ค่าการผสมพันธุ์โคนม 2559

D.P.O. SIRE & DAM SUMMARY 2016

ISSN : 1905-7504 ปีที่ 20 : มกราคม 2559

20 Years of Collaboration

Accuracy for The Future

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.)
Dairy Farming Promotion Organization of Thailand (D.P.O.)
ร่วมกับ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University (Bangkok)

ด้วยพระบารมีปกเกล้าปกกระหม่อม

พระผู้สืบสานอาชีพพระราชทาน

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อมขอเดชะ
คณะผู้จัดทำหนังสือค่าการผสมพันธุ์โคนม อ.ส.ค.

H.R.H. Princess Maha Chakri Sirindhorn
Long Live The Princess

สารจากผู้อำนวยการ อ.ส.ค.

ดร.ณรงค์ฤทธิ์ วงศ์สุวรรณ

งานปรับปรุงพันธุ์โคนมขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ก่อตั้ง “ฟาร์มโคนม ไทย-เดนมาร์ค” ในปี พ.ศ. 2505 โดยในช่วงเริ่มต้น อ.ส.ค. มีแผนการผสมข้ามพันธุ์โคนมเพื่อผลิตโคนมลูกผสมระหว่างโคพันธุ์เรดเดน เรดซินดิ และพื้นเมืองของประเทศไทย ที่ให้ผลผลิตน้ำนมมาก สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ทนทานโรคและแมลงเขตร้อน และเลี้ยงดูง่ายในเขตร้อนชื้น

การพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์โคนมตามหลักสากล เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2539 เมื่อ อ.ส.ค. ร่วมมือกับ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อทำการประเมินความสามารถทางพันธุกรรมโคนมสำหรับลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของโคนมเป็นครั้งแรกในประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน ข้อมูลเหล่านี้แสดงให้ทราบถึงความแตกต่างในความสามารถทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะทางเศรษฐกิจ (เช่น ปริมาณน้ำนม ไขมันนม อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก) ของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์โคนมแต่ละตัว หนังสือค่าการผสมพันธุ์โคนม อ.ส.ค. ถูกจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในการเลี้ยงโคนมรับทราบและใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์โคนมเป็นประจำทุกปี

ในปี พ.ศ. 2546 อ.ส.ค. และ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เริ่มทำความร่วมมือกับ มหาวิทยาลัยฟลอริดา (ประเทศสหรัฐอเมริกา) ในการพัฒนาระบบการประเมินความสามารถทางพันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุ์โคนมให้มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น ความร่วมมือดังกล่าวส่งผลให้ระบบประเมินความสามารถทางพันธุกรรมโคนมใหม่ที่พิจารณาหลายลักษณะและหลายกลุ่มพันธุ์พร้อมกันถูกพัฒนา และนำมาใช้ประโยชน์ทดแทนระบบการประเมินความสามารถทางพันธุกรรมโคนมแบบเดิมที่พิจารณาได้เพียงลักษณะเดียวและกลุ่มพันธุ์เดียว

ในปัจจุบัน ระบบการประเมินความสามารถทางพันธุกรรมโคนม อ.ส.ค. ใช้ประโยชน์จากข้อมูลพันธุกรรมในระดับจีโนม (9K, 20K, 26K และ 80K) ส่งผลให้การทำนายความสามารถทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของโคนมแต่ละตัวมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น ถือเป็นครั้งแรกในภูมิภาคอาเซียนสำหรับการประเมินความสามารถทางพันธุกรรมจีโนมของโคนม คุณค่าการผสมพันธุ์จีโนมสำหรับลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของโคนมรายตัว ถูกเผยแพร่ให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์โคนมในฟาร์มของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

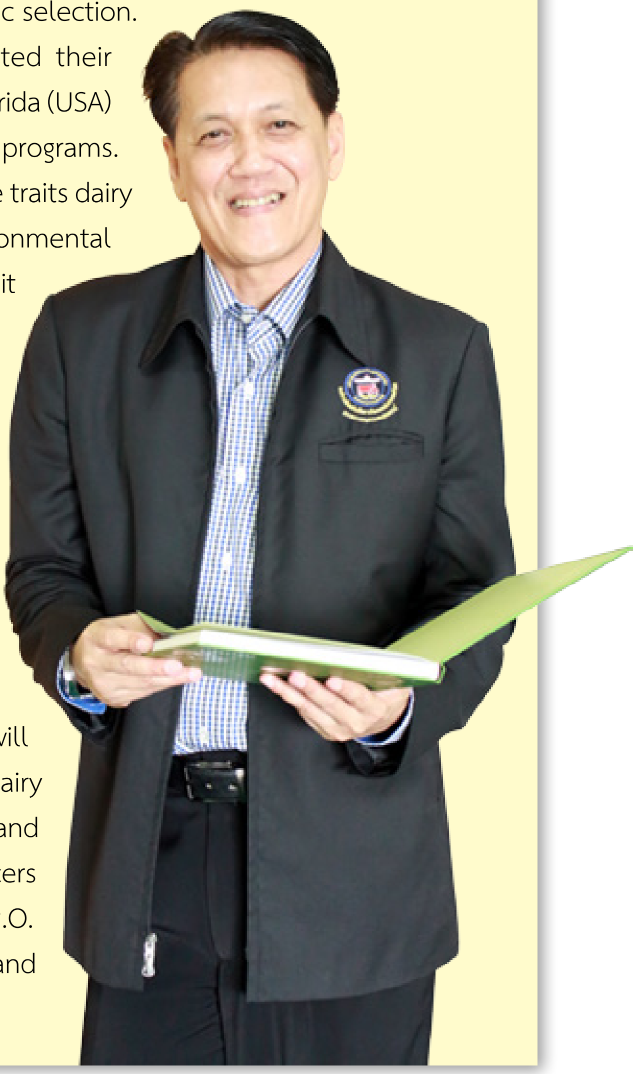
ในวาระอันเป็นมงคลนี้ ผมขอตั้งปณิธานว่า อ.ส.ค. จะดำเนินการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์โคนม เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรและอุตสาหกรรมโคนมทั้งระบบ และขออาราธนาคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายโปรดอำนวยพรและคุ้มครองคณะผู้จัดทำและผู้ใช้ประโยชน์จากหนังสือค่าการผสมพันธุ์โคนม อ.ส.ค. ให้มีความสุขความเจริญ มีสุขภาพพลานามัยสมบูรณ์แข็งแรงสืบไป

Message From D.P.O. Director

Dr. Narongrit Wongsuwan

Dairy breeding programs of the Dairy Farming Promotion Organization of Thailand (D.P.O.) have begun since the Thai-Danish dairy farm was established in 1962. Initially, the D.P.O. had a breeding plan to produce crossbred dairy cattle among Red Dane, Red Sindhi and Thai Native, that have high milk production, adapted to Thai environment, tolerance to tropical insects and diseases, and manage more easily in the tropics.

