บทที่ 5

วิจารณ์ผลการวิจัย

5.1 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยและค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของน้ำหนักตัวกับอายุ

จากการศึกษา ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยและค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นระหว่างน้ำหนักตัวกับอายุ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (R^2) ของสมการ Linear regression, Quadratic curvilinear และ Cubic curvilinear ที่ช่วงอายุแรกเกิด ถึง 12 ปี มีค่าเท่ากับ 0.621 , 0.789 และ 0.818 ตามลำดับ จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (R^2) ของสมการในกลุ่มโพลิโนเมียลมีค่ามากกว่าสมการ Linear regression แสดงว่า น้ำหนักตัวกับอายุไม่ได้มีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นตรงตลอดระยะการเจริญเติบโต และมีแนวโน้มที่น้ำหนักตัวกับอายุมีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นโค้ง จาก การนำข้อมูลมาสร้าง เส้น ถดถอย พบว่า โค ขาวลำพูน เริ่มมีน้ำหนักตัวคงที่เมื่ออายุ 3 ถึง 4 ปี

เมื่อแบ่งน้ำหนักออกเป็นช่วงอายุ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (R^2) ของสมการ Linear regression, Quadratic curvilinear และ Cubic curvilinear ที่ช่วงอายุแรกเกิด ถึง อายุ 200 วัน มีค่าเท่ากับ 0.729, 0.733 และ 0.734 ตามลำดับ ที่ช่วงอายุ 200 วัน ถึง อายุ 18 เดือน มีค่าเท่ากับ 0.275, 0.280 และ 0.280 ตามลำดับ ที่ช่วงอายุ 18 เดือน ถึง โตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) มีค่าเท่ากับ 0.387, 0.391 และ 0.391 ตามลำดับ และที่ช่วงอายุ โตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) ถึง 12 ปี มีค่าเท่ากับ 0.056, 0.056 และ 0.056 ตามลำดับ จะเห็นว่า การแบ่งน้ำหนักออกเป็นช่วงอายุจะทำให้ค่า สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (R^2) ลดลง โดยการเจริญเติบโตโคขาวลำพูนในช่วงแรก (แรกเกิดถึง 200 วัน) มีค่า R^2 สูงและการเจริญเติบโตในช่วงหลังมีค่า R^2 ลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากการเจริญเติบโตในช่วงแรกน้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามอายุที่เพิ่มขึ้น แต่ในช่วงหลังการเพิ่มน้ำหนักตัวจะช้าลง เนื่องจากในการเพิ่มของน้ำหนักตัวของโคไม่ได้ขึ้นอยู่กับอายุเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีอีกหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ การเจริญเติบโต เช่น การจัดการอาหาร การเลี้ยงดู และสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 ค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ (mature rate)

