บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการรวบรวมข้อมูลของโคนมจากระเบียนพันธุ์ประวัติ จำนวน 4,220 ตัว ตั้งแต่ปี พ.ศ.2538 ถึง พ.ศ.2550 ที่ถูกเลี้ยงดูในฟาร์มเกษตรกรรายย่อย ในเขตอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีข้อมูล หมายเลขประจำตัวโค วันเกิด ระดับสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน (เปอร์เซ็นต์) ประวัติพ่อ แม่ ตา ยาย ประวัติการให้ลูก จำนวนวันท้องว่าง ระยะห่างของการให้ลูก จำนวนครั้งการผสมติด และสมุดบันทึกปริมาณน้ำนมซึ่งมีข้อมูล ระยะการให้นม ปริมาณน้ำนมต่อวัน และปริมาณน้ำนมตลอดระยะการให้นม

3.2 การศึกษาเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว และสีดำ ในประชากรโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน

ในการศึกษาครั้งนี้หาเปอร์เซ็นต์ของสีลำตัวจากโคนมจำนวน 1,589 ตัว ด้วยวิธีของ Becerril and Wilcox (1992) ดังต่อไปนี้

1. ยึดลักษณะลำตัวสีขาวเป็นหลัก
2. ประเมินสีลำตัวจากตัวสัตว์จากรูปถ่ายด้วยโปรแกรม UTHSCSA Image Tool Version 2.0 (UTHSCSA Image Tool, 1997) ว่ามีลำตัวสีขาวกี่เปอร์เซ็นต์ โดยแบ่งความละเอียดของคะแนนเป็น 10 ช่วง ดังนี้ 0- 10 , 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100 ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาวกับการให้นมและการสืบพันธุ์ของโคนม

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลภาคสนามมีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลายปีแบบต่อเนื่อง ธรรมชาติของข้อมูลจะผันแปรและเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมของแต่ละAหล่งข้อมูลภ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แหล่งข้อมูล ตลอดจนจำนวนของข้อมูลในแต่ละชั้นของอิทธิพลต่างๆ มีค่าไม่เท่ากันจึงต้องทำการตรวจสอบเพื่อดูความผิดปกติของข้อมูลที่ทำการศึกษา ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) เพื่อแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาดและตัดข้อมูลที่สูงหรือต่ำกว่าปกติ ออกจากฐานข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (means) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าสูงสุด (maximum) ของลักษณะต่างๆ รวมทั้งการวิเคราะห์จำแนกชั้นอิทธิพลเนื่องจากปัจจัยคงที่ ได้แก่ ฝูง-ปี-ฤดูกาลที่คลอดลูก ระดับสายเลือดโฮลสไตน์ ฟรีเชี่ยน ระยะการให้นม และอายุเมื่อคลอดลูกต่อลักษณะที่ศึกษา

3.3.2 วิเคราะห์ทดสอบอิทธิพลเนื่องจากปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตนมและลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ลักษณะปรากฏที่แสดงออกมาประกอบ ด้วยอิทธิพลเนื่องจากสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น ฝูง การจัดการ พันธุ์สัตว์ เดือน-ปีที่คลอดลูก เป็นต้นซึ่งจัดเป็นอิทธิพลเนื่องจากปัจจัยคงที่ โดยหลักการของโมเดลผสม อิทธิพลส่วนนี้จะถูกปรับออกจากค่าสังเกต ดังนั้นในเบื้องต้นจึงต้องทำการทดสอบอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อค่าสังเกตของลักษณะ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) โดยใช้โมเดลผสม เพื่อนำปัจจัยคงที่ที่มีผลต่อค่าสังเกตไปใช้ปรับในตัวแบบในขั้นตอนการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค BLUP
โดยมีตัวแบบในการวิเคราะห์ ดังสมการต่อไปนี้

$$y_{ijkl} = \mu + HYS_i + HF_j + Lact\ k + ACl + Error_{ijkl} \quad (3.1)$$

เมื่อ y_{ijkl} คือ ค่าสังเกตลักษณะวันให้นม ปริมาณน้ำนม จำนวนวันท้องว่าง ระยะห่างของการให้ลูก และจำนวนครั้งการผสมติด