The dairy cattle genetic improvement was upgraded become the international breeding program since 1996, after D.P.O. cooperated with the Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University. This collaboration was aimed to evaluate dairy sires and dams for their estimated breeding values (EBV) for dairy important traits which was the first time in Thailand and also in ASEAN. These values indicated the difference of genetic ability for economically important traits (e.g., milk yield, fat yield, age at first calving) among individual dairy sires and dams. The D.P.O. Sires and Dam Summary has been publishing to dairy farmers annually for their dairy genetic selection.



In 2003, the D.P.O. and Kasetsart University initiated their research and development collaboration with University of Florida (USA) to improve an advanced dairy genetic evaluation and breeding programs. As a result of this collaboration, a new multibreed and multiple traits dairy genetic evaluation system was developed under tropical environmental conditions, and it was used instead of single-breed and single-trait system since then.

At present, the D.P.O dairy genetic evaluation system uses genomic SNP (9K, 20K, 26K and 80K), which help increase the accuracy of genetic prediction for economically important traits of dairy cattle. ***This is the first genomic evaluation of dairy cattle in ASEAN***. The genomic breeding values for the economically important traits of individual cattle are distributed to dairy farmers for selection and genetic improvement of dairy cattle on their farm more efficiently.

On this auspicious occasion, I attend that D.P.O. will develop and improve dairy genetic for the advantage of dairy farmers and dairy industries, and wish the holy triple Gem and all the sacred things in the universe, bless the dairy producers and all the persons who take advantage from the annual D.P.O. Sire and Dam Summary to be happy, healthy both mentally and physically forever.

20 ปี ความร่วมมือ

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.)

ร่วมกับ

ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

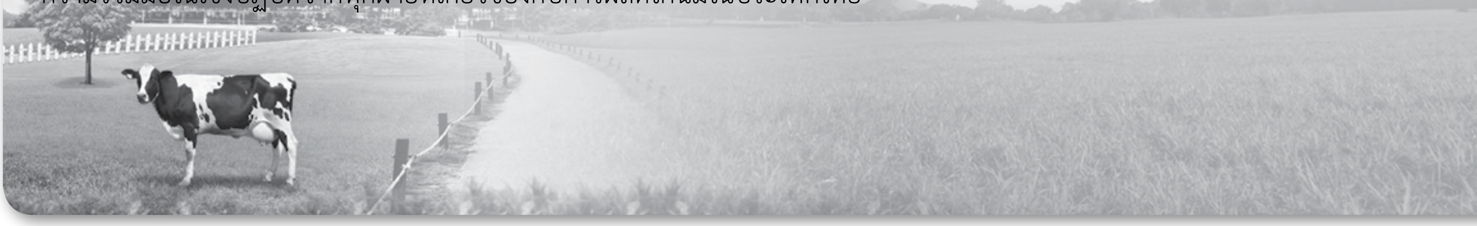
สารบัญ
Content

คำนำ

การพัฒนาการเลี้ยงโคนมในประเทศไทยเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มหาราช และ สมเด็จพระเจ้าเฟรดเดอริคที่ 9 แห่งประเทศเดนมาร์ค ได้ทรงประกอบพิธีเปิด “**ฟาร์มโคนมและศูนย์ฝึกอบรมการเลี้ยงโคนมไทย-เดนมาร์ค**” อย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2505 ในปัจจุบัน องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.; ซึ่งเปลี่ยนชื่อมาจากฟาร์มโคนมและศูนย์ฝึกอบรมการเลี้ยงโคนมไทย-เดนมาร์ค เมื่อ พ.ศ. 2514) ยังคงมุ่งมั่น พัฒนา ส่งเสริม และสนับสนุนการเลี้ยงโคนมในระดับเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อให้คนไทยมีโอกาสบริโภคน้ำนมคุณภาพดีได้อย่างเพียงพอ และสนับสนุนให้การผลิตน้ำนมมีประสิทธิภาพและมีความสามารถในการแข่งขันเชิงการค้าภายใต้สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่ผันแปรตลอดเวลา

อ.ส.ค. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการส่งเสริมและการเตรียมความพร้อมให้กับเกษตรกรและผู้ผลิตโคนมรองรับสังคมเศรษฐกิจการค้าเสรีอาเซี่ยน การพัฒนาระบบการประเมินความสามารถทางพันธุกรรมโคนม และการพิสูจน์พ่อพันธุ์โคนมเพื่อการผสมเทียม เป็นอีกโครงการหนึ่งที่ อ.ส.ค. ได้ดำเนินการร่วมกับ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ มหาวิทยาลัยฟลอริดา (ประเทศสหรัฐอเมริกา) ในแต่ละปี อ.ส.ค. ได้ทุ่มเทงบประมาณและกำลังคนที่มีอยู่อย่างจำกัดในการส่งเสริมและช่วยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจัดเก็บ “**ข้อมูลพันธุ์ประวัติ**” และ “**สมรรถภาพการผลิต**” ของโคนมรายตัว เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการฟาร์ม และการปรับปรุงพันธุ์โคนมภายใต้ระบบการผลิตของเกษตรกรเอง นอกจากนี้ อ.ส.ค. ยังได้ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มก.) สำหรับการสนับสนุนงบประมาณในการจัดเก็บ “**ข้อมูลจีโนไทป์ของพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ และแม่โครีดนม**” ตั้งแต่ พ.ศ. 2556 เพื่อการพัฒนาระบบการประเมินความสามารถทางพันธุกรรมให้มีความแม่นยำยิ่งขึ้น ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเกษตรกรในฐานข้อมูลของ อ.ส.ค. มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบและการดำเนินงานประเมินความสามารถทางพันธุกรรมโคนมและการผสมเทียมของผู้ผลิตโคนมไทยและประเทศเพื่อนบ้าน ความสามารถทางพันธุกรรมที่ประมาณค่าได้ (EBV; Estimated Breeding Value) ของพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์และแม่โครีดนม สำหรับลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจในประชากรถูกนำเสนอในรูปเอกสาร “ค่าการผสมพันธุ์โคนม อ.ส.ค. (D.P.O. Sire & Dam Summary)” รายปี ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้เกษตรกรและผู้สนใจ มีโอกาสใช้ประโยชน์จากคุณค่าการผสมพันธุ์ (EBV) ของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์โคนมที่มีลูกสาวซึ่งให้ผลผลิตในประเทศไทย สำหรับการคัดเลือกและจับคู่ผสมพันธุ์ เพื่อสร้างโคนมทดแทนรุ่นลูก ที่มีคุณสมบัติดีเด่นกว่าพ่อแม่ของพวกมันภายใต้เงื่อนไขการผลิตต่างๆ ในประเทศไทย

