# บทที่ 4

# ผลการวิจัย

**4.1 ลักษณะการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์พันธุ์ของโคขาวลำพูน**

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าโคขาวลำพูนเพศผู้มีน้ำหนักแรกเกิด (BW) น้ำหนักหย่านม (ปรับที่ 200 วัน) (WW) น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี (ปรับที่ 400 วัน) (YW) และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม (post-ADG) สูงกว่าเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (Table 27) โดยมีน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม (pre-ADG) และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม ในเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 18.38±2.69 กก., 17.74±2.33 กก., 73.57±18.75 กก., 70.40±16.62 กก., 109.91±24.75 กก., 100.77±26.37 กก., 273.61±0.09 กรัม/วัน., 261.59±0.08 กรัม/วัน., 187.55±0.11 กรัม/วัน และ 151.01±0.10 กรัม/วัน ตามลำดับ ลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ ได้แก่ ช่วงห่างการให้ลูก อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง เท่ากับ 528.21±236.23 วัน, 45.69±9.99 เดือน และ 63.93±12.03 เดือน ตามลำดับ

**Table 27.** Comparison between male and female on growth traits and average data on fertility traits

| Traits | Male | | Female | |
|---|---|---|---|---|
| | Mean±S.D. | C.V. | Mean±S.D. | C.V. |
| Birth Weight (kg.) | 18.38±2.69[a] | 0.147 | 17.74±2.33[b] | 0.132 |
| Weaning Weight (kg.) | 73.57±18.75[a] | 0.255 | 70.40±16.62[b] | 0.230 |
| Yearling Weight (kg.) | 109.91±24.75[a] | 0.225 | 100.77±26.37[b] | 0.262 |
| pre-Weaning average dairy gain (g/day) | 273.61±0.09[ns] | 0.344 | 261.59±0.08[ns] | 0.318 |
| post-Weaning average dairy gain (g/day) | 187.55±0.11[a] | 0.572 | 151.01±0.10[b] | 0.682 |
| Calving interval (days) | - | - | 564.62±262.78 | 0.465 |
| Age at first calving (months) | - | - | 45.69±9.99 | 0.218 |
| Age at second calving (months) | - | - | 63.93±12.03 | 0.188 |

Different superscripts were significantly different ($P<0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.2 อิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อลักษณะการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์พันธุ์**

**4.2.1 อิทธิพลของเพศ**

จากการศึกษาถึงอิทธิพลของเพศ ต่อน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านมที่ 200 วัน น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี หรือเมื่ออายุ 400 วัน อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม ถึงอายุ 1 ปี พบว่า เพศมีอิทธิพลต่อน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม (200 วัน) น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี (400 วัน) และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านมอย่าง มีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) อีกทั้งพบว่ามีอิทธิพลต่อน้ำหนักหย่านมอย่างมีนัยสำคัญ(P<0.05) (Table 28)

**Table 28.** Effect of sex on growth traits

| Traits | Fixed effect |
|---|---|
| | Sex |
| Birth Weight | ** |
| Weaning Weight | * |
| Yearling Weight | ** |
| pre-Weaning average dairy gain | ns |
| post-Weaning average dairy gain | ** |

** Highly significant (P<0.01) * Significant (P<0.05) ns non significant difference (P>0.05)

**4.2.2 อิทธิพลของเดือน**

จากการศึกษาอิทธิพลของเดือน ที่มีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์พันธุ์ (Table 29) พบว่า อิทธิพลของเดือนที่เกิดมีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโต (P<0.01) ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม (200 วัน) น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี (400 วัน) อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม อีกทั้งยังมีอิทธิพลต่อช่วงห่างการให้ลูกที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย อิทธิพลของเดือนที่ปรับเข้าสู่ 200 วัน พบว่ามีอิทธิพลต่อน้ำหนักหย่านม (P<0.05) น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม อัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สองอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) อิทธิพลของเดือนที่ปรับเข้าสู่ 400 วัน พบว่าปัจจัยดังกล่าวมีอิทธิพลต่อน้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) อย่างไรก็ตามพบว่าอิทธิพลของเดือนที่ปรับเข้าสู่ 400 วัน ไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ (P>0.05)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Table 29.** Effect of months on growth and fertility traits

| Traits | Fixed effects | | |
|---|---|---|---|
| | Month of Birth | Month adjusted at 200 days | Month adjusted at 400 days |
| Birth weight | ** | - | - |
| Weaning weight | ** | * | - |
| Yearling weight | ** | ** | ** |
| pre-Weaning average dairy gain | ** | ** | - |
| post- Weaning average dairy gain | ** | ** | ** |
| First calving interval | ns | ns | ns |
| Second calving interval | ns | ns | ns |
| Third calving interval | * | ns | ns |
| Fourth calving interval | * | ns | ns |
| Age at first calving | ns | ns | ns |
| Age at second calving | ns | ** | ns |

** Highly significant (P<0.01) * Significant (P<0.05) ns non significant difference (P>0.05)

**4.2.3 อิทธิพลของปี**

จากการศึกษาอิทธิพลของปี พบว่า ปีที่เกิด มีอิทธิพลต่อน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม (200 วัน) น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี (400 วัน) อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม ถึงอายุ 1 ปี อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) นอกจากนี้ยังพบว่าปีที่เกิดมีอิทธิพลต่อลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ คือ มีอิทธิพลต่อช่วงห่างการให้ลูกที่ 1 และช่วงห่างการให้ลูกที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) และยังมีอิทธิพลต่อช่วงห่างการให้ลูกที่ 2 อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (Table 30)

ปีที่ปรับเข้าสู่ 200 วัน มีอิทธิพลต่อน้ำหนักหย่านม น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม ถึงอายุ 1 ปี อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) อีกทั้งยังพบว่า อิทธิพลของปีที่ปรับเข้าสู่ 200 วัน มีผลต่อช่วงห่างการให้ลูกที่ 1 และอายุเมื่อให้ลูกตัวแรก อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) และยังมีอิทธิพลต่อช่วงห่างการให้ลูกที่ 2 และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) (Table 30)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปีที่ปรับเข้าสู่ 400 วัน มีอิทธิพลต่อน้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี อัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม ถึงอายุ 1 ปี ช่วงห่างการให้ลูกที่ 3 อายุเมื่อให้ลูกตัวแรกและอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) นอกจากนี้ยังพบว่าปีที่ปรับเข้าสู่ 400 วันมีอิทธิพลต่อช่วงห่างการให้ลูกที่ 1 และช่วงห่างการให้ลูกที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าอิทธิพลของปีที่ปรับเข้าสู่ 400 วัน ไม่มีผลทำให้ช่วงห่างการให้ลูกที่ 4 มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) (Table 30)