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

HYS_i คือ ปัจจัยคงที่ของฝูง-ปี-ฤดูกาลที่คลอดลูก (66 ฝูง สำหรับวันให้นม ปริมาณน้ำนม และ 167 ฝูง สำหรับจำนวนวันท้องว่าง ระยะห่างของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การให้ลูก และจำนวนครั้งการผสมติด, 11 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2540-2550, 3 ฤดู คือ ร้อน ฝน หนาว)

HFj คือ ปัจจัยคงที่ของกลุ่มระดับสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน (5 กลุ่ม คือ น้อยกว่า 60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100)

Lactk คือ ปัจจัยคงที่ของระยะการให้นม (1-6)

ACl คือ ปัจจัยคงที่ของอายุเมื่อคลอดลูก (7 กลุ่ม คือ 2,3,4,5,6,7 และมากกว่า 8 ปี)

Errorijkl คือ ความคลาดเคลื่อน

3.4 การประมาณค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม

3.4.1 การประมาณค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะสีลำตัว ด้วยวิธี Restricted Maximum Likelihood (REML) ภายใต้โมเดลสัตว์ (animal model) ในโปรแกรม VCE4 (Groeneveld, 1998)

จากหุ่นสถิติดังนี้

$$yij = \mu + Animali + Errorij \quad (3.2)$$

เมื่อ yij คือ ลักษณะลำตัวสีขาว

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

Animali คือ ปัจจัยสุ่มเนื่องจากตัวสัตว์

Errorijk คือ ความคลาดเคลื่อน

$$yijk = \mu + HFi + Animalj + Errorijk \quad (3.3)$$

เมื่อ yijk คือ ลักษณะลำตัวสีขาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

HFi คือ ปัจจัยคงที่เนื่องจากกลุ่มของระดับสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน (5 กลุ่ม คือ น้อยกว่า 60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100)

Animalj คือ ปัจจัยสุ่มเนื่องจากตัวสัตว์

Errorijk คือ ความคลาดเคลื่อน

$$yijk = \mu + Sire\ i\ * + Animalj + Errorijk \quad (3.4)$$

เมื่อ yijk คือ ลักษณะลำตัวสีขาว

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

Sirei คือ ปัจจัยคงที่เนื่องจากพ่อพันธุ์ (163 ตัว)

Animalj คือ ปัจจัยสุ่มเนื่องจากตัวสัตว์

Errorijk คือ ความคลาดเคลื่อน

* เนื่องจากพ่อพันธุ์แต่ละตัวมีความแตกต่างของแหล่งที่มารวมถึงการเลี้ยงดูที่แตกต่างกัน จึงมีผลต่อลักษณะสีลำตัว สอดคล้องกับรายงานของ Maia et al. (2005)

3.4.2 การประมาณค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏและทางพันธุกรรมของลักษณะสีลำตัวกับผลผลิตนมและลักษณะการสืบพันธุ์ด้วยวิธี Correlation (ฉัฐพล, 2548; Falconer, 1989) ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) และสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลักษณะสีลำตัวกับผลผลิตนมและลักษณะการสืบพันธุ์ด้วยวิธีวิเคราะห์ร่วมหลายลักษณะ (Multivariate Analysis) ภายใต้โมเดลสัตว์ (animal model) ในโปรแกรม VCE4 (Groeneveld, 1998) โดยมีหุ่นสถิติดังนี้

$$Yi = Xibi + Ziui + e$$

เมื่อ Yi เป็นเวคเตอร์ค่าสังเกตของลักษณะสีลำตัว วันท้องว่าง ระยะห่างของการให้ลูก และจำนวนครั้งการผสมติด ตามลำดับ

bi เป็นเวคเตอร์ของปัจจัยคงที่เนื่องจากระดับสายเลือดโคพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โฮลสไตน์ฟรีเชี่ยนสำหรับสีลำตัว, ฝูง-ปี-ฤดูกาลที่คลอดลูก สำหรับ
วันท้องว่าง ระยะห่างของการให้ลูก และจำนวนครั้งการผสมติด

ui เป็นเวคเตอร์ของปัจจัยสุ่มของอิทธิพลทางพันธุกรรมเนื่องจากยีน
แบบบวกสะสม

ei เป็นเวคเตอร์ของปัจจัยสุ่มเนื่องจาก error

Xi และ Zi เป็นเมตริกซ์ที่เชื่อมโยงข้อมูลกับปัจจัยคงที่และปัจจัยสุ่ม

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับสายเลือดต่อสีลำตัว

วิเคราะห์ทดสอบอิทธิพลเนื่องระดับสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยนต่อเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว ด้วยวิธี GLM ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) จากหุ่นสถิติดังนี้

yij
a$ gdT_
|hWFW2
rYrYCYrYCY*
uhu[uhuB
a$ gdT_
a$ gdT_
a$ gdT_
nYEnYnY3ศ
}▯ }iS=*i}i$
a$ gdT_
=
+ HFi + eij
(3.5)