ที่ผ่านมา อ.ส.ค. ประสบความสำเร็จในการรักษาความสมบูรณ์ในรายละเอียดทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนประกอบ (ระดับสายเลือดของโคนมพันธุ์ต่างๆ) ของโคนมแต่ละตัว ซึ่งสิ่งนี้จำเป็นต้องทราบสัดส่วนของพันธุ์โคที่ปรากฏในโคนมแต่ละตัว อย่างไรก็ตาม การบันทึกระดับสายเลือดเพียงพันธุ์เดียว (ซึ่งส่วนใหญ่เป็น โฮลสไตน์) ยังคงถือปฏิบัติกันอยู่ ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจนของระดับสายเลือดของโคนมแต่ละพันธุ์นั้น จำเป็นสำหรับประชากรโคนมไทยหลากหลายพันธุ์ (ซึ่งประกอบด้วย แม่โครีดนม พ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์ ที่เป็นพันธุ์แท้และลูกผสม) เพื่อใช้ประโยชน์ในการหลีกเลี่ยง “ความลำเอียง” และเพิ่ม “ความแม่นยำ” ของการทำนายความสามารถทางพันธุกรรมโคนมสำหรับลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ด้วยเหตุนี้ ความถูกต้องของ “ข้อมูลพันธุ์ประวัติ” ของโครีดนมแต่ละตัวยังคงมีความสำคัญ และจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์โคนมมีต้นกำเนิดจากแหล่งพันธุกรรมที่แตกต่างกัน การแก้ไขปัญหาและข้อจำกัดในเรื่องนี้ จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจและการให้ความร่วมมือในเชิงปฏิบัติจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโคนมในประเทศไทย



การประเมินความสามารถทางพันธุกรรมในปีนี้ ได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลสามแหล่ง คือ ข้อมูลสมรรถภาพการผลิต พันธุ์ประวัติ และจีโนไทป์ เพื่อ "**ประเมินค่าการผสมพันธุ์จีโนมขึ้นครั้งแรกในประเทศไทย**" คณะผู้จัดทำฯ ได้รับความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูลพันธุ์ประวัติ และสมรรถภาพการผลิตของโคนมท้องแรก จำนวน 9,339 ตัว จากเกษตรกรจำนวน 1,002 ราย และได้จัดเก็บตัวอย่างน้ำเชื้อจำนวน 89 ตัว และแม่โครีดนมจำนวน 2,572 ตัว เพื่อวิเคราะห์จีโนไทป์ 74,144 ตำแหน่ง การรวมข้อมูลสมรรถภาพการผลิต พันธุ์ประวัติ และจีโนไทป์ในครั้งนี้เพื่อใช้ประโยชน์ในการคำนวณค่าการผสมพันธุ์จีโนม (Genomic EBV; GEBV) สำหรับสิบลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของโคนมแต่ละตัวที่ปรากฏในประชากร ประกอบด้วย ปริมาณน้ำนม 305 วัน (กก.) ไขมันนมเฉลี่ย 305 วัน (%) โปรตีนนมเฉลี่ย 305 วัน (%) ของแข็งรวมเฉลี่ย 305 วัน (%) จำนวนเซลล์โซมาติก (×1,000 เซลล์/มล.) ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) และระยะการให้น้ำนม (วัน) โดยข้อมูลในเอกสารฯ ได้เรียงลำดับพ่อและแม่พันธุ์โคนมตามค่าการผสมพันธุ์จีโนมสำหรับลักษณะปริมาณน้ำนมรวมที่ 305 วัน เป็นหลัก ผลการประเมินในปีนี้พบว่าค่าการผสมพันธุ์จีโนมที่ประเมินได้ มีความแม่นยำเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 5) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความสามารถทางพันธุกรรมที่ประเมินด้วยวิธีดั้งเดิม สำหรับลักษณะปริมาณน้ำนม 305 วัน โคที่มีความสามารถทางพันธุกรรมเป็นเลิศลำดับที่หนึ่งในกลุ่มที่มีความแม่นยำสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นพ่อพันธุ์โคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์ ชื่อ "**แพดดี้**" (**Paddy**; **7HO10315**; 100 %HF) ซึ่งมีค่าการผสมพันธุ์จีโนม "**+711**" กิโลกรัม (ความแม่นยำ 50%) และแม่พันธุ์โคนมลูกผสมหมายเลข "**ADW5351**" (93 3/4 %HF, 2/5 %BRA, 1 %RS, 1/5 %ZE, 1/5 %NA, 4 4/9 %Other) ซึ่งมีค่าการผสมพันธุ์จีโนม "**+946**" กิโลกรัม (ความแม่นยำ 50%)