**Table 30.** Effect of years on growth and fertility traits

| Traits | Fixed effects | | |
|---|---|---|---|
| | Year of Birth | Year adjusted at 200 days | Year adjusted at 400 days |
| Birth weight | ** | - | - |
| Weaning weight | ** | ** | - |
| Yearling weight | ** | ** | ** |
| pre-Weaning average dairy gain | ** | ** | - |
| post- Weaning average dairy gain | ** | ** | ** |
| First calving interval | * | ** | * |
| Second calving interval | ** | * | * |
| Third calving interval | * | ns | ** |
| Fourth calving interval | ns | ns | ns |
| Age at first calving | ** | ** | ** |
| Age at second calving | ** | * | ** |

** Highly significant ($P<0.01$) * Significant ($P<0.05$) ns non significant difference ($P>0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.2.4 อิทธิพลของลำดับคลอดและอายุแม่เมื่อคลอด**

เมื่อพิจารณาถึงลักษณะการเจริญเติบโต พบว่า อิทธิพลของลำดับที่คลอด มีผลทำให้น้ำหนักแรกเกิด และอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านมของลูกโคมีความแตกต่างกัน (P<0.01) นอกจากนี้ในลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ พบว่า อิทธิพลของลำดับที่คลอด มีผลต่อช่วงห่างการให้ลูกที่ 1 ช่วงห่างการให้ลูกที่ 2 และอายุเมื่อให้ลูกตัวแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P<0.05) (Table 31)

อายุแม่เมื่อคลอด มีอิทธิพลต่อลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) อีกทั้งยังพบว่าอิทธิพลของอายุแม่เมื่อคลอดมีผลทำให้น้ำหนักหย่านมมีความแตกต่างกัน (P<0.05) แต่อย่างไรก็ตามอายุแม่เมื่อคลอดไม่มีอิทธิพลต่ออัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม ถึงเมื่ออายุ 1 ปี (P>0.05) นอกจากนี้ ในลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ พบว่า อายุแม่เมื่อคลอดมีอิทธิพลต่ออายุเมื่อให้ลูกตัวแรก (P<0.01) และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง (P<0.05) แต่อายุแม่เมื่อคลอดไม่มีอิทธิพลต่อช่วงห่างการให้ลูกที่ 1 ถึงช่วงห่างการให้ลูกที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) (Table 31)

**Table 31.** Effect of parity and age of dam on growth and fertility traits

| Traits | Fixed effects | |
|---|---|---|
| | Parity | Age of dam |
| Birth weight | ** | ** |
| Weaning weight | ns | ** |
| Yearling weight | ns | * |
| pre-Weaning average dairy gain | ** | ** |
| post- Weaning average dairy gain | ns | ns |
| First calving interval | * | ns |
| Second calving interval | * | ns |
| Third calving interval | ns | ns |
| Fourth calving interval | ns | ns |
| Age at first calving | * | ** |
| Age at second calving | ns | * |

** Highly significant (P<0.01) * Significant (P<0.05) ns non significant difference (P>0.05)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.2.5 อิทธิพลของน้ำหนักตัวต่ออายุเมื่อให้ลูกตัวแรกและตัวที่สอง**

จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักแรกเกิดที่แตกต่างกันจะส่งผลให้อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และอายุแม่เมื่อให้ลูกตัวที่สองมีความแตกต่างกัน (P<0.01) อิทธิพลของน้ำหนักหย่านมไม่ส่งผลต่ออายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง (P>0.05) นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปีที่แตกต่างกัน ส่งผลให้อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) (Table 32)

**Table 32.** Effect of body weight on age at first calving and age at second calving

| Covariates | Traits | |
|---|---|---|
| | Age at first calving | Age at second calving |
| Birth weight | ** | ** |
| Weaning weight | ns | ns |
| Yearling weight | ** | ** |

** Highly significant (P<0.01) * Significant (P<0.05) ns non significant difference (P>0.05)

**4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับน้ำหนักตัว**

จากการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิในอากาศ และค่าดัชนีอุณหภูมิ -ความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าสหสัมพันธ์เป็นลบกับน้ำหนักตัวโคขาวลำพูน เท่ากับ -0.017, -0.013 และ -0.024 ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิในอากาศ และค่าดัชนีอุณหภูมิ -ความชื้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้น้ำหนักตัวของโคลดลง แต่ในทางตรงกันข้าม พบว่าความชื้นในอากาศ มีค่าสหสัมพันธ์เป็นบวกกับน้ำหนักตัว เท่ากับ 0.002 แสดงว่าปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้น้ำหนักตัวของโคเพิ่มขึ้นด้วย (Table 33)

**Table 33**. Phenotypic correlation between the climate and body weight

| Climate | Body weight (kg.) | Mean±SD |
|---|---|---|
| Rain (mm.) | -0.017 (n = 23,048) | 1,637.53±455.87 |
| Temperature (˚C) | -0.013 (n = 22,308) | 23.87±3.00 |
| Humidity (%) | 0.002 (n = 15,992) | 73.72±8.13 |
| THI index | -0.024 (n = 15,992) | 76.27±5.09 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## 4.4 การประเมินแนวโน้มทางพันธุกรรมและลักษณะที่ปรากฏ

### 4.4.1 แนวโน้มของลักษณะปรากฏในโคขาวลำพูน

ค่าเฉลี่ยของลักษณะปรากฏ (Average of phenotypic traits) ในลักษณะการเจริญเติบโตของโคขาวลำพูน ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านมเมื่อ 200 วัน น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี (400 วัน) อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม ถึงอายุ 1 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527-2552 พบว่า น้ำหนักแรกเกิดมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในปี พ.ศ.2549 และต่ำสุดในปี พ.ศ.2528 มีค่าเท่ากับ 20.26 และ14.68 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2551 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าปี พ.ศ.2527 โดยมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแรกเกิดสูงกว่า 1.69 กิโลกรัม (18.17 และ 16.48 กิโลกรัม) อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ.2552 กลับมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับปี พ.ศ.2527 เท่ากับ 16.75 และ 16.48 กิโลกรัม ตามลำดับ ในส่วนของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหย่านม พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในปี พ.ศ.2527 และต่ำสุดในปี พ.ศ. 2551 เท่ากับ 91.28 และ 43.50 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยแตกต่างกันเท่ากับ 47.78 กิโลกรัม นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี (400 วัน) โดยเมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักสูงสุดในปี พ.ศ.2529 เท่ากับ 134.00 กิโลกรัม และต่ำที่สุดในปี พ.ศ.2551 เท่ากับ 59.7 6 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเท่ากับ 74.24 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม พบว่าในปี พ.ศ. 2527 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 0.39 กิโลกรัมต่อวัน และในปี พ.ศ.2551 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 0.17 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งมีค่าแตกต่างกันเท่ากับ 0.22 กรัมต่อวัน เมื่อพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม จนถึงอายุ 1 ปี พบว่า ในปี พ.ศ.2546 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด และในปี พ.ศ.2551 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 0.28 และ 0.06 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลจากปี พ.ศ.2527 มีค่าเฉลี่ยแตกต่างจากปี พ.ศ.2551 เท่ากับ 0.15 กิโลกรัมต่อวัน (0.21 และ 0. 06 กิโลกรัมต่อวัน) (Table 34)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Table 34.** Average of growth traits for White Lamphun cattle during B.E. 2527-2552

