บทที่ 5

วิจารณ์และสรุป

5.1 ค่าเฉลี่ยลีสท์สแควร์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะการเติบโตโครุ่นพันธุ์บราห์มัน

การศึกษาดัชนีคัดเลือกสำหรับโคบราห์มัน โดยใช้แหล่งข้อมูลจำนวนมากจากสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ 3 แห่งคือที่จ.ปราจีนบุรี จ.อุบลราชธานี และจ.มหาสารคาม ระหว่างปี 2530 ถึง 2537 เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าพื้นฐานทางสถิติต่าง ๆ จากลักษณะที่ใช้ทำการศึกษา

ข้อมูลน้ำหนักแรกเกิด จากปี 2530-2537 พบว่ามีแนวโน้มของน้ำหนักเพิ่มขึ้นทุกปี มีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 24.67-28.63 กก. ค่านี้ต่ำกว่ารายงานของ ธวัชชัย และ คณะ (2531) รายงานน้ำหนักแรกเกิดโคบราห์มันของศูนย์วิจัยฯทับกวางไว้ มีค่าระหว่าง 28-29 กก. ส่วนน้ำหนักหย่านม มีค่าตั้งแต่ 141.46-176.55 กก. เกณฑ์เฉลี่ยน้ำหนักหย่านมนี้สูงกว่ารายงานของ ธวัชชัย และ คณะ(2531) รายงานน้ำหนักหย่านมที่ 205 วันของโคบราห์มันศูนย์วิจัยฯ ทับกวาง มีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 135-141 กก. สำหรับ น้ำหนัก 1 ปีของข้อมูลจากปี 2530-2537 นี้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 167-222 กก. จากข้อมูลพบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหย่านม และ น้ำหนัก 1 ปีมีค่าเพิ่มขึ้นทุกปี จากปี 2530-2537 ยกเว้น 2 ปีสุดท้ายมีน้ำหนักต่ำลงกว่าเดิม เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักตัวระหว่างฤดูที่1 และ 2 พบว่าน้ำหนักตัวเฉลี่ยของฤดูที่1 มีแนวโน้มสูงกว่าฤดูที่ 2 ทุกระยะของโครุ่น โดยเฉพาะน้ำหนักช่วงหย่านมเห็นได้ชัดว่าฤดูที่ 1 สูงกว่า ฤดูที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) เนื่องจากลูกโคในฤดูที่ 1 มีกำหนดหย่านมที่อายุ 7 เดือนในช่วงเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม เป็นฤดูฝนมีอาหารสัตว์สมบูรณ์ ส่งผลให้น้ำหนักหย่านมสูงกว่าโคจากฤดูที่ 2 ซึ่งหย่านมในฤดูแล้ง(มีนาคม-เมษายน) มีน้ำหนักหย่านมต่ำกว่า สอดคล้องกับ Intaramongkol และคณะ(1994) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของจำกัดของพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่เขตร้อนเช่นประเทศไทยมักมีพืชอาหารสัตว์ที่แก่เร็ว มีโปรตีนต่ำและมีลิกนินสูง เมื่อเข้าฤดูแล้งพืชอาหารสัตว์ลดลงมีหญ้าแห้งและฟางแห้งเป็นอาหารส่วนใหญ่ซึ่งมีโปรตีนไม่ถึง 7 เปอร์เซนต์ ปริมาณการย่อยได้ของหญ้าลดลงมาเหลือ 38 เปอร์เซนต์ ดังนั้นโค-กระบือจึงขาดสารอาหารที่สำคัญเช่นโปรตีน ตามปกติควรได้รับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 7 เปอร์เซนต์สำหรับการดำรงชีพ ทำให้โค-กระบือในช่วงฤดูแล้งนี้ได้รับอาหารไม่เพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพ ร่างกายจึงซูบผอมน้ำหนักลดลง สำหรับลูกโคฤดูที่ 1 เมื่อได้รับอาหารก่อนหย่านมสมบูรณ์เพียงพอมีผลให้น้ำหนักหย่านมเพิ่มสูงพร้อมกันนี้น้ำหนักที่อายุ 1 ปีสูงตามไปด้วย

ส่วนน้ำหนักตัวเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง 2 เพศพบว่า เพศผู้มีน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนัก 1 ปี เท่ากับ 27.97 168.57 และ 203.87 กก.ตามลำดับ สูงกว่าเพศเมียซึ่งมีเท่ากับ 25.88 157.82 และ 191.94 กก.ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเพศผู้มีน้ำหนักมาก

กว่าเพศเมีย ตั้งแต่แรกเกิดถึงอายุ 1 ปี อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง($p<0.01$) สอดคล้องกับรายงานของ จรรยาและคณะ(2534)ศึกษาโคบราห์มันของหน่วยงานของกรมปศุสัตว์พบว่าโคเพศผู้มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเมื่อหย่านมมากกว่าโคเพศเมีย 8.64 กก. หรือคิดเป็น 6.73 เปอร์เซนต์ ขณะที่ ธวัชชัย และคณะ(2531) ศึกษาโคบราห์มันของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทับกวาง พบว่าน้ำหนักแรกเกิดของเพศผู้และเมียมีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 29.80 และ 28.90 กก.ตามลำดับ

5.2 อิทธิพลของปัจจัยที่มีต่อลักษณะน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี

จากการวิเคราะห์อิทธิพลต่างๆ พบว่า เพศ ฝูง/ปี/ฤดู และ พ่อพันธุ์ มีอิทธิพลต่อน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และ น้ำหนักที่อายุ 1 ปี อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง($p<0.01$) เช่นเดียวกับรายงานของ Tumwasorn (1987) Cantet และคณะ (1988) de Rose และคณะ (1988) Notter และคณะ (1992) Souza และคณะ (1994) และ Tess และMacNeil (1994) ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า อิทธิพลจากเพศของลูกโค ฝูง/ปี/ฤดู และพ่อพันธุ์ที่ใช้ มีผลต่อน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และ น้ำหนักที่อายุ 1 ปี อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (แสดงในตารางที่ 10) ในที่นี้มิได้หมายความว่ามีเฉพาะอิทธิพลจากเพศของลูกโค ฝูง/ปี/ฤดู และพ่อพันธุ์เท่านั้นที่ไปมีผลกระทบน้ำหนักตัวของลูกโคระยะต่างๆ เพราะเมื่อพิจารณาค่า R^2 (multiple coefficient of determination)ที่ได้ มีค่าเท่ากับ 21.87 52.61 และ 52.76 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าอิทธิพลที่กล่าวมาสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และ น้ำหนัก 1 ปีได้ 21.87 52.61 และ 52.76 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลอื่นๆ อีกที่มีผลต่อน้ำหนักโคในแต่ละระยะ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถทำการศึกษาครอบคลุมถึงได้ รวมทั้งอาจเนื่องมาจากกระบวนการวิเคราะห์ (methodology) ที่ใช้ครั้งนี้เป็นวิธีการ Henderson's method II ซึ่งต้องอาศัยการกำหนดปัจจัยสุ่มเปลี่ยนเป็นปัจจัยคงที่เสียก่อนในขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ จากนั้นจึงปรับเปลี่ยนเป็นปัจจัยสุ่มดังเดิมในตอนท้าย การกำหนดให้ผิดไปจากสภาพความเป็นจริงอาจมีส่วนให้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ อย่างไรก็ตามสามารถใช้วิธีการวิเคราะห์แบบกำหนดปัจจัยให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากขึ้นได้อาทิการใช้วิธีคำนวณแบบ Henderson's method III (Henderson, 1984) ตามหลักการของวิธีนี้จะต้องเพิ่มปัจจัยปฏิกิริยาร่วมเข้าไปในแบบหุ่นด้วย ดังนั้นขนาดของแมตริกซ์ที่ใช้วิเคราะห์จะใหญ่ขึ้นตามมา เมื่อเป็นเช่นนี้ โปรแกรม Statistical Analysis System (SAS) และหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถวิเคราะห์ผลออกมาได้ อีกทั้งยังมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้เนื่องจากปัจจัยปฏิกิริยาร่วมเช่นกันเพราะปฏิกิริยาร่วมระหว่างปัจจัยสุ่มกับปัจจัยคงที่จะถูกกำหนดให้เป็นปัจจัยสุ่มในการวิเคราะห์วิธีนี้ นอกจากนี้แล้วยังมีวิธีอื่นอีกเช่นอาศัยหลักการที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นคำนวณความแปรปรวนจากแบบหุ่นสัตว์รายตัวเช่น วิธี restricted maximum likelihood (REML)ซึ่งต้องอาศัยโครงสร้างข้อมูลที่ละเอียดกว่าที่มีอยู่ จึงเห็นได้ว่ากระบวนการวิเคราะห์ในครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดอยู่บางประการส่งผลให้ R^2 ไม่สูงเท่าที่ควร หากนำความแปรปรวนของ