คณะผู้จัดทำ ขอขอบคุณเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ตลอดจนพนักงานและเจ้าหน้าที่ของ อ.ส.ค. ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับใช้ในการดำเนินงานครั้งนี้ ความร่วมมือทางวิชาการระหว่าง อ.ส.ค. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยฟลอริดา (ประเทศสหรัฐอเมริกา) สำหรับความต่อเนื่องในการพัฒนา ระบบการประเมินความสามารถทางพันธุกรรมระดับชาติ และการจัดทำหนังสือค่าการผสมพันธุ์จีโนมโคนมรายปี คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เกษตรกรผู้ผลิตโคนม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงโคนมแต่ละรายจะสามารถนำข้อมูลผลการทำนายความสามารถทางพันธุกรรมเหล่านี้ ไปใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์โคนม เพื่อปรับปรุงลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของโคนมในระบบการผลิต และสามารถเพิ่มผลกำไรจากการประกอบการทางธุรกิจของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คณะผู้ประเมินความสามารถทางพันธุกรรมและพิสูจน์พ่อพันธุ์โคนม

ธันวาคม 2558

INTRODUCTION

The continuous development of dairy farming in Thailand started when King Bhumibol and the 9th King Frederick of Denmark opened the "**Dairy Farm and Dairy Training Center of Thailand - Denmark**" on 16 January 1962. Since then, the Dairy Farming Promotion Organization of Thailand (D.P.O.; the name changed from the Thai - Denmark Dairy Farm and Training Center in 1971) has continued its efforts to promote and support the development of dairy farming throughout the country. These efforts are aimed at Thai people consuming appropriate amounts of milk of excellent quality, promoting efficiency of dairy production, and encouraging commercial competitiveness under variable economic, social and environmental conditions.

The D.P.O. recognizes the importance of promoting and supporting Thai dairy farmers and milk manufacturers for their participation in the ASEAN Economic Community (AEC). The D.P.O. dairy genetic evaluation system involving artificial insemination is an ongoing research-development project jointly conducted by the D.P.O., Kasetsart University, and the University of Florida (USA). The D.P.O. assigns funds and manpower to promote and to help dairy farmers collect "**pedigree**" and "**production performance**" of individual cows to be used for improvement of farm management and dairy genetics under their own production system. In addition, "**genotypes for sires, dams, and cows**" began to be collected in 2013 as part of a joint project sponsored by the National Science and Technology Development Agency (NSTDA), the D.P.O., and Kasetsart University (KU). The farm data stored in the D.P.O. database plays an important role in the development and implementation of dairy genetic evaluation and artificial insemination systems used by Thai dairy farmers and farmers in neighboring countries. Sire, dam, and cow estimated breeding values (EBV) for all evaluated dairy traits in the population are published in the Annual D.P.O. Sire & Dam Summary. This information allows farmers and other interested parties to utilize EBV for sires and dams that had daughters with records in Thailand for selection and mating plans to produce replacements that have better performance than their parents under Thai production conditions.

The D.P.O. has been successful in maintaining the structure of the component breed profile for each recorded animal. This requires obtaining the fraction of each breed present in an animal. However, recording the fraction of only one breed (usually Holstein) is still frequently practiced. Accurate breed fraction information is needed in the Thai multibreed dairy population (composed of purebred and crossbred cows, sires, and dams) to avoid biases and to increase the "accuracy" of prediction of dairy genetic evaluations. Accuracy of pedigree information also needs to be improved. This is particularly important when sires and dams originate from different sources. Solving these problems and limitations will require understanding and cooperation from all parties involved.

This D.P.O. genetic evaluation utilized three sources of information: phenotypes, pedigree, and genotypes, making it "**the first genomic evaluation in the history of Thailand**". We received phenotypic and pedigree records from 9,339 first-lactation cows from 1,002 dairy farms. We also had semen from 89 sires and blood from 2,572 cows that were genotyped with GeneSeek Genomic Profiler SNP chips to yield 74,144 actual and imputed SNP markers. The combined phenotypic, pedigree, and genotypic information was utilized to compute Genomic EBV (GEBV) for ten traits for each animal in the population. The ten traits evaluated for each animal were 305-d milk yield (kg), fat (%), protein (%), total solid (%), somatic cells (×1,000 cells/ml), initial yield (kg), peak yield (kg), age at first conception (months), age at first calving (months) and lactation length (days). Information for sires and dams in the current D.P.O. Sire & Dam Summary were sorted by their Genomic EBV (GEBV) for milk yield (kg). As expected, the GEBV were more accurate (5%) than polygenic EBV in the 2016 D.P.O. dairy evaluation. The top-ranked sire for 305-d milk yield with an accuracy higher than 50% was a purebred Holstein sire named "**Paddy**" (**7HO10315**; 100 %HF) with a GEBV of "**+711**" kg (accuracy = 50%). The top-ranked dam was crossbred dam "**ADW5351**" (93 3/4 %HF, 2/5 %BRA, 1 %RS, 1/5 %ZE, 1/5 %NA, 4 4/9 % Other) with a GEBV of "**+946**" kg (accuracy = 50%).

We would like to thank all dairy farmers and the D.P.O. personnel for their contribution to phenotypic and pedigree data recording as well as tissue sampling for the first D.P.O. dairy genomic evaluation, the cooperation between the D.P.O., Kasetsart University, and the University of Florida (USA) for their continued support for a national Thai dairy genetic evaluation and publication of an Annual Sire & Dam Summary. We sincerely hope that individual dairy farmers and dairy organizations will be able to use these genomic predictions to select sires and dams to improve economically important traits and increase the profitability of their operations.

The Dairy Genetic Evaluation and Bull Proving Staff

December 2015

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการจัดทำ ค่าการผสมพันธุ์จีโนมโคนม อ.ส.ค. ประจำปี พ.ศ. 2559 มีดังต่อไปนี้

1) เพื่อพัฒนาระบบการบันทึกข้อมูลโคนม เพื่อใช้ประโยชน์ในโปรแกรมการปรับปรุงพันธุ์โคนม
2) เพื่อประเมินค่าการผสมพันธุ์จีโนม (Genomic Breeding Value, GEBV) ของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์โคนม เพื่อใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกสัตว์พันธุ์
3) เพื่อพิสูจน์พ่อพันธุ์โคนมเพื่อการผสมเทียมสำหรับใช้ในการผลิตน้ำเชื้อพันธุ์แช่แข็ง
4) เพื่อนำเสนอศักยภาพทางพันธุกรรมของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์โคนมที่ถูกใช้ประโยชน์ในประเทศไทย
5) เพื่อประเมินแนวโน้มการพัฒนาศักยภาพทางพันธุกรรมของประชากรโคนมไทย