| Years (B.E.) | Traits | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | BW (kg) | WW (kg) | YW (kg) | pre-ADG (kg/day) | post-ADG (kg/day) |
| 2527 | 16.48 | 91.28 | 125.78 | 0.39 | 0.21 |
| 2528 | 14.68 | 79.77 | 117.38 | 0.34 | 0.20 |
| 2529 | 17.50 | 87.34 | 134.00 | 0.35 | 0.24 |
| 2530 | 18.14 | 67.40 | 118.10 | 0.26 | 0.26 |
| 2531 | 18.61 | 76.49 | 111.41 | 0.30 | 0.19 |
| 2532 | 18.32 | 65.49 | 91.73 | 0.25 | 0.14 |
| 2533 | 18.65 | 70.60 | 96.89 | 0.28 | 0.16 |
| 2534 | 18.45 | 65.57 | 95.04 | 0.24 | 0.14 |
| 2535 | 17.60 | 55.81 | 104.26 | 0.21 | 0.27 |
| 2536 | 17.49 | 67.87 | 99.11 | 0.26 | 0.16 |
| 2537 | 17.22 | 68.26 | 113.07 | 0.26 | 0.15 |
| 2538 | 16.55 | 63.61 | 100.92 | 0.28 | 0.18 |
| 2539 | 17.54 | 82.95 | 121.45 | 0.35 | 0.24 |
| 2540 | 19.04 | 85.22 | 114.95 | 0.32 | 0.20 |
| 2541 | 18.45 | 75.13 | 104.29 | 0.28 | 0.15 |
| 2542 | 17.33 | 72.51 | 110.60 | 0.27 | 0.21 |
| 2543 | 19.06 | - | 101.40 | - | - |
| 2544 | 18.23 | 71.24 | 115.78 | 0.30 | 0.21 |
| 2545 | 19.43 | 65.09 | 91.56 | 0.24 | 0.14 |
| 2546 | 17.29 | 59.51 | 112.96 | 0.23 | 0.28 |
| 2547 | 19.94 | 75.44 | 102.53 | 0.27 | 0.15 |
| 2548 | 19.26 | 83.34 | 117.08 | 0.32 | 0.18 |
| 2549 | 20.26 | 63.60 | 79.71 | 0.24 | 0.10 |
| 2550 | 18.44 | 56.90 | 71.59 | 0.21 | 0.13 |
| 2551 | 18.17 | 43.50 | 59.76 | 0.17 | 0.06 |
| 2552 | 16.75 | - | - | - | - |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าเฉลี่ยของลักษณะปรากฏ ในลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ ได้แก่ ช่วงห่างการให้ลูก อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2527-2552 พบว่า ช่วงห่างการให้ลูกมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดในปี พ.ศ.2527 และสูงที่สุดในปี พ.ศ.25 39 โดยมีค่าเท่ากับ 324.00 และ 966.80 วัน ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่าแตกต่างกันเท่ากับ 642.80 วัน อายุเมื่อให้ลูกตัวแรกมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ในปี พ.ศ.2528 เท่ากับ 34.42 เดือน และสูงที่สุดในปี พ.ศ.2533 เท่ากับ 59.84 นอกจากนี้ยังพบว่าอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง ในปี พ.ศ.2528 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 51.49 เดือน และต่ำที่สุด ปี พ.ศ.2534 เท่ากับ 87.71 เดือน (Table 35)

**4.4.2 แนวโน้มของลักษณะทางพันธุกรรมในโคขาวลำพูน**

ผลจากการศึกษาค่าเฉลี่ยของคุณค่าการผสมพันธุ์ (Average of estimated breeding value) ในลักษณะการเจริญเติบโต ตั้งแต่ปี พ.ศ.2527-2552 ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านมที่ 200 วัน น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี (400 วัน) อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม จนถึงอายุ 1 ปี พบว่า ค่าเฉลี่ย EBV ของน้ำหนักแรกเกิดมีค่าระหว่าง -0.39 ถึง 2.40 กิโลกรัม น้ำหนักหย่านมที่ 200 วันมีค่าเฉลี่ย EBV ระหว่าง -18.71 ถึง 10.54 กิโลกรัม น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี มีค่าเฉลี่ยระหว่าง -26.69 ถึง 13.67 กิโลกรัม อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม จนถึงอายุ 1 ปี มีค่าเฉลี่ย EBV ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าระหว่าง -0.05 ถึง 0.04 กิโลกรัมต่อวัน และ -0.04 ถึง 0.03 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ (Table 36)

แนวโน้มทางพันธุกรรมของลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ ได้แก่ ช่วงห่างการให้ลูก อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2527-2552 พบว่า ช่วงห่างการให้ลูกมีค่าเฉลี่ย EBV ตั้งแต่ -31.30 ถึง 40.22 วัน อายุเมื่อให้ลูกตัวแรกและอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง มีค่าเฉลี่ย EBV ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าระหว่าง -2.42 ถึง 6.88 เดือน และ -2.96 ถึง 4.62 เดือน ตามลำดับ (Table 37)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Table 35.** Average of fertility traits for White Lamphun cattle during B.E. 2527-2552