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักตัวโคขาวลำพูนที่อายุแรกเกิด, 200 วัน, 18 เดือน และน้ำหนักโตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) เท่ากับ 18.09±2.44, 71.93±16.94, 121.54±25.43 และ 206.12±34.80 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้ำหนักแรกเกิดและน้ำหนักหย่านม (200 วัน)ใกล้เคียงกับรายงานของ สุวัฒน์ (2537) ที่วิจัยในโคขาวลำพูนฝูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีค่าเท่ากับ 18.3±2.2 และ 69.7±13.7 กิโลกรัม ตามลำดับ และมีน้ำหนักแรกเกิดใกล้เคียงกับรายงานของ อนันต์และคณะ (2544) ที่ศึกษาในประชากรโคขาวลำพูนที่เลี้ยงในสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์พะเยา (มีค่าเท่ากับ 18.72 ±1.36 กิโลกรัม) แต่น้ำหนักหย่านม (แรกเกิดถึง 200 วัน) มีค่าต่ำกว่า (มีค่าเท่ากับ 121.33 ±3.61 กิโลกรัม) และค่าน้ำหนักแรกเกิดและน้ำหนักหย่านมน้อยกว่ารายงานของ ปัทมา (2543) ที่วิจัยในโคขาวลำพูนภายใต้การเลี้ยงดูของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ ที่มีค่าเท่ากับ 19.13±2.17 และ 105.36 ±21.92 กิโลกรัม ตามลำดับ จะพบว่า น้ำหนักแรกเกิดของโคขาวลำพูนที่เลี้ยงในแต่ละสถานที่มีค่าใกล้เคียงกันเนื่องจากอิทธิพลของพันธุกรรมส่งผลต่อน้ำหนักแรกเกิดค่อนข้างสูง โดยค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักแรกเกิดในโคขาวลำพูนที่เลี้ยงในสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์พะเยา เท่ากับ 0.45 (ชำนาญและสุวิช, มปป.) ส่วนน้ำหนักหย่านม (200 วัน) ในแต่ละที่แตกต่างกัน โดยโคขาวลำพูนฝูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีค่าต่ำกว่าของ โคขาวลำพูนที่เลี้ยงในสถานที่อื่นเนื่องจากน้ำหนักหย่านมได้รับอิทธิพลจากแม่โคและสภาพแวดล้อมที่แม่โคได้รับ แม่โคขาวลำพูนฝูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้รับการเลี้ยงดูแบบปล่อยให้หาหญ้ากินเองตามธรรมชาติ ซึ่งจะขาดแคลนมากในช่วงฤดูแล้งส่งผลให้ลูกโคมีการเจริญเติบโตต่ำและน้ำหนักหย่านมต่ำตามไปด้วย

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ degree of maturity ของโคขาวลำพูนที่อายุแรกเกิด, 200 วัน, 18 เดือน และน้ำหนักโตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) เท่ากับ 0.08±0.01, 0.36±0.08, 0.59±0.12 และ 1.00 ตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับรายงานของFitzhugh and Taylor (1971) ที่วิจัยในโคเฮียฟอร์ดเพศเมียในประเทศอเมริกามีค่า degree of maturity ที่อายุแรกเกิด, 200 วัน, 18 เดือน และน้ำหนักโตเต็มที่เท่ากับ 0.07, 0.36, 0.66 และ 1.00 ตามลำดับ ทั้งนี้ค่า degree of maturity เป็นสัดส่วนของน้ำหนักตัวต่อน้ำหนักโตเต็มที่ดังนั้น ค่าdegree of maturity เมื่ออายุแรกเกิดจะมีค่าน้อย แต่หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นจนถึงน้ำหนักโตเต็มที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเจริญเติบโต (absolute growth rate; AGR) ของโคขาวลำพูนที่ช่วงอายุแรกเกิดถึง 200 วัน, 200 วันถึง 18 เดือน และ18 เดือนถึงน้ำหนักโตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) เท่ากับ 0.26±0.08, 0.14±0.07 และ 0.12±0.04 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ ใกล้เคียงกับรายงานของ สุวัฒน์ (2537) ที่วิจัยในโคขาวลำพูนฝูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม (อายุแรกเกิดถึง 200 วัน) เท่ากับ 251±0.07 กรัมต่อวัน แต่ต่ำกว่า กิตติ (2546) ที่รายงานว่า โคพื้นเมืองทางภาคเหนือมีอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม (อายุแรกเกิดถึง 200 วัน) เท่ากับ 449.9±101.4 กรัมต่อวัน และมีอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม (อายุแรกเกิดถึง 200 วัน) ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับโคขาวลำพูน ที่เลี้ยงในสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์พะเยา ที่มีค่า เท่ากับ 494.88±23.70 กรัมต่อวัน (อนันต์และคณะ, 2544) จะเห็นว่า โคขาวลำพูนฝูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม (อายุแรกเกิดถึง 200 วัน) ต่ำกว่าของโคขาวลำพูนที่เลี้ยงในสถานที่อื่นอาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้น เป็นต้น ทำให้คุณภาพแปลงหญ้าของแต่ละสถานที่มีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกัน แม่โคได้รับอาหารจากแปลงหญ้าที่แตกต่างกัน รวมถึงการจัดการเลี้ยงดูที่แตกต่างกัน มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านมของลูกโคแตกต่างกัน