OBJECTIVES

The objectives for the preparation of the D.P.O. Sire & Dam Summary 2016 are as follows,

1) To develop a data recording system for the use in a dairy genetic improvement program
2) To estimate Genomic breeding value (GEBV) of sires and dams for genetic selection
3) To prove the artificial insemination sires for frozen semen production
4) To present genetic potential of sires and dams that has been used in Thailand
5) To evaluate the tendency of genetic improvement in a Thai dairy cattle population

Executive Summary 2016

The Dairy Farming Promotion Organization (D.P.O.) has promoted and supported dairy farming and the dairy industry since 1962 with information and technology appropriate to milk production conditions in Thailand. In recent years, the D.P.O. has been actively engaged in activities that will allow the Thai dairy industry and dairy farmers to greatly benefit from their participation in the ASEAN Economic Community (AEC). The D.P.O. has remained strong during all this time as evidenced by numerous major achievements, and 2016 is no exception. This year the D.P.O. marks its 19^{th} annual sire and dam summary with the first genomic evaluation in the history of Thailand.

The 2016 summary is the outcome of a continuing collaboration among the D.P.O., Kasetsart University (KU) and the University of Florida (UF; USA). In this cooperation, the D.P.O. contributes with financial support and field data recording personnel, and Kasetsart University and the University of Florida contributes with research and development of increasingly more accurate dairy genetic evaluation systems. This year we used a 26-year accumulated dairy database with phenotypic and pedigree data from 9,339 first-lactation cows located in 1,002 dairy farms throughout the country. In addition, we used 74,144 actual and imputed SNP markers from 2,661 animals (89 sires and 2,572 cows from 310 farms). The accumulated phenotypic, pedigree, and genotypic datasets were used to obtain genomic EBV (GEBV) for all traits and animals in the population. The utilization of phenotypes, pedigree, and genotypes combined with the use of single-step genomic-polygenic models yielded predictions that were, on the average, 5% more accurate than those obtained using conventional polygenic models. Thus, the 2016 D.P.O. Sire & Dam Summary presents the most accurate set of genetic predictions in this population to date. Lastly, this catalog includes a detailed explanation on the use of GEBV for genetic improvement to help dairy producers choose the most appropriate sires for their dairy farms.

This year we report GEBV for 305-d milk yield, 305-d fat percentage, 305-d protein percentage, 305-d total solids percentage, 305-d somatic cells, lactation characteristics (Initial milk yield, peak milk yield, days to peak milk yield, and persistency), age at first calving, and age at first conception, and lactation length. The first-ranked sire for 2016 was “**Paddy**” (**7HO10315**), a purebred Holstein sire with a GEBV of **+711** kg for 305-d milk yield, and an accuracy of 50 %. The first-ranked dam was “**ADW5351**” (93 3/4 %HF, 2/5 %BRA, 1 %RS, 1/5 %ZE, 1/5% NA, 4 4/9 %Other) with a GEBV of **+946** kg for 305-d milk yield and an accuracy of 50%.

Phenotypic population averages for 2016 were 4,307 kg for 305-d milk yield, 3.58% for fat percentage, 3.10 % for protein percentage, and 11.65 % for percentage of total solids. Average milk yield per cow per day was 14.12 kg. Heifer age at first calving averaged 31 months. Average first lactation length was 327 days. Average somatic cells was 441,000 cells/ml. Averages for traits related to lactation characteristics in 2016 were 11 kg for initial yield, 19 kg for peak yield, 55 days for days in peak, and 7 for persistency.

วิธีการอ่านตาราง
ค่าผสมพันธุ์โคนม อ.ส.ค.

1. **จัดลำดับ** หมายถึง ลำดับของพ่อพันธุ์โคนมที่เรียงตามค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) จากมากไปหาน้อย สำหรับปริมาณน้ำนม 305 วัน ที่มีค่าความแม่นยำมากกว่าหรือเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์
2. **ชื่อพ่อพันธุ์** หมายถึง ชื่อพ่อพันธุ์แต่ละตัว ที่กำหนดให้โดยหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนที่เป็นเจ้าของทั้งภายในและจากประเทศต้นกำเนิด ชื่อพ่อพันธุ์เหล่านี้รวมถึงที่ปรากฏอยู่บนหลอดบรรจุน้ำเชื้อแช่แข็ง
3. **หมายเลข** หมายถึง หมายเลขประจำตัวพ่อพันธุ์โคนมแต่ละตัว ที่ออกให้โดยหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนที่เป็นเจ้าของทั้งภายในและจากประเทศต้นกำเนิด หมายเลขเหล่านี้รวมถึงที่ปรากฏอยู่บนหลอดบรรจุน้ำเชื้อแช่แข็งด้วยเช่นกัน
4. **สายเลือดโฮลสไตน์** หมายถึง ตัวเลขแสดงถึงระดับสายเลือดพันธุ์โคนมโฮลสไตน์ของโคนม
5. **แหล่งกำเนิด** หมายถึง สถานีหรือประเทศที่เป็นแหล่งผลิตพ่อพันธุ์
6. **ค่าการผสมพันธุ์จีโนม และ ความแม่นยำ** ค่าการผสมพันธุ์จีโนม คือ ความสามารถทางพันธุกรรมโดยเฉลี่ยสำหรับลักษณะใดลักษณะหนึ่งของพ่อพันธุ์แต่ละตัวที่ได้จากข้อมูลของลูก หรือเครือญาติ ส่วนค่าความแม่นยำ เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นถึง ความใกล้เคียงของค่าการผสมพันธุ์จีโนมที่ทำนายกับค่าที่แท้จริงของพ่อพันธุ์นั้นๆ หนังสือค่าการผสมพันธุ์จีโนมโคนม อ.ส.ค. ฉบับนี้ แสดงค่าการผสมพันธุ์จีโนมจำนวน 10 ลักษณะ แบ่งเป็น 3 กลุ่มลักษณะ ดังนี้
   - 6.1 ***ผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม*** ได้แก่ ปริมาณน้ำนมรวม 305 วัน ไขมันนมเฉลี่ย 305 วัน โปรตีนนมเฉลี่ย 305 วัน ของแข็งรวมเฉลี่ย 305 วัน และจำนวนเซลล์โซมาติกเฉลี่ย 305 วัน
   - 6.2 ***รูปแบบการให้ผลผลิต*** ได้แก่ ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น ผลผลิตน้ำนมสูงสุด และระยะการให้นม
   - 6.3 ***ความสมบูรณ์พันธุ์*** ได้แก่ อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก และอายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก

ข้อมูลที่แสดงในตารางค่าการผสมพันธุ์จีโนมพ่อพันธุ์โคนมจะช่วยพนักงานส่งเสริม พนักงานผสมเทียม เกษตรกร ผู้ผลิต และผู้เกี่ยวข้อง ในการคัดเลือกและเปรียบเทียบพ่อพันธุ์ตัวที่มีความเหมาะสมสำหรับการผสมและปรับปรุงพันธุ์โคนม ทั้งในระดับชาติ และสากล

ตัวอย่างตารางค่าการผสมพันธุ์จีโนมโคนม อ.ส.ค.

1	2		3	4	5	6			
จัดลำดับ Ranking	ชื่อพ่อพันธุ์ Sire Name		หมายเลข Sire ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	แหล่งกำเนิด Birth Place	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)	
						GEBV	ACC	GEBV	ACC
1	Planet	แพลนเน็ท	C4705	87.5	D.P.O.	477	71	0.51	65
2	Peace	พีช	9202	56.3	D.P.O.	448	58	-0.12	52
3	Penguin	เพนกวิน	C4604	90.6	D.P.O.	418	66	2.18	61
4	Puzzle	พัสเซิล	C5009	97.3	D.P.O.	409	63	-0.91	58

How to read the D.P.O. SIRE and DAM SUMMARY

1. **Ranking**: Position of a sire according to its Genomic Estimated Breeding Values (GEBV) for milk yield with an accuracy greater than or equal to 50 percent.
2. **Sire Name**: Name of a sire issued by the government or a private company within Thailand or from the country of origin of the sire. This name is also written on the frozen semen straw.
3. **Sire ID**: Identification number of a sire issued by the government or a private company within Thailand or from the country of origin of the sire. This number is also written on the frozen semen straw.
4. **Holstein Fraction (H)**: The fraction of Holstein of the cattle.
5. **Birth Place**: The bull station or the country which produced the sire.
6. **Genomic Estimated Breeding Value (GEBV) and Accuracy (ACC)**: The GEBV is the average genetic value for a particular trait of the sire based on their progenies or relatives. Accuracy indicates how close the GEBV of a sire is to its true value. The D.P.O. SIRE and DAM SUMMARY show the GEBV for 10 traits divided into 3 groups:
   - 6.1 ***Milk yield and milk composition traits***: cumulative 305-d milk yield, average 305-d fat %, average 305-d protein %, average total solids %, and average 305-d somatic cell count.
   - 6.2 ***Lactation characteristics***: Initial milk yield, peak milk yield, and lactation length.
   - 6.3 ***Fertility traits***: Age at first conception and age at first calving.

The information shown in the GEBV table will help extension officers, AI personnel, farmers and people involved in dairy breeding to select and compare sires suitable for insemination and genetic improvement in dairy farms both nationally and internationally.

An example table of D.P.O. SIRE and DAM SUMMARY

6								
ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)		ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)
GEBV	ACC	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV
6.7	45	-0.05	0.05	0.01	-6.4	0.05	0.21	0.10
3.4	40	-0.08	0.04	0.01	-21.6	-0.57	0.05	-0.01
-2.4	51	-0.05	0.01	0.00	-22.5	1.08	0.15	-0.01
2.2	37	-0.15	0.03	-0.02	-12.3	-0.38	0.07	0.40

พ่อพันธุ์ผ่านการพิสูจน์ (PROVEN SIRES)

เรียงลำดับตามค่าการผสมพันธุ์จีโนมสำหรับปริมาณน้ำนม (Sorted by GEBV for Milk Yield)

จัดลำดับ Ranking	ชื่อพ่อพันธุ์ Sire Name		หมายเลข Sire ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	แหล่งกำเนิด Birth Place	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)	
						GEBV	ACC	GEBV	ACC
1	Planet	แพลนเน็ท	C4705	87.5	D.P.O.	477	71	0.51	65
2	Peace	พีช	9202	56.3	D.P.O.	448	58	-0.12	52
3	Penguin	เพนกวิน	C4604	90.6	D.P.O.	418	66	2.18	61
4	Puzzle	พัสเซิล	C5009	97.3	D.P.O.	409	63	-0.91	58
5	Pickmie	พิกมี่	C4809	96.9	D.P.O.	373	59	-0.70	54
6	Factor 5	แฟคเตอร์ 5	H5107	100	D.P.O.	335	77	1.10	74
7	Factor	แฟคเตอร์	H4001	100	D.P.O.	321	87	0.95	84
8	Push	พุช	C5008	93.8	D.P.O.	285	57	-1.28	51
9	Parrot	แพร็อท	9178	56.3	D.P.O.	280	71	-2.04	65
10	Pound	พาวด์	C4908	93.8	D.P.O.	278	66	-0.34	60
11	Protron	โปรตรอน	C4805	96.9	D.P.O.	198	55	0.82	50
12	Promise	โพรมิส	C5006	93.8	D.P.O.	177	51	-0.96	45
13	Pizza	พิซซ่า	C5301	97.5	D.P.O.	130	61	-0.03	61
14	Paint	เพ็นท์	9205	89.1	D.P.O.	124	50	-0.16	44
15	Pie	พาย	C4905	98.4	D.P.O.	69	62	-0.29	58
16	Process	โปรเซ็ส	C4904	95.3	D.P.O.	54	67	-1.10	62
17	Puff	พัฟ	C4003	75	D.P.O.	32	77	2.67	72
18	Profit	โปรฟิท	C4810	84.4	D.P.O.	31	74	-0.12	70
19	Papa	ปาป้า	C5003	94.5	D.P.O.	14	74	-0.13	69
20	Fill	ฟิล	H5101	100	D.P.O.	7	67	-1.22	61
21	Perm	เพิ่ม	C4129	75	D.P.O.	2	79	0.27	74
22	Provide	โพรไวด์	C5007	96.9	D.P.O.	-16	64	-0.31	58
23	Poppula	ป๊อปปูล่า	C4902	93.8	D.P.O.	-22	66	-1.33	60
24	Posidon	โพซิดอน	C4500	93.8	D.P.O.	-38	76	0.05	71

ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)		ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1^{st} Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)
GEBV	ACC	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV
6.7	45	-0.05	0.05	0.01	-6.4	0.05	0.21	0.10
3.4	40	-0.08	0.04	0.01	-21.6	-0.57	0.05	-0.01
-2.4	51	-0.05	0.01	0.00	-22.5	1.08	0.15	-0.01
2.2	37	-0.15	0.03	-0.02	-12.3	-0.38	0.07	0.40
-13.1	34	-0.07	-0.01	0.00	-3.6	-1.36	0.14	-0.37
6.2	62	0.03	0.04	0.06	-98.0	0.54	-0.12	-0.18
4.0	72	0.02	0.04	0.06	-106.9	0.43	-0.15	-0.23
-2.6	25	-0.16	-0.02	-0.04	-51.4	-0.31	0.13	-0.14
-3.7	54	-0.04	0.01	0.02	-30.2	-0.56	0.06	-0.07
-10.1	32	-0.03	-0.04	-0.01	11.2	-1.51	0.10	0.58
5.9	38	-0.10	0.03	-0.01	-10.9	0.60	-0.05	-1.02
0.9	20	0.04	0.06	-0.03	29.4	-0.40	0.02	0.47
-6.2	59	-0.03	0.03	0.01	-35.0	-0.13	0.00	-0.08
8.4	33	0.03	0.05	0.04	-55.2	-0.42	-0.04	-0.10
-2.9	43	-0.13	0.01	-0.06	-14.1	-0.20	0.10	-0.14
4.7	41	-0.13	0.05	-0.10	-10.2	-1.18	0.21	1.31
8.0	61	-0.01	0.14	0.00	-29.0	0.27	-0.18	-0.20
15.7	46	-0.04	0.08	0.00	-33.2	-0.42	0.23	0.20
15.2	46	-0.03	0.08	0.01	-37.6	-0.45	0.23	0.21
-1.1	26	-0.09	0.02	-0.05	-28.8	-0.38	0.01	-1.08
25.2	65	0.10	0.07	0.03	-34.9	-0.21	-0.17	-0.63
0.2	33	0.08	0.04	0.13	-51.6	-0.80	0.08	-0.56
2.2	39	0.01	0.05	-0.04	-39.4	-0.98	-0.03	-0.63
19.5	62	-0.06	-0.05	-0.06	-50.5	-0.04	0.16	0.19

พ่อพันธุ์กำลังพิสูจน์ (PROVING SIRES)

เรียงลำดับตามค่าการผสมพันธุ์จีโนมสำหรับปริมาณน้ำนม (Sorted by GEBV for Milk Yield)

จัดลำดับ Ranking	ชื่อพ่อพันธุ์ Sire Name		หมายเลข Sire ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	แหล่งกำเนิด Birth Place	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)	
						GEBV	ACC	GEBV	ACC
1	Pixel	พิกเซล	C5311	99.2	D.P.O.	145	27	0.33	25
2	Potato	โปเตโต้	C5110	96.9	D.P.O.	142	15	-0.09	11
3	Peak	พีค	C5202	74	D.P.O.	140	21	-0.29	18
4	Pop	พ๊อพ	C5013	96.8	D.P.O.	135	32	-0.72	27
5	Pistol	พิสทัล	C5302	98.4	D.P.O.	77	28	-0.14	25
6	Plasma	พลาสม่า	C5108	91	D.P.O.	63	29	-0.18	26
7	Pump	ปั๊ม	C5011	96.9	D.P.O.	9	45	-0.63	40