| Years (B.E.) | Traits | | |
|---|---|---|---|
| | CI (days) | AFC (months) | ASC (months) |
| 2527 | 324.00 | 39.51 | 55.55 |
| 2528 | 402.39 | 34.42 | 51.49 |
| 2529 | 451.82 | 36.74 | 57.29 |
| 2530 | 395.75 | 45.00 | 65.55 |
| 2531 | 487.45 | 48.70 | 73.37 |
| 2532 | 430.19 | 50.30 | 73.65 |
| 2533 | 438.97 | 59.84 | 76.77 |
| 2534 | 515.57 | 57.11 | 87.71 |
| 2535 | 499.53 | 43.45 | 64.61 |
| 2536 | 620.78 | 53.30 | 67.49 |
| 2537 | 731.40 | 41.51 | 65.80 |
| 2538 | 731.97 | 37.03 | 66.19 |
| 2539 | 966.80 | 40.78 | 60.42 |
| 2540 | 835.45 | 47.22 | 71.36 |
| 2541 | 442.44 | 46.61 | 54.54 |
| 2542 | 397.89 | 48.87 | 65.85 |
| 2543 | 440.04 | 53.25 | 58.73 |
| 2544 | 637.74 | 47.90 | 60.66 |
| 2545 | 602.58 | 49.70 | 74.33 |
| 2546 | 460.43 | 45.47 | 55.55 |
| 2547 | 530.86 | 47.24 | - |
| 2548 | 519.88 | 42.40 | - |
| 2549 | 456.17 | - | - |
| 2550 | 479.63 | - | - |
| 2551 | 491.00 | - | - |
| 2552 | 757.00 | - | - |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Table 36.** Average of EBV for growth traits in White Lamphun cattle during B.E. 2527-2552

| Years | Traits | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (B.E.) | BW | WW | YW | pre-ADG | post-ADG |
| 2527 | -0.26 | 10.54 | 13.67 | 0.04 | 0.01 |
| 2528 | -0.39 | 7.76 | 10.05 | 0.04 | 0.01 |
| 2529 | 0.45 | 3.16 | 7.29 | 0.01 | 0.01 |
| 2530 | 1.29 | -5.22 | 0.25 | -0.03 | 0.02 |
| 2531 | 1.40 | -3.04 | -1.46 | -0.02 | 0.01 |
| 2532 | 1.40 | -5.77 | -6.53 | -0.03 | 0.01 |
| 2533 | 1.27 | -4.40 | -4.93 | -0.02 | 0.01 |
| 2534 | 1.10 | -5.79 | -5.74 | -0.03 | 0 |
| 2535 | 0.80 | -8.77 | -4.87 | -0.04 | 0.02 |
| 2536 | 0.63 | -5.17 | -6.95 | -0.03 | 0 |
| 2537 | 0.59 | -6.33 | -5.18 | -0.03 | -0.01 |
| 2538 | 0.54 | -7.18 | -5.89 | -0.03 | 0 |
| 2539 | 1.24 | -1.78 | 5.48 | -0.01 | 0.03 |
| 2540 | 2.14 | 0.95 | -2.60 | -0.01 | -0.01 |
| 2541 | 1.74 | -2.14 | -6.03 | -0.02 | -0.02 |
| 2542 | 1.06 | -3.59 | -1.02 | -0.02 | 0.01 |
| 2543 | 2.02 | - | -7.27 | - | - |
| 2544 | 1.77 | -3.26 | -3.19 | -0.02 | -0.02 |
| 2545 | 2.00 | -4.79 | -9.67 | -0.03 | -0.02 |
| 2546 | 1.40 | -4.26 | -0.06 | -0.02 | 0.01 |
| 2547 | 2.09 | -1.16 | -1.29 | -0.02 | 0 |
| 2548 | 1.97 | 0 | -1.24 | -0.01 | -0.01 |
| 2549 | 2.40 | -4.52 | -14.06 | -0.03 | -0.03 |
| 2550 | 0.89 | -10.92 | -19.70 | -0.04 | -0.02 |
| 2551 | 1.03 | -18.71 | -26.69 | -0.05 | -0.04 |
| 2552 | 0.61 | - | - | - | - |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Table 37.** Average of EBV for fertility traits in White Lamphun cattle during B.E. 2527-2552

| Years | Traits | | |
|---|---|---|---|
| (B.E.) | CI | AFC | ASC |
| 2527 | -21.50 | -1.44 | -2.78 |
| 2528 | -31.30 | -2.42 | -2.96 |
| 2529 | -20.02 | 1.70 | 1.31 |
| 2530 | -10.02 | 4.88 | 3.44 |
| 2531 | -14.43 | 5.36 | 3.64 |
| 2532 | -18.38 | 5.38 | 3.65 |
| 2533 | -20.79 | 6.88 | 3.23 |
| 2534 | -6.81 | 5.81 | 4.62 |
| 2535 | -10.40 | 4.49 | 2.87 |
| 2536 | 10.44 | 5.29 | 3.49 |
| 2537 | 21.66 | 3.22 | 1.40 |
| 2538 | 31.26 | 0.45 | 0.86 |
| 2539 | 52.23 | 2.21 | 0.88 |
| 2540 | 26.54 | 4.93 | 1.68 |
| 2541 | 0.61 | 4.32 | -0.21 |
| 2542 | -37.82 | 4.11 | 1.17 |
| 2543 | 1.29 | 4.58 | 0.21 |
| 2544 | 18.40 | 4.53 | 0.33 |
| 2545 | 19.37 | 4.59 | -0.09 |
| 2546 | -1.30 | 2.00 | -2.78 |
| 2547 | -13.04 | 0.22 | - |
| 2548 | 2.69 | 1.23 | - |
| 2549 | 6.52 | - | - |
| 2550 | 18.78 | - | - |
| 2551 | 23.88 | - | - |
| 2552 | 40.22 | - | - |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.4.3 กราฟแสดงแนวโน้มระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏ**

จากค่าอัตราพันธุกรรมที่เป็นอิทธิพลของยีนโดยตรง ทำให้สามารถนำมาประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์ (EBV) ได้ ซึ่งค่า EBV ของแต่ละลักษณะจะนำมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละปี เพื่อสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมกับลักษณะปรากฏที่ทำการศึกษา โดยได้ผลดังนี้

ลักษณะน้ำหนักแรกเกิดที่มีข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2527-2552 พบว่า มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ในช่วงปี พ.ศ.2550 จนถึงปี พ.ศ.2552 พบว่ามีแนวโน้มลดลง ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะน้ำหนักแรกเกิดที่ปรากฏ โดยพบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และกลับลดลงในช่วงปี พ.ศ.2550 จนถึงปี พ.ศ.2552 โดยสังเกตได้จากน้ำหนักตัวเฉลี่ยในปี พ.ศ.2552 มีค่าใกล้เคียงกับปี พ.ศ.2527 ซึ่งเป็นปีที่เริ่มบันทึกข้อมูลอีกด้วย (Figure 15)

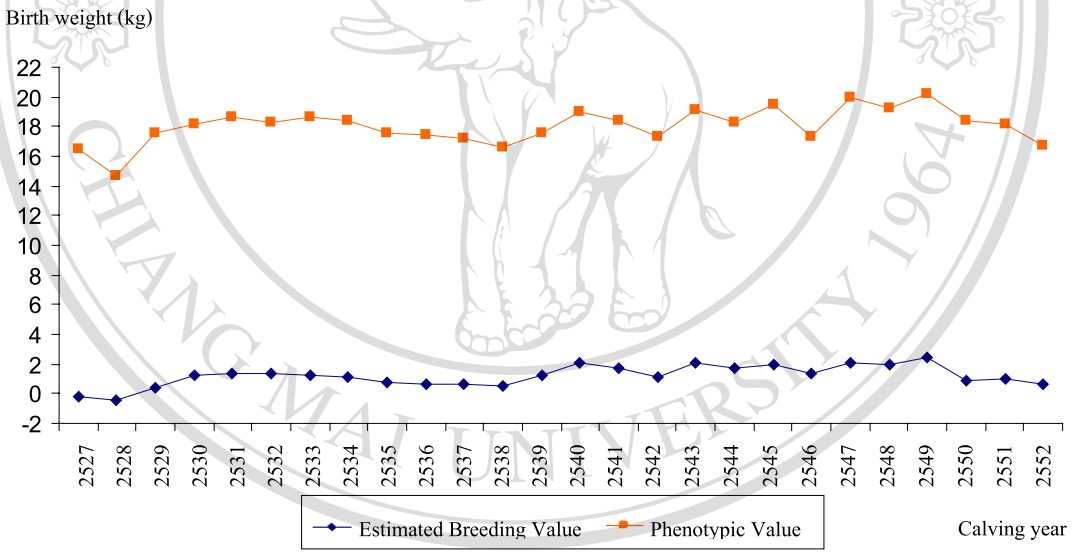



**Figure 15.** Phenotypic and genetic trends for birth weight of white Lamphun cattle

ลักษณะน้ำหนักหย่านมที่ 200 วัน มีข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2527-2542 และปี พ.ศ.2544-2551 พบว่า ในช่วงแรกมีแนวโน้มทางพันธุกรรมลดลง จากนั้นจะค่อนข้างคงที่จนกระทั่งถึงปี พ.ศ.2548 จึงมีค่าลดลงตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของลักษณะปรากฏ พบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าในบางปีจะมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นก็ตาม ซึ่งเมื่อนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2527 กับปี พ.ศ.2551 พบว่ามีค่าเฉลี่ยลดลงอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม (Figure 16)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

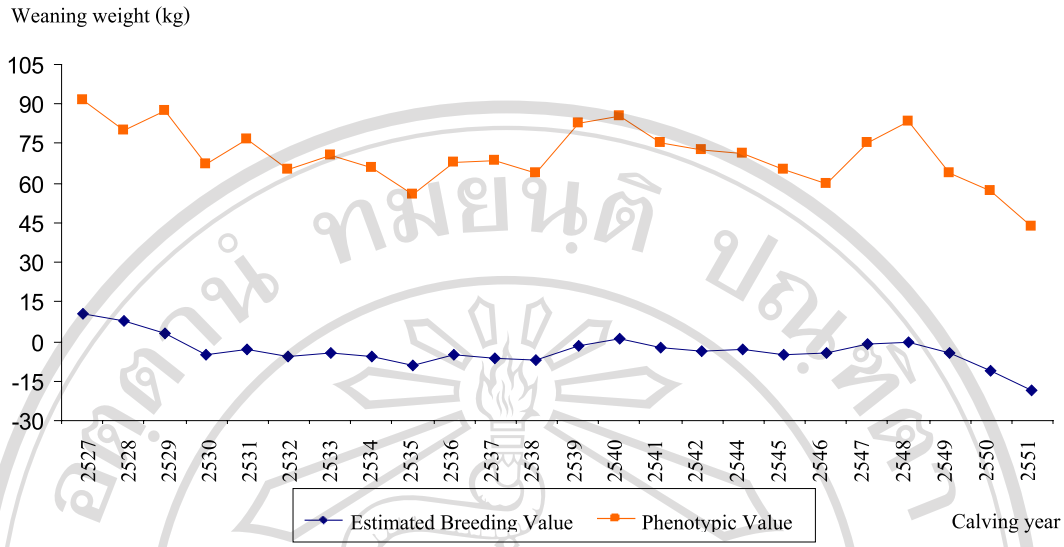



**Figure 16.** Phenotypic and genetic trends for weaning weight of white Lamphun cattle

ลักษณะน้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี (400 วัน) มีข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2527-2551 พบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมจะลดลงในช่วงแรก จากนั้นจะมีค่าค่อนข้างคงที่ และมีแนวโน้มลดลงอีกครั้ง ในปี พ.ศ. 2549 จนกระทั่งถึงปี พ.ศ.2551 ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับลักษณะปรากฏ พบว่ามีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกับการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม โดยสังเกตได้จากค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี ในปี พ.ศ.2527 มีค่าสูงกว่าในปี พ.ศ.2551 อย่างชัดเจน (Figure 17)

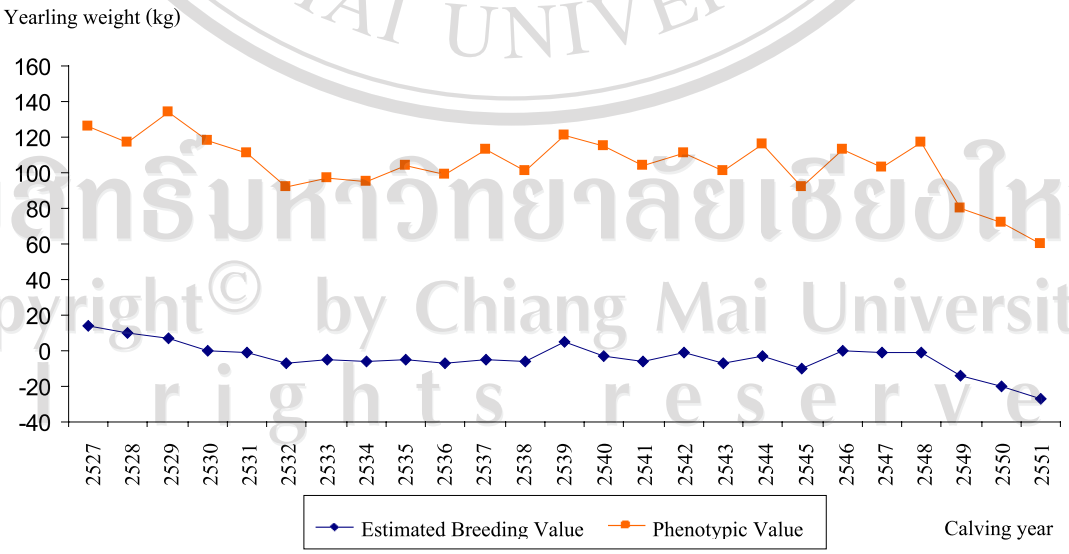



**Figure 17.** Phenotypic and genetic trends for yearling weight of white Lamphun cattle

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านมที่มีข้อมูลระหว่างปี พ.ศ.2527-2542 และปี พ.ศ. 2544-2551 พบว่าแนวโน้มของลักษณะปรากฏในแต่ละปีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่คงที่ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาแนวโน้มโดยรวม พบว่าค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลงจากปี พ.ศ.2527 นอกจากนี้ แนวโน้มทางพันธุกรรมของอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านมตั้งแต่ปี พ.ศ.2527 มีค่าเฉลี่ย EBV ลดลงตามลำดับ หลังจากปี พ.ศ.2530 ค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ และมีแนวโน้มลดลงอีกครั้งในปี พ.ศ.2548 จนถึงปี พ.ศ.2551 (Figure 18)

