕๐,๐๐๐)	๑๕๐,๐๐๐	ไม่มี*
	<b>๑.๒ อุปกรณ์ปลูก</b>		
	- เครื่องหว่านเมล็ดพันธุ์หญ้า จำนวน ๑ ชุด (๑x๒๒๐,๐๐๐)	๒๔๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- เครื่องปลูกท่อนพันธุ์ จำนวน ๑ ชุด (๑x๖๕,๐๐๐)	๖๕,๐๐๐	ไม่มี*
	<b>๑.๓ อุปกรณ์สำหรับการดูแลรักษาแปลงหญ้า</b>		
	- เครื่องเกลี่ยดินพร้อมกำจัดวัชพืช จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๕๐,๐๐๐)	๕๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- เครื่องหว่านปุ๋ยคอก จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๑๗๐,๐๐๐)	๑๗๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- เครื่องใส่ปุ๋ย จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๑๕,๐๐๐)	๑๕,๐๐๐	ไม่มี*
	<b>๑.๔ อุปกรณ์สำหรับการเก็บเกี่ยว</b>		
	- เครื่องตัดสับพืชอาหารสัตว์ จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๓๐๐,๐๐๐)	๓๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- เทเลอร์ต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ จำนวน ๑ คัน (๑x๓๕,๐๐๐)	๓๕,๐๐๐	ไม่มี*
	- เครื่องตัดพืชอาหารสัตว์แบบสไลด์ได้ ติดพ่วงรถแทรกเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๑๕๐,๐๐๐)	๑๕๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- เครื่องตัดหญ้าแบบจานหมุนใหญ่หรือดรัมโมเวอร์ จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๓๕๐,๐๐๐)	๓๕๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- เครื่องคราดหญ้าหรือสับตมึง จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๑๗๐,๐๐๐)	๑๗๐,๐๐๐	ไม่มี*
	<b>๑.๕ อุปกรณ์แปรรูปและการถนอมอาหารสัตว์</b>		
	- เครื่องอัดฟาง จำนวน ๑ ชุด (๑x ๔๕๐,๐๐๐)	๔๕๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- เครื่องผสมอาหารแบบผสมสำเร็จ จำนวน ๑ เครื่อง (๑x๘๐๐,๐๐๐)	๘๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
๒	<b>อาคารปฏิบัติการ/อุปกรณ์ทางอนุพันธุศาสตร์</b>		
	- กล้อง Stereo-Microscope SZ-ST (สำหรับงานวิจัย)	๓๐,๐๐๐	๕๕,๐๐๐
ที่	รายการครุภัณฑ์	ราคาที่เสนอ	ราคากลาง
	- เครื่อง Manipulator	๑,๐๗๐,๐๐๐	ไม่มี*

	- เครื่องชั่งไฟฟ้า ๑ เครื่อง	๖๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- ชุดเครื่องอบนึ่งเพื่อฆ่าเชื้อ (Autoclave)	๑๕๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- ตู้อบ (Incubator)	๗๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- ตู้อบเพาะเซลล์ควบคุมอุณหภูมิและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO <sub>2</sub> Incubator)	๓๕๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- ตู้แช่ -๘๐ °C (Freezer -๘๐ °C)	๕๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- กล้องจุลทรรศน์แบบกลับหัว Inverted Fluorescence Microscope	๑,๒๕๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัลสำหรับกล้องจุลทรรศน์	๔๙๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- ตู้ถ่ายเชื้อ Laminar Flow Cabinet	๑๙๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- เครื่องเพิ่มสารพันธุกรรม (Thermal cycler) ๑ เครื่อง	๓๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- เครื่อง Ultrasound	๒๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
	- อาคารปฏิบัติการ	๑,๓๔๐,๐๐๐	ไม่มี*
๓	โรงเรือนลูกโค ขนาด ๑๐ x ๔๐ ม.	๑,๐๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
๔	โรงเรือนเลี้ยงโครุ่น ขนาด ๑๐ x ๔๐ ม.	๑,๐๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
๕	โรงเรือนโคสาวตั้งท้อง ขนาด ๑๐ x ๓๐ ม.	๑,๐๐๐,๐๐๐	ไม่มี*
๖	เครื่องอ่านไมโครชิพ	๕๐,๐๐๐	ไม่มี*
๗	คอมพิวเตอร์ ๑ เครื่อง	๔๐,๐๐๐	๓๑,๐๐๐
๘	อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายออนไลน์ ๑ ชุด	๓๐,๐๐๐	๒๓,๐๐๐
๙	รั้วคอนกรีตจัดแบ่งแปลงหญ้าสูง ๑.๕ ม. ยาว ๑,๒๐๐-๑,๕๐๐ ม.	๑,๑๕๐,๐๐๐	ไม่มี*

หมายเหตุ : \*ไม่มี หมายถึง ไม่พบราคามาตรฐานครุภัณฑ์นั้นในราคามาตรฐานครุภัณฑ์ปี ๒๕๕๔ และ ๒๕๕๕

.....