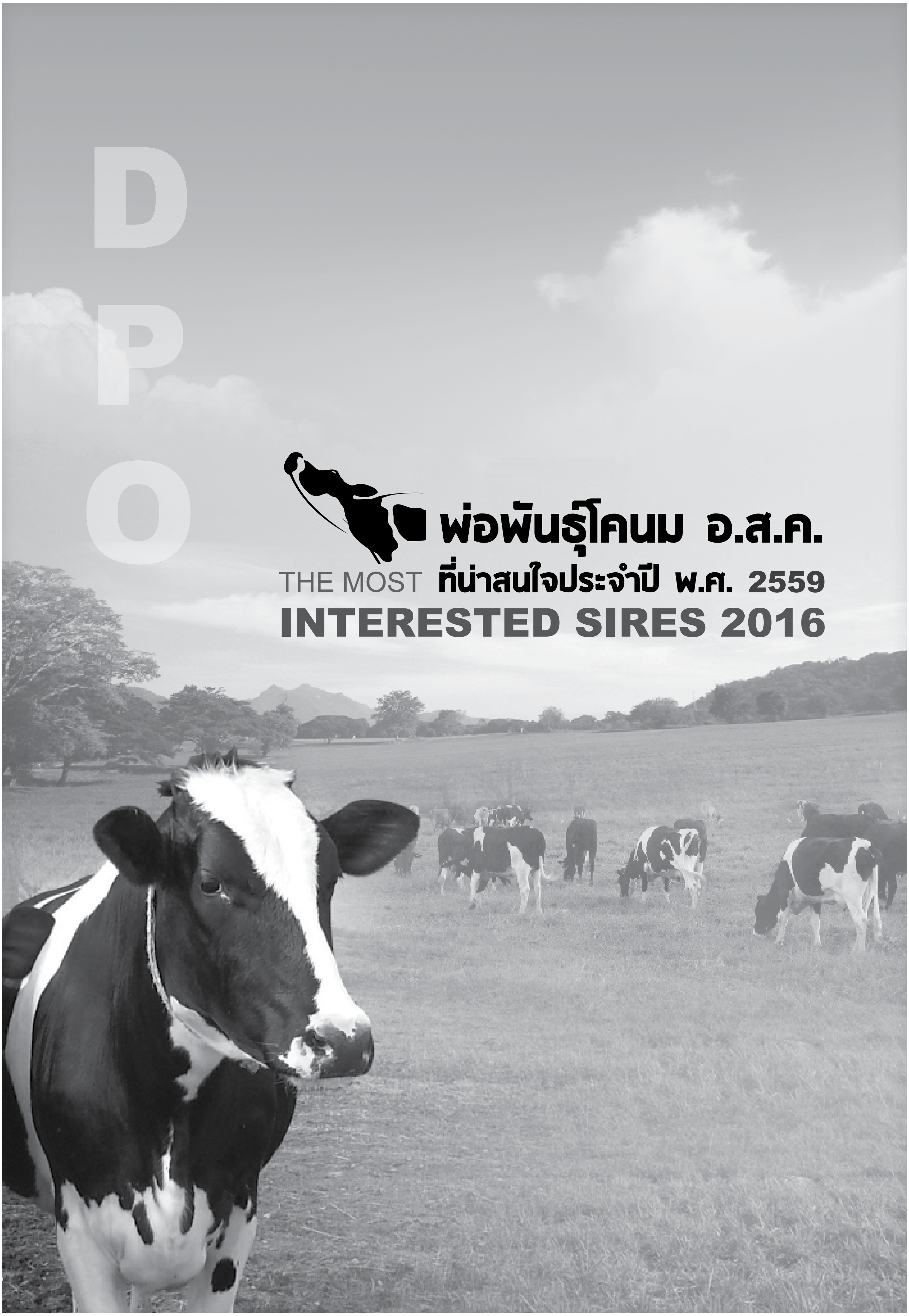
วิธีการใช้พ่อพันธุ์กำลังพิสูจน์

1) ความสามารถทางพันธุกรรมเฉลี่ยของพ่อพันธุ์กำลังพิสูจน์นั้นเปรียบเทียบได้กับความสามารถทางพันธุกรรมเฉลี่ยของพ่อพันธุ์ที่พิสูจน์แล้วที่มีอยู่และใช้งานในช่วงเวลาเดียวกัน
2) เมื่อต้องการใช้น้ำเชื้อพันธุ์ของพ่อพันธุ์กำลังพิสูจน์ ควรพิจารณาใช้น้ำเชื้อจำนวนไม่กี่หน่วยจากพ่อพันธุ์กำลังพิสูจน์หลายๆ ตัว มากกว่า ใช้น้ำเชื้อจำนวนมากจากพ่อพันธุ์กำลังพิสูจน์เพียงตัวเดียว
3) พิจารณาปรับปรุงพันธุ์โคนมอย่างน้อยร้อยละ 25 ของฝูงด้วยน้ำเชื้อพันธุ์จากพ่อพันธุ์กำลังพิสูจน์
4) ควรใช้ประโยชน์จากค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำเชื้อพันธุ์พ่อพันธุ์กำลังพิสูจน์ที่ราคาถูก และแรงจูงใจต่างๆ ที่มักถูกเสนอโดยหน่วยงานที่ทดสอบพ่อพันธุ์ด้วยการสุ่มตัวอย่างลูกสาว

	ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)		ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)
	GEBV	ACC	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV
	-2.0	19	-0.04	0.01	-0.01	-24.3	0.30	0.05	-0.02
	-2.0	NA	-0.02	0.02	-0.01	-34.0	0.12	0.01	-0.16
	0.5	11	-0.02	0.03	0.00	-16.6	-0.07	0.05	-0.13
	-7.0	NA	-0.05	0.00	-0.02	-28.7	-0.20	0.01	-0.14
	-1.2	17	-0.02	0.03	0.00	-25.5	-0.29	0.10	-0.07
	-1.7	17	-0.05	-0.01	-0.02	-27.6	0.12	-0.01	-0.21
	-3.2	18	-0.03	0.02	-0.02	-22.0	-0.54	0.13	-0.47

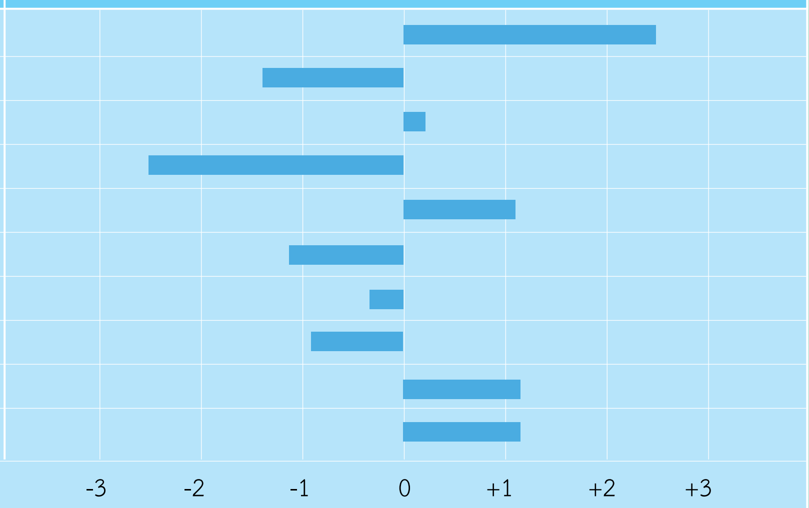
How to use proving sires

1) The average genetic merit of AI progeny-test proving bulls is comparable to the average genetic merit of active AI proven bulls at the same time.
2) When using proving sires, use a few units of semen from many different bulls rather than many units from any one bull.
3) Consider breeding 25 percent or more of the herd to AI progeny test proving bulls.
4) Take advantage of the low semen cost and incentive payments offered by most AI progeny sampling programs.


DPO
พ่อพันธุ์โคนม อ.ส.ค.
THE MOST ที่น่าสนใจประจำปี พ.ศ. 2559
INTERESTED SIRES 2016

ชื่อ (Name of Bull)	: พัสเซิล (PUZZLE)	**พันธุ์ประวัติ** (Pedigree)		
หมายเลข (ID No.)	: C5009	**พ่อ** (Sire Name)	:	CUMULUS (29HO10615)
วัน เดือน ปีเกิด	: 29 ตุลาคม 2550	**แม่** (Dam Name)	:	MC471829
(Date of Birth)	: 29/10/2007	**ปู่** (PGS Name)	:	CONVINCER (29HO08343)
พันธุ์ (Breed)	: 97 17/64 %HF, 1 9/16 %RD, 25/32 %ZE, 25/64 %NA	**ตา** (MGS Name)	:	CEVIS (11HO4712)
		แหล่งกำเนิด (Birth Place)	:	วิรัตน์ คัมภิรานนท์ ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	