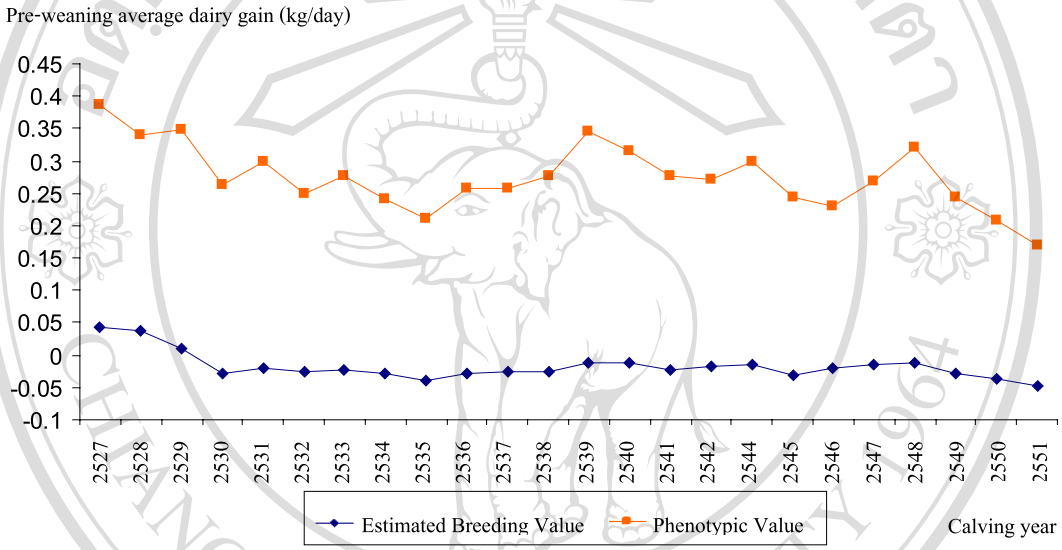



**Figure 18.** Phenotypic and genetic trends for pre-weaning average dairy gain of white Lamphun cattle

ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม จนถึงอายุ 1 ปี มีข้อมูลที่ใช้ในศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527-2542 และปี พ.ศ.2544-2551 พบว่ากราฟของค่าเฉลี่ยทางพันธุกรรมมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ปรากฏ พบว่ามีแนวโน้มไม่แน่นอน มีการเพิ่มขึ้น และลดลงของค่าเฉลี่ยในแต่ละปี แต่เมื่อพิจารณาแนวโน้มของลักษณะที่ปรากฏโดยรวมพบว่ามีแนวโน้มลดลงเช่นกัน (Figure 19)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

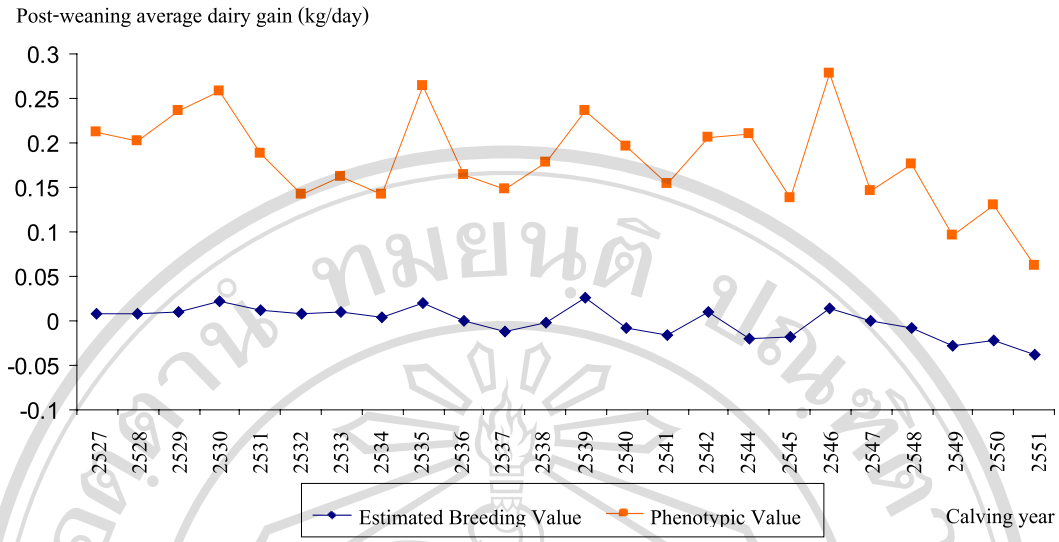



**Figure 19.** Phenotypic and genetic trends for post-weaning average dairy gain of white Lamphun cattle

ลักษณะช่วงห่างการให้ลูก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 จนกระทั่งถึงปี พ.ศ. 2552 พบว่าค่าเฉลี่ยทางพันธุกรรมในแต่ละปีมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ โดยมีค่าใกล้เคียง 0 แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณากราฟของลักษณะปรากฏ พบว่าในแต่ละปีมีค่าเฉลี่ยไม่คงที่ โดยในปี พ.ศ.2539 เป็นปีที่มีค่าเฉลี่ยของช่วงห่างการให้ลูกสูงที่สุด และปีพ.ศ.25 27 เป็นปีที่มีค่าเฉลี่ยของช่วงห่างการให้ลูกต่ำที่สุด (Figure 20)

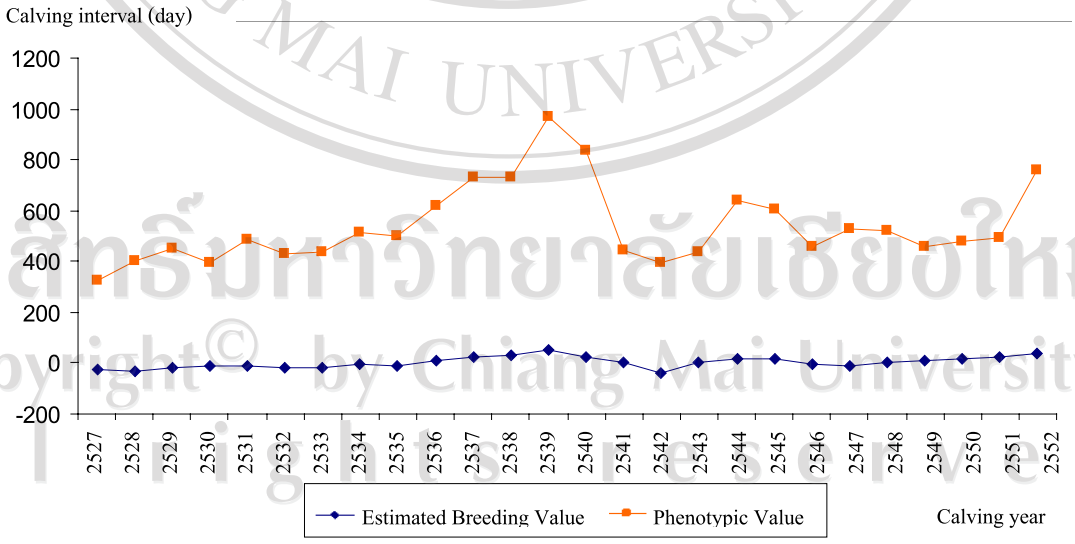



**Figure 20.** Phenotypic and genetic trends for calving interval of white Lamphun cattle

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะอายุเมื่อให้ลูกตัวแรกจากข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527-2548 พบว่าค่าเฉลี่ยทางพันธุกรรมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงแรก และจะมีแนวโน้มใกล้เคียงกันในช่วงท้าย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของลักษณะปรากฏในแต่ละปีพบว่ามีการเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างไม่คงที่ โดยปี พ.ศ.2528 เป็นปีที่มีอายุเมื่อให้ลูกตัวแรกต่ำที่สุด และมีค่าสูงที่สุดในปี พ.ศ.2533 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเส้นกราฟ 2 เส้น ระหว่างลักษณะทางพันธุกรรม และลักษณะปรากฏ พบว่าบางช่วงของลักษณะปรากฏมีค่าเฉลี่ยไม่เป็นไปตามลักษณะทางพันธุกรรม (Figure 21)

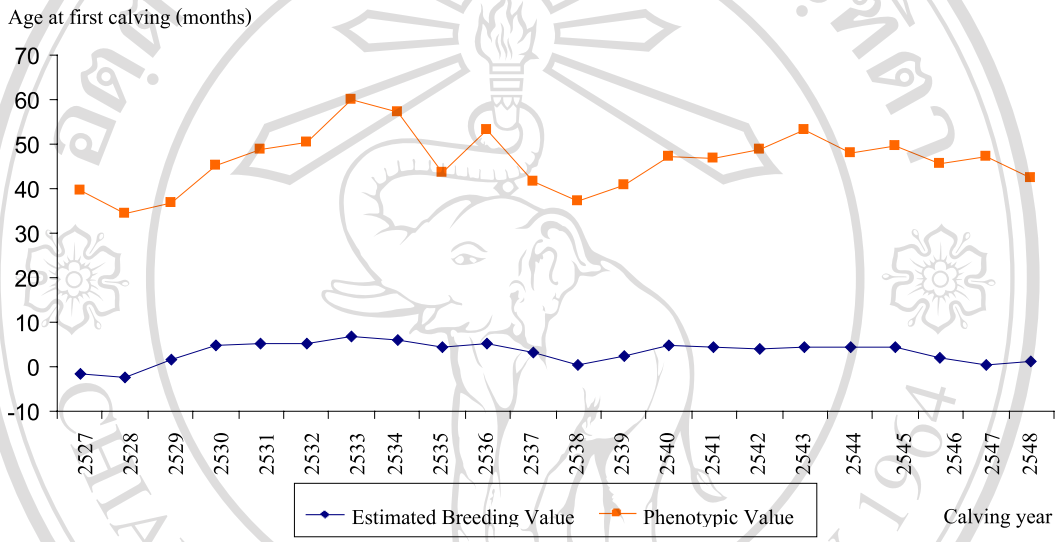



**Figure 21.** Phenotypic and genetic trends for age at first calving of white Lamphun cattle

ลักษณะอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สองมีข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2527-2546 พบว่าค่าเฉลี่ยทางพันธุกรรมมีแนวโน้มคงที่ (มีค่าใกล้เคียง 0) โดยมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของลักษณะปรากฏในแต่ละปีพบว่ามีการเพิ่มขึ้น และลดลงอย่างไม่คงที่ โดยปีที่มีอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สองสูงที่สุด คือปี พ.ศ. 2534 และมีค่าต่ำที่สุดในปี พ.ศ. 2528 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกราฟระหว่างลักษณะทางพันธุกรรม และลักษณะปรากฏ พบว่าในบางปีมีการแสดงลักษณะปรากฏไม่สอดคล้องกับลักษณะทางพันธุกรรม (Figure 22)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

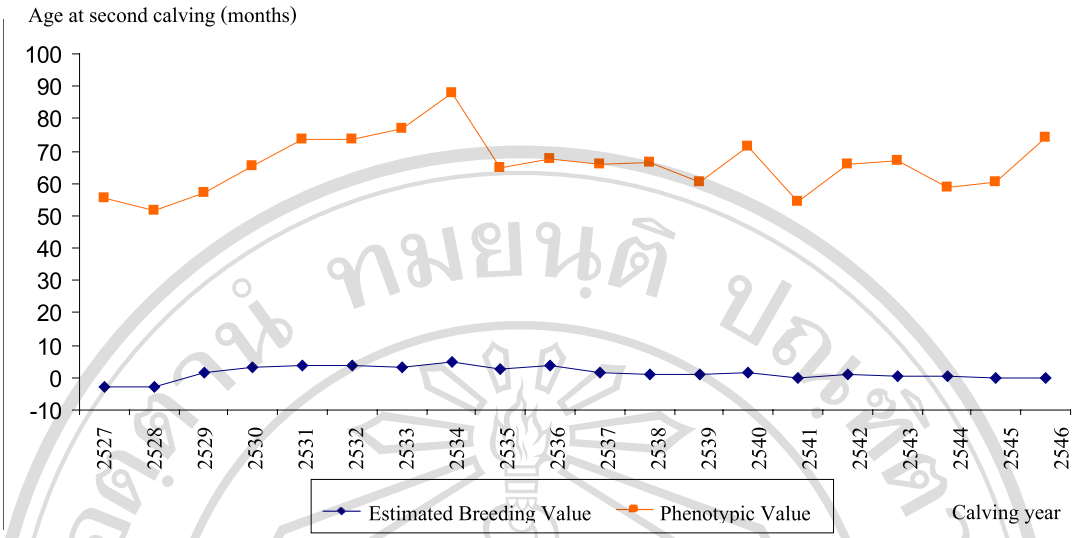



**Figure 22.** Phenotypic and genetic trends for age at second calving of white Lamphun cattle

**4.5 แผนการผสมพันธุ์โคขาวลำพูน**

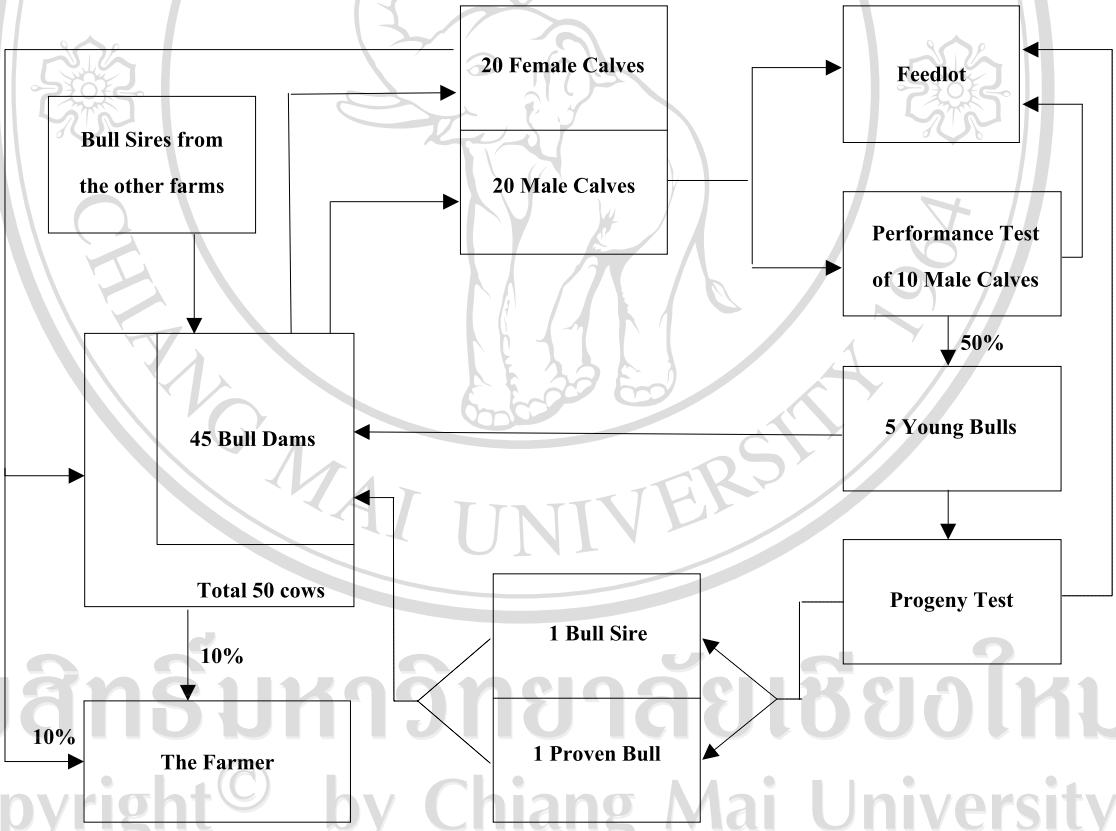
เป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์ (Breeding objective) ในแผนการผสมพันธุ์นี้ คือ ต้องการอนุรักษ์พันธุ์โคขาวลำพูน และปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตทางด้านการเจริญเติบโตในฝูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Figure 23) เพื่อให้ได้แม่พันธุ์จำนวน 100 ตัว โดยแผนการผสมพันธุ์นี้ประกอบด้วยประชากรแม่พันธุ์โคขาวลำพูนพื้นฐานจำนวน 50 ตัว ซึ่งจะถูกคัดเลือกไว้ 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นแม่พันธุ์ที่ใช้ผสมพันธุ์กับพ่อพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพการผลิตและพ่อพันธุ์ที่มาจากแหล่งอื่น โดยมีหลักการคัดเลือกแม่พันธุ์จากรูปร่างลักษณะภายนอกที่ตรงตามสายพันธุ์ และมีคุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะการเจริญเติบโต และความสมบูรณ์พันธุ์สูงกว่าเฉลี่ยของฝูง

จากแม่พันธุ์โคขาวลำพูน 45 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ผสมติด 90 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถผลิตลูกได้ประมาณ 40 ตัว โดยแบ่งเป็นเพศผู้ และเพศเมีย อย่างละ 20 ตัว ลูกเพศเมียส่วนหนึ่งจะถูกคัดเลือก และส่งกลับไปเลี้ยงในฝูงพื้นฐานต่อไป โดยที่อีกส่วนหนึ่งจะถูกขายเป็นแม่พันธุ์ให้แก่เกษตรกร ในส่วนของลูกเพศผู้จะทำการคัดเลือกโคที่มีลักษณะตรงตามลักษณะประจำพันธุ์ของโคขาวลำพูน เช่น สีขน สีเนื้อ สีเขา และสัดส่วนรูปร่าง เป็นต้น เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพทางด้านการเจริญเติบโต (Performance test) จำนวน 10 ตัว ภายใต้สภาพการเลี้ยงแบบปล่อยให้แทะเล็มพืชอาหารธรรมชาติ จนกระทั่งอายุ 2 ปี จึงทำการคัดเลือกที่เปอร์เซ็นต์การคัดเลือก 50 เปอร์เซ็นต์ ได้เป็นพ่อโคหนุ่มที่ผ่านการทดสอบ (Young bulls) จำนวน 5 ตัว นำมาเรียงลำดับตามคุณค่าการผสมพันธุ์ และตรวจสอบพันธุ์ประวัติ เพื่อหลีกเลี่ยงการผสมเลือดชิด โดยนำเข้าผสมพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กับแม่พันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว หรืออาจใช้พ่อพันธุ์จากฟาร์มอื่นมาทดแทนในการผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์เพื่อหลีกเลี่ยงการผสมเลือดชิด

ระยะเวลาในแผนการผสมพันธุ์นี้ ใช้เวลาประมาณ 5 ปี เพื่อให้ได้แม่พันธุ์ตามเป้าหมายจำนวน 100 ตัว แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อประชากรของฝูงพื้นฐานมีจำนวนเพียงพอแล้ว สามารถทำการทดสอบลูกสาว (Progeny test) เพื่อปรับปรุงลักษณะอื่น ๆ เช่น คุณภาพซาก อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และช่วงห่างการให้ลูก เป็นต้น และจากแผนการผสมพันธุ์นี้ จะสามารถผลิตโคขุนได้ประมาณ 20 ตัวต่อปี




ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Figure 23.** Breeding plan of white Lamphun cattle in Chiang Mai University Farm