เมื่อ yij คือ ลักษณะเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

HFi คือ อิทธิพลเนื่องจากกลุ่มของระดับสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน (น้อยกว่า 60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

eij คือ ความคลาดเคลื่อน

3.6 วิเคราะห์ผลเนื่องจากสีลำตัวต่อสมรรถภาพการผลิตของประชากรโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน

3.6.1 วิเคราะห์ผลของสีลำตัวต่อปริมาณน้ำนม เนื่องจากระยะการให้นม ด้วยวิธี General Linear Model (GLM) ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) จากหุ่นสถิติดังนี้

$$yijk = \mu + Ci + Lj + CiLj + eijk \quad (3.6)$$

เมื่อ yijk คือ ค่าสังเกตลักษณะปริมาณน้ำนม

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

Ci คือ อิทธิพลเนื่องจากกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว (0- 10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100)

Lj คือ อิทธิพลเนื่องจากระยะการให้นม (1, 2-6)

CiLj คือ อิทธิพลเนื่องจากปฏิกิริยาร่วมระหว่างกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว และระยะการให้นม

eijk คือ ความคลาดเคลื่อน

3.6.2 วิเคราะห์ผลของสีลำตัวต่อปริมาณน้ำนม เนื่องจากฤดูกาลเมื่อคลอดลูก ด้วยวิธี General Linear Model (GLM) ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) จากหุ่นสถิติดังนี้

$$yijk = \mu + Ci + Sj + CiSj + eijk \quad (3.7)$$

เมื่อ yijk คือ ค่าสังเกตลักษณะปริมาณน้ำนม

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

Ci คือ อิทธิพลเนื่องจากกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว (0- 10, 11-20,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100)

Sj คือ อิทธิพลเนื่องจากฤดูกาลเมื่อคลอดลูก (3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว)

CiSj คือ อิทธิพลเนื่องจากปฏิกิริยาร่วมระหว่างกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว และฤดูกาลเมื่อคลอดลูก

eijk คือ ความคลาดเคลื่อน

3.6.3 วิเคราะห์ผลของสีลำตัวต่อปริมาณน้ำนม เนื่องจากกลุ่มอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ด้วยวิธี General Linear Model (GLM) ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) จากหุ่นสถิติดังนี้

$$yijk = \mu + Ci + Aj + CiAj + eijk \quad (3.8)$$

เมื่อ yijk คือ ค่าสังเกตลักษณะปริมาณน้ำนม

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

Ci คือ อิทธิพลเนื่องจากกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว (0- 10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100)

Aj คือ อิทธิพลเนื่องจากกลุ่มอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก (3 กลุ่ม คือ น้อยกว่า 30 เดือน 30 – 36 เดือน และมากกว่า 36 เดือน)

CiAj คือ อิทธิพลเนื่องจากปฏิกิริยาร่วมระหว่างกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว และกลุ่มอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก

eijk คือ ความคลาดเคลื่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.7 วิเคราะห์ผลเนื่องจากสีลำตัวต่อสมรรถภาพการสืบพันธุ์ของประชากรโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน

3.7.1 วิเคราะห์ผลของสีลำตัวต่อจำนวนวันท้องว่าง จำนวนครั้งการผสมติด และระยะห่างของการให้ลูก เนื่องจากระยะการให้นม ด้วยวิธี GLM ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) จากหุ่นสถิติดังนี้

$$yijk = \mu + Ci + Lj + CiLj + eijk \quad (3.9)$$

เมื่อ yijk คือ ลักษณะจำนวนวันท้องว่าง จำนวนครั้งการผสมติด และระยะห่างของการให้ลูก

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

Ci คือ อิทธิพลเนื่องจากระยะการให้นม (1-6)

Lj คือ อิทธิพลเนื่องจากกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว (0- 10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100)