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ (absolute maturing rate; AMR) ของโคขาวลำพูนที่ช่วงอายุแรกเกิดถึง 200 วัน, 200 วันถึง 18 เดือน และ18 เดือนถึงน้ำหนักโตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) เท่ากับ 0.13±0.04, 0.07±0.03 และ 0.05±0.01 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Smith *et al.* (1976) ที่วิจัยในโคพันธุ์เฮียฟอร์ดในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ค่า AMR ที่ช่วงอายุ แรกเกิดถึง 200 วัน, 200 วันถึง 396 วัน, 396 วันถึง 550 วัน และ 550 วันถึง 3 ปี มีค่าเท่ากับ 0.16, 0.06, 0.13 และ 0.02 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ค่า AMR เป็นค่าสัดส่วนของ ของ degree of maturity ต่ออายุโค ซึ่งบอกถึงเปอร์เซ็นต์ของการเพิ่มอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ต่อวัน โดยจะพบว่า ในช่วงแรก (อายุแรกเกิดถึง 200 วัน) มีเปอร์เซ็นต์ของการเพิ่มอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ต่อวันสูงกว่าเนื่องจากโคมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่หลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะค่อยๆ ลดลงเมื่อโคเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ ทำให้อัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ relative maturing rate (RMR) ของโคขาวลำพูน ที่ช่วงอายุแรกเกิดถึง 200 วัน, 200 วันถึง 18 เดือน และ18 เดือนถึงน้ำหนักโตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) เท่ากับ 0.66±0.13, 0.15±0.06 และ 0.07±0.02 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Smith *et al.* (1976) ที่วิจัยในโคเฮียฟอร์ดในประเทศอเมริกา พบว่า ค่า RMR ที่ช่วงอายุแรกเกิดถึง 200 วัน, 200 วันถึง 396 วัน, 396 วันถึง 550 วัน และ 550 วันถึง 3 ปี มีค่าเท่ากับ 0.89, 0.16, 0.21 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ค่า RMR เป็นเปอร์เซ็นต์ของการเพิ่มอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ของโคต่อวัน คำนวณจากน้ำหนักตัวของโคที่เพิ่มขึ้นต่ออายุ โดยพบว่าในช่วงแรก (อายุแรกเกิดถึง 200 วัน) มีเปอร์เซ็นต์ของการเพิ่มอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ต่อวันสูงกว่าเนื่องจากโคมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่หลังจากนั้นจะค่อยๆ ลดลงเมื่อโคเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ ทำให้อัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ลดลง

5.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่

จากการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าdegree of maturity เมื่ออายุแรกเกิด คือ เพศ พ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ ปีที่เกิด และลำดับลูกที่คลอด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า degree of maturity เมื่ออายุ 200 วัน คือ เพศ ฤดูกาลที่เกิด และปีที่เกิด และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า degree of maturity เมื่ออายุ 18 เดือน คือ เพศ พ่อพันธุ์ ฤดูกาลเกิด ปีที่เกิด และลำดับลูกที่คลอด จะเห็นว่า เพศของลูกโค มีอิทธิพลต่อค่า degree of maturity ในทุกช่วงอายุ เนื่องจากลูกโคเพศผู้มีฮอร์โมนเทสโตสเตอร์โรน (Testosterone) ในอัณฑะของสัตว์เพศผู้ที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตมีผลให้ลูกโคเพศผู้มีการเจริญเติบโตสูงกว่าเพศเมีย และปีที่เกิดของโคมีอิทธิพลต่อค่า degree of maturity ในทุกช่วงอายุ สอดคล้อง กับ อนันต์และคณะ (2544) ที่พบว่า ปีเกิดมีอิทธิพลทำให้น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม ของโคขาวลำพูนมีความแตกต่างกัน เนื่องจาก ค่า degree of maturity เป็นสัดส่วนของน้ำหนักตัวต่อน้ำหนักโตเต็มที่ ดังนั้น หากโคเกิดในปีที่สภาพแวดล้อมมีความอุดมสมบูรณ์โคจะมีน้ำหนักตัวสูงกว่าโคที่เกิดในปีที่สภาพแวดล้อมขาดความอุดมสมบูรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า อัตราการเจริญเติบโต (AGR) ที่ช่วงอายุแรกเกิดถึงอายุ 200 วัน คือ พ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ ฤดูกาลที่เกิด และปีที่เกิด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า AGR ที่ช่วงอายุ 200 วันถึงอายุ 18 เดือน คือ พ่อพันธุ์ ฤดูกาลที่เกิด ปีที่เกิด และลำดับลูกที่คลอด และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า AGR ที่ช่วงอายุ 18 เดือนถึงโตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) คือ เพศ ปีที่เกิด และลำดับลูกที่คลอด จะเห็นว่า ปีที่เกิดของโคมีอิทธิพลต่อค่า AGR ในทุกช่วงอายุ สอดคล้องกับ กิตติ (2546) ที่พบว่า ปีเกิดมีอิทธิพลทำให้อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านมของโคขาวลำพูนมีความแตกต่างกัน การที่ปีที่เกิดมีอิทธิพลต่อค่า อัตราการเจริญเติบโต เนื่องจาก ปีที่เกิดมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสภาพดินฟ้าอากาศและความอุดมสมบูรณ์ของพืชอาหารสัตว์ จึงส่งผลให้โคจึงมีอัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ (AMR) ที่ช่วงอายุแรกเกิดถึงอายุ 200 วัน คือ เพศ พ่อพันธุ์ ฤดูกาลที่เกิด ปีที่เกิด และลำดับลูกที่คลอด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า AMR ที่ช่วงอายุ 200 วันถึงอายุ 18 เดือน คือ ฤดูกาลที่เกิด ปีที่เกิด และ ลำดับลูกที่คลอด และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า AMR ที่ช่วงอายุ 18 เดือนถึงโตเต็มที่ (3ถึง 4 ปี) คือ เพศ ฤดูกาลที่เกิด ปีที่เกิด และลำดับลูกที่คลอด จะเห็นว่า ฤดูกาลที่เกิด ปีที่เกิด และ ลำดับลูกที่คลอด มีอิทธิพลต่อค่า AMR ในทุกช่วงอายุ สอดคล้องกับ กิตติ (2546) พบว่า ปีเกิดและ ลำดับลูกที่คลอดมีอิทธิพลต่อน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม การที่ฤดูกาลและปีที่เกิดมีอิทธิพลต่อค่า อัตราการเจริญเติบโต เนื่องจากสภาพแวดล้อมในแต่ละ ฤดูกาลและปีที่เกิดมีความแตกต่างกันมากทำให้โคที่เกิดในแต่ละฤดูกาลและปีมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ส่วนลำดับการคลอดของแม่โคมีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตของลูกโค เนื่องจากแม่โคที่ผ่านการให้ลูกมาแล้วหลายครั้ง จะส่งผลให้แม่โคมีสมรรถภาพการให้ผลผลิตต่ำลง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า relative maturing rate (RMR) ที่ช่วงอายุแรกเกิดถึงอายุ 200 วัน คือ พ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ ฤดูกาลที่เกิด ปีที่เกิด และลำดับลูกที่คลอด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า RMR ที่ช่วงอายุ 200 วันถึงอายุ 18 เดือน คือ พ่อพันธุ์ ฤดูกาลที่เกิด และ ปีที่เกิด และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า RMR ที่ช่วงอายุ 18 เดือนถึงโตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) คือ เพศ พ่อพันธุ์ ฤดูกาลที่เกิด ปีที่เกิด และลำดับลูกที่คลอด จะเห็นว่า พ่อพันธุ์ ฤดูกาลที่เกิดและปีที่เกิด มีอิทธิพลต่อค่า RMR ในทุกช่วงอายุ เนื่องจากฤดูกาลในแต่ละปีทำให้สภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน เป็นต้น มีความแตกต่างกันจึงทำให้โคมีอัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4 ค่าอัตราพันธุกรรมของค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่