พ่อพันธุ์ และของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากวิธีนี้ ไปประเมินค่าอัตราพันธุกรรมมีโอกาสให้ค่าสูงหรือต่ำกว่าปกติได้เช่นกัน

5.3 ค่าอัตราพันธุกรรม

ค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนักแรกเกิดมีค่าเท่ากับ 0.20±0.07 ค่านี้ใกล้เคียงกับรายงานของ Kriese และคณะ(1991) และ Cantet และคณะ (1988)

ค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนักหย่านม มีค่าเท่ากับ 0.36±0.11 ซึ่งใกล้เคียงกับ Tumwasorn(1977) DeNise และคณะ(1988) และ Swalve(1993) ได้รายงานไว้

ส่วนค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนัก 1 ปี มีค่าเท่ากับ 0.20±0.08 ค่านี้ยังอยู่ในระดับเดียวกับผลการตรวจเอกสารของ Mohiuddin(1993) ได้สรุปค่าเฉลี่ยของค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนัก 1 ปี ในเพศผู้ เพศเมีย และทั้ง 2 เพศเท่ากับ 0.20 0.24 และ0.25 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าอัตราพันธุกรรมของทั้ง 3 ลักษณะพบว่าอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งค่าอัตราพันธุกรรมนี้ถือเป็นค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ลักษณะใดที่ให้ค่าอัตราพันธุกรรมสูง แสดงให้เห็นว่าอิทธิพลของพันธุกรรมมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะนั้นมาก สามารถคัดเลือกสัตว์จากฝูงได้โดยตรง และในทางตรงกันข้ามหากพบว่าลักษณะใดมีค่าอัตราพันธุกรรมต่ำ แสดงว่าอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมมีผลต่อลักษณะที่ปรากฏสูง ต้องพิจารณาสภาพแวดล้อมเช่น อาหาร การจัดการ หรือภูมิอากาศ เป็นต้น ให้เหมาะสมสำหรับสัตว์ จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนักหย่านมมีค่าปานกลาง (0.36) และสูงกว่าลักษณะอื่นๆ สามารถคัดเลือกและปรับปรุงลักษณะนี้ได้จากระบบการคัดเลือกภายในฝูง ส่วนลักษณะน้ำหนักที่อายุ 1 ปีหากพิจารณาตามทฤษฎีแล้วค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะนี้ควรอยู่ในระดับ 0.40 (จันทร์จรัส, 2534 และ Kinghorn, 1992a) และจากสรุปผลการตรวจเอกสารพบว่าค่าอัตราพันธุกรรมนี้มักอยู่ในระดับ 0.30-0.50 (Tewolde, 1988 Winder และคณะ, 1990 Swale, 1993 และ Waldron และคณะ 1993) แต่สำหรับการศึกษาครั้งนี้ค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนัก 1 ปี ที่ได้มีค่า 0.21 ซึ่งต่ำกว่าที่ควรเป็นสาเหตุอาจเนื่องมาจากการเลี้ยงดูในระยะหย่านม ถึง 1 ปีมีอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมากไม่ว่าจะเป็นด้านอาหาร หรือการจัดการของแต่ละฟาร์ม เมื่อลูกโคถึงกำหนดหย่านมจะถูกแยกออกจากฝูงแม่โค นำมาเลี้ยงรวมกันเป็นฝูงใหม่ เลี้ยงรวมกันจนถึง 1 ปีก็จะจำหน่ายหมด โครุ่นในระยะนี้มีโอกาสได้รับอาหารแตกต่างกันได้ในแต่ละฟาร์ม นอกจากนี้ในแต่ละปีโคที่หย่านมยังได้รับอาหารต่างกันไปตามสภาพแปลงหญ้าอันเนื่องมาจากภูมิอากาศ เป็นเหตุให้น้ำหนักโครุ่นในระยะนี้แปรปรวนได้มาก เหล่านี้เป็นปัจจัยของสิ่งแวดล้อมซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถศึกษาครอบคลุมได้อีกหลายสาเหตุ ดังนั้นแบบหุ่นที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้จึงยังไม่สามารถที่จะปรับลดอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมต่างๆได้ครอบคลุมหมด จึงส่งผลให้ค่าอัตรา

พันธุกรรมที่ได้ต่ำกว่าที่ควรเป็น นอกจากนี้ได้อธิบายเหตุผลประกอบทำนองเดียวกันกับรายละเอียดตอนท้ายหัวข้อที่ 5.2

ดังนั้นเพื่อให้ได้พันธุกรรมของลักษณะดังกล่าวที่อยู่ในตัวสัตว์มีโอกาสแสดงออกมาอย่างเต็มที่ ควรปรับปรุงการจัดสภาพแวดล้อมของให้สมบูรณ์เพียงพอสำหรับโคและอยู่ในระดับใกล้เคียงกันเพื่อลดความแปรปรวนจากสภาพแวดล้อมของแต่ละฝูงให้น้อยลง

5.4 ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และ สหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ

5.4.1 สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม

5.4.1.1 สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างน้ำหนักแรกเกิด กับน้ำหนักหย่านม มีค่าเท่ากับ 0.44±0.13 เช่นเดียวกับรายงานของ Aaronและคณะ(1987) รายงานไว้เท่ากับ 0.43 และ 0.33 ในเพศผู้ และ เพศเมีย และ Mohiuddin(1993) รายงานไว้เท่ากับ 0.43

5.4.1.2 สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างน้ำหนักแรกเกิด กับน้ำหนัก 1 ปี มีค่าเท่ากับ 0.18±0.23 เมื่อพิจารณาค่าที่ได้ จะเห็นว่าค่านี้แสดงความสัมพันธ์กันต่ำ นั่นคือน้ำหนักที่ศึกษาทั้ง 2 ระหว่างน้ำหนักแรกเกิด กับน้ำหนัก 1 ปี มีความสัมพันธ์กันน้อย นอกจากนี้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (0.23) มีค่าสูงแสดงว่า ระดับความสัมพันธ์ของลักษณะทั้ง 2 มีความแปรปรวนอยู่มาก ดังนั้นเมื่อนำมาหาความสัมพันธ์กันจึงทำให้มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานได้มากตามไปด้วย อย่างไรก็ตามบางรายงานได้ค่าสหสัมพันธ์นี้สูง เช่นรายงานของ Smith และคณะ(1989) มีค่าเท่ากับ 0.84 และ Winderและคณะ(1990) รายงานไว้เท่ากับ 0.57

5.4.1.3 สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างน้ำหนักหย่านม กับน้ำหนัก 1 ปี มีค่าเท่ากับ0.43±0.16 เช่นเดียวกับรายงานของ Smith และคณะ(1989) มีค่าเท่ากับ 0.43±0.41

สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏระหว่างน้ำหนักหย่านม น้ำหนักหย่านม และน้ำหนัก 1 ปี ได้แสดงรวมกันไว้ในตารางที่ 13

5.4.2 สหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ

5.4.2.1 สหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ ระหว่างน้ำหนักแรกเกิด กับน้ำหนักหย่านม มีค่าเท่ากับ 0.42±0.03 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ Mohiuddin(1993) รายงานไว้เท่ากับ 0.43 แต่เมื่อเทียบกับรายงานของ Smith และคณะ(1989) และ Winder และคณะ(1990) มีค่าสูงกว่า

5.4.2.2 สหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ ระหว่างน้ำหนักแรกเกิด กับน้ำหนัก 1 ปี มีค่าเท่ากับ 0.24±0.03 ใกล้เคียงกับรายงานของ DeNise และคณะ(1988) รายงานไว้ในเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 0.25 และ 0.26 ตามลำดับ แต่มีบางรายงานให้ค่าสหสัมพันธ์นี้สูงกว่าการศึกษานี้ เช่นรายงานของ Winder และคณะ(1990) และ Mohiuddin(1993) รายงานไว้เท่ากับ 0.39 และ 0.56 ตามลำดับ

5.4.2.3 สหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ ระหว่างน้ำหนักหย่านม กับน้ำหนัก 1 ปี มีค่าเท่ากับ0.59±0.03 จัดเป็นความสัมพันธ์ที่มีค่าสูงเช่นเดียวกับ Winderและคณะ(1990) รายงานไว้เท่ากับ 0.63 มีบางรายงานได้ค่านี้ต่ำเช่นกันคือ รายงานของ Smith และคณะ(1989) มีค่าเท่ากับ 0.33

เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏระหว่างน้ำหนักแรกเกิด กับน้ำหนักหย่านม และ กับน้ำหนักที่อายุ 1 ปีจะเห็นได้ว่า น้ำหนักแรกเกิด มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักหย่านมสูงกว่าน้ำหนักที่อายุ 1 ปี เนื่องจากมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.42 และ 0.24 ตามลำดับ ในที่นี้ถือเป็นความสัมพันธ์ที่มีสภาพแวดล้อมเดียวกันเข้ามาเกี่ยวข้อง ในทำนองเดียวกัน เมื่อไม่คำนึงถึงอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างน้ำหนักแรกเกิด กับน้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี มีค่าเท่ากับ 0.44 และ 0.18 ตามลำดับ จึงเห็นได้ว่าค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างน้ำหนักแรกเกิด กับน้ำหนักหย่านมมีค่าสูงกว่าเช่นกัน และทำนองเดียวกันเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักหย่านมและน้ำหนักที่อายุ 1 ปี ทั้งด้านค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏและ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมพบว่ามีค่าในระดับสูง(0.59 และ 0.43)เช่นกัน

ประโยชน์จากการนำค่าเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ทำให้เราทราบว่าหากต้องการปรับปรุงน้ำหนักหย่านมหรือน้ำหนักที่อายุ 1 ปีสามารถเลือกใช้ลักษณะใดลักษณะหนึ่งตามความเหมาะสม จะส่งผลให้อีกลักษณะก้าวหน้าไปด้วย ทำนองเดียวกันลักษณะน้ำหนักแรกเกิด และน้ำหนักหย่านม ก็สามารถให้ผลลักษณะเดียวกัน ซึ่งเรียกผลของความก้าวหน้าแบบสนับสนุนซึ่งกันและกัน(synergistic effect) นั่นคือ เมื่อการคัดเลือกเน้นลักษณะหนึ่งจะมีผลทำให้อีกลักษณะหนึ่งพลอยดีขึ้นไปด้วย

5.5 ค่าเศรษฐกิจสัมพัทธ์ และ ดัชนีคัดเลือก

ในการสร้างดัชนีคัดเลือก จำเป็นต้องอาศัยค่าเศรษฐกิจสัมพัทธ์ของแต่ละลักษณะมาร่วมในวิธีการวิเคราะห์ ผลจากการศึกษารายได้การจำหน่ายโคบราห์มันร่วมกับลักษณะน้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปีพบว่ามีค่าเศรษฐกิจสัมพัทธ์ของทั้ง 3 ลักษณะที่ประเมินได้เท่ากับ 1 3.50 และ 8.76 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักที่อายุ 1 ปีของโครุ่นพันธุ์บราห์มันมีค่าเศรษฐกิจสัมพัทธ์สูงสุด เมื่อเทียบกับ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และถือเป็นลักษณะสำคัญที่จะบ่งชี้ถึงผลตอบแทนของกำไรหรือประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ

(economic efficiency) ของโคเนื้อได้เป็นอย่างดี จะเห็นได้จากรายงานของ Barwick(1992) กล่าวว่าค่าเศรษฐกิจของลักษณะ(trait economic values) เป็นค่าที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของผลกำไรหรือการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจเมื่อลักษณะนั้นเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ในขณะที่ลักษณะอื่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ภายหลังจากวิเคราะห์หาคุณค่าเศรษฐกิจสัมพัทธ์แต่ละลักษณะได้แล้วจะนำค่านี้มาใช้ร่วมวิเคราะห์ในสมการที่(1) เพื่อหาคำตอบว่าแต่ละลักษณะนั้นจะมี ค่าตัวปรับ(weighting factors, $\underset{\sim}{b}$) เท่าใดในกรณีนี้ผลจากการศึกษาวิเคราะห์พบว่าค่าตัวปรับ ของลักษณะน้ำหนักที่อายุ 1 ปี น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักแรกเกิด ประเมินได้เท่ากับ 0.18 -0.08 และ -0.07 ตามลำดับ ดังนั้นจึงสามารถสร้างเป็นสมการดัชนีคัดเลือกได้ดังนี้

$$I = 0.18(YW)-0.06(WW)-0.07(BW)$$

อย่างไรก็ตามในการสร้างดัชนีคัดเลือกจาก 3 ลักษณะเช่นที่แสดงข้างต้นนี้มีความเหมาะสมดีอยู่ แต่หากพิจารณาบางลักษณะโดยเลือกจับคู่ทีละ 2 ลักษณะนำมาสร้างเป็นดัชนีคัดเลือกสามารถสร้างได้ 3 แบบคือ I = (YW)+(WW) I = (YW)+(BW) และ I = (WW)+(BW) จากข้อมูลเดียวกันเมื่อนำมา สร้างดัชนีคัดเลือกดังกล่าวที่เพิ่มอีกสามารถสร้างขึ้นได้ 3 แบบดังแสดงไว้ในตารางที่ 16 จะเห็นว่าการนำ 3 ลักษณะมา สร้างเป็นดัชนีคัดเลือก มีแนวโน้มให้ค่าสหสัมพันธ์ดัชนีคัดเลือกและคุณค่าทางพันธุกรรมที่แท้จริง (r_{TI}=0.52) สูงกว่าดัชนีคัดเลือกที่สร้างจาก 2 ลักษณะ ส่วนความก้าวหน้าทางพันธุกรรมเมื่อใช้ดัชนีนี้คัดเลือกพบว่าน้ำหนักแรกเกิดมีความก้าวหน้าทางพันธุกรรมต่ำสุด (ΔG=0.0367) ตรงกันข้ามน้ำหนักที่อายุ 1 ปีจะมีความก้าวหน้าทางพันธุกรรมสูงสุด (ΔG=9.3689) กล่าวได้ว่าน้ำหนักที่อายุ 1 ปีจัดเป็นลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งที่บ่งชี้ผลตอบแทนทางเศรฐกิจได้ดีสำหรับโครุ่นพันธุ์บราห์มัน

จากตารางที่ 16 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่าง 2 ลักษณะและ 3 ลักษณะนำมาสร้างดัชนีคัดเลือกพบว่าดัชนีคัดเลือกจาก 3 ลักษณะมีแนวโน้มให้ค่าสหสัมพันธ์ดัชนีคัดเลือกและคุณค่าทางพันธุกรรมที่แท้จริงสูงกว่าดัชนีคัดเลือกที่สร้างจาก 2 ลักษณะ อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบนี้ชี้ให้เห็นว่า การใช้ 2 หรือ 3 ลักษณะมีความเป็นไปได้ในการใช้คัดเลือกเช่นกัน เพราะบางกรณีมีความจำเป็นไม่สามารถหาข้อมูลได้ครบถ้วนทุกลักษณะหรือมีความยุ่งยากในการวัดลักษณะบางลักษณะ อาจเลือกเฉพาะบางลักษณะที่เหมาะสม โดยเฉพาะน้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี และน้ำหนักแรกเกิด จะให้ค่าสหสัมพันธ์ดัชนีคัดเลือกและคุณค่าทางพันธุกรรมที่แท้จริงของดัชนีคัดเลือกสูงกว่าดัชนีคัดเลือกที่สร้างจากลักษณะคู่อื่นๆ และใกล้เคียงกับดัชนีคัดเลือกจาก 3 ลักษณะ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาของ Davis(1994)ทำการคัดเลือกลูกโคพันธุ์เฮียร์ฟอร์ดโดยใช้ดัชนีคัดเลือกจากลักษณะน้ำหนักแรกเกิด และ น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี พบว่าในการคัดเลือกปีแรกประเมินคุณค่าทางพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักแรกเกิด และ น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปีได้เท่ากับ 0.25 และ 1.71ตามลำดับ เมื่อถึงปีสุดท้ายของการคัดเลือกสามารถให้

คุณค่าทางพันธุกรรมเพิ่มเป็น 0.69 และ 26.21 ตามลำดับ กรณีนี้ชี้ให้เห็นว่า การคัดเลือกจาก 2 ลักษณะ สามารถให้ความก้าวหน้าทางพันธุกรรมได้เช่นกัน

ดัชนีคัดเลือกที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถประยุกต์ใช้สำหรับคัดเลือกโครุ่นได้โดยการนำลักษณะทั้งสาม คือ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม และน้ำหนักที่อายุ 1 ปี ของโคที่ต้องการคัดเลือกมาประกอบการคำนวณ แทนค่าน้ำหนักตามสมการดัชนีคัดเลือกที่ได้นี้ทีละตัว ผลลัพธ์จากการคำนวณจะได้ค่าดัชนีสำหรับโคแต่ละตัวซึ่งถือเป็นคุณค่าพันธุกรรมรวมของทั้ง 3 ลักษณะ จากนั้นพิจารณาคัดเลือกจากค่าดัชนีสูงเป็นเกณฑ์ คัดโคที่ให้ดัชนีสูงไปหาต่ำเก็บไว้ตามจำนวนที่ต้องการเพื่อเป็นโคทดแทนต่อไป หลังจากเสร็จสิ้นการคัดเลือกโดยใช้ดัชนีคัดเลือกแล้วจำเป็นต้องพิจารณารูปร่างลักษณะภายนอกประกอบอีกครั้งหนึ่งโดยให้ความสำคัญในแง่ของลักษณะที่เป็นสภาพแวดล้อมถาวรที่เกิดกับสัตว์ตัวใดตัวหนึ่งแล้วติดตัวตลอดไป (permanent environment) เช่น หัวนมบอดหรือขาด ขาทก อัณฑะทองแดง หรือลักษณะซี่โครงสุด เป็นต้น รวมทั้งตรวจสอบพันธุ์ประวัติโคที่คัดไว้อาจมีบางลักษณะที่ผิดปกติแฝงมาเช่น ลักษณะซี่โครงสุดซึ่งเป็นลักษณะถ่ายทอดทางพันธุกรรมตามรายงานของสารกิจและคณะ (2534) หากพบลักษณะดังกล่าวปรากฏไม่ควรคัดโคเหล่านี้เก็บไว้ควรเลือกโคที่มีค่าดัชนีรองๆ ลงไปมาทดแทนตามความเหมาะสม

สำหรับในประเทศไทย การใช้ดัชนีคัดเลือกจากการปรับ(weighted) ด้วยคุณค่าเศรษฐกิจสัมพัทธ์ ในอดีตที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงโคเนื้อในประเทศอยู่ภายใต้สภาพการเปลี่ยนแปลงราคาทางการตลาดที่ไม่แน่นอน วิธีการซื้อขายโคจะกำหนดราคาตามความต้องการของพ่อค้าคนกลางเป็นส่วนใหญ่ไม่ได้เน้นที่น้ำหนักหรือพันธุ์ประวัติ การพิจารณาอย่างไม่มีระบบเช่นนี้จึงไม่เกิดแรงจูงใจที่จะให้ผู้เลี้ยงและนักวิชาการสร้างดัชนีขึ้นมาคัดเลือกสัตว์อย่างจริงจัง อีกทั้งข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักตัวของโคในระยะต่างๆ พันธุ์ประวัติหรือรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดู มิได้บันทึกไว้อย่างต่อเนื่องและครบถ้วนเพียงพอที่จะนำมาศึกษาได้ สาเหตุเหล่านี้จึงทำให้การศึกษาดัชนีคัดเลือกสำหรับโคเนื้อไม่ได้รับความสนใจอย่างจริงจัง ดัชนีคัดเลือกที่สร้างขึ้นมานี้หากได้นำไปปรับใช้ในสถานการณ์การคัดเลือกและซื้อขายพันธุ์โคเนื้อ จะช่วยให้มีการพัฒนาวิธีการคัดเลือกตามหลักวิชาการซึ่งสามารถประเมินความก้าวหน้าทางพันธุกรรมของลักษณะต่างๆ ได้

อย่างไรก็ตามดัชนีคัดเลือกนี้จะเหมาะสมในระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น จึงควรมีการพัฒนาเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอ และเป็นไปอย่างมีระบบมีการวางแผนล่วงหน้า ประเมินค่าพารา-มิเตอร์ที่สำคัญขึ้นใหม่เมื่อได้รับข้อมูลเพิ่มมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือกให้มีสูงขึ้น อันจะเป็นผลดีต่อการคัดเลือกโคเนื้อในประเทศต่อไป