CiLj คือ อิทธิพลเนื่องจากปฏิกิริยาร่วมระหว่างกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว และระยะการให้นม

eijk คือ ความคลาดเคลื่อน

3.7.2 วิเคราะห์ผลของสีลำตัวต่อจำนวนวันท้องว่าง จำนวนครั้งการผสมติด และระยะห่างของการให้ลูกเนื่องจากฤดูกาลเมื่อคลอดลูก ด้วยวิธี General Linear Model (GLM) ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) จากหุ่นสถิติดังนี้

$$yijk = \mu + Ci + Sj + CiSj + eijk \quad (3.10)$$

เมื่อ yijk คือ จำนวนวันท้องว่าง จำนวนครั้งการผสมติด และระยะห่างของการให้ลูก

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

Ci คือ อิทธิพลเนื่องจากกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว (0- 10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Sj คือ อิทธิพลเนื่องจากฤดูกาลเมื่อคลอดลูก (3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว)

CiSj คือ อิทธิพลเนื่องจากปฏิกิริยาร่วมระหว่างกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว และฤดูกาลเมื่อคลอดลูก

eijk คือ ความคลาดเคลื่อน

3.7.3 วิเคราะห์ผลของสีลำตัวต่อจำนวนวันท้องว่าง จำนวนครั้งการผสมติด และระยะห่างของการให้ลูกเนื่องจากกลุ่มอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ด้วยวิธี General Linear Model (GLM) ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for Windows Version 8.1 (SAS, 1990) จากหุ่นสถิติดังนี้

$$yijk = \mu + Ci + Aj + CiAj + eijk \quad (3.11)$$

เมื่อ yijk คือ จำนวนวันท้องว่าง จำนวนครั้งการผสมติด และระยะห่างของการให้ลูก

μ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต

Ci คือ อิทธิพลเนื่องจากกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว (0- 10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100)

Aj คือ อิทธิพลเนื่องจากกลุ่มอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก (3 กลุ่ม คือ น้อยกว่า 30 เดือน 30 – 36 เดือน และมากกว่า 36 เดือน)

CiAj คือ อิทธิพลเนื่องจากปฏิกิริยาร่วมระหว่างกลุ่มของเปอร์เซ็นต์ลำตัวสีขาว และกลุ่มอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก

eijk คือ ความคลาดเคลื่อน

สถานที่ดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

ฟาร์มโคนมของเกษตรกรรายย่อยในพื้นที่อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เริ่มทำการวิจัยตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2547 และสิ้นสุดการทำวิจัยเดือนพฤษภาคม 2550 รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัยประมาณ 36 เดือน

PAGE
PAGE
PAGE
PAGE
tht XLaCL:L:
a$ gdT_
a$ gdT_
xgxgxV
Guxg
zn h_SJSJSJ
yhyhyW
vdvdP?P
a$ gd d
~ui`i`i`WKWiuiui
v vbQbBb
|paUapGA8
a$ gdlz
a$ gd-F
{j{j{Y
K
<
}ผnอ]}MBMผ]}
qพปง“q“q“]YUMIMIMIMI
Aบบอักษรของย่อหน้าเริ่มต้น
ตารางปกติ
ารางปกติ
Dม่มีรายการ
ตัวข้อความ
ัวข้อความ
Heading 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Heading 1
ตัวเข้ม
Heading 8
Heading 8
+ัวกระดาษ
ท้ายกระดาษ
้ายกระดาษ
+มายเลขหน้า
Unknownÿ
Times New Roman
Times New Roman
Symbol
Symbol
Angsana New
Angsana New
AngsanaUPC
AngsanaUPC
EucrosiaUPC,Bold
EucrosiaUPC,Bold
PMingLiU
PMingLiU
Eucrosia UPC
Eucrosia UPC
Eucrosia UPC
Eucrosia UPC
CAIJCK+EucrosiaUPC,Bold
CAIJCK+EucrosiaUPC,Bold
Times New Roman
Times New Roman
บทที่ 3
iLLuSioN
iLLuSioN
iLLuSioN
iLLuSioN

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

iLLuSioN
Normal.dot
iLLuSioN
Microsoft Office Word
iLLUSiON
Root Entry
1Table
1Table
WordDocument
WordDocument
SummaryInformation
SummaryInformation
DocumentSummaryInformation
DocumentSummaryInformation
CompObj
CompObj
Microsoft Office Word
MSWordDoc
Word.Document.8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved