

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research Project)

ประกอบการเสนอขอรับงบประมาณของสำนักงาน กปร.

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

เรื่อง : การศึกษาคุณภาพน้ำเชื้อและการผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งของพ่อ โคนี้อาจิมะภูพาน

1. ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

-หัวหน้าโครงการ

นายพานูวัฒน์ คัมภีราวัฒน์ (Mr. Panuwat Khumpeerawat)

อาจารย์

สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

โทรศัพท์ : 042-725-036 โทรสาร : 042-725-037

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1670-7743

E-mail address : csnpwk@ku.ac.th

สัดส่วนงานวิจัย 70 %

-ผู้ร่วมงานวิจัย

นายสัตวแพทย์ วิศุทธิ์ เอื้อกึ่งเพชร (Mr. Wisut Uaengingetch)

นายสัตวแพทย์ 6

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาแกเก่า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-458-9 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1058-8583

E-mail address: wisut_sk@yahoo.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

นายวุฒิศักดิ์ สุถ่านาง (Mr. Wuthisak Sulumnat)

นักวิชาการสัตวบาล

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-470 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-4956-2280

E-mail address: wuthisak_pp@hotmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 5 %

นายจักรพงษ์ สิงหากร (Mr.Chakkapong Singhakhon)

เจ้าพนักงานสัตวบาล

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-470 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-4956-2280

E-mail address: tangmo.fram@gmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 5 %

นายพิชาด เขจรศาสตร์ (Mr.Pichad Khejornsart)

อาจารย์

สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

โทรศัพท์ : 042-725-036 โทรสาร : 042-725-037

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-5002-0290

E-mail address : pkhejornsart@hotmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

หน่วยงานวิจัยหลัก : สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

หน่วยงานวิจัยสนับสนุน : ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร

2. คำสำคัญ

- โคน้ำจืด, คุณภาพน้ำเชื้อ, น้ำเชื้อแช่แข็ง
- tajimaphuphan beef cattle, semen quality, frozen semen

3. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

งานศึกษาและพัฒนาด้านปศุสัตว์ได้มีการศึกษาและพัฒนาโคน้ำจืด เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับส่งเสริมให้กับเกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรเลี้ยงและสามารถพัฒนาต่อเป็นอาชีพได้ และปัจจุบันงานศึกษาและพัฒนาด้านปศุสัตว์ มีพ่อพันธุ์โคน้ำจืดที่พร้อมจะขยายพันธุ์ ซึ่งในการขยายพันธุ์ปัจจุบันนิยมใช้วิธีการผสมเทียม เนื่องจากสามารถควบคุมโรค และสามารถกระจายพันธุกรรมไปสู่เกษตรกรที่อยู่ห่างไกลได้ โดยอาศัยน้ำเชื้อแช่แข็งในการผสมเทียม ซึ่งในขั้นตอนการผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งให้มีคุณภาพ จะต้องมีการทดสอบคุณภาพน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์แต่ละตัวก่อนนำไปผลิตเป็นน้ำเชื้อแช่แข็ง (เทวินทร์ และคณะ, 2542; จตุพร และคณะ, 2551; Baracaldo et al., 2007; Hafez, 2000) อีกทั้งกระบวนการและขั้นตอนการผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งต้องได้มาตรฐานเพื่อให้ได้น้ำเชื้อแช่แข็งที่มีคุณภาพหรือมีความสามารถในการปฏิสนธิสูงหลังการผสมเทียม (เทวินทร์ และคณะ, 2542; Wolfe, 2001) ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผสมเทียมให้กับเกษตรกร ดังนั้นเพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถในการขยายพันธุ์รวมถึงความสมบูรณ์ของระบบสืบพันธุ์ของพ่อพันธุ์โคที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน และเพื่อเป็นการสร้างมาตรฐานของน้ำเชื้อแช่แข็งของโคน้ำจืด ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มศักยภาพในการผลิตของกลุ่มเกษตรกรเครือข่าย และความก้าวหน้าในการพัฒนาสายพันธุ์โคน้ำจืดต่อไปในอนาคต

4. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทดสอบคุณภาพน้ำเชื้อของพ่อ โคน้ำจืดที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน ทั้งน้ำเชื้อสดและหลังทำการแช่แข็ง
2. เพื่อศึกษาขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งของพ่อ โคน้ำจืดที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน
3. เพื่อสามารถผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานแจกจ่ายให้กับเกษตรกร

5. ขอบเขตของการวิจัย

ทำการศึกษาเกี่ยวกับพ่อโคเนื้อที่อาจมีคุณภาพที่มีการเลี้ยงภายในศูนย์การศึกษาและพัฒนาคุณภาพ ที่มีความพร้อมสำหรับการขยายพันธุ์เท่านั้น โดยทำการศึกษาคุณภาพน้ำเชื้อชั้นพื้นฐาน วิธีการผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งที่เหมาะสมสำหรับพ่อโคเนื้อที่อาจมีคุณภาพ และสร้างมาตรฐานของน้ำเชื้อแช่แข็งให้ได้ตรงตามมาตรฐานของกรมปศุสัตว์

6. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

เทวินทร์ วงษ์พระลับ บัญญัติ เหล่าไพบุลย์ พิชญ์รัตน์ แสนไชยสุริยา ปิยศักดิ์ สุวรรณิ ประมร เมืองพรม และพิทักษ์ เผ่าผา. 2542. การศึกษาเบื้องต้นในการเก็บรักษาคุณภาพน้ำเชื้อแบบแช่แข็งในโคพื้นเมืองไทย. วารสารวิจัย มข. 4(1) : 22-28.

จตุพร พงษ์เพ็ง ณรงค์ เลียงเจริญ มุขดา รัตนาภัสกร ปิยวรรณ สุธรรมานันท์ ธวัชชัย แก้วมาก และมาลี อภิเมธีธารง. 2551. การศึกษาความสมบูรณ์ของอโครโซมของอสุจิในน้ำเชื้อแช่แข็งแพะที่เจือจางด้วยน้ำยาเจือจาง Egg Yolk Tris ที่มีปริมาณไข่แดงแตกต่างกันด้วยเครื่องโพลีไวโซโตมิเตอร์. สัตวแพทย์มหานครสาร. 3(1) : 13-20.

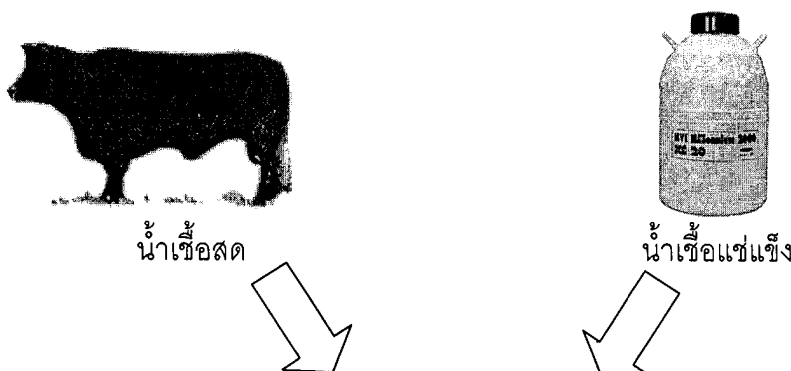
Baracaldo, M. I , A.D. Barth and W. Bertrand. 2007. Steps for Freezing Bovine Semen: From Semen Collection to the Liquid Nitrogen Tank. In: IVIS Reviews in Veterinary Medicine , I.V.I.S. (Ed.). International Veterinary Information Service, Ithaca NY. URL: <http://www.ivis.org>

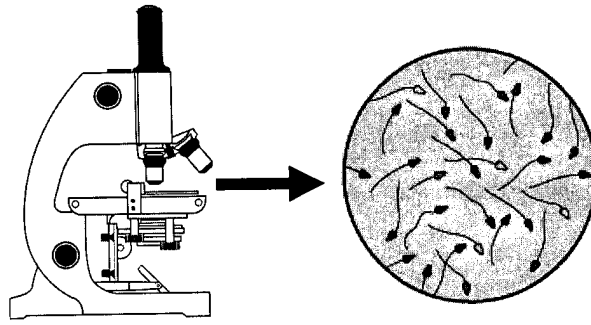
Hafez B, Hafez ESE. 2000. Appendix IV – Technique for Determining Spermatozoal Concentration Using a Hemacytometer. In: B. Hafez, ESE Hafez Eds. Reproduction in Farm Animals, 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 431-442.

Wolfe DF. Semen Collection from Bulls. 2001. In: Proceedings of the 2001 SFT/ACT Ann Conf Canine Symp Vancouver. 65-67.

7. วิธีการดำเนินงานวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

การทดสอบคุณภาพน้ำเชื้อ





ประเมินคุณภาพน้ำเชื้อ

- ความเข้มข้น
- สี ความหนืด การเคลื่อนไหวห่มู่ (mass movement)
- ค่าการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิ (motility)
- เปอร์เซ็นต์ตัวอสุจิมีชีวิต (Live spermatozoa)
- ความผิดปกติของอสุจิ

การศึกษาการผลิตน้ำเชื้อแม่แข็ง

1. รีดเก็บน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์สุตปีคาคห์ละ 1 ครั้ง ติดต่อกัน 10 สปีคาคห์ โดยใช้โยนีเทียม (Artificial Vagina)
2. บันทึกปริมาตร ตรวจสอบคุณภาพของน้ำเชื้อโดยดู สี ความ หนืด การเคลื่อนไหวห่มู่ (mass movement) อัตราการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิ (motility) อัตราส่วนตัวอสุจิมีชีวิต (Live spermatozoa) และ ความผิดปกติของอสุจิ
3. เจือจางด้วยน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อให้มีความเข้มข้น 80 ล้านตัว/มล.
4. นำน้ำเชื้อที่เจือจางแล้วมาทำการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้
 - ตรวจสอบค่าการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิ (motility)
 - ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ตัวอสุจิมีชีวิต
 - ตรวจสอบนับความผิดปกติของอสุจิ
5. นำน้ำเชื้อหลังผสมน้ำยาละลายมาบ่มที่อุณหภูมิ 5°C นาน 4 ชั่วโมง
6. หลังบ่มแล้วนำน้ำเชื้อที่ผสมด้วยน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อมาบรรจุหลอดขนาด 0.25 มล. (French ministraw) แล้วแช่แข็งในไอของไนโตรเจนเหลวอุณหภูมิ -140°C เวลา 6 นาที เก็บหลอดน้ำเชื้อในถังเก็บน้ำเชื้อที่มีไนโตรเจนเหลวอุณหภูมิ -196°C

10. งบประมาณของโครงการวิจัย

(หน่วย: บาท)

| รายการ | จำนวนเงิน |
|--|----------------|
| หมวดค่าวัสดุ | |
| ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ | |
| - ตู้ลดอุณหภูมิน้ำเชื้อ | 28,000 |
| - ป้ายดูดน้ำเชื้อพร้อมหัวดูด ขนาด 0.25 ml. | 15,000 |
| - แท่นเรียงหลอด | 12,000 |
| - ตะแกรงเรียงหลอด | 2,500 |
| - อลูมิเนียมรองหวีและอ่าง | 1,000 |
| - หลอดใส่น้ำเชื้อ ขนาด 0.25 ml. | 7,000 |
| - ที่หนีบหลอด | 1,100 |
| - ก๊อบเบต หกเหลี่ยม | 400 |
| - สารเลี้ยงน้ำเชื้อ โค | 10,000 |
| - ช่องคลอดเทียม AV | 8,500 |
| - เทอร์โมมิเตอร์ | 4,000 |
| - ผงดูด ขนาด 750 กรัม | 5,500 |
| - ไนโตรเจนเหลว | 8,000 |
| - น้ำมันเชื้อเพลิง | 30,000 |
| - วัสดุสิ้นเปลือง | 7,000 |
| หมวดค่าใช้สอย | |
| - เบี้ยเลี้ยงนอกเวลาในการเก็บข้อมูล | 20,000 |
| หมวดค่าตอบแทน | |
| - นักวิจัย | 30,000 |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย | 20,000 |
| รวมทั้งสิ้น (สองแสนหนึ่งหมื่นบาทถ้วน) | 210,000 |

**อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และสารเคมีส่วนใหญ่ที่ไม่ได้อยู่ในรายการได้รับการสนับสนุนจาก
ห้องปฏิบัติการคณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร

11. เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด

แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดของโครงการวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|--|---|---|
| | เชิงคุณภาพ | เชิงปริมาณ |
| 1. ข้อมูลคุณภาพน้ำเชื้อของพ่อโค ทาจิมะภูพานที่มีอยู่ในศูนย์ฯ | พ่อโคแต่ละตัวมีข้อมูลคุณภาพ น้ำเชื้อพื้นฐาน | - |
| 2. ขั้นตอนและวิธีการผลิตน้ำเชื้อ แช่แข็งของพ่อโคทาจิมะภูพาน | ได้ขั้นตอนและวิธีการผลิตน้ำเชื้อ แช่แข็งที่เหมาะสม | - |
| 3. น้ำเชื้อแช่แข็งที่ได้มาตรฐาน | - | ได้น้ำเชื้อแช่แข็งที่ได้มาตรฐานไม่ ไม่น้อยกว่า 1,000 โด๊ส |
| 4. มีประชาสัมพันธ์และถ่ายทอด ความรู้ให้กับเกษตรกรและบุคคล ทั่วไป | - | มีการประชาสัมพันธ์และถ่ายทอด ความรู้ผ่านทางสื่ออินเทอร์เน็ตหรือ สื่อต่างๆอย่างน้อย 1 ชนิด |

12. เป้าหมายของผลลัพธ์

- สร้างความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกรที่นำน้ำเชื้อไปใช้ในการผสมเทียม
- มีข้อมูลทางวิชาการที่มีความน่าเชื่อถือในการเผยแพร่และส่งเสริมให้กับเกษตรกร
- สร้างชื่อเสียงให้กับศูนย์ฯ ทางด้านการเป็นแหล่งความรู้และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทาง

หนึ่ง

(นายภานุวัฒน์ คัมภีราวัฒน์)

หัวหน้าโครงการวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research Project)

ประกอบการเสนอขอรับงบประมาณของสำนักงาน กปร.

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

เรื่อง : การพัฒนาสายพันธุ์โคเนื้อทาจิมะภูพานเพื่อปรับปรุงลักษณะไขมันแทรกและความนุ่มของเนื้อ โดยพิจารณาจากเครื่องหมายทางพันธุกรรม (Genetic marker)

1. ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

-หัวหน้าโครงการ

นายภาณุวัฒน์ คัมภีราวัฒน์ (Mr. Panuwat Khumpeerawat)

อาจารย์

สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

โทรศัพท์ : 042-725-036 โทรสาร : 042-725-037

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1670-7743

E-mail address : csnpwk@ku.ac.th

สัดส่วนงานวิจัย 70 %

-ผู้ร่วมงานวิจัย

นายสัตวแพทย์ วิศุทธิ์ เอื้อกิ่งเพชร (Mr. Wisut Uaengingpetch)

นายสัตวแพทย์ 6

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาคเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-458-9 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1058-8583

E-mail address: wisut_sk@yahoo.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

นายวุฒิศักดิ์ สุลีนาจ (Mr. Wuthisak Sulumnat)

นักวิชาการสัตวบาล

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-470 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-4956-2280

E-mail address: wuthisak_pp@hotmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 5 %

นายจักรพงษ์ สิงหากร (Mr.Chakkapong Singhakhon)

เจ้าพนักงานสัตวบาล

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-470 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-4956-2280

E-mail address: tangmo.fram@gmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 5 %

นายพิชาด เขจรศาสตร์ (Mr.Pichad Khejomsart)

อาจารย์

สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

โทรศัพท์ : 042-725-036 โทรสาร : 042-725-037

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-5002-0290

E-mail address : pkhejomsart@hotmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

หน่วยงานวิจัยหลัก : สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

หน่วยงานวิจัยสนับสนุน : ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร

2. คำสำคัญ

- โคนเนื้อทาจิมะภูพาน, ไขมันแทรก, ความนุ่มของเนื้อ, เครื่องหมายทางพันธุกรรม
- tajimaphuphan beef cattle, marbling, tenderness, genetic marker

3. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในการเลี้ยงโคนเนื้อให้ประสบความสำเร็จนั้นคุณภาพของเนื้อที่ได้จากโคที่เลี้ยงเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน จึงทำให้ผู้เลี้ยงต้องพิจารณาคุณภาพของเนื้อ ได้แก่ ปริมาณไขมันแทรก ความนุ่มของเนื้อ และรสชาติของเนื้อ เป็นต้น (Alfnes et al. 2008; Verbeke et al. 2010) ทางส่วนงานด้านปศุสัตว์ภายใต้ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จึงได้มีการพัฒนาสายพันธุ์โคนเนื้อทาจิมะภูพานขึ้น เพื่อให้ได้โคนเนื้อที่มีคุณภาพดีตรงตามความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งต้องเลี้ยงง่ายภายใต้สภาพการเลี้ยงในชนบท และมีการส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงเป็นอาชีพเสริม วางเว้นจากการทำนาเพื่อเป็นการสร้างรายได้ให้กับครอบครัวอีกทางหนึ่ง ปัจจุบันโคนเนื้อทาจิมะภูพานถูกพัฒนาสายพันธุ์ขึ้นมาจากโคนเนื้อจากประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่มีการยอมรับในระดับโลกในเรื่องของคุณภาพเนื้อที่ดีตรงตามความต้องการของตลาด อีกทั้งเนื้อยังมีคุณสมบัติแตกต่างจากเนื้อโคทั่วไป ซึ่งก็คือมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (MUFA) อยู่ในสัดส่วนที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับโคทั่วไป (Zembayashi et al., 1995) ซึ่งส่งผลทำให้ผู้ที่บริโภคเนื้อประเภทนี้มีสุขภาพดี จึงทำให้เนื้อเป็นที่นิยมและมีราคาที่สูง ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาสายพันธุ์โคนเนื้อทาจิมะภูพานบรรลุเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว การคัดเลือกโดยพิจารณาจากพันธุกรรมโดยตรงจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ควรจะต้องปฏิบัติ (Hirwa et al., 2011) ปัจจุบันในการปรับปรุงพันธุ์โคนเนื้อได้มีการพิจารณาคัดเลือกโคที่จะถูกนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์จาก สนิปส์ (SNP, Single Nucleotide Polymorphism) เพื่อหารูปแบบของ genotype หรือพันธุกรรมที่ต้องการ (Café et al., 2010; Curi et al., 2009; Morris et al., 2006; Pinto et al., 2010; Page et al., 2010; Sasaki et al., 2009; Shibata et al., 2006; Tanomura et al., 2011; Yamada et al., 2009) ซึ่งจะถูกนำมาใช้ในการวางแผนการคัดเลือกเพื่อปรับปรุงสายพันธุ์โคนเนื้อทาจิมะภูพานให้ได้เนื้อที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภคต่อไปในอนาคต

4. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาเครื่องหมายทางพันธุกรรมที่สัมพันธ์กับลักษณะ ไขมันแทรกและความนุ่มของเนื้อในฝูงโคนเนื้อทาจิมะภูพาน
2. เพื่อนำเครื่องหมายทางพันธุกรรมที่ได้มาใช้วางแผนการคัดเลือกเพื่อพัฒนาสายพันธุ์โคนเนื้อทาจิมะภูพาน

5. ขอบเขตของการวิจัย

ทำการศึกษาเครื่องหมายทางพันธุกรรมที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะไขมันแทรกและความนุ่มของเนื้อ กับ โดเนื่อเทาจิมะภูพานทุกตัวที่มีอยู่ภายในฝูง โดยพิจารณาจากสลิปส์ (SNP, Single Nucleotide Polymorphism) เพื่อหารูปแบบของ genotype ที่ต้องการซึ่งจะถูกนำมาใช้ในการวางแผนการคัดเลือกเพื่อปรับปรุงสายพันธุ์โคเนื้อเทาจิมะภูพาน

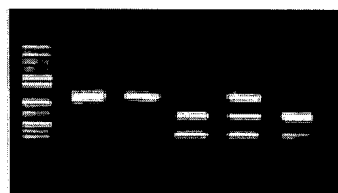
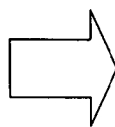
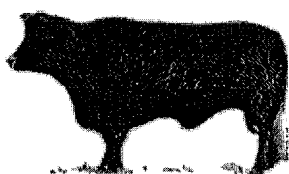
6. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

- Alfnes F., Rickertsen K. & Ueland Ø. (2008) Experimental evidence of risk aversion in consumer markets: the case of beef. *Applied Economics* 40:3039–49.
- Cafe, L. M., B. L. McIntyre, D. L. Robinson, G. H. Geesink, W. Barendse, and P. L. Greenwood. 2010. Production and processing studies on calpain-system gene markers for tenderness in Brahman cattle: 2. Objective meat quality. *J Anim. Sci.* 88:3059-3069.
- Curi, R. A., L. A. L. Chardulo, M. C. Mason, M. D. B. Arrigoni, A. C. Silveira and H. N. de Oliveira. 2009. Effect of single nucleotide polymorphisms of CAPN1 and CAST genes on meat traits in Nellore beef cattle (*Bos indicus*) and in their crosses with *Bos Taurus*. *Anim Genet.* 40:456–462.
- Hirwa, C. A., P. Wallace, X. Shen, Q. Nie, G. Yang and X. Zhang. 2011. Genes related to economically important traits in beef cattle. *Asian J. Anim. Sci.*, 5(1): 34-45.
- Morris, C. A., N. G. Cullen, S. M. Hickey, P. M. Dobbie, B. A. Veenvliet, T. R. Manley, W. S. Pitchford, Z. A. Kruk, C. D. K. Bottema and T. Wilson. 2006. Genotypic effects of calpain 1 and calpastatin on the tenderness of cooked *M. longissimus dorsi* steaks from Jersey x Limousin, Angus and Hereford-cross cattle. *Anim Genet.* 37:411–414.
- Page B.T., Casas E., Quaas R.L. et al. (2004) Association of markers in the bovine CAPN1 gene with meat tenderness in large crossbred populations that sample influential industry sires. *Journal of Animal Science* 82, 3474–81.
- Pinto, L.F.B., J.B.S. Ferraz, F.V. Meirelles, J.P. Eler, F.M. Rezende, M.E. Carvalho, H.B. Almeida and R.C.G. Silva. 2010. Association of SNPs on CAPN1 and CAST genes with tenderness in Nellore cattle. *Genet. Mol. Res.* 9 (3): 1431-1442.

- Sasaki, S., T. Yamada, S. Sukegawa, T. Miyake, T. Fujita, M. Morita, T. Ohta, Y. Takahagi, H. Murakami, F. Morimatsu and Y. Sasaki. 2009. Association of a single nucleotide polymorphism in *akirin 2* gene with marbling in Japanese Black beef cattle. *BMC Res Notes*. 2:131.
- Shibata, M., K. Matsumoto, K. Aikawa, T. Muramoto, S. Fujimura and M. Kadowaki. 2006. Gene expression of myostatin during development and regeneration of skeletal muscle in Japanese Black cattle. *J. Anim. Sci.* 84:2983-2989.
- Tanomura, H., T. Yamamoto, Y. Muramatsu, T. Ohta, H. Kose and T. Yamada. 2011. The pancreatic lipase gene is associated with marbling in Japanese Black beef cattle. *J. Anim. Vet. Adv.*, 10(13):1719-1723.
- Verbeke W., Van Wezemael L., de Barcellos M.D., Ku" gler J.O., Hocquette J.-F., Ueland Ø. & Grunert K.G. 2010. European beef consumers interest in a beef eating-quality guarantee: insights from a qualitative study in four EU countries. *Appetite* 54:289–96.
- Yamada, T., S. Sasaki, S. Sukegawa, S. Yoshioka, Y. Takahagi, M. Morita, H. Murakami, F. Morimatsu, T. Fujita, T. Miyake and Y. Sasaki. 2009. Association of a single nucleotide polymorphism in *titin* gene with marbling in Japanese Black beef cattle, *BMC Res Notes*. 2:78.
- Zembayashi, M., K. Nishimura, D. K. Lunt and S. B. Smith. 1995. Effect of breed type and sex on the fatty acid composition of subcutaneous and intramuscular lipids of finishing steers and heifers. *J. Anim. Sci.* 73:3325–3332.

7. วิธีการดำเนินงานวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

- การหาเครื่องหมายทางพันธุกรรม



Genetic Marker

- Marbling
- Tenderness

1. เก็บตัวอย่างเลือดจากโคเทาจิมะทุกตัวที่มีอยู่และแม่โคเนื้อของเกษตรกร
2. นำตัวอย่างเลือดที่ได้มาสกัดเพื่อให้ได้ตัวอย่างดีเอ็นเอ
3. นำดีเอ็นเอที่สกัดได้ไปหาเครื่องหมายทางพันธุกรรม (DNA Marker) ที่บ่งบอกถึงการมีปริมาณไขมันแทรกที่ดี และเนื้อที่นุ่ม
4. ทำการคัดเลือกโคที่มีรูปแบบ genotype ที่ตรงตามความต้องการ
5. วางแผนปรับปรุงพันธุ์และจับคู่ผสมพันธุ์ด้วยวิธีการผสมเทียม
 - สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล
 - ห้องปฏิบัติการพันธุกรรม คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
 - ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

8. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

- ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี

| แผนการดำเนินการ | เดือน | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1. เก็บตัวอย่างเลือด | ↔ | | | | | | | | | | | | |
| 2. สกัดจีโนมิกส์ ดีเอ็นเอและ ทำ PCR หา SNPs | | ↔ | | | | | | | | | | | |
| 3. วางแผนการคัดเลือกและ ผสมพันธุ์ | | | | | | ↔ | | | | | | | |
| 4. สรุปลง จัดทำรูปเล่ม และ เผยแพร่ผลงาน | | | | | | | ↔ | | | | | | |

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้ข้อมูลพื้นฐานทางพันธุกรรมของโคเนื้อเทาจิมะภูพาน
- มีการวางแผนการพัฒนาสายพันธุ์ถูกต้องตามหลักวิชาการซึ่งจะส่งผลทำให้การพัฒนาสายพันธุ์ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว
- ได้โคเนื้อที่มีคุณภาพดีแจกจ่ายให้กับเกษตรกร

- ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับนำไปใช้ส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับโคทาจิมะภูพานให้กับกลุ่มผู้
เลี้ยงและบุคคลทั่วไปที่สนใจซึ่งเป็นการเผยแพร่ข้อมูลในเชิงวิชาการที่มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งเป็นการสร้าง
ชื่อเสียงให้กับศูนย์ฯ ทางด้านการเป็นแหล่งความรู้และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทางหนึ่ง

10. งบประมาณของโครงการวิจัย

(หน่วย: บาท)

| รายการ | จำนวนเงิน |
|---|----------------|
| หมวดค่าวัสดุ | |
| ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ | |
| - สารเคมีในการสกัดดีเอ็นเอ | 30,000 |
| - สารเคมีในการทำ PCR | 50,000 |
| - อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างเลือด | 5,000 |
| - อุปกรณ์ในการสกัดดีเอ็นเอและทำ PCR | 10,000 |
| - น้ำมันเชื้อเพลิง | 30,000 |
| หมวดค่าใช้สอย | |
| - เบี้ยเลี้ยงนอกเวลาในการเก็บตัวอย่างเลือด | 20,000 |
| หมวดค่าตอบแทน | |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย | 15,000 |
| รวมทั้งสิ้น (หนึ่งแสนหกหมื่นบาทถ้วน) | 160,000 |

**อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และสารเคมีส่วนใหญ่ที่ไม่ได้อยู่ในรายการได้รับการสนับสนุนจากห้องปฏิบัติการคณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร

11. เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด

แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดของโครงการวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|--|------------|---|
| | เชิงคุณภาพ | เชิงปริมาณ |
| 1. ข้อมูลทางพันธุกรรมทางด้านลักษณะไขมันแทรกและความนุ่มของเนื้อ | - | โคเนื้อทาจิมะภูพานทุกตัวภายในฝูงมีข้อมูลประวัติทางด้านพันธุกรรมประจำตัว |
| 2. แผนการพัฒนาสายพันธุ์โคเนื้อทาจิมะภูพาน | - | ได้แผนการพัฒนาสายพันธุ์ในรูปแบบของเอกสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่และใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงทางวิชาการ |

| | | |
|--|--|--|
| | | ประกอบการขอขึ้นทะเบียนพันธุ์ |
| 3. เกษตรกรได้ลูกโคที่มีพันธุ์กรรมที่ดีตามที่กำหนดไว้ | ได้ลูกโคเนื้อทาจิมะที่มีรูปแบบพันธุ์กรรมที่ตรงตามความต้องการ | มีการผสมเทียมกับแม่โคอย่างน้อย 50 ตัว/ปี |

12. เป้าหมายของผลลัพธ์

- สร้างความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกรในการเลี้ยงโคเนื้อทาจิมะคุณภาพ
- มีข้อมูลทางวิชาการที่มีความน่าเชื่อถือในการเผยแพร่และส่งเสริมให้กับเกษตรกร
- สร้างชื่อเสียงให้กับศูนย์ฯ ทางด้านการเป็นแหล่งความรู้และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทาง

หนึ่ง

(นายภานุวัฒน์ คัมภีร์วัฒน์)

หัวหน้าโครงการวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research Project)
 ประกอบการเสนอขอรับงบประมาณของสำนักงาน กปร.
 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

เรื่อง : การศึกษาเครื่องหมายทางพันธุกรรมที่สัมพันธ์กับความสามารถในการทนร้อนของโคเนื้อภูพาน

1. ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

-หัวหน้าโครงการ

นายภาณุวัฒน์ คัมภีร์วัฒน์ (Mr. Panuwat Khumpeerawat)

อาจารย์

สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

โทรศัพท์ : 042-725-036 โทรสาร : 042-725-037

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1670-7743

E-mail address : csnpwk@ku.ac.th

สัดส่วนงานวิจัย 60 %

-ผู้ร่วมงานวิจัย

นายพิชิต เขจรศาสตร์ (Mr. Pichard Keajornsart)

อาจารย์

สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

โทรศัพท์ : 042-725-036 โทรสาร : 042-725-037

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-5002-0290

E-mail address : fnapck@csc.ku.ac.th

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

นายสัตวแพทย์ วิศุทธิ์ เอื้อกิ่งเพชร (Mr. Wisut Uaegingpetch)

นายสัตวแพทย์ 6

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-458-9 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1058-8583

E-mail address: wisut_sk@yahoo.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

นายวุฒิสักดิ์ สุลำนาจ (Mr.Wuthisak Sulumnat)

นักวิชาการสัตวบาล

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-470 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-4956-2280

E-mail address: wuthisak_pp@hotmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

นายจักรพงษ์ สิงหาคร (Mr.Chakkapong Singhakhon)

เจ้าพนักงานสัตวบาล

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-470 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-4956-2280

E-mail address: tangmo.fram@gmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

หน่วยงานวิจัยหลัก : สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

หน่วยงานวิจัยสนับสนุน : ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร

2. คำสำคัญ

- โคเนื้อทาจิมะภูพาน, ทนต่อความร้อน, เครื่องหมายทางพันธุกรรม
- tajimaphuphan beef cattle, heat tolerance, genetic marker

3. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

พระราชดำริส ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เนื่องในโอกาสเสด็จพระราชดำเนินไปทรงเยี่ยมชมงานศึกษาและพัฒนาด้านปศุสัตว์ วันที่ 13 พฤศจิกายน 2550 “ขอฝากโคทาจิมะภูพาน

ให้ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ดูแลให้ดีและทำให้เกิดประโยชน์กับเกษตรกร ผู้สนใจได้นำไปใช้ประโยชน์โดยทั่ว และจะกลับมาเยี่ยมชมอีก”

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริได้มีการศึกษาและพัฒนาโคเนื้อคุณภาพสูงใน ชื่อ “โคเนื้อทาจิมะภูพาน” ปัจจุบันได้รับพระราชทานชื่อใหม่จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรม ราชกุมารี ว่า “โคเนื้อภูพาน” เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ดีมีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับเลี้ยงภายใต้สภาพแวดล้อมใน ประเทศไทยแล้วจึงส่งเสริมให้กับเกษตรกรเลี้ยงเป็นโคขุน และสามารถพัฒนาต่อเป็นอาชีพได้ ปัจจุบันทางศูนย์ ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริได้มีการส่งเสริมให้แก่เกษตรกรภายในพื้นที่จังหวัด สกลนครและจังหวัดใกล้เคียง

“โคเนื้อภูพาน” ที่ทางศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้พัฒนาสายพันธุ์ ขึ้นมาในปัจจุบันนั้นเกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างโคเนื้อญี่ปุ่น (Japanese Black Cattle) สายพันธุ์ทาจิมะ (Tajima) กับโคลูกผสมระหว่างบราห์มันและยุโรป ซึ่งไม่สามารถระบุระดับของสายเลือดได้ชัดเจน แต่ ปัจจุบันได้ยกกระดับสายเลือดโคลูกผสมหรือโคเนื้อภูพานที่ได้ให้มีระดับเลือดของสายพันธุ์ทาจิมะใกล้เคียงกับ พันธุ์แท้มากที่สุด ในการเลี้ยงโคในภูมิภาคเขตร้อนการพิจารณาถึงความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับ สภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงหรือความสามารถในการทนร้อน เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากความเครียดอันเนื่องมาจากความร้อน ส่งผลกระทบทั้งด้านการให้ผลผลิต ระบบสืบพันธุ์ และการ ทนทานต่อโรคในเขตร้อน ซึ่งจากเหตุการณ์ที่ผ่านมาทำให้ทราบได้อย่างชัดเจนว่าโคเนื้อญี่ปุ่นพันธุ์แท้ที่มีการ นำเข้ามาเลี้ยงไม่ทนต่อสภาพแวดล้อมในประเทศไทยเนื่องจากเป็นโคในภูมิภาคเขตหนาว อย่างไรก็ตามได้มีการ ศึกษาและรายงานไว้ว่าตัวอ่อนที่ได้จากโคที่ทนร้อน (Brahman) จะได้รับผลกระทบอันเนื่องมาจาก ความเครียดจากความร้อนน้อยกว่าพันธุ์ที่ไม่ทนร้อนหรือโคที่อยู่ในภูมิภาคเขตหนาว (Angus) (Hernandez- ceron et al., 2004) นอกจากนี้ยังพบอีกว่าตัวอ่อนที่เกิดจากอสุจิที่ได้จากพ่อโคทนร้อนจะมีร้อยละของการ สูญเสียตัวอ่อนจากความเครียดอันเนื่องมาจากความร้อนน้อยกว่าตัวอ่อนที่เกิดจากอสุจิของพ่อโคที่ไม่ทนร้อน (Barros et al., 2006) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าโคที่ทนร้อนอาจจะมีอสุจิที่มีลักษณะบางอย่างที่ แตกต่างออกไปทำให้สามารถลดผลกระทบอันเนื่องมาจากความร้อนได้ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการศึกษาในระดับ เซลล์พบว่าในเซลล์ร่างกายที่ได้รับการเหนี่ยวนำด้วยความร้อนและสามารถทนร้อนหรือมีชีวิตรอดได้นั้นจะมี ปริมาณ HSP70 สูงกว่าเซลล์ที่ไม่เคยได้รับการเหนี่ยวนำด้วยความร้อน (King et al., 2002) ซึ่งปริมาณการ สังเคราะห์ HSP70 นั้นถูกควบคุมด้วย *HSP70* gene และได้มีการตรวจพบการเกิดความแปรปรวน (polymorphisms) ที่บริเวณ 5'flanking region ของ *HSP70* gene จึงทำให้ปัจจุบันได้มีการตรวจหา เครื่องหมายพันธุกรรม (genetic marker) ที่เกี่ยวข้องกับการทนร้อนที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญของการเลี้ยงโค เนื้อในประเทศไทย ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อภูพานให้มีประสิทธิภาพทางการผลิต และเหมาะสมกับ การเลี้ยงในประเทศไทยหรือในภูมิภาคเขตร้อน การใช้เครื่องหมายพันธุกรรมจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วย ให้การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อภูพานประสบความสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว

4. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารูปแบบของเครื่องหมายทางพันธุกรรมของยีนบริเวณ HSP70-2 ในโคเนื้อภูพาน
2. เพื่อศึกษารูปแบบของเครื่องหมายทางพันธุกรรมที่เหมาะสมที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการทนร้อนของโคเนื้อภูพาน

5. ขอบเขตของการวิจัย

ทำการศึกษารูปแบบเครื่องหมายทางพันธุกรรมจาก SNPs บริเวณยีน HSP70-2 เพื่อหาความสัมพันธ์กับความสามารถในการทนร้อน โดยพิจารณาจาก อุณหภูมิทวารหนัก อัตราการหายใจ ค่า pack cell volume (PCV) และค่า individual heat tolerance coefficient (HTC) โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างโคเนื้อภูพาน 20 ตัว โคברהมัน 20 ตัว และโคนมพันธุ์โฮลส์ไตน์ฟรีเซียน 20 ตัว

6. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

ยวงยศ จินดาทะจักร์ จินตนา วงศ์นากนกร กังวาน กาญจนพงศ์กิจ มนต์ชัย ดวงจินดา สุภร กตเวทิน และ วิชัย ทิพย์วงศ์. 2553. การตอบสนองการทนร้อนในระดับโมเลกุลของโคนมพันธุ์ชาฮิวาล โคนมลูกผสมโฮลส์ไตน์ฟรีเซียนระดับสายเลือดต่างๆ. วารสารวิชาการกองบารุงพันธุ์สัตว์.

Hernandez-Ceron, J., C.C. Chase. And P.J. Hansen. 2004. Diferences in heat tolerance between preimplantation embryos from Brahman, Romosinuano, and Augus breeds. J. Dairy Sci. 87: 53- 58.

Barros, C.M., M.F. Pegorer, S.L. Vasconcelos, B.G. Eberhardt, and F.M. monteiro. 2006. Importance of sperm genotype (indicus versus taurus) for fertility and embryonic development at elevated temperatures. Theriogenology 65:210-218.

King, Y.T., C.S. Lin, J.H. Lin, and W.C. Lee. 2002. Whole-body hyperthermia-induced thermotolerance is associated with the induction of heat shock protein 70 in mice. J. Exp. Biol. 205: 273-278.

7. วิธีการดำเนินงานวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

- 1) เก็บข้อมูลลักษณะปรากฏ (phenotype) ได้แก่ อุณหภูมิทวารหนัก อัตราการหายใจ ค่า pack cell volume (PCV) และค่า individual heat tolerance coefficient (HTC)
- 2) เก็บตัวอย่างเลือดโคเนื้อภูพาน 20 ตัว โคברהมัน 20 ตัว และโคนมพันธุ์โฮลส์ไตน์ฟรีเซียน 20 ตัว
- 3) สกัดดีเอ็นเอจากเลือดโค โดยใช้ชุดสกัด Silica gel ตามวิธีการของ Goodwin et al.(2007)
- 4) เพิ่มขึ้นส่วนยีนด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ด้วยไพรเมอร์ HSP3F 5'-GCACCACCTACTCCTGCGTA-3' และ HSP3R 5'-CTTCATGTCCGACTGCACCA-3' จากตำแหน่ง 461-671 บริเวณ 5'flanking ของยีน HSP70-2
- 5) ตรวจสอบรูปแบบของ Genotype ด้วยวิธี SSCP

นำ PCR product มาตรวจสอบรูปแบบด้วยวิธี SSCP ทำให้ดีเอ็นเออยู่ในสภาพสายเดี่ยวโดยให้ความร้อนแก่ PCR product ที่อยู่ใน SSCP loading dye ในอัตราส่วน 1:1 ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที แล้วทำให้เย็นอย่างรวดเร็ว โดยรีบนำมาวางบนน้ำแข็ง จากนั้นทำ electrophoresis ใช้ตัวอย่าง PCR product ที่อยู่ในสภาพสายเดี่ยวปริมาณ 3µl ใน 5% nondenaturing acrylamide gel แนวตั้งสารละลาย 0.5X TBE กระแสไฟฟ้า 200 Volt 200 นาที ที่อุณหภูมิห้องหลังการทำ electrophoresis ตรวจสอบแผ่นเจลโดยการย้อมด้วย ethidium bromide เพื่อดูรูปแบบของ PCR-SSCP product ที่ปรากฏภายใต้แสง UV

6) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบ SSCP กับการทนร้อนด้วย MIXED model และ least square means (SAS Inst., Inc., Cary, NC, USA)

8. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

- ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี

| แผนการดำเนินการ | เดือน | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. เก็บข้อมูลลักษณะปรากฏและตัวอย่างเลือด | | | | | | | | | | | | |
| 2. สกัดจีโนมิกส์ ดีเอ็นเอและทำ PCR-SSCP | | | | | | | | | | | | |
| 3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบ SSCP กับการทนร้อน | | | | | | | | | | | | |
| 4. สรุปและรายงานผลงานวิจัย | | | | | | | | | | | | |

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้ข้อมูลพื้นฐานทางพันธุกรรมเกี่ยวกับการทนร้อนของโคเนื้อภูพาน
- มีการวางแผนการพัฒนาสายพันธุ์ถูกต้องตามหลักวิชาการซึ่งจะส่งผลทำให้การพัฒนาสายพันธุ์

ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว

- ได้โคเนื้อที่มีคุณภาพดีแจกจ่ายให้กับเกษตรกร
- ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับนำไปใช้ส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับโคเนื้อภูพานให้กับกลุ่มผู้เลี้ยงและบุคคลทั่วไปที่สนใจซึ่งเป็นการเผยแพร่ข้อมูลในเชิงวิชาการที่มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งเป็นการสร้างชื่อเสียงให้กับศูนย์ฯ ทางด้านการเป็นแหล่งความรู้และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทางหนึ่ง

10. งบประมาณของโครงการวิจัย

(หน่วย: บาท)

| รายการ | จำนวนเงิน |
|--------|-----------|
|--------|-----------|

| | |
|---|----------------|
| หมวดค่าวัสดุ | |
| ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ | |
| - สารเคมีในการสกัดดีเอ็นเอ | 32,000 |
| - สารเคมีในการทำ PCR | 84,000 |
| - อุปกรณ์และสารเคมีในการเก็บตัวอย่างเลือด | 5,000 |
| - อุปกรณ์ในการสกัดดีเอ็นเอและทำ PCR | 8,000 |
| - น้ำมันเชื้อเพลิง | 30,000 |
| หมวดค่าใช้สอย | |
| - เบี้ยเลี้ยงนอกเวลาในการเก็บตัวอย่างเลือด | 20,000 |
| หมวดค่าตอบแทน | |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย (เก็บข้อมูล+ทำ PCR) (6,000 X 7 เดือน) | 42,000 |
| รวมทั้งสิ้น (สองแสนสองหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน) | 221,000 |

**อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่ไม่ได้อยู่ในรายการได้รับการสนับสนุนจากห้องปฏิบัติการคณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร

11. เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด

แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดของโครงการวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|---|--|--|
| | เชิงคุณภาพ | เชิงปริมาณ |
| 1. ข้อมูลทางพันธุกรรมทางด้านการทรร้อน | - | โคเนื้อภูพานทุกตัวภายในฝูงมีข้อมูลประวัติทางด้านพันธุกรรมประจำตัว |
| 2. แผนการพัฒนาสายพันธุ์โคเนื้อภูพาน | - | ได้แผนการพัฒนาสายพันธุ์ในรูปแบบของเอกสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่และใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงทางวิชาการประกอบการขอขึ้นทะเบียนพันธุ์ 1 เรื่อง |
| 3. เกษตรกรได้ลูกโคที่มีพันธุกรรมที่ดีตามที่กำหนดไว้ | ได้ลูกโคเนื้อภูพานที่มีรูปแบบพันธุกรรมที่ตรงตามความต้องการ | - |

12. เป้าหมายของผลลัพธ์

- สร้างความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อคุณภาพเป็นรายได้เสริม หรือต่อยอดเพื่อเป็นอาชีพ
- มีข้อมูลทางวิชาการที่มีความน่าเชื่อถือในการเผยแพร่และส่งเสริมให้กับเกษตรกร
- สร้างชื่อเสียงให้กับศูนย์ฯ ทางด้านการเป็นแหล่งความรู้และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทางหนึ่ง

(นายภานุวัฒน์ คัมภีร์วัฒน์)

หัวหน้าโครงการวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research Project)
ประกอบการเสนอขอรับงบประมาณของสำนักงาน กปร.
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

เรื่อง : การศึกษาสมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก คุณภาพเนื้อ และการให้ไข่ของไก่ดำภูพาน1 และไก่ดำภูพาน2

1. ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

-หัวหน้าโครงการ

นายพานุวัฒน์ คัมภีร์วัฒน์ (Mr. Panuwat Khumpeerawat)

อาจารย์

สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

โทรศัพท์ : 042-725-036 โทรสาร : 042-725-037

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1670-7743

E-mail address : csnpwk@ku.ac.th

สัดส่วนงานวิจัย 70 %

-ผู้ร่วมงานวิจัย

นายสัตวแพทย์ วิศุทธิ์ เอื้อกึ่งเพชร (Mr. Wisut Uaengingpetch)

นายสัตวแพทย์ 6

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-458-9 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1058-8583

E-mail address: wisut_sk@yahoo.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

นายวุฒิสักดิ์ สุสำนาจ (Mr.Wuthisak Sulumnat)

นักวิชาการสัตวบาล

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-470 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-4956-2280

E-mail address: wuthisak_pp@hotmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

นายจักรพงษ์ สิงหาคร (Mr.Chakkapong Singhakhon)

เจ้าพนักงานสัตวบาล

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

โทรศัพท์ : 042-747-470 โทรสาร : 042-747-460

โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-4956-2280

E-mail address: tangmo.fram@gmail.com

สัดส่วนงานวิจัย 10 %

หน่วยงานวิจัยหลัก : สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

หน่วยงานวิจัยสนับสนุน : ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร

2. คำสำคัญ

- ไข่ดำภูพาน, สมรรถนะการเจริญเติบโต, คุณภาพซาก, การให้ไข่
- phuparn black-bone chicken, growth performance, carcass quality, egg production

3. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ที่ผ่านมาทางศูนย์ศึกษาพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร ได้จัดตั้งโครงการพัฒนาไก่ดำสายพันธุ์ภูพาน ขึ้นในปี 2545 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตไก่ดำพันธุ์แท้สายพันธุ์ภูพานที่มีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาดแล้วส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยง เพื่อเป็นการเสริมรายได้อีกทางหนึ่งตามแนวทางของเศรษฐกิจพอเพียง ปัจจุบันสามารถพัฒนาสายพันธุ์ไก่ดำที่มีลักษณะจำเพาะ ของสายพันธุ์ภูพาน และได้ลักษณะภายนอกของไก่ดำสายพันธุ์ภูพานที่คงที่แล้ว ซึ่งในการพัฒนาไก่ดำสายพันธุ์ภูพานไม่ได้สิ้นสุดเพียงแค่นี้ให้ได้ลักษณะภายนอกตรงตามความต้องการเท่านั้น แต่จะต้องสามารถพัฒนาต่อยอดให้สามารถเลี้ยงและผลิตในเชิงการค้าได้ เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการส่งเสริมอาชีพให้กับเกษตรกรนอกเหนือจากการเลี้ยงไว้เพื่อบริโภคเองในครัวเรือน ปัจจุบันการเลี้ยงไก่ดำภูพานกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น แต่ยังมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด เนื่องจากยังอยู่ในช่วงของการสร้างฝูงพ่อแม่พันธุ์ จึงยังเป็นช่วงที่มีการจำหน่ายพ่อแม่พันธุ์สู่ตลาดเพียงเท่านั้น อีกทั้งการเลี้ยงไก่ดำภูพานยังไม่มีรูปแบบการเลี้ยงที่เป็นมาตรฐานที่แน่นอนจึงทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตให้ตรงตามความต้องการของตลาดได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทราบถึงข้อมูลพื้นฐานของลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจในไก่ดำภูพานนอกเหนือจากคุณค่าทางโภชนาการในเนื้อแล้ว ข้อมูลทางด้าน การเลี้ยง การเจริญเติบโต คุณภาพซาก คุณภาพเนื้อ และการให้ไข่ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตและประเมินศักยภาพในการผลิตไก่ดำภูพานที่มีอยู่ ณ

ปัจจุบัน โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในการกำหนดมาตรฐานการเลี้ยง อีกทั้งเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะถูกนำไปใช้วางแผนการปรับปรุงพันธุ์ และสร้างรูปแบบการเลี้ยงในเชิงการค้าในขั้นตอนต่อไปในอนาคต

4. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การเจริญเติบโต คุณภาพซาก คุณภาพเนื้อ และการให้ไข่ ของไก่ดำภูพาน1 และไก่ดำภูพาน2
2. เพื่อให้ทราบถึงวิธีการเลี้ยงที่เหมาะสมและต้นทุนในการผลิตเชิงการค้า

5. ขอบเขตของการวิจัย

ทำการศึกษากับไก่ดำภูพาน1 และไก่ดำภูพาน2 ที่มีการพัฒนาสายพันธุ์ขึ้นภายในศูนย์ภูพาน โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การเจริญเติบโต คุณภาพซาก คุณภาพเนื้อ และการให้ไข่ เพื่อหารูปแบบการเลี้ยงที่เหมาะสมและต้นทุนในการผลิตเมื่อนำไปเลี้ยงเชิงการค้า

6. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

ปริญญา กัญญาคำ. 2549. คุณภาพซากและเนื้อทางอ้อมของไก่เบอร์ส และไก่กระดูกดำ.การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 : สาขาสัตว สาขาสัตวแพทยศาสตร์, หน้า 37-44.

ศิริลักษณ์ พรสุขศิริ. 2530. การศึกษาลักษณะบางประการของไก่เนื้อดำและลูกผสมเกี่ยวกับ การเจริญเติบโต คุณค่าทางอาหาร และลักษณะของเม็ดสีเมลานิน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์), สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศุภศิษฐ์ บุญนวล. 2550. คุณภาพเนื้อเพื่อการบริโภคของไก่กระดูกดำ และไก่เบอร์สที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่ไข่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์), สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

อุดมศรี อินทรโชติ, ไสว นามคุณ และ อำนวน เลี้ยวธรากรกุล. 2546. การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ไก่พื้นเมืองของท้องถิ่น(ไก่ฟ้าหลวง)สำหรับเลี้ยงในเขตพื้นที่สูงภาคเหนือของประเทศไทย:1. สมรรถภาพการผลิตและพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมของไก่ฟ้าหลวงชั่วอายุที่ 1. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41: สาขาสัตว สาขาสัตวแพทยศาสตร์, หน้า 434-444.

Siriwan, P., A. Rattanawaraha, S. Pimsarn, W. Sonloy, and S. Nagkitset. 2004. A preliminary study in order to develop and improve black-boned chickens. J. Anim. Husbandry 68:44–53. (In Thai)

Jaturasitha, S., T. Srikanchai, M. Kreuzer and M. Wicke. 2008. Differences in Carcass and Meat Characteristics Between Chicken Indigenous to Northern Thailand (Black-Boned and Thai Native) and Imported Extensive Breeds (Bresse and Rhode Island Red). Poult. Sci. 87:160–169.

7. วิธีการดำเนินงานวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

| | |
|---|---------|
| - ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง | 30,000 |
| หมวดค่าตอบแทน | |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย (เลี้ยงไก่และเก็บข้อมูล 12 เดือน x 6,000 บาท) | 72,000 |
| รวมทั้งสิ้น (สี่แสนเจ็ดหมื่นหนึ่งพันห้าร้อยสามสิบบาทถ้วน) | 471,530 |

**อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่ไม่ได้อยู่ในรายการได้รับการสนับสนุนจากห้องปฏิบัติการคณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร

11. เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด

แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดของโครงการวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|---|--|---|
| | เชิงคุณภาพ | เชิงปริมาณ |
| 1. ได้ข้อมูลลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไก่ดำภูพาน1 และไก่ดำภูพาน2 | ข้อมูลลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไก่ดำภูพาน1 และไก่ดำภูพาน2 | - |
| 2. ได้ขั้นตอนและวิธีการผลิตไก่ดำภูพาน1 และไก่ดำภูพาน2 เชิงการค้า | คู่มือการเลี้ยงไก่ดำภูพาน1 และไก่ดำภูพาน2 | - |
| 3. ได้พ่อแม่พันธุ์ไก่ดำภูพาน1 และไก่ดำภูพาน2 ที่มีลักษณะตรงตามสายพันธุ์ | - | ไก่พ่อแม่พันธุ์อย่างน้อย 1,000 ตัว |
| 4. เกษตรกรและบุคคลทั่วไปได้รับความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยงไก่ดำภูพาน1 และไก่ดำภูพาน2 | - | มีการประชาสัมพันธ์และถ่ายทอดความรู้ผ่านทางสื่ออินเทอร์เน็ตหรือสื่อต่างๆอย่างน้อย 1 ชนิด |

12. เป้าหมายของผลลัพธ์

- สร้างความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกรที่นำไก่ดำไปเลี้ยงเพื่อเป็นรายได้เสริม หรือต่อยอดเพื่อเป็นอาชีพ
- มีข้อมูลทางวิชาการที่มีความน่าเชื่อถือในการเผยแพร่และส่งเสริมให้กับเกษตรกร
- สร้างชื่อเสียงให้กับศูนย์ฯ ทางด้านการเป็นแหล่งความรู้และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทางหนึ่ง

(นายภาณุวัฒน์ คัมภีร์วัฒน์)

หัวหน้าโครงการวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research Project)
ประกอบการเสนอของบประมาณของสำนักงาน กปร.
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การศึกษาคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของโคลูกผสมภูพานที่ระยะเวลาการเลี้ยงขุนต่างกัน

(ภาษาอังกฤษ) A study of carcass quality and beef quality of crossbred Phuphan beef cattle with difference finishing period.

องค์ประกอบของข้อเสนอโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ ประกอบด้วย

1.1 หัวหน้าโครงการ

อ.ดร. พิชาด เขจรศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
59/1 ต.เซียงเครือ อ.เมือง จ. สกลนคร 47000
โทร. 085-0020290 โทรสาร: 042-725037, E-mail: pkhejornsart@hotmail.com

1.2 ผู้ร่วมงานวิจัย

1. นายสัตวแพทย์ วิศุทธิ์ เอื้อกิ่งเพชร นายสัตวแพทย์ชำนาญการ
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000
โทร. 042-747-458-9 โทรสาร: 042-747-460
โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1058-8583; E-mail address: wisut_sk@yahoo.com
2. อ. ภาณุวัฒน์ คัมภีร์วัฒน์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
59/1 ต.เซียงเครือ อ.เมือง จ. สกลนคร 47000
โทร. 042-725036 โทรสาร: 042-725037 E-mail: csnpwk@ku.ac.th
3. นายวิโรจน์ ฤทธิ์ฤาชา นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
สถานีพัฒนาอาหารสัตว์สกลนคร ต.เซียงเครือ อ.เมือง จ. สกลนคร 47000
โทร. โทรสาร: E-mail:

2. คำสำคัญ (Keyword) ของการวิจัย: โคขุนภูพาน, ระยะเวลา, คุณภาพซาก, คุณภาพเนื้อ

3. ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

ปัจจุบันการเลี้ยงโคเนื้อเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากการเลี้ยงโคเนื้อเป็นอาชีพหนึ่งที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรไทยทั้งเป็นรายได้หลักและรายได้เสริม และปริมาณความต้องการบริโภคเนื้อในประเทศเพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกันก็มีการนำเข้าเนื้อโคคุณภาพสูง (premium grade) จากต่างประเทศปี ละประมาณ 2,000 ตันทำให้สูญเสียเงินตราออกไปต่างประเทศปี ละประมาณ 380 ล้านบาท ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงและโคเนื้อภายในประเทศมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภค โคเนื้อพันธุ์วากิวหรือที่รู้จักกันดีทั่วไป โคพันธุ์โกเบเป็นโคเนื้อที่มีชื่อเสียงมากจากประเทศญี่ปุ่นและเป็นที่ยอมรับเรื่องของคุณภาพเนื้อดีเยี่ยม มีเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ (marbling) สูงมาก มีราคาเนื้อที่จำหน่ายในอัตราที่สูง คือ ราคาระหว่าง 10,000-12,000 บาทต่อกิโลกรัม และทางสมาคมผู้เลี้ยงสัตว์จากประเทศญี่ปุ่นได้ทูลเกล้าฯ ถวายโคเนื้อพันธุ์ทาจิมะให้กับสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ จำนวนหนึ่งคู่ในปี 2531 และพระองค์ทรงพระราชทานแก่กรมปศุสัตว์ ขณะที่ทางศูนย์ศึกษาและพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้พัฒนาโคเนื้อลูกผสมพันธุ์ทาจิมะแท้และปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งทดสอบแล้วสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี และพระองค์ยังมีกระแสพระราชดำริว่า “ขอฝากโคทาจิมะภูพานให้ศูนย์ศึกษาเพื่อพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ดูแลและทำให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรที่สนใจได้นำไปใช้ประโยชน์โดยทั่ว แล้วจะกลับมาเยี่ยมชมอีก” และทางศูนย์ศึกษาได้ขยายผลไปยังเกษตรกรผู้สนใจในพื้นที่ แต่เกษตรกรเลี้ยงโคเนื้อยังประสบปัญหาหลายอย่างได้แก่ ขาดความรู้ในด้านการจัดการการเลี้ยงดูโคเนื้อ ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ทำให้โคได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ การปรับปรุงพันธุ์ยังไม่ทั่วถึง และต้นทุนการผลิตโคขุนยังสูงโดยเฉพาะต้นทุนค่าอาหารระยะขุนนับได้ว่ามากกว่าครึ่งของต้นทุนทั้งหมด ดังนั้นนักวิจัยและเกษตรกรจะต้องหาแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต และหาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

การเลี้ยงโคขุนพันธุ์วากิวในประเทศญี่ปุ่น

การผลิตโคเนื้อพันธุ์วากิวในประเทศญี่ปุ่นถือเป็นประเพณีที่เก่าแก่แต่ปัจจุบัน ซึ่งยังเป็นเรื่องยากที่จะบอกเทคนิคการเลี้ยงโควากิวเพราะเกษตรกรในประเทศญี่ปุ่นมีวิธีการที่หลากหลาย แต่สามารถรวบรวมได้พอสังเขป คือ การขุนโคเพศผู้ตอน (fattening system) ซึ่งเป็นระบบที่มีความสำคัญมากในอุตสาหกรรมการขุนโคเนื้อ โดยโคที่เข้าโปรแกรมขุนเมื่ออายุได้ 10 เดือนและทำการส่งโรงฆ่าสัตว์เมื่ออายุ 27-28 เดือน หรืออาจจะใช้โคเนื้อแม่พันธุ์ที่ปลดระวางเมื่ออายุ 6-8 ปี หรืออาจจะมากกว่านี้ โดยใช้ระยะเวลาเลี้ยงขุนต่ออีก 5-8 เดือนเพื่อให้มีการสะสมไขมันแทรกก่อนส่งโรงฆ่าสัตว์ อดีตมีความนิยมเลี้ยงน้อยแต่แนวโน้มปัจจุบันการเลี้ยงขุนโคเพศเมียได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นโดยให้อาหารเริ่มต้นที่พลังงานต่ำและค่อยๆเพิ่มสูงขึ้นจนกระทั่งส่งโรงฆ่าสัตว์ อาจจะเคยได้ยินเกษตรกรญี่ปุ่นเลี้ยงโคขุนด้วยเบียร์ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะในช่วงที่อากาศร้อนโคไม่กินอาหาร เกษตรกรกระตุ้นให้โคเกิดอยากกินอาหารด้วยการให้กินเบียร์

การขุนโคที่ญี่ปุ่นจะใช้ระยะเวลา 10-28 เดือนโดยประมาณ ในช่วงแรกของการขุนจะต้องให้โครู้สึกสบายมากที่สุดและไม่ให้เคลื่อนไหวมากนัก การที่ไม่ให้โคออกกำลังจะทำให้โคเริ่มมีการสะสมไขมัน และการเลี้ยงด้วยวิธีนี้จะทำให้มีไขมันแทรกเพิ่มมากขึ้นและทำให้องค์ประกอบของคลอเรสเตอรอลต่ำ และได้รับการพิสูจน์จากนักวิจัยเป็นจำนวนมาก และยังพบว่าโคสายพันธุ์วากิวมีระดับกรดไขมันอิ่มตัวและ low density lipoprotein (LDL) ต่ำอีกทั้งมีกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวสูง

กรดไขมัน CLA ในเนื้อโค

ในรอบสองศตวรรษที่ผ่านมาความเข้าใจในเรื่องความสัมพันธ์ทางไขมันสัตว์-คลอเรสเตอรอล-ไขมันอุดตันเส้นเลือด โรคหัวใจก่อให้เกิดการบริโภคเนื้อสัตว์ไขมันหรือ lean meat เพื่อสุขภาพในวงการแพทย์ และโภชนาการได้ออกมาพูดถึงไขมันคุณภาพสูง conjugated linoleic acid ในเนื้อสัตว์ หรือ CLA ซึ่งอยู่ในนมและเนื้อของสัตว์เคี้ยวเอื้องมาจาก 2 แหล่ง แหล่งแรกคือเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการ biohydrogenation ในกระเพาะรูเมนโดยจุลินทรีย์ แหล่งที่สองคือสังเคราะห์ขึ้นภายในเนื้อเยื่อของสัตว์โดยสังเคราะห์จาก *trans*-11 C18:1 และสารตัวกลางอื่นๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการ biohydrogenation ข้างต้น (Kim, 2003) โดยเอนไซม์ Δ^9 - desaturase จากการศึกษาของ Benjamin et al. (2001) พบว่า CLA ในน้ำมันประมาณ 78% มาจากการสังเคราะห์ภายในเนื้อเยื่อของสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ตอมน้ำมัน และส่วนที่เหลือไหลผ่านมาจากรูเมนสอดคล้องกับ Griinari et al. (2000) ซึ่งกล่าวว่า CLA ที่พบในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ส่วนใหญ่มาจากการสังเคราะห์ภายในเนื้อเยื่อ อย่างไรก็ตามสารตั้งต้นหลักที่ใช้สังเคราะห์ CLA ในเนื้อเยื่อคือ *trans*-11 C18:1 ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการ biohydrogenation ในรูเมน ดังนั้นหากสามารถเพิ่มการสังเคราะห์ *trans*-11 C18:1 ก็จะสามารถผลิต CLA ได้เช่นเดียวกัน การเพิ่มปริมาณของกรดไขมัน linoleic acid ในอาหารในปริมาณที่มาก ซึ่งแหล่งของ linoleic acid มีอยู่แล้วในวัตถุดิบอาหารสัตว์โดยเฉพาะเมล็ดธัญพืช เช่น เมล็ดทานตะวัน, เมล็ดฝ้าย การเสริมเมล็ดธัญพืชน้ำมันมีผลทำให้ CLA ในน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น (Bauman et al., 2001; Stanton et al., 2003) การเพิ่มแหล่งของไขมันที่จะทำให้เกิดผลผลิตของ VA ในกระเพาะรูเมนในปริมาณที่มากก็เป็นอีกแนวทางหนึ่ง เช่น ในพืชอาหารสัตว์ (Pasture) มีส่วนประกอบของกรดไขมัน linoleic acid สูง ซึ่งจะถูก biohydrogenation โดยจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนและได้ผลผลิตของ VA เป็นสารกึ่งกลาง (Wilde and Dawson, 1966) พบว่าสัตว์เลี้ยงปล่อยแปลงผลผลิตน้ำมันมีส่วนประกอบของ CLA ในระดับที่สูง (Dhiman et al., 1995) ดังนั้นการศึกษาวิจัยในการหาแนวทางการเพิ่ม CLA ในเนื้อเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง

การเสริมกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่ได้จากน้ำมันพืชเป็นอาหารสำหรับโคนม เช่น น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันมะพร้าว น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว น้ำมันมะกอก น้ำมันงา เป็นต้น มีผลทำให้ปริมาณกรดไขมัน CLA ในน้ำมันเพิ่มขึ้น (Lor and Herbein, 1998; Chouinard et al., 1999) โดย Kay et al. (2002) รายงานว่า การเสริมน้ำมันทานตะวันระดับ 4% ของปริมาณสิ่งแห้งที่กินได้/ตัว/วัน ในแม่โคระยะระยะที่ปล่อยเลี้ยงในทุ่งหญ้าจะช่วยให้ปริมาณของ *trans*-11C18:1 และ *cis*-9, *trans*-11CLA ในไขมันนมเพิ่มขึ้น 38% และ 28% ตามลำดับ ($p < 0.01$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้โคนมที่ได้รับอาหารชั้นที่เสริมน้ำมันพืชหรือเมล็ดพืชที่มีน้ำมันเป็นส่วนประกอบสูง จะมีผลทำให้ปริมาณ *cis*-9, *trans*-11CLA ในไขมันนมเพิ่มขึ้น Kelly et al. (1998) รายงานว่า น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันทานตะวัน น้ำมันลินซีด ที่มีกรดไขมันโอเลอิก 51.5%, ลิโนเลอิก 69.4% และลิโนเลนิก 51.4% ตามลำดับ นำมาเสริมในอาหารชั้นระดับ 53 กรัม/กิโลกรัมอาหาร มีผลทำให้ *cis*-9, *trans*-11CLA ในน้ำมันเพิ่มขึ้น 13.3, 24.4 และ 16.7 มิลลิกรัม/กรัมของไขมันนมตามลำดับ โดยแม่โคที่ได้รับอาหารที่เสริมน้ำมันทานตะวันจะมีปริมาณ *cis*-9, *trans*-11CLA ในน้ำมันเพิ่มขึ้น 5 เท่าเมื่อเทียบกับการไม่เสริมเลย

ดังนั้นการขยายผลสู่เกษตรกรมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเลี้ยงโคเนื้อคุณภาพดีจำนวนมากพอต่อความต้องการดังกล่าวและเป็นสร้างอาชีพที่ยั่งยืนแก่เกษตรกร นอกจากนี้การวิจัยด้านคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของโคลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์เหล่านี้ รวมทั้งระยะเวลาการขุนและสัดส่วนอาหารหยาดต่อ

อาหารชั้นที่ใช้ ต่อคุณภาพซากจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะการตลาดของเนื้อโคเหล่านี้ต้องมีข้อมูลให้แก่ผู้บริโภค เพื่อให้มีการยอมรับกว้างขวางมากขึ้น

4. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของโคลูกผสมภูพานที่ได้รับอาหารโปรตีนและพลังงานต่างกัน
2. ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของโคลูกผสมภูพานที่ได้รับอาหารโปรตีนและพลังงานต่างกัน
3. ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและระยะเวลาการขุนโคลูกผสมภูพาน

5. ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาโคเนื้อพันธุ์ภูพานจะได้รับการยอมรับในเกษตรกรว่าเป็นโคที่มีคุณภาพเนื้อที่ดี จะยังผลกำไรและมีความถาวรภาพ (sustainability) ได้โดย สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตเนื้อที่มีคุณภาพสูงให้สามารถแข่งขันได้ และลดการนำเข้าเนื้อโคคุณภาพสูงจากต่างประเทศ อีกทั้งรู้ระยะการเข้าขุนที่เหมาะสม ซึ่งการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องอาหารหยาบถือว่ามีความสำคัญ หากมีคุณภาพและผลผลิตมีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของโคนม ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ และสามารถเพิ่มผลผลิตและผลกำไรแก่เกษตรกรได้ด้วยการจัดการอาหารสำหรับโคเนื้อให้มีอาหารคุณภาพดี ขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

1. ศึกษาการเจริญเติบโตของโคเนื้อ คุณภาพซาก ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ซาก ความหนาไขมันสันหลัง พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน
2. ศึกษาคุณภาพเนื้อ ได้แก่ การสูญเสีย น้ำ องค์กรบอบทางเคมีของเนื้อ ไขมันแทรกเนื้อ กรดไขมัน CLA สีของเนื้อ พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ความคงตัวของเนื้อ

6. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย (ระบุเอกสารที่ใช้อ้างอิง (Reference) ของการวิจัยตามระบบสากล)

- ฉลอง วชิราภกร. 2549. อาหารและการจัดการให้อาหารโคนม. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโคนม : อุตสาหกรรมโคนมไทยกับการแข่งขันในอนาคต และการปรับตัวของเกษตรกร, หน้า 130-132. วันที่ 21-22 สิงหาคม พ.ศ. 2549 ณ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เมธา วรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภกร. 2533. เทคนิคการให้อาหารโคเนื้อและโคนม. โรงพิมพ์ห้างหุ้น จำกัด ฟินนี้พลับลิชชิ่ง: กรุงเทพมหานคร.
- Bauman, D.E., L.H. Baumgard, B.A. Corl, and J.M. Griinari. 1999. Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. Proc. American Soc. Anim. Sci.
- Belury, M.A. 1995. Conjugated dienoic linoleate: A polyunsaturated fatty acid with unique chemo Protective properties. Nutr. Rev. 53:83-89.
- Chen, X.B., and M.J. Gomest. 1992. Estimation of Microbial Protein Supply to Sheep and Cattle Based on Urinary Excretion of Purine Derivatives-an Overview of The Technical Detail. International Feed Resources Unit. Rowel Research Institute, Aberdeen, UK.

- Dawson, R.M.C., N. Hamington, and G.P. Hazlewood. 1977. On the role of higher plant and microbial lipases in the ruminal hydrolysis of grass lipids. *Br. J. Nutr.* 38:225-232.
- Goering, H.K. and Van Soest. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagent, procedures and some application). Washington, D.C.: Agric. Handbook No. 379, ARS, U.S.A. Department of Animal and Rang Science. New Mexico State University.
- Griinari, J.M., B.A. Corl, and S.H. Lacy. 2000. Conjugated linoleic acid in synthesized endogenously in lactating dairy cows by Δ^9 -desaturase. *J. Nutr.* 130:2285-2291.
- Harfoot, C.G., and G.P. Hazlewood. 1988. Lipid metabolism in the rumen. In: *The rumen microbial ecosystem* (Ed. P. N. Hobson). Elsevier Appli. Sci., London and New York. p. 285-322.
- Hungate, R.E. 1966. *The Rumen and Its Microbes*. Academic press, New York, USA.
- Houselnecht, K.L., J.P.V. Heuvel, and S.Y.M. Camarena. 1998. Dietary conjugated linoleic acid normalizes impaired glucose tolerance in the Zucker diabetic fatty fa/fa rat. *Biophys. Res. Commum.* 244:678.
- Kim, Y.J. 2003. Partial inhibition of biohydrogenation of linoleic acid can increase the conjugated linoleic acid production of *Butyrivibrio fibrisolvens* A38. *J. Agric. Food Chem.* 51:4258-4262.
- Kim, Y.J., R.H. Liu, D.R. Bond and J.B. Russell. 2000. Effect of linoleic acid concentration on conjugated linoleic acid production by *Butyrivibrio fibrisolvens* A38. *Appl. Environ. Microbiol.* 66:5226-5230.
- Nielsen, N.I and K.L. Ingvarstsen. 2004. Propylene glycol for dairy cows: A review of the metabolism of propylene glycol and its effects on physiological parameters, feed intake, milk production and risk of ketosis. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 115: 191-213.
- NRC. 1988. *Nutrient requirements of Dairy cattle*. 6th Revised Edition, National Academic Press, Washington, DC., U.S.A.
- Ørskov, E. R. and I. McDonald. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 92: 499-503.
- Samuel, M., S. Sagathewan, J. Thomas and G. Mathen. 1997. An HPLC method for estimation of volatile fatty acids of ruminal fluid. *Indian J. Anim. Sci.* 67:805.
- SAS. 1998. *SAS/STAT User's Guide* (Version 6.12 Ed.). SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Singh, S., and J.C. Hawke. 1979. The *in vitro* lipolysis and biohydrogenation of mono-Galactosyldiglycerides by whole rumen contents and its fractions. *J. Sci. Food Agric.* 30:603-612.

Steel R.G.D., and J.H. Torrie. 1980. Analysis of covariance, In: Principles and Procedures of Statistics: Biometrical Approach, pp. 401-437. McGraw-Hill, New York.

7. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการวิจัย

1 สัตว์ทดลอง อาหารทดลองและแผนการทดลอง

- โคเนื้อลูกผสมภูพานเกิดจากแม่พันธุ์พื้นเมือง บราห์มัน ลูกผสมซาโรเลย์ และอินดูบราซิล หลังหย่านม จำนวนกลุ่มละ 8-12 ตัว สัตว์ทุกตัวได้รับการถ่ายพยาธิทั้งภายในและภายนอกก่อนเข้าการทดลองและสัตว์ทุกตัวได้รับการฉีดวิตามินเอ, ดี₃ และอี ก่อนเข้าการทดลอง

- อาหารทดลองเตรียมอุปกรณ์และกากมันสำปะหลังตามวิธีการของ Khampa et al. (2009) ที่มีระดับโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์

- วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design โดยลูกโคที่เกิดจากพ่อพันธุ์โคเนื้อภูพานกับแม่พันธุ์ที่ต่างกันซึ่งประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 เลี้ยงขุน 12 เดือน

กลุ่มที่ 2 เลี้ยงขุน 15 เดือน

กลุ่มที่ 3 เลี้ยงขุน 18 เดือน

2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

- บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักทุกๆ 30 วันของการทดลองเพื่อใช้ในการคำนวณอัตราการเจริญเติบโตในทุกระยะของการทดลอง

- บันทึกปริมาณการให้อาหารการหาปริมาณการกินได้ในแต่ละวันโดยทำการจดบันทึกปริมาณอาหารที่กินได้และอาหารที่เหลือทั้งเช้าและเย็นทุกวัน

- การศึกษาคุณภาพซาก (carcass quality)

ทำการชั่งน้ำหนักมีชีวิต (live weight) ที่ผ่านการอดอาหารอย่างน้อย 16 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำโคเข้าชำแหละตามวิธีสากลเพื่อบันทึกคุณภาพซาก ได้แก่ น้ำหนักซากหลังชำแหละ เปอร์เซ็นต์ซาก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ความหนาไขมันสันหลัง firmness, drip loss และ marbling score

- เปอร์เซ็นต์ซาก เป็นน้ำหนักหลังตัดส่วนหัวและอวัยวะในออกทั้งหมด หาได้จาก

$$\text{Dressing percentage} = \frac{\text{น้ำหนักซากเย็น} \times 100}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}}$$

- พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (lion eye area) ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อระหว่างซี่โครงคู่ที่ 12-13 โดยใช้ plastic grid

- การวัดความหนาของไขมันสันหลัง

วัดระหว่างซี่โครงคู่ที่ 12-13 ณ จุด $\frac{3}{4}$ ของความยาวกล้ามเนื้อสันหลังแต่วัดฉากกับผิวไขมันชั้นนอกโดยใช้ Vernire caliper

- การประเมินสีของเนื้อ (Color of lean) ใช้ประเมินอายุของโค คือ โคที่มีอายุมักจะสีคล้ำ ให้นำมารับประทาน โดยตัวอย่างเนื้อที่เก็บไว้ที่ 0-4 องศาเซลเซียส 14 วันแล้ววัดด้วย colorimeter
- การวัดความคงตัวของเนื้อ (Firmness) วัดความแน่นของเนื้อสันและสะโพกของเนื้อโค โดยใช้เครื่อง Texture analyzer
- การสูญเสียน้ำ (drip loss) วัดได้จากน้ำหนักที่สูญเสียไประหว่างการแช่ 0-4 องศาเซลเซียส โดยใช้ตัวอย่างเนื้อนอกสันและเนื้อสะโพก
- การวัดไขมันแทรก โดยใช้เนื้อสันระหว่างซี่โครงคู่ที่ 12-13 โดยกำหนดค่ามาตรฐานไขมันแทรกตาม Japanese Association of Meat Ranking โดยใช้ Trained committee อย่างน้อย 5 คนในการประเมิน
- องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า โดยวิธี proximate analysis (AOAC, 1990) และวิเคราะห์หารกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว conjugated linoleic acids

3 การวิเคราะห์ผลข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจากการทดลองมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางสถิติโดย analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก โดยใช้ Proc. ANOVA (SAS, 1998) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีทเมนต์ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test

สถานที่ทำการวิจัย

1. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
2. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
3. สถานีพัฒนาอาหารสัตว์สกลนคร

8. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (พ.ค. 2556 – ต.ค. 2557)

| กิจกรรม | เดือน | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----|---|---|-----|---|---|---|-----|----|-----|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1. วางแผนเตรียมการวิจัยเตรียมอุปกรณ์, วัตถุประสงค์อาหารสัตว์ และสัตว์ทดลอง | ← → | | | | | | | | | | | | |
| 2. ดำเนินการทดลอง | | ← → | | | | | | | | | | | |
| 3. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี | | | | | ← → | | | | | | | | |
| 4. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ | | | | | | | | | ← → | | | | |
| 5. สรุปรายงาน และนำเสนอผลงาน | | | | | | | | | | | ← → | | |

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงโคเนื้อในระดับฟาร์มสาธิตและเกษตรกร
2. ได้ทราบแนวทางพัฒนาการระบบการเลี้ยงโคเนื้อลูกผสมคุณภาพของเกษตรกรรายย่อยที่เหมาะสม พันธุกรรมและระยะการขุน
3. สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาวางแผนและปรับปรุงการดำเนินงานส่งเสริมสนับสนุนให้เกษตรกรเลี้ยงโคเนื้อลูกผสมคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อป้องกันการเล็กลีงหรือชะลอ การเล็กลีงโคเนื้อของเกษตรกรในพื้นที่ที่ทำการศึกษาริวิจัยและพื้นที่แห่งใหม่
4. สามารถใช้เป็นแนวทางให้หน่วยงานของรัฐหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริม นำข้อมูลไปแนะนำเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อลูกผสมคุณภาพเพื่อให้ปฏิบัติได้สอดคล้องเหมาะสมกับศักยภาพและความต้องการของเกษตรกรในการทำฟาร์ม
5. เป็นข้อมูลพื้นฐานของการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป เกี่ยวกับการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพโคเนื้อลูกผสมคุณภาพในด้านต่างๆของเกษตรกร

10. งบประมาณของโครงการวิจัย

| รายการ | จำนวนเงิน |
|--|----------------|
| 1. งบบุคคลากร | |
| 1.1 ผู้ช่วยนักวิจัยทำงานเต็มเวลา | |
| - ค่าจ้างชั่วคราว ปริญาตรี จำนวน 1 คน 6 เดือน (1 x 6 x 3,000 = 18,000 บาท) | 18,000 |
| 2. งบดำเนินงาน | |
| 2.1 ค่าเบี้ยเลี้ยง | - |
| 2.2. ค่าใช้สอย | |
| 1) ค่าจัดทำเล่มรายงานความก้าวหน้าและรายงานฉบับสมบูรณ์ | 2,000 |
| 2.3 ค่าวัสดุ | |
| 1) วัสดุเคมี | 100,000 |
| - ค่าสารเคมีในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีอาหารสัตว์ | |
| - ค่าสารเคมีในการวิเคราะห์การย่อยได้ของอาหารสัตว์ | |
| - ค่าสารเคมีในการวิเคราะห์กรดไขมันที่ระเหยได้ง่ายในกระเพาะรูเมน | |
| 2) วัสดุสำนักงาน | 5,000 |
| 3) วัสดุเชื้อเพลิงและหล่อลื่น | 30,000 |
| 4) วัสดุคูปอาหารสัตว์ | 150,000 |
| 5) วัสดุอื่นในการเตรียมคอกสัตว์ทดลองและเก็บตัวอย่าง | 10,000 |
| รวมงบประมาณ (สามแสนหนึ่งหมื่นห้าบาท) | 315,000 |

11. เป้าหมายของผลผลิต (output) และตัวชี้วัด

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดของแผนงานวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|---|--|----------------------|
| | เชิงปริมาณ | เชิงคุณภาพ |
| 1. ทราบถึงคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อโคลูกผสมภูพานที่ได้จากการขุนที่ระยะเวลาเหมาะสม | ได้ระยะเวลาในการเลี้ยงขุนที่เหมาะสมสำหรับโคลูกผสม 1 ระยะเวลา | ได้ระยะขุนที่เหมาะสม |

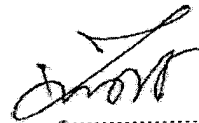
12. เป้าหมายของผลลัพธ์ (outcome) และตัวชี้วัด

ตารางที่ 2 แสดงผลลัพธ์และตัวชี้วัดของแผนงานวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|---|---|---|
| | เชิงปริมาณ | เชิงคุณภาพ |
| ปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน | <ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มขีดความสามารถในการเลี้ยงโคเนื้อลูกผสมในการแข่งขันด้านผลผลิตและคุณภาพ 2. เพื่อเป็นการพัฒนาทรัพยากรอาหารสัตว์ที่อยู่ภายในท้องถิ่นและผลพลอยได้ทางการเกษตรเพื่อการผลิตสัตว์แบบถาวรภาพ 3. เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโคเนื้อลูกผสมตลอดจนรักษาสุขภาพแวดล้อม 4. เพื่อพัฒนาเครือข่ายงานวิจัย | <ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มปริมาณและเพิ่มคุณภาพของผลผลิตจากโคเนื้อลูกผสม 2. รายได้จากการเลี้ยงโคเนื้อลูกผสมเพิ่มขึ้น 3. ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศเพิ่มสูงขึ้น 4. ลดการนำเข้าสายพันธุ์โคเนื้อและผลิตภัณฑ์เนื้อที่มีคุณภาพสูงจากต่างประเทศ |

13. ลงลายมือชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

(ลงชื่อ).....



(นายพิชิต เขจรศาสตร์)

หัวหน้าโครงการ

วันที่ 3 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

6 .

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research Project)
ประกอบการเสนอของบประมาณของสำนักงาน กปร.
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การใช้กากมันสำปะหลังปรับปรุงคุณภาพโปรตีนด้วยยีสต์ในสูตรอาหารร่วมกับการเสริมหญ้าขนของสุกรขุนภูพาน

องค์ประกอบของข้อเสนอโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ ประกอบด้วย

1.1 หัวหน้าโครงการ

อ.ดร. พิชาต เขจรศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
59/1 ต.เชียงเครือ อ.เมือง จ. สกลนคร 47000
โทร. 085-0020290 โทรสาร: 042-725037, E-mail: pkhejornsart@hotmail.com

1.2 ผู้ร่วมงานวิจัย

1. อ. วชรวิทย์ มีหนองใหญ่ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
59/1 ต.เชียงเครือ อ.เมือง จ. สกลนคร 47000
โทร. 042-725036 โทรสาร: 042-725037 E-mail: watwit@ku.ac.th
2. อ. ภาณุวัฒน์ คัมภีร์วัฒน์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
59/1 ต.เชียงเครือ อ.เมือง จ. สกลนคร 47000
โทร. 042-725036 โทรสาร: 042-725037 E-mail: csnpwk@ku.ac.th
3. นายสัตวแพทย์ วิศุทธิ์ เอื้อกิ่งเพชร นายสัตวแพทย์ 6
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000
โทร. 042-747-458-9 โทรสาร: 042-747-460
โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1058-8583; E-mail address: wisut_sk@yahoo.com

2. คำสำคัญ (Keyword) ของการวิจัย: กากมันสำปะหลัง, การปรับปรุงคุณภาพโปรตีน, ยีสต์, สุกร
ขุนภูพาน

3. ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

แนวโน้มการผลิตสัตว์ในปัจจุบันมุ่งเน้นผลิตเพื่ออาหารสุภาพและอาหารปลอดภัยต่อผู้บริโภค และในการเลี้ยงสุกรขุนอาหารมีความสำคัญอย่างยิ่งอย่างหนึ่งในการสร้างความเจริญเติบโต แต่หากมองในแง่การผลิตแล้วเกษตรกรต้องแบกรับภาระต้นทุนค่าอาหารที่นับวันจะสูงขึ้นตามภาวะเศรษฐกิจของยุคน้ำมันแพงประกอบกับความไม่แน่นอนของราคาสุกรมีชีวิตจึงเป็นเหตุให้ผู้เลี้ยงมีรายได้น้อยลง ดังนั้นทางหนึ่งที่จะช่วยพยุงฐานะผู้เลี้ยงสัตว์ไว้ คือ การพัฒนาให้สามารถลดต้นทุนค่าอาหารได้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทดแทนอาหารชั้นในบางส่วนเพื่อที่จะให้สุกรนั้นแข็งแรงเติบโตเร็ว ประหยัดค่าใช้จ่าย รวมทั้งไม่เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของสุกร จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกชนิดพืชเฉพาะที่เหมาะสมมาเลี้ยงและนักวิจัยพยายามต้องมุ่งเน้นในการพัฒนาการนำใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในท้องถิ่นและการนำใช้วัตถุดิบที่เป็นผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมก็เป็นอีกทางเลือกเพื่อลดต้นทุนการผลิต เช่น กากน้ำตาลและเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรงมันสำปะหลัง จากการวิจัยปรับปรุงคุณภาพโปรตีนกากมันสำปะหลังด้วยการหมักด้วยเชื้อราพบว่าสามารถเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้นได้ (ทรงศักดิ์และเพ็ญจิตร, 2544; รณชัย, 2530; สิ้นชัย และวอลจันทร์, 2530; Muindi และ Thomke, 1981) แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาในอาหารสุกรยังมีอย่างจำกัด หากมองในแง่ นักโภชนศาสตร์แล้วจะเกิดภาวะการแข่งขันระหว่างอาหารสุกรและมนุษย์ขึ้น (ปลายข้าวและข้าวโพด) เมื่อประชากรของโลกเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นแนวทางในการนำพืชอาหารสัตว์มาใช้เป็นอาหารสุกรจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง

หญ้าขนหรือมอริซัส (para grass) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brachiaria mutica* เป็นหญ้าประเภทค้างปี กิ่งเลียงกิ่งกอ ปลูกขยายพันธุ์ง่ายและมีอยู่ทั่วไป ผลผลิตประมาณ 15 ตัน/ไร่/ปี สามารถตัดสดให้สัตว์กินได้ทุกๆ 45 วัน โดยมีโปรตีน 2.36% เยื่อใย 5.01% แคลเซียม 0.06% และฟอสฟอรัส 0.06% ของน้ำหนักสด จากรายงานของกองอาหารสัตว์พบว่าสามารถใช้หญ้าขนร่วมกับกระถินสดเสริมในสูตรอาหารสุกรขุนได้ถึง 40% (ประเสริฐและคณะ, 2530; unpublished) นอกจากนี้ในการเลี้ยงสุกรขุนแบบอินทรีย์ที่ปล่อยแปลงหญ้าพบว่าสามารถเจริญเติบโตได้วันละ 0.79 กิโลกรัมต่อวัน (Rodríguez-Estévez, et al., 2010) หรือ Araque et al. (2005) พบว่าการใช้ใบหม่อนเสริมในอาหารสุกรขุนสามารถให้สมรรถนะดีเช่นกัน

4. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับเสริมกากมันสำปะหลังปรับปรุงคุณภาพร่วมกับหญ้าขนในสูตรอาหารสุกรขุนต่อการย่อยได้ของโภชนา, อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารและอัตราการเจริญเติบโตสุกรขุนภูพาน
2. เพื่อศึกษาการเสริมกากมันสำปะหลังปรับปรุงคุณภาพร่วมกับหญ้าขนต่อสมรรถนะการผลิตและสุขภาพของสุกรขุน
3. เพื่อศึกษาการปรับปรุงคุณภาพโปรตีนของกากมันสำปะหลังด้วยการหมักยีสต์ร่วมกับหญ้าขนต่อคุณภาพซากของสุกรขุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการผลิตสุกรขุน

5. ขอบเขตของการวิจัย

1. วิเคราะห์หาคคุณค่าทางโภชนาในอาหารสุกรหย่านม
2. ศึกษาปริมาณการย่อยได้ของโภชนาได้แก่ วัตถุแห้ง (DM), อินทรีย์วัตถุ (OM), โปรตีนหยาบ (CP)
3. ศึกษาปริมาณการกินได้อย่างอิสระและอัตราการเจริญเติบโตของสุกร อัตราการแลกเนื้อ
4. ศึกษาเปรียบเทียบการใช้หญ้าขนในการเลี้ยงขุนสุกรภูพานต่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ
5. ศึกษาคุณภาพซากสุกรขุนได้แก่ น้ำหนักซากอ่อน เปอร์เซ็นต์ซาก ความยาวซาก พื้นที่หน้าตัด เนื้อสัน ความหนาไขมันสันหลัง และเกรดซากสุกร

6. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

- จตุรรัตน์ ศรีพรหมา. 2528. แนะนำวิธีใหม่ในการประเมินคุณภาพซากสุกรแบบง่าย. แก่นเกษตร 13(5): 260-264.
- ชัยณรงค์ คันธพนิต และศรีสุวรรณ ชมชัย. 2530. การประกวดสุกรในวันสุกรแห่งชาติครั้งที่ 1. สุกรสาส์น 14(54): 51-61.
- ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2531. คุณภาพซากสุกร. สุกรสาส์น 14(56): 5-13
- ทวี แก้วคง. 2527 ทွ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และการจัดการโภชนศาสตร์เบื้องต้น และการให้อาหารสัตว์. วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตนครศรีธรรมราช. กรุงเทพมหานคร. พิมพ์. กรุงเทพฯ :103-115
- บุญลือ เพ็ญผ่อง และเทอดชัย เวียรศิลป์. 2526. การใช้หญ้าขนเป็นอาหารเสริมแร่ธาตุและวิตามินในอาหารสุกรขุน ที่มีและไม่มีปลาป่น. สุกรสาส์น 9(35): 37-45
- สถิต มั่งมีชัย สุมณ โพธิ์จันทร์ ประเสริฐ โพธิ์จันทร์ เทอด อินทรสมใจ ชาญชัย มณีดุลย์ และเสาวคนธ์ โรจนสถิตย์. 2528. การศึกษาการใช้หญ้าขนสดเป็นอาหารสุกรขุน. รายงานการประชุมทางวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 4 กรมปศุสัตว์. กรุงเทพฯ.
- สินชัย พารักษา และนวลจันทร์ แซ่โอ้ว. 2530. การใช้มันสำปะหลังเพิ่มโปรตีนจากเชื้อราและยีสต์ในอาหารสุกรรุ่น-ขุน. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย), 21: 25-32.
- อุทัย คันโธ. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. เรียบเรียงครั้งที่2 ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. 297 หน้า.
- Araque, H., C. Gonzalez, S. Pok and J. Ly. 2005. Performance trait of finishing pigs fed mulberry and trichanthera leaf meals. Revista Cientifica, 6:517-522.
- Rodríguez-Estévez, V., M. Sánchez-Rodríguez, Antón García, A. Gustavo Gómez-Castro. 2010. Feed conversion rate and estimated energy balance of free grazing Iberian pigs. Livestock Science, 132: 152–156.
- SAS. 1998. SAS/STAT User's Guide (Version 6.12 Ed.). SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Steel R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Analysis of covariance, In: Principles and Procedures of Statistics: Biometrical Approach, pp. 401-437. McGraw-Hill, New York.

7. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) โดยใช้สัตว์ทดลองคือลูกสุกร พันธุ์ภูพาน 1 จำนวน 20 ตัว กลุ่มละ 5 ตัว กำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วย ผู้ 3 เมีย 2 ตัว ซึ่งทรีทเมนต์ (treatments) ที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 4 ทรีทเมนต์ โดยในแต่ละทรีทเมนต์ คือ ระดับการใช้กากมันสำปะหลังปรับปรุงคุณภาพในสูตรอาหาร ซึ่งได้แก่

ทรีทเมนต์ที่ 1 (T1) ใช้กากมันสำปะหลังปรับปรุงคุณภาพ 0% ในสูตรอาหาร + หญ้าขน 0% (อาหารควบคุม)

ทรีทเมนต์ที่ 2 (T2) ใช้กากมันสำปะหลังปรับปรุงคุณภาพ 25% ในสูตรอาหาร + หญ้าขน 0%

ทรีทเมนต์ที่ 3 (T3) ใช้กากมันสำปะหลังปรับปรุงคุณภาพ 0% ในสูตรอาหาร + หญ้าขน 40%

ทรีทเมนต์ที่ 4 (T4) ใช้กากมันสำปะหลังปรับปรุงคุณภาพ 25% ในสูตรอาหาร + หญ้าขน 40%

วิธีการเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่าง

1. ทำการชั่งน้ำหนักก่อนเข้าทดลองของลูกสุกรหลังหย่านม สุ่มเข้าสู่ทรีทเมนต์โดยให้มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน และชั่งน้ำหนักสุดท้ายของสุกรในวันสุดท้ายของการทดลอง เพื่อใช้ในการคำนวณการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหาร
2. สุ่มเก็บอาหารเพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง(Dry matter) เถ้า (Ash) โปรตีนหยาบ (Crude protein) และเยื่อใย(crude fiber) ตามวิธีการของ AOAC (1985)
3. ทำการเก็บตัวอย่างมูลโดยให้อาหารผสมโครมิกออกไซด์ 0.3 เปอร์เซ็นต์ก่อนหน้า 7 วัน แล้วทำการสุ่มในสุดท้ายของการทดลองและสุ่มตัวอย่างมูลในช่วง 3 วันสุดท้ายในถุงพลาสติกที่มีกรดกำมะถันเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บไว้ที่ -10 องศาเซลเซียสเพื่อรอการวิเคราะห์หาการย่อยได้ของโภชนะต่อไป
4. เก็บข้อมูลอัตราการป่วย อาการท้องเสีย เป็นไข และการให้ยา เป็นต้น
5. เก็บข้อมูลลักษณะซากสุกรขุน ได้แก่ น้ำหนักซากอุ่น เปอร์เซ็นต์ซาก ความยาวซาก ความหนาไขมันสันหลัง และเกรดซากสุกร
6. วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจากการทดลองมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางสถิติโดย analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design โดยใช้ Proc ANOVA (SAS, 1998) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีทเมนต์ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ตามวิธีของ Steel and Torrie (1985) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่ทำการวิจัย

1. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
2. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

8. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ก.ย. 2554 – ต.ค. 2555)

| กิจกรรม | เดือน | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|---|---|--------|---|---|---|--------|----|--------|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1. วางแผนเตรียมการวิจัยเตรียมอุปกรณ์, วัสดุอาหารสัตว์ และสัตว์ทดลอง | ←————→ | | | | | | | | | | | | |
| 2. ดำเนินการทดลอง | | ←————→ | | | | | | | | | | | |
| 3. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี | | | | | ←————→ | | | | | | | | |
| 4. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ | | | | | | | | | ←————→ | | | | |
| 5. สรุปรายงานวิจัย | | | | | | | | | | | ←————→ | | |

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สร้างเครือข่ายในการทำการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ มหาวิทยาลัย นักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญ
2. ทราบถึงการใช้ประโยชน์จากกากมันสำปะหลังปรับปรุงคุณภาพต่อการย่อยได้ของโภชนะ อัตราการเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสุกรขุน
3. ได้แหล่งวัตถุดิบอาหารชนิดใหม่ที่มีโปรตีนสูงและสูตรอาหารใหม่ที่สามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลตอบแทนแก่ผู้เลี้ยงสุกรขุน
4. ระบบการให้อาหารเชิงกลยุทธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตสุกรโดยวัตถุดิบอาหารในท้องถิ่นสามารถลดต้นทุนการผลิตแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรขุนได้
5. สามารถเผยแพร่ผลงานวิจัยไปสู่เกษตรกรรายย่อย นักวิชาการ และสามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั้งในประเทศและนานาชาติ

10. งบประมาณของโครงการวิจัย

| รายการ | จำนวนเงิน |
|---|----------------|
| 1. งบบุคคลากร | 12,000 |
| 1.1 ผู้ช่วยนักวิจัยทำงานเต็มเวลา - ค่าจ้างชั่วคราว ปฏิญญาตรี จำนวน 1 คน 4 เดือน (1 x 4 x 3,000 = 12,000 บาท) | |
| 2. งบดำเนินงาน | 75,000 |
| 2.1 ค่าตอบแทนคณะวิจัย - ค่าหัวหน้าโครงการวิจัย 30,000 บาท - ค่าคณะวิจัยท่านละ 15,000 บาท (3 x 15,000 = 45,000 บาท) | |
| 2.2. ค่าใช้สอย | |
| 1) ค่าจ้างเหมานิติช่วยงาน | 3,000 |
| 2) ค่าจัดทำเล่มรายงานความก้าวหน้าและรายงานฉบับสมบูรณ์ | 2,000 |
| 2.3 ค่าวัสดุ | |
| 1) วัสดุเคมี - ค่าสารเคมีในการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีอาหารสัตว์ - ค่าสารเคมีในการวิเคราะห์การย่อยได้ของอาหารสัตว์ - ค่าสารเคมีในการวิเคราะห์กรดไขมันที่ระเหยได้ง่ายในกระเพาะรูเมน | 55,000 |
| 2) วัสดุสำนักงาน | 2,000 |
| 3) วัสดุเชื้อเพลิงและหล่อลื่น | 20,000 |
| 4) วัสดุดิบอาหารสัตว์ | 150,000 |
| 5) วัสดุอื่นในการเตรียมคอกสัตว์ทดลองและเก็บตัวอย่าง | 5,000 |
| รวมงบประมาณ | 324,000 |

11. เป้าหมายของผลผลิต (output) และตัวชี้วัด

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดของแผนงานวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|---|--|--|
| | เชิงปริมาณ | เชิงคุณภาพ |
| 1. ได้แหล่งวัตถุดิบอาหารชนิดใหม่ในอาหารสุกร | วัตถุดิบอาหารสุกรชนิดใหม่และมีตัวชี้วัดที่การเจริญเติบโตสุกร | องค์ความรู้เกี่ยวกับการนำใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ท้องถิ่น |
| 2. สูตรอาหารใหม่ที่สามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลกำไร | และลดต้นทุนอาหาร | |

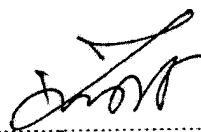
12. เป้าหมายของผลลัพธ์ (outcome) และตัวชี้วัด

ตารางที่ 2 แสดงผลลัพธ์และตัวชี้วัดของแผนงานวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|---|---------------------------|--|
| | เชิงปริมาณ | เชิงคุณภาพ |
| 1. ได้แหล่งวัตถุดิบอาหารชนิดใหม่ที่สามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลกำไร 2. การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่และการเผยแพร่ผลงานวิจัย | วัตถุดิบอาหารสุกรชนิดใหม่ | 1. มีการตีพิมพ์บทความในงานประชุมวิชาการ วารสารในประเทศหรือต่างประเทศ 1 เรื่อง 2. นิสิตช่วยงาน |

13. ลงลายมือชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

(ลงชื่อ)



(นายพิชิต เขจรศาสตร์)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 17 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2554

๑.

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research Project)
ประกอบการเสนอของบประมาณของสำนักงาน กปร.
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) ผลของการใช้กากมันสำปะหลังหมักยีสต์และขานอ้อยต่อการกินได้ การย่อยได้ของ
โภชนะ กระบวนการหมักในกระเพาะรูเมนและสมรรถนะการเจริญเติบโตของโคขุนภูพาน
(ภาษาอังกฤษ) Effect of yeast fermented cassava pulp and bagasse on intake,
digestibility of nutrients, rumen fermentation and growth performance of finishing Phuphan beef
cattle.

องค์ประกอบของข้อเสนอโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ ประกอบด้วย

1.1 หัวหน้าโครงการ

อ.ดร. พิชาต เขจรศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
59/1 ต.เชียงเครือ อ.เมือง จ. สกลนคร 47000
โทร. 085-0020290 โทรสาร: 042-725037, E-mail: pkhejornsart@hotmail.com

1.2 ผู้ร่วมงานวิจัย

1. นายสัตวแพทย์ วิศุทธิ์ เอื้อกิ่งเพชร นายสัตวแพทย์ 6
ศูนย์ศึกษาการพัฒนากูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
บ้านนาบกเค้า ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000
โทร. 042-747-458-9 โทรสาร: 042-747-460
โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 08-1058-8583; E-mail address: wisut_sk@yahoo.com
2. อ. ภาณุวัฒน์ คัมภีร์วัฒน์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
59/1 ต.เชียงเครือ อ.เมือง จ. สกลนคร 47000
โทร. 042-725036 โทรสาร: 042-725037 E-mail: csnpwk@ku.ac.th

2. คำสำคัญ (Keyword) ของการวิจัย: กากมันสำปะหลังหมักยีสต์, ขานอ้อย, กระบวนการหมักใน
กระเพาะรูเมน, โคขุนภูพาน

3. ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

การเลี้ยงโคเนื้อเป็นอาชีพหนึ่งที่สามารถทำได้ให้แก่เกษตรกรไทยทั้งเป็นรายได้หลักและรายได้เสริม
โดยปัจจุบันประเทศไทยนอกจากจะเลี้ยงโคเนื้อเพื่อบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังสามารถส่งเป็นสินค้าออกไป

จำหน่ายยังต่างประเทศทำรายได้ปีละหลายพันล้านบาท จากสถิติกรมศุลกากรประเทศไทยมีการส่งออกโคมีชีวิตไปจำหน่ายต่างประเทศจำนวน 74,480 ตัวมูลค่า 549.17 ล้านบาทในปี 2551 เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 185,732 ตัวมูลค่า 1,316.20 ล้านบาทในปี 2552 สำหรับในปี 2553 (เดือนมกราคม-มีนาคม) ได้ส่งออกโคมีชีวิตไปจำหน่ายต่างประเทศจำนวน 67,107 ตัวมูลค่า 285.87 ล้านบาทในขณะเดียวกันก็มีการนำเข้าเนื้อโคคุณภาพสูง (premium grade) จากต่างประเทศปี ละประมาณ 2,000 ตันทำให้สูญเสียเงินตราออกไปต่างประเทศปี ละประมาณ 380 ล้านบาท ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงและโคเนื้อภายในประเทศมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภค เนื้อเนื้อพันธุ์วากิวหรือที่รู้จักกันดีทั่วไป โคพันธุ์โกเบ เป็นโคเนื้อที่มีชื่อเสียงมากจากประเทศญี่ปุ่น และเป็นที่ยอมรับเรื่องของคุณภาพเนื้อดีเยี่ยม มีเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ (marbling) สูงมาก มีราคาเนื้อที่จำหน่ายในอัตราที่สูง คือ ราคาระหว่าง 10,000-12,000 บาทต่อกิโลกรัม และทางสมาคมผู้เลี้ยงสัตว์จากประเทศญี่ปุ่นได้ทูลเกล้าฯ ถวายโคเนื้อพันธุ์ทาจิมะให้กับสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ จำนวนหนึ่งคู่ในปี 2531 และพระองค์ทรงพระราชทานแก่กรมปศุสัตว์ ขณะที่ทางศูนย์ศึกษาและพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้พัฒนาโคเนื้อลูกผสมพันธุ์ทาจิมะแท้และปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งทดสอบแล้วสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี และพระองค์ยังมีกระแสพระราชดำริว่า “ขอฝากโคทาจิมะภูพานให้ศูนย์ศึกษาเพื่อพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ดูแลและทำให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรที่สนใจได้นำไปใช้ประโยชน์ โดยทั่ว แล้วจะกลับมาเยี่ยมหม้ออีก” และทางศูนย์ศึกษาได้ขยายผลไปยังเกษตรกรผู้สนใจในพื้นที่ แต่เกษตรกรเลี้ยงโคเนื้อยังประสบปัญหาหลายอย่างได้แก่ ขาดความรู้ในด้านการจัดการการเลี้ยงดูโคเนื้อ ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ทำให้โคได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ การปรับปรุงพันธุ์ยังไม่ทั่วถึง และต้นทุนการผลิตโคขุนยังสูงโดยเฉพาะต้นทุนค่าอาหารระยะขุนนับได้ว่ามากกว่าครึ่งของต้นทุนทั้งหมด ดังนั้นนักวิจัยและเกษตรกรจะต้องหาแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต และหาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

เป็นที่รู้กันดีว่าการเลี้ยงปศุสัตว์ของประเทศไทยมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ ในช่วงฤดูแล้งส่งผลให้สัตว์มีการเจริญเติบโตลดลง และยังส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอาหารสัตว์ด้วย จึงจำเป็นต้องมีการสำรองอาหารในรูปอาหารหมักเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ หรือการนำใช้เศษเหลือทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ยอดอ้อย หรืออุตสาหกรรมมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ เช่น กากน้ำตาล ชานอ้อย (bagasse) กากมันสำปะหลัง เป็นต้น เป็นเศษเหลือจากโรงงานน้ำตาลหลังการบีบน้ำออกและประเทศไทยที่เป็นผู้ผลิตน้ำตาลจากอ้อยเป็นหลักจึงมีปริมาณเศษชานอ้อยมาก ซึ่งปัจจุบันสามารถนำไปใช้ต่อในอุตสาหกรรมกระดาษ เชื้อเพลิง และแนวทางหนึ่งที่มีแนวโน้มนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง อย่างไรก็ตามชานอ้อยมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำและเยื่อใยที่สูง ทำให้สัตว์ย่อยและใช้ประโยชน์ได้น้อย แนวทางการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการหยาบคุณภาพต่ำมีหลายวิธีทั้งสารเคมี และการใช้จุลินทรีย์ ซึ่งการใช้ประโยชน์จากชานอ้อยหมักร่วมกับกากมันสำปะหลังและยีสต์นั้นพบว่าการวิจัยน้อยอยู่

ดังนั้นการขยายผลสู่เกษตรกรมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเลี้ยงโคเนื้อคุณภาพดีจำนวนมากพอต่อความต้องการดังกล่าวและเป็นสร้างอาชีพที่ยั่งยืนแก่เกษตรกร นอกจากนี้การวิจัยด้านคุณค่าทางโภชนาการ แหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์ และการปรับปรุงคุณภาพอาหารหยาบ รวมทั้งระยะเวลาการขุนและสัดส่วนอาหารหยาบต่ออาหารข้นที่ใช้

4. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของอาหารหมักกากมันสำปะหลังและขานอ้อย
2. เพื่อศึกษาการนำใช้กากมันสำปะหลังหมักยีสต์และขานอ้อยเป็นอาหารโคขุนภูพาน
3. เพื่อศึกษาระดับการใช้กากมันสำปะหลังหมักยีสต์และขานอ้อยในอาหารโคขุนท่าจิมะต่ออัตราการเจริญเติบโต, การย่อยได้ของโภชนะและกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมน

5. ขอบเขตของการวิจัย

การผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องอาหารหยาบถือว่ามีความสำคัญ หากมีคุณภาพและผลผลิตมีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของโคนม ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ และสามารถเพิ่มผลผลิตและผลกำไรแก่เกษตรกรได้ด้วยการจัดการอาหารสำหรับโคเนื้อให้มีอาหารคุณภาพดี มีคุณค่าทางโภชนาการโดยเฉพาะโปรตีนหยาบสูง เนื่องจากหากว่าได้รับอาหารชั้นปริมาณสูงหรือการเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารจนทำให้เกิดการเสียสมดุล ใช้ประโยชน์จากอาหารได้ไม่มีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่เท่าที่ควรจึงมีการขับโภชนะส่วนที่ไม่ถูกย่อยออกสู่แวดล้อมทำให้เสียหายทางเศรษฐกิจ อีกทั้งในกระบวนการหมักที่เกิดขึ้นภายในกระเพาะรูเมนนั้นส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมด้วยการปลดปล่อยก๊าซเมเทนออกมาสู่บรรยากาศ ดังนั้นแนวทางการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบในท้องถิ่นจึงเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตได้ ขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

1. ศึกษาปริมาณการย่อยได้ของโภชนะได้แก่ วัตถุดิบ (DM), อินทรีย์วัตถุ (OM), โปรตีนหยาบ (CP), ไขมัน (EE), ผนังเซลล์ (NDF) และเซลลูโลส (ADF)
2. ศึกษาปริมาณการกินได้อย่างอิสระและความสามารถในการย่อยได้โดยไซสาร์อ้างอิงในอาหาร
3. ศึกษาปริมาณผลผลิตสุดท้ายที่ได้จากกระบวนการหมักได้แก่ volatile fatty acid, ruminal pH และ ammonia- nitrogen (NH₃-N)
4. ศึกษาเปรียบเทียบชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักโดยใช้วิธี total direct count ได้แก่ แบคทีเรียโปรโตซัวและเชื้อรา
5. ศึกษาสารเมทาบอลิต์ในกระแสเลือดได้แก่ blood urea nitrogen (BUN)

6. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย (ระบุเอกสารที่ใช้อ้างอิง (Reference) ของการวิจัยตามระบบสากล)

- ทรงศักดิ์ วัฒนชัยเสรีกุลและเพ็ญจิตร์. 2544. การผลิตอาหารสัตว์จากการมันสำปะหลังโดยใช้ถังแบบหมุน. วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา, 12(3): 65 – 69.
- เมธา วรรณพัฒน์ และฉลอม วชิราภากร. 2533. เทคนิคการให้อาหารโคเนื้อและโคนม. โรงพิมพ์ห้างหุ้น จำกัด ฟันนี้พลับลิชชิง: กรุงเทพมหานคร.
- รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2530. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารไก่กระທ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- Bauman, D.E., L.H. Baumgard, B.A. Corl, and J.M. Griinari. 1999. Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. Proceeding of the American Society of Animal Science.
- Belury, M.A. 1995. Conjugated dienoic linoleate: A polyunsaturated fatty acid with unique chemo Protective properties. Nutr. Rev. 53:83-89.

- Chen, X.B., and M.J. Gomest. 1992. Estimation of Microbial Protein Supply to Sheep and Cattle Based on Urinary Excretion of Purine Derivatives-an Overview of The Technical Detail. International Feed Resources Unit. Rowel Research Institute, Aberdeen, UK.
- Goering, H.K. and Van Soest. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagent, procedures and some application). Washington, D.C.: Agric. Handbook No. 379, ARS,U.S.A. Department of Animal and Rang Science. New Mexico State University.
- Griinari, J.M., B.A. Corl, and S.H. Lacy. 2000. Conjugated linoleic acid in synthesized endogenously in lactating dairy cows by Δ^9 -desaturase. *J. Nutr.* 130:2285-2291.
- Harfoot, C.G., and G.P. Hazlewood. 1988. Lipid metabolism in the rumen. In: The rumen microbial ecosystem (Ed. P. N. Hobson). Elsevier Appli. Sci., London and New York. p. 285-322.
- Hungate, R.E. 1966. The Rumen and Its Microbes. Academic press, New york, USA.
- Khampa, S., P. Chaowarat, R. Singhalert and M. Wanapat. 2009. Supplementation of Yeast Fermented Cassava Chip (YFCC) as a Replacement Concentrate on Rumen Fermentation Efficiency and Digestibility of Nutrients in Dairy Steers. *Res. J. Dairy Sci.*, 3: 13-17.
- Kim, Y. J. 2003. Partial inhibition of biohydrogenation of linoleic acid can increase the conjugated linoleic acid production of *Butyrivibrio fibrisolvens* A38. *J. Agric. Food Chem.* 51:4258-4262.
- NRC. 1988. Nutrient requirements of Dairy cattle. 6th Revised Edition, National Academic Press, Washington, DC., U.S.A.
- Ørskov, E. R. and I. Mcdonald. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 92: 499-503.
- Samuel, M., S. Sagathewan, J. Thomas and G. Mathen. 1997. An HPLC method for estimation of volatile fatty acids of ruminal fluid. *Indian J. Anim. Sci.* 67:805.
- SAS. 2007. SAS/STAT User's Guide (Version 9.13 Ed.). SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Steel R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Analysis of covariance, In: Principles and Procedures of Statistics: Biometrical Approach, pp. 401-437. McGraw-Hill, New York.

7. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) โดยใช้เพศเป็น block สัตว์ทดลองคือโคลูกผสมพันธุ์หาจิมะภูพานจำนวน 24 ตัว ซึ่งทรีทเมนต์ (treatments) ที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 4 ทรีทเมนต์ โดยในแต่ละทรีทเมนต์ คือ ระดับการเสริมกากมันสำปะหลังหมักยีสต์และขานอ้อยหมักในอาหารโคขุน ภูพานซึ่งได้แก่

ทรีทเมนต์ที่ 1 (T1) อาหารควบคุม (อาหารชั้นสำเร็จรูป) และฟางข้าวให้กินเต็มที่
 ทรีทเมนต์ที่ 2 (T2) เสริมกากมันสำปะหลังหมักยีสต์และขานอ้อย 25% ในสูตรอาหารร่วม
 ทรีทเมนต์ที่ 3 (T3) เสริมกากมันสำปะหลังหมักยีสต์และขานอ้อย 50% ในสูตรอาหารร่วม
 ทรีทเมนต์ที่ 4 (T4) เสริมกากมันสำปะหลังหมักยีสต์และขานอ้อย 100% ในสูตรอาหารร่วม
 อาหาร : ซึ่งมีน้ำสะอาดให้กินโดยอิสระตลอดเวลา

วิธีการเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่าง

1. บันทึกการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของโคคาจิมะ โดยทำการชั่งน้ำหนักก่อนเข้าทดลองและในวันสุดท้ายของแต่ละช่วงการทดลอง เพื่อใช้ในการคำนวณการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว
2. บันทึกปริมาณการให้อาหาร โดยชั่งน้ำหนักอาหารก่อนให้ และทำการชั่งอาหารที่เหลือ ในตอนเช้าของวันถัดไปเพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการกินได้ การย่อยได้
3. สุ่มเก็บอาหารที่ให้ และ อาหารที่เหลือ เพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง(Dry matter) เถ้า (Ash) โปรตีนหยาบ (Crude protein) ตามวิธีการของ AOAC (1985) และการวิเคราะห์ Acid Detergent Fiber (ADF), Neutral Detergent Fiber (NDF) ตามวิธีการของ Georing and Van Souest (1970)
4. ทำการเก็บตัวอย่างมูลและปัสสาวะ (spot sampling) 3 วัน ในสุดท้ายของการทดลองและสุ่มตัวอย่างมูลและปัสสาวะเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของมูลเช่นเดียวกับอาหารเพื่อคำนวณหาความสามารถในการย่อยได้ ตัวอย่างปัสสาวะวิเคราะห์หาอนุพันธ์พิวรีนด้วยเครื่อง HPLC เพื่อประเมินการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน
5. เก็บตัวอย่างเลือดที่เวลา 0, 2, 4 และ 6 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร ในวันสุดท้ายของการทดลองเพื่อวิเคราะห์หา blood urea nitrogen (BUN)
6. เก็บตัวอย่างอาหารและของเหลวในกระเพาะรูเมน (stomach tube) การทดลองที่เวลา 0, 2, 4 และ 6 ชั่วโมงในวันสุดท้ายของ เพื่อนำมาศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่

ส่วนที่ 1 นำมาวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) และนำไปวิเคราะห์หาแอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3 -N) ตามวิธีการของ Bremner and Keeney (1965) กรดไขมันที่ระเหยได้ง่าย (volatile fatty acid, VFA) ตัดแปลงตามวิธีการของ Samuel et al (1997)

ส่วนที่ 2 ใช้ในการศึกษาชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนตามวิธีการของ Hungate (1969)
7. วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจากการทดลองมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางสถิติโดย analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design โดยใช้ Proc ANOVA (SAS, 1998) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีทเมนต์ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ตามวิธีของ Steel and Torrie (1985) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

สถานที่ทำการวิจัย

1. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
2. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

8. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (พ.ศ. 2556 – มี.ค. 2557)

| กิจกรรม | เดือน | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|---|---|---|--------|---|---|--------|----|--------|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1. วางแผนเตรียมการวิจัยเตรียมอุปกรณ์, วัสดุอาหารสัตว์ และสัตว์ทดลอง | ←————→ | | | | | | | | | | | | |
| 2. ดำเนินการทดลอง | | ←————→ | | | | | | | | | | | |
| 3. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี | | | | | | ←————→ | | | | | | | |
| 4. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ | | | | | | | | | ←————→ | | | | |
| 5. สรุปรายงาน และนำเสนอผลงาน | | | | | | | | | | | ←————→ | | |

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สร้างเครือข่ายในการทำการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ มหาวิทยาลัย นักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญ
2. ทราบถึงการใช้ประโยชน์จากกากมันสำปะหลังหมักยีสต์เพื่อทดแทนมันสำปะหลังหรืออาหารชั้นสำเร็จรูปต่อกระบวนการหมัก เมทาบอลิไทท์ในกระแสเลือด การสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโคขุน
3. ได้แหล่งวัตถุดิบอาหารชนิดใหม่ที่มีโปรตีนสูงและสูตรอาหารใหม่ที่สามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลตอบแทนแก่ผู้เลี้ยงโคขุน
4. ระบบการให้อาหารเชิงกลยุทธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยวัตถุดิบอาหารในท้องถิ่นสามารถลดต้นทุนการผลิตแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อได้
5. สามารถเผยแพร่ผลงายวิจัยไปสู่เกษตรกรรายย่อย นักวิชาการ และสามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั้งในประเทศและนานาชาติ

10. งบประมาณของโครงการวิจัย

| รายการ | จำนวนเงิน |
|---|-----------|
| 1. งบบุคคลากร | |
| 1.1 ผู้ช่วยนักวิจัยทำงานเต็มเวลา - ค่าจ้างชั่วคราว ปริญญาตรี จำนวน 1 คน 6 เดือน (1 x 6 x 3,000 = 18,000 บาท) | 18,000 |
| 2. งบดำเนินงาน | |
| 2.1 ค่าเบี้ยเลี้ยง | - |
| 2.2. ค่าใช้สอย | |
| 1) ค่าจัดทำเล่มรายงานความก้าวหน้าและรายงานฉบับสมบูรณ์ | 2,000 |
| 2.3 ค่าวัสดุ | |
| 1) วัสดุเคมี - ค่าสารเคมีในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีอาหารสัตว์ - ค่าสารเคมีในการวิเคราะห์การย่อยได้ของอาหารสัตว์ - ค่าสารเคมีในการวิเคราะห์กรดไขมันที่ระเหยได้ง่ายในกระเพาะรูเมน | 75,000 |
| 2) วัสดุสำนักงาน | 5,000 |
| 3) วัสดุเชื้อเพลิงและหล่อลื่น | 30,000 |
| 4) วัสดุดิบอาหารสัตว์ | 150,000 |
| 5) วัสดุอื่นในการเตรียมคอกสัตว์ทดลองและเก็บตัวอย่าง | 10,000 |
| รวมงบประมาณ (สองแสนเก้าหมื่นบาท) | 290,000 |

11. เป้าหมายของผลผลิต (output) และตัวชี้วัด

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดของแผนงานวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|---|--|--|
| | เชิงปริมาณ | เชิงคุณภาพ |
| 1. ได้แหล่งวัตถุดิบอาหารชนิดใหม่ที่มีโปรตีนสูง | วัตถุดิบอาหารชนิดใหม่และมีตัวชี้วัดที่การเจริญเติบโตและลดต้นทุนอาหาร | องค์ความรู้เกี่ยวกับการนำใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ท้องถิ่น |
| 2. สูตรอาหารใหม่ที่สามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลกำไร | | |

12. เป้าหมายของผลลัพธ์ (outcome) และตัวชี้วัด

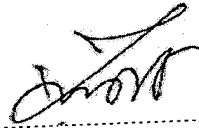
ตารางที่ 2 แสดงผลลัพธ์และตัวชี้วัดของแผนงานวิจัย

| ผลผลิต | ตัวชี้วัด | |
|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| | เชิงปริมาณ | เชิงคุณภาพ |
| 1. ได้แหล่งวัตถุดิบอาหารชนิดใหม่ที่มี | วัตถุดิบอาหารชนิดใหม่ | 1. มีการตีพิมพ์บทความในงาน |

| | | |
|--|--|--|
| โปรตีนสูง 2. สูตรอาหารใหม่ที่สามารถลดต้นทุน และเพิ่มผลกำไร | | ประชุมวิชาการ วารสารใน ประเทศหรือต่างประเทศ 1 เรื่อง 2. นิสิตช่วยงาน |
|--|--|--|

13. ลงลายมือชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

(ลงชื่อ).....



(นายพิชิต เขจรศาสตร์)

หัวหน้าโครงการ

วันที่ 3 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555