ลักษณะการเจริญเติบโตของสุกร 3 พันธุ์ ณ สถานีทดสอบพันธุ์สุกรทับกวาง ในปี พ.ศ. 2523

Growth characteristics of three breeds of pigs at Tabkwang Pig Testing Station in 1980

สุพัตร์ ฟ้ารุ่งสาง และ สมชัย จันทร์สว่าง
Supak Faroongsang and Somchai Chansawang

ABSTRACT

Weights from 35 days up to 168 days of 179 performance tested pigs of the National Swine Research and Training Center at Talbwang, Saraburi, were analysed. It was indicated that Duroc was the smallest while Landrace was the largest, however at initial growth phase Large White was larger than Landrace the overall growth curve functions based on simple-linear and simple-exponential regression accounted for 98.53 and 96.65% of variability. Furthermore, the with in breeds and sexes regressions accounted for 96.40 to 99.00% of variability. Prediction of weights at 112 and 168 days were obtained by the forward selection and the stepwise regression procedures which resulted in total R^2 0.57 and 0.75 respectively. Prediction of weight from growth curve functions were shown and the application of the results were discussed.

บทคัดย่อ

วิเคราะห์ข้อมูลของน้ำหนักของสุกรทดสอบพันธุ์ตั้งแต่อายุ 35 วัน จนถึง 168 วัน จำนวน 179 ตัว จากศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ ปรากฏผลว่าสุกรพันธุ์ดูร็อคมีขนาดน้ำหนักต่ำที่สุด ในขณะที่สุกรพันธุ์แลนด์เรซมีน้ำหนักสูงที่สุด อย่างไรก็ตามในระยะสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีขนาดโตกว่าสุกรพันธุ์แลนด์เรซ เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับอายุ พบว่า มีค่าความแปรปรวนร่วมคิดเป็น 98.53 และ 96.65% ของความแปรปรวนทั้งหมด โดยวิธี Simple linear และ Simple Exponential ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยจากวิธีลีสท์สแควรส์ของน้ำหนักแยกตามพันธุ์ และเพศเมื่อนำมาคิดรีเกรซชั่นกับอายุ พบว่าอธิบายความแปรปรวนได้ 94.60 ถึง 99.00% การทำนายน้ำหนักสุกร เมื่ออายุ 112 วัน และ 168 วัน โดยวิธีมัลติเปิลรีเกรซชั่นพบว่า อธิบายความแปรปรวนของลักษณะได้ 0.57 และ 0.75 ตามลำดับ เมื่อทราบอายุเพียงอย่างเดียว อาจทำนายน้ำหนักของสุกรได้จากรีเกรซชั่นของน้ำหนักต่ออายุ

1 ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำนำ

การเจริญเติบโต เป็นลักษณะสำคัญทางเศรษฐกิจของสุกรที่น่าสนใจประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นลักษณะที่วัดได้ค่อนข้างง่าย เมื่อเทียบกับลักษณะอื่น ๆ เช่นเปอร์เซนต์เนื้อแดง อัตราการแลกเนื้อ ฯลฯ เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสุกรที่โตเร็วมักจะเป็นสุกรที่มีประสิทธิภาพของการใช้อาหารต่ำและดูเหมือนว่าเป็นสุกรที่มีขนาดเมื่อโตเต็มที่ใหญ่อีกด้วย ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งของลักษณะนี้ คือ สามารถประยุกต์เอาการคัดเลือกแบบหลายระยะดังที่เสนอโดย Ronningen (1970) มาใช้ได้อย่างสะดวกเมื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุและน้ำหนักของสุกรจะได้ค่าอย่างหนึ่งเรียกว่า รูปแบบของการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นค่าแสดงถึงปรากฏการณ์ซับซ้อนเชิงชีววิทยาที่สำคัญอันมีพื้นฐานมาจากสาเหตุหลายประการทั้งที่เป็นพันธุกรรมและไม่เป็นพันธุกรรม ซึ่งพื้นฐานเหล่านี้แตกต่างกันอย่างมากในประชากรที่ต่างกันและแม้ว่าเป็นประชากรเดียวกัน เมื่อเวลาได้ผ่านไปพื้นฐานดังกล่าวก็อาจเปลี่ยนแปลงไปได้ ดังนั้นการหาค่ารูปแบบของการเจริญเติบโตจึงจำเป็นต้องกระทำโดยสม่ำเสมอเพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ อันอาจเป็นประโยชน์ต่อการผลิตสุกรในขณะนั้นและในอนาคต

จุดประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ก็เพื่อต้องการทราบรูปแบบของการเจริญเติบโตของสุกรและเพื่อคาดคะเนน้ำหนักสุกรเมื่ออายุ 112 และ 168 วัน โดยอาศัยลักษณะอื่น ๆ ที่วัดได้โดยง่าย

อุปกรณ์และวิธีการ

ข้อมูลของสุกรที่นำมาวิเคราะห์ครั้งนี้เป็นสุกร ณ สถานีวิจัยและปรับปรุงพันธุ์สุกรทับกวาง จ.สระบุรี ของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ ที่เกิดและผ่านการทดสอบพันธุ์ในปี พ.ศ. 2523 จำนวนสุกรที่ศึกษาทั้งสิ้นมี 179 ตัว แยกเป็นพันธุ์ดูร็อค 30 ตัว พันธุ์ลาร์จไวท์ 45 ตัว และพันธุ์แลนด์เรซ 104 ตัว สุกรดังกล่าวเลี้ยงดูในโรงเรือนโดยตลอด โดยใช้อาหารปั่นซึ่งมีโปรตีน 16% การชั่งน้ำหนักสุกรกระทำที่อายุ 5,8 สัปดาห์ และทุก 2 สัปดาห์ จนถึงอายุ 168 วัน (24 สัปดาห์) ระหว่างสุกรอายุน้อยกว่า 8 สัปดาห์จะได้รับอาหารครีฟฟิด ซึ่งมีโปรตีน 18% และได้รับการปฏิบัติดูแลเป็นแบบงานประจำของสถานีฯ

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสุกรทั้ง 3 พันธุ์ และค่าเฉลี่ยโดยวิธีลีสท์-สแควรส์ แยกพันธุ์และเพศของสุกรจะนำมาวิเคราะห์หารูปแบบของการเจริญเติบโต โดยวิธีเกรซชั่นอย่างง่าย 2 วิธี และแสดงเป็นกราฟของการเจริญเติบโต การทำนายน้ำหนักสุกรเมื่ออายุ 112 วัน และ 168 วัน ใช้วิธี Forward Selection และ Stepwise regression โดยจะพิจารณาลักษณะที่วัดค่าได้ง่ายเป็นสำคัญ การวิเคราะห์ทั้งหมดกระทำด้วยคอมพิวเตอร์ IBM 370 ของศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย สำนักงานสถิติแห่งชาติกรุงเทพฯ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป Statistical Analysis System (Barr and Goodnight, 1972)

ผลและวิจารณ์

ผลการคาดคะเนรูปแบบของการเจริญเติบโตพร้อมทั้งค่า r^2 โดยวิธีรีเกรซชั่นเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งของค่าเฉลี่ยและค่าเฉลี่ยแบบลีสท์-สแควรส์ในสุกรทั้ง 3 พันธุ์ แสดงไว้ในตารางที่ 1 รูปแบบของการเจริญเติบโตส่วนมากมีแนวโน้มที่จะเป็นเชิงเส้นตรงมากกว่าที่จะเป็นแบบกะทะหงาย ยกเว้นของสุกรดูร็อค ซึ่งเป็นแบบกะทะหงายมากกว่าเป็นเชิงเส้นตรงทั้งนี้โดยดูจากค่า r^2 ของการคาดคะเนทั้ง 2 วิธี ผลนี้แสดงให้ทราบว่าสุกรดูร็อคมีสภาวะของการเจริญเติบโตช้ากว่าพันธุ์อื่น ๆ หรืออาจกล่าวได้ว่า **สุกรดูร็อคยังคงเจริญเติบโตอยู่ในระยะแรก ในขณะที่พันธุ์อื่นได้เจริญเติบโตอยู่ในระยะหลังกว่า** แล้วเมื่อมีอายุเท่ากัน เหตุที่อาจกล่าวเช่นนี้ เพราะจากการค้นคว้าทดลองของหลายท่านได้ผลเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าระยะแรกของการเจริญเติบโตรูปแบบของการเจริญเติบโตจะเป็นแบบกะทะหงาย และในระยะต่อไปจะเปลี่ยนเป็นเชิงเส้นตรงแล้วเปลี่ยนเป็นกะทะ

คว่ำ ในระยะสุดท้ายตามลำดับ (Whatley and Quaife, 1937; Taylor and Hazel, 1955; : Ahlschwede and Robison, 1971; Robison, 1976 และ Standal , 1977

ค่า r^2 ของการคาดคะเนการเจริญเติบโตแบบเชิงเส้นตรง อยู่ระหว่าง 0.97 ถึง 0.99 ในการวิเคราะห์ครั้งนี้มากกว่า แต่ก็ใกล้เคียงกับที่รายงานโดย Standal (1977) ว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.95 ถึง 0.97 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนข้อมูลที่ใช้ศึกษาและอายุที่พิจารณาแตกต่างกัน เมื่อสังเกตจากค่า Intercept ทั้งของแบบเชิงเส้นตรงและแบบกะทะหงาย ให้ผลสอดคล้องกันว่าเมื่อเริ่มต้นสุกรดูร็อคมีขนาดเล็กที่สุดถัดมาคือ แลนด์เรซและลาร์จไวท์ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเริ่มต้นสุกรเพศผู้มีน้ำหนักมากกว่าสุกรเพศเมียเมื่อคิดการเจริญเติบโตแบบเชิงเส้นตรง แต่จะมีน้ำหนักเท่ากันเมื่อคิดการเจริญเติบโตแบบกะทะหงาย

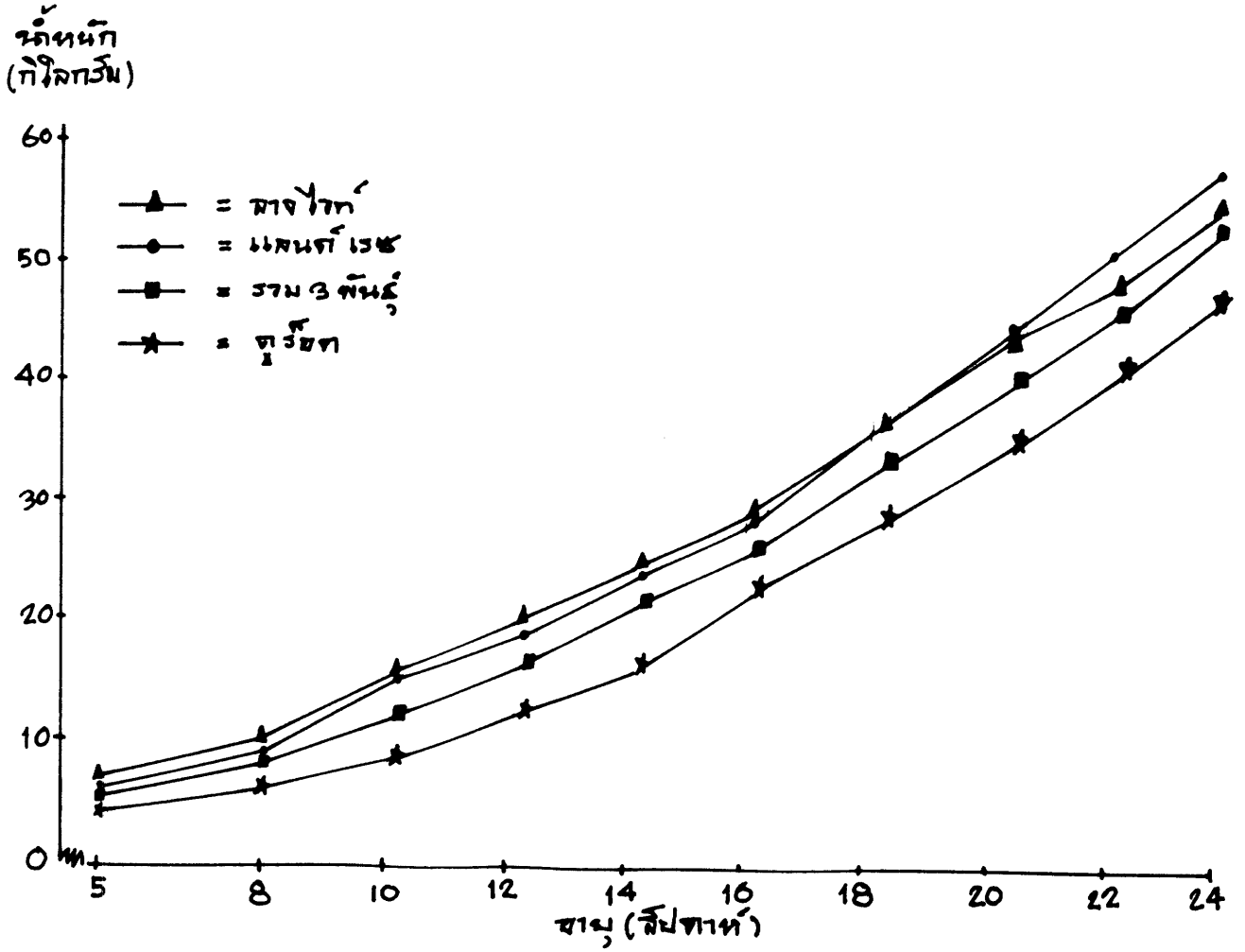
ถ้าสมมุติให้รูปแบบของการเจริญเติบโตแบบกะทะหงาย แทนลักษณะการเจริญเติบโตในระยะแรกและแบบเชิงเส้นตรงแทนลักษณะการเจริญเติบโตในระยะถัดมา ก็อาจจะสรุปผลในตารางที่ 1 ได้ดังนี้ : 1) ในระยะเริ่มแรกสุกรดูร็อคมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าสุกรแลนด์เรซและลาร์จไวท์ตามลำดับและเพศผู้มีค่าดังกล่าวสูงกว่าเพศเมีย ทั้งนี้โดยดูจากค่าความลาดเอียงของการเจริญเติบโตเป็นหลัก เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากสุกรดูร็อคมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ที่เหลือก็เป็นได้ 2) การเจริญเติบโตในระยะต่อมาสุกรพันธุ์แลนด์เรซโตเร็วกว่าพันธุ์ลาร์จไวท์ และดูร็อคตามลำดับ และสุกรเพศผู้โตเร็วกว่าสุกรเพศเมีย ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากความลาดเอียงของเส้นรีเกรซชั่นแบบเส้นตรง ผลข้อนี้ใกล้เคียงกับรายงานมากมาย เช่น Blair และ English (1965), Wong และคณะ (1968), Charette (1961) Berruecos และคณะ (1970); Quijandria และ Robinson (1971), Standal (1973), Standal (1977) และ Kemster และ Evans (1979) เป็นต้น ซึ่งรายงานว่าสุกรเพศผู้โตเร็วกว่าเพศเมีย แต่รายงานนี้ขัดแย้งกับ Clarke และคณะ (1976) ซึ่งรายงานว่าสุกรลาร์จไวท์โตเร็วกว่าสุกรพันธ์แลนด์เรซ ทั้งยังขัดแย้งกับ Bereskin และคณะ (1975) ซึ่งรายงานว่าสุกรพันธุ์ดูร็อคโดยเฉลี่ยแล้วโตเร็วกว่าสุกรพันธุ์ Yorkshire อยู่ 12% นอกจากนี้ยังขัดแย้งกับ Neville และคณะ (1976) ซึ่งรายงานว่า อายุเมื่อน้ำหนัก 90 กก.ของสุกรดูร็อคน้อยกว่าของสุกรพันธุ์ Yorkshire (Large White) ความแตกต่างของรายงานอาจมีผลมาจากหลายประการซึ่งคงมีส่วนของพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมรวมอยู่ด้วย

ตารางที่ 1 รูปแบบของการเจริญเติบโตของสุกรคิดรวมและแยกพันธุ์และเพศ[1]

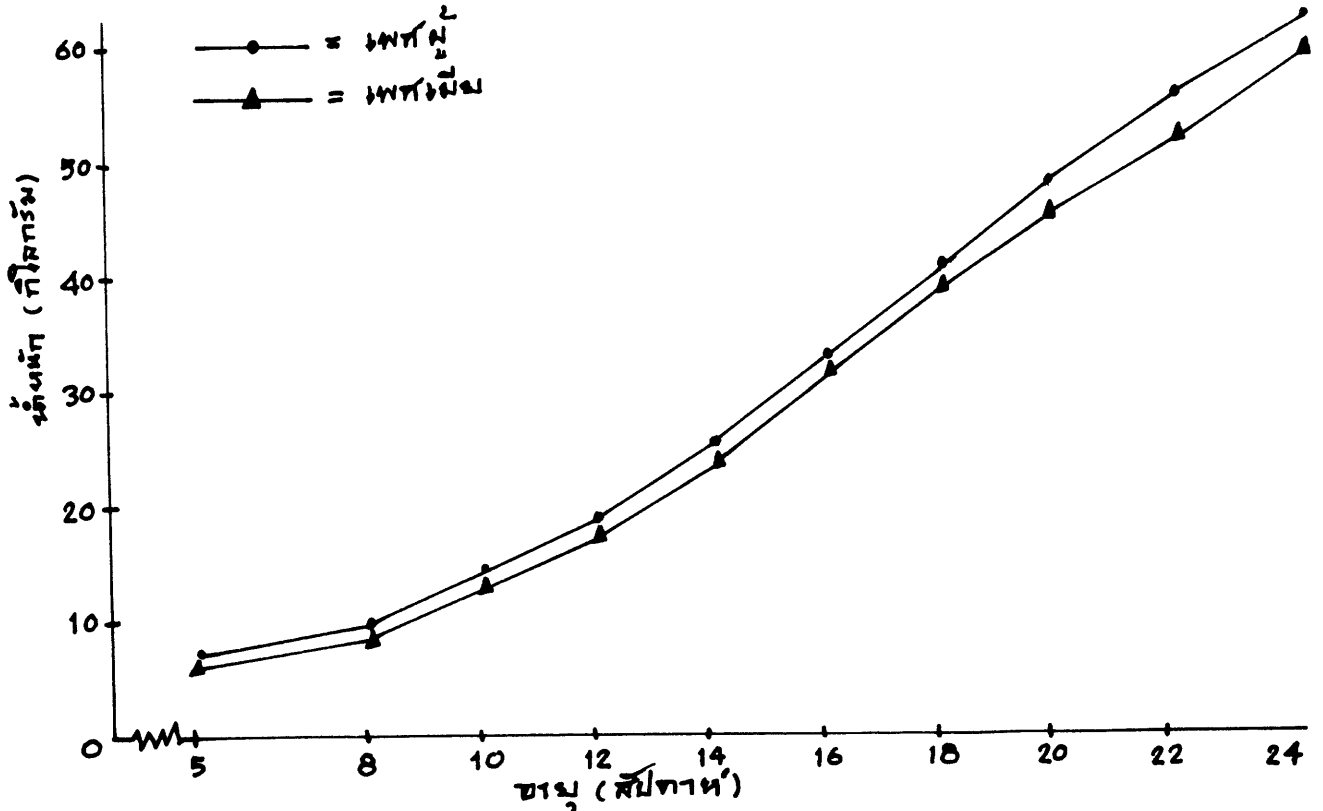
ที่มา	เชิงเส้นตรง (linear)		กะทะหงาย (exponential)	
	รูปแบบ	$100.r^2$	รูปแบบ	$100.r^2$
คิดรวม	-10.61 + 2.74A	98.53	1.60 + .1089 A	96.95
พันธุ์ดูร็อค	-10.64 + 2.45A	96.95	1.35 + .1155 A	98.77
พันธุ์ลาร์จไวท์	- 8.84 + 2.70A	99.00	1.75 + .1028 A	96.40
พันธุ์แลนด์เรซ	-11.15 + 2.84A	98.56	1.61 + .1100 A	96.90
เพศผู้	-11.33 + 2.80A	98.24	1.58 + .1006 A	97.23
เพศเมีย	- 9.83 + 2.59A	98.33	1.58 + .1071 A	97.36

[1]A = อายุของสุกร (เป็นสัปดาห์)

กราฟแสดงการเจริญเติบโตของสุกร 3 พันธุ์ และแยกเพศแสดงไว้ในรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับผลปรากฏว่าสุกรพันธุ์ดูร็อคมีขนาดเล็กที่สุดตลอดการเจริญเติบโต และในระยะ 5 ถึง 16 สัปดาห์ สุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีน้ำหนักมากกว่าแลนด์เรซ แต่หลังจาก 20 สัปดาห์ไปแล้วสุกรพันธุ์แลนด์เรซมีน้ำหนักมากกว่าสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ สุกรเพศผู้มีน้ำหนักมากกว่าเพศเมียเล็กน้อยในระหว่างช่วงอายุ 5 ถึง 18 สัปดาห์ และหลังจาก 18 สัปดาห์ สุกรเพศผู้มีน้ำหนักมากกว่าสุกรเพศเมียมากขึ้นเรื่อย ๆ ผลทั้งหมดในรูปที่ 1 และ 2 สอดคล้องกับผลการคาดคะเนรูปแบบของการเจริญเติบโตในตารางที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของสุกร 3 พันธุ์และรวม



ภาพที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของสุกรเพศผู้และเพศเมีย

ผลการคาดคะเนน้ำหนักเมื่ออายุ 112 วัน และ 168 วัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ น้ำหนักเมื่ออายุ 112 วันสามารถทำนายได้ด้วยน้ำหนักเมื่ออายุ 70 และ 54 วัน โดยมีค่า R^2 = 57.59 น้ำหนักเมื่ออายุ 168 วัน สามารถทำนายได้ด้วยน้ำหนักเมื่ออายุ 112 วัน และความยาวลำตัวโดยมีค่า R^2 = 68.80%

ตารางที่ 2 Path and partial regression coefficients with the increased in R^2 for predicting 112-day weight of pigs.[1]

Forward selection				Stepwise regression			
	β	b ± S.D.	R^2		β	b ± S.D.	R^2
α	-	7.9920	-	α	-	7.9920	-
W_{10}	.6072	.8862±.1283**	.5664	W_{10}	.6072	.8862±.1283**	.5664
W_{12}	.1752	.2962±.1486*	.5759	W_{12}	.1752	.2962±1486*	.5759

[1] β หมายถึง Path coefficient
b " partial regression coefficient
α " intercept
W_{10}, W_{12} หมายถึงน้ำหนักสุกรเมื่ออายุ 10 และ 12 สัปดาห์

ตารางที่ 3 Path and partial regression coefficients with the increased in R^2 for predicting 168-day weight of pigs.[12]

	Forward selection			Stepwise regression		
	β	b ± S.D.	R^2	β	b ± S.D.	R^2
α	-	11.8093	-	-	12.9796	-
W_{16}	.3494	.5082 ± .1504**	.6250	.4884	.7103 ± .0790**	.6250
L	.2985	.4196 ± .0779**	.6250	.3280	.4609 ± 0748**	.6860
F.C.	-.2465	-5.7457 ± .9948**	.7393	-.2434	-5.6734 ± .9482**	.7393
W_5	.0643	.3968 ± .2707^{ns}	.7423	-	-	-
B.F.	.0852	6.7113 ± 3.6656^{ns}	.7447	-	-	-
W_{14}	.2057	.3509 ± .1941^{ns}	.7467	-	-	-
W_{12}	-.1270	-.2695 ± .1563^{ns}	.7499	-	-	-
G_8	.0539	5.0137 ± 4.2441^{ns}	.7520	-	-	-

[12]

α, β, b ดูจากตารางที่ 2

W_5,W_{12},W_{14},W_{16} หมายถึงน้ำหนักสุกรที่อายุ 5, 12, 14, 16 สัปดาห์

L หมายถึงความยาวลำตัวสุกร

G_8 หมายถึงอัตราการเจริญเติบโตเมื่อ 8 สัปดาห์

F.C. หมายถึงอัตราการแลกเนื้อ, B.F. หมายถึงความหนาไขมันสันหลัง

การประยุกต์ผลการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์

ณ สถานีวิจัยและปรับปรุงพันธุ์สุกรทับกวาง หรือ ณ ที่ใด ๆ ที่จำหน่ายสุกรเพื่อการขยายพันธุ์ มักจะมีสุกรที่ซื้อขายในเวลาเดียวกันหลายตัว สุกรดังกล่าวมักจะมีขนาดน้ำหนักและอายุแตกต่างกัน ทำให้ตัดสินใจลำบาก ดังนั้นอาจนำผลวิเคราะห์ของการศึกษาครั้งนี้มาช่วยในการตัดสินใจดังต่อไปนี้ :

$$\text{Adj } X_1 = X_1 + 2.74 (A_2 - A_1) \quad (1)$$

หรือ $\text{Adj. Cn } X_1 = \text{Cn } X_1 = .1089 (A_2 - A_1)$ (2)

ในเมื่อ X_1 เป็นน้ำหนักของสุกรตัวที่ 1, A_1 และ A_2 เป็นอายุคิดเป็นสัปดาห์ของสุกรตัวที่ 1 และตัวที่ 2 สมการที่ 1 เหมาะกับสุกรที่มีอายุต่ำกว่า 16 สัปดาห์ และสมการที่ 2 เหมาะกับสุกรที่มีอายุ 16 สัปดาห์ขึ้นไป

ในกรณีที่ต้องคัดสุกรออกมากอันเนื่องมาจากประชากรสุกรต่อหน่วยพื้นที่มากเกินไป หรืออาหารขาดแคลน ซึ่งเกิดขึ้นได้เสมอ ณ สถานีวิจัยและปรับปรุงพันธุ์สุกรทับกวาง อาจนำเอาผลของการศึกษาในตารางที่ 2 และ 3 มาช่วยแก้ไขปัญหาได้ดังต่อไปนี้ :

$$\hat{W}_{26} = 7.992 + .886 W_{10} + .296 W_{12} \quad (3)$$

และ $\hat{W}_{24} = 35.82 + .710 W_{16}$ (4)

ในเมื่อ W_{10}, W_{12}, W_{16} และ W_{24} เป็นน้ำหนักสุกรที่อายุ 10, 12, 16 และ 24 สัปดาห์และ หมายถึงค่าคาดคะเนที่ต้องการทราบประกอบการคัดเลือกสุกรออกจากการทดสอบพันธุ์ก่อนถึงเวลาคัดเลือกจริง ๆ

เอกสารอ้างอิง

Ahlschwede, W.T. and O.W.Robinson. 1971. Prenatal and postnatal influences on growth and backfat in swine *J. Anim. Sci.* 32:10.

Barr, A.J.and J.H.Goodnight. 1972. *A user's guide to the Statistical Analysis System.* Dept. Statistics, Raleigh, North Carolina.

Bereskin, B., R.J.Davey, W.H. Peter and O.H.Hetzer. 1975. Genetic and environmental effects and interactions in swine growth and feed utilization. *J. Anim. Sci.* 40:53.

Berruecos, J.M., E.W. Dillard and O.W. Robison. 1970. Selection for low backfat thickness in swine *J.Anim.Sci.* 30:844.

Blair, R.and P.R. English. 1965. The effect of sex on growth and carcass quality in the bacon pig. *J. Agric. Sci.*64:169.

Charette, L.A.1961. The effects of sex and age of male at castration on growth and carcass quality of Yorkshire swine. *Can. J.Anim. Sci.* 41:30.

Clarke, J.N.,J.N.,J.L.Adam, and K. Hargreaves 1976. Estimates of genetic variation and covariation fron New Zealand natio nal boar performance testing data. Anim.Brd.Abs. 44:1765.

Kempster, A.J.and D.G. Evans. 1979. The effects of genotype, sex and feeding regime on pig carcass development. *J. Agric. Sci. Camb.* 93:349.

Neville, W.E., Jr., O.M. Hale, L.W.Grimes and W.C. Mc Cormick. 1976. Evaluation of performances and their time trends in three breeds of performance tested boars. *J. Anim. Sci.* 43:13.

Quijandria, B., Jr. and O.W. Robison. 1971. Body weight and backfat deposition in swine:Curves and correction factors. *J.Anim. Sci.* 33:911

Robison, O.W., 1976. Growth patterns in swine. *J.Anim. Sci.* 42:1024.

Ronningen, K. 1972. Studies on selection in animal breeding. *Acta Agr. Scand.* 22:71

Standal, N. 1973. Studies on breeding and selection schemes in pigs. *Acta Agr. Scand.* 23:61.

Standal, N. 1977. Live weight and backfat deposition studied on a within pig basis as compared to the ordinary on the-farm test data. *Acta. Agr. Scand.* 27:3.

Taylor, J.M. and L.N.Hazel. 1955.The growth curve of pigs between 134 and 174 days of age. *J. Anim. Sci.* 14:1133.

Vangen, O. 1974. Growth rate and feed conversion in lines of pigs selected for rate of gain and thickness of backfat. *Acta Agr. Scand.* 24:309.

Whatley, J.A. and E.L. Quaife. 1937. Adjusting weights of pigs to a standard age of 56 days. *Proc. Amer. Soc. Anim. Prod.* 126.

Wong, W.C., W.J.Boylan and S.C. Stothers. 1968. Effects of dietary level and sex on swine performance and carcass traits. *Can. J. Anim. Sci.* 48:383.