ค่าอัตราพันธุกรรมของค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ช่วงอายุแรกเกิดถึง 200 วัน, 200 วัน ถึง 18 เดือน และ18 เดือนถึงน้ำหนักโตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี) มีค่าเท่ากับ 0.407±0.109 , 0.130±0.088 และ 0.115±0.070 ตามลำดับซึ่งค่าอัตราพันธุกรรมของค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ในช่วงแรกเกิด ถึง 200 วัน มีค่าใกล้เคียงกับ DeNise and Brinks (1985) ที่รายงานว่า ค่าอัตราพันธุกรรมและ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ในโคเนื้ออยู่ในช่วง 0.39 ± 0.27 ถึง 0.24 ± 0.26 และKoenen and Groen (1996) รายงานว่า ในโคนมพันธุ์โฮสไตน์ฟรีเซี่ยน มีค่าอัตราพันธุกรรม และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของ อัตราการเข้าสู่ น้ำหนักโตเต็มที่ เท่ากับ 0.31 ± 0.08 ซึ่งสอดคล้องกับ ธีรชาติ (2547) รายงานว่า ในโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซี่ยน มีค่าอัตราพันธุกรรม และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่มีค่ากับ 0.29 ± 0.04 จะเห็นว่า ค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ได้รับอิทธิพลเนื่องจากพันธุกรรมสูง เนื่องจากมีค่าอัตรา พันธุกรรมของค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่มีค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (0.407) และจะเห็นว่าในช่วง แรกเกิดถึง 200 วัน มีค่าอัตราพันธุกรรมของค่าอัตราการเข้าสู่น้ำหนัก โตเต็มที่สูงที่สุด (0.407) แสดงว่า อัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ในช่วงแรกได้รับอิทธิพลจาก พันธุกรรมสูง แต่ในช่วงหลัง (200 วันถึง 18 เดือน และ18 เดือนถึงน้ำหนักโตเต็มที่ (3 ถึง 4 ปี)) ค่าอัตราพันธุกรรมลดลง เนื่องจากอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เช่น การจัดการอาหาร การเลี้ยงดู และสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ทำให้ได้รับอิทธิพลของพันธุกรรม ลดลง

5.5 วิธีการทดสอบการเจริญเติบโตที่เหมาะสม

เมื่อทดสอบสมการด้วยวิธีการ Steepest Descent พบว่า สมการ Logistic เป็นสมการ ที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจาก มีค่า MSE ต่ำที่สุดและ R^2 สูงที่สุด เท่ากับ 1294.0 และ 0.955 ตามลำดับ วิธีการ Newton พบว่า สมการ Brody เป็นสมการที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจาก มีค่า MSE ต่ำที่สุดและ R^2 สูงที่สุด เท่ากับ 1075.8 และ 0.9 62 ตามลำดับ วิธีการ Gauss-Newton และ Marquardt พบว่า ทั้งสองวิธีการจะให้ค่าพารามิเตอร์ที่เท่ากัน โดยสมการ Richards เป็นสมการที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีค่า MSE ต่ำที่สุดและ R^2 สูงที่สุด คือ เท่ากับ 1073.3 และ 0.962 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้อง กับนริศรา (2552) ได้ทำการวิจัยในโคดอยฝูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า สมการ Logistic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นสมการที่เหมาะสม ภายใต้ วิธีการ Steepest Descent สมการ Brody เป็นสมการ ที่เหมาะสม ภายใต้วิธีการ Newton และสมการ Richards เป็นสมการที่เหมาะสมภายใต้วิธีการ Gauss-Newton และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Marquardt ซึ่งแต่ละสมการดังกล่าวในแต่ละวิธีการให้ค่า R^2 สูงที่สุดและ MSE ต่ำที่สุด เช่นเดียวกับ Brown *et al*. (1976) ที่วิจัยในโคพันธุ์เจอร์ซี่เพศเมียในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้วิธีการ Gauss-Newton พบว่า สมการ Richards เป็นสมการที่ฟิตกับข้อมูลมากที่สุด แต่ก็คำนวณยากเนื่องจากในสมการมีพารามิเตอร์ 4 ค่า ซึ่งตรงข้ามกับ Lopez de Torre *et al.* (1992) ที่วิจัยในโคเนื้อพันธุ์พื้นเมืองของสเปน โดยใช้วิธีการ Gauss-Newton ที่พบว่า สมการ Bertalanffy เป็นสมการที่เหมาะสมที่สุด และจากการวิจัยของ Topal *et al.* (2004) ได้วิจัยในลูกแกะ 2 สายพันธุ์ คือ Morkaraman และ Awassi โดยใช้วิธีการ Gauss-Newton พบว่า ในลูกแกะพันธุ์ Morkaraman สมการ Gompertz เหมาะสมที่สุด แต่ในลูกแกะพันธุ์ Awassi สมการ Bertalanffy เหมาะสมที่สุด แสดงให้เห็นว่า สมการการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในแต่ละประชากรมีความแตกต่างกัน เนื่องจากวิธีการที่แตกต่างกัน หากนำวิธีการอื่นๆ มาใช้อาจได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างออกไป

5.6 สมการและกราฟการเจริญเติบโตที่เหมาะสม

เมื่อใช้วิธีการ Gauss-Newton ในการทดสอบสมการที่เหมาะสมในโคขาวลำพูน พบว่า สมการที่เหมาะสมที่สุด คือ สมการ Richards เนื่องจากมีค่า MSE ต่ำที่สุดและ R^2 สูงที่สุด เท่ากับ 1073.3 และ 0.962 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ Brown *et al.* (1976) ทำการวิจัยในโคพันธุ์เฮียฟอร์ดและเจอร์ซี่เพศเมีย ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า สมการ Richards มีความแม่นยำในการฟิตกับข้อมูลมากที่สุด เช่นกันกับ DeNise and Brinks (1985) ทำการวิจัยใน โคเนื้อพันธุ์แองกัสเพศเมีย พบว่า สมการ Richards ให้ค่า error sum of squares น้อยกว่า และฟิตกับข้อมูลจริงมาก ที่สุด ตรงกันข้ามกับ ธีรชาติ (2547) ที่วิจัยใน โคนมลูกผสมโฮสไตน์ฟรีเชี่ยน พบว่า สมการของ Bertalanffy ให้ค่า ความแปรปรวนของ ความคลาดเคลื่อน (MSE) ต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ เมืองนนท์และวิชัย (2550) ที่วิจัยในโคนมไทยฟรีเชี่ยนเพศเมีย ในสถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์ปากช่อง เพื่อ ทดสอบหาสมการที่เหมาะสมในการประมาณน้ำหนักเมื่อโตเต็มที่ ได้ผลเดียวกันนี้ คือ สมการของ Bertalanffy เป็นสมการที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากให้ค่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ต่ำที่สุด จะเห็นว่า เมื่อทดสอบสมการที่เหมาะสมด้วยวิธีการ Gauss-Newton พบว่า สมการที่เหมาะสมที่สุดจะแตกต่างกันในโคแต่ละสายพันธุ์ เนื่องจากพันธุกรรมของสัตว์ที่ต่างกัน ทั้งยังอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันอีกด้วย

สมการ Richards ให้ค่าประมาณน้ำหนักโตเต็มที่ (A) เท่ากับ 244.6 ±0.77 กิโลกรัม และอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ (k) เท่ากับ 0.53±0.01 จะเห็นว่า ค่าน้ำหนักโตเต็มที่ (A) ของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โคขาวลำพูนมีค่าน้อยเนื่องจากข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลของโคเพศเมียจึงทำให้ค่าประมาณน้ำหนักโตเต็มที่ต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.7 สมการและกราฟการเจริญเติบโตแยกเพศ

เมื่อใช้วิธีการ Gauss-Newton ในการทดสอบสมการที่เหมาะสมในโคขาวลำพูนแยกเพศในเพศผู้ พบว่า สมการที่เหมาะสมที่สุด คือ สมการ Richards เนื่องจากมีค่า MSE ต่ำที่สุดและ R^2 สูงที่สุด เท่ากับ 952.5 และ 0.958 ตามลำดับ ซึ่งตรงข้ามกับ Behr *et al.* (2001) ทำวิจัยในโคพันธุ์ Belgian Blue เพศผู้ พบว่า สมการการเจริญเติบโตที่เหมาะสมที่สุด คือ สมการ Quadratic curvilinear โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.862 โคขาวลำพูนเพศผู้มีค่าประมาณน้ำหนักโตเต็มที่ (A) เท่ากับ 382.9±5.51 กิโลกรัม และ อัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ (k) เท่ากับ 0.33±0.01 จะเห็นว่าค่าประมาณน้ำหนักโตเต็มที่ จากสมการการเจริญเติบโต ใกล้เคียงกับรายงานของ กรมปศุสัตว์ (2552) ที่พบว่า โคขาวลำพูนเพศผู้มีน้ำหนักโตเต็มที่ประมาณ 350 ถึง 500 กิโลกรัม จะเห็นว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ของค่าประมาณน้ำหนักโตเต็มที่ (A) ในเพศผู้มีค่ามาก เนื่องจากโคขาวลำพูนเพศผู้จะถูกจำหน่ายออกจากฝูงมากกว่าเพศเมียทำให้จำนวนข้อมูลที่นำมาใช้ในศึกษาของเพศผู้มีน้อย ดังนั้น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) จึงมีค่าสูง

ในเพศเมีย พบว่า สมการที่เหมาะสมที่สุด คือ สมการ Richards เนื่องจากมีค่า MSE ต่ำที่สุดและ R^2 สูงที่สุด เท่ากับ 816.5 และ 0.974 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ Brown *et al.* (1976) ทำการวิจัยในโคพันธุ์เฮียฟอร์ดและเจอร์ซี่เพศเมีย ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า สมการ Richards มีความแม่นยำในการฟิตกับข้อมูลมากที่สุด แต่คำนวณยากที่สุด เช่นกันกับ DeNise and Brinks (1985) ทำการวิจัยในโคเนื้อพันธุ์แองกัสเพศเมีย พบว่า สมการ Richards ให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) น้อยกว่า และฟิตกับข้อมูลจริงมาก ที่สุด และ Behr *et al.* (2001) ทำวิจัยในโคพันธุ์ Belgian Blue เพศเมีย ก็ได้ผลเช่นเดียวกันนี้ คือ สมการการเจริญเติบโตที่เหมาะสมที่สุด คือ สมการ Richards เนื่องจากฟิตกับข้อมูลจริงมากที่สุด โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.821 โคขาวลำพูนเพศเมียมีค่าประมาณน้ำหนักโตเต็มที่ (A) เท่ากับ 239.5±0.77 กิโลกรัม และอัตราการเข้าสู่น้ำหนักโตเต็มที่ (k) เท่ากับ 0.47±0.01 จะเห็นว่า ค่าประมาณน้ำหนักโตเต็มที่จากสมการการเจริญเติบโตต่ำกว่ารายงานของ กรมปศุสัตว์ (2552) ที่พบว่า โคขาวลำพูนเพศเมียมีน้ำหนักโตเต็มที่ประมาณ 250 ถึง 350 กิโลกรัม เนื่องจาก น้ำหนักโตเต็มที่มีค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในช่วงปานกลางถึงสูง (0.2 ถึง 0.4) แสดงว่า การที่โคขาวลำพูนเพศเมียฝูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีค่าน้ำหนักโตเต็มที่ต่ำเป็นผลมาจากองค์ประกอบทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น การเลี้ยงดู การให้อาหาร และการผสมพันธุ์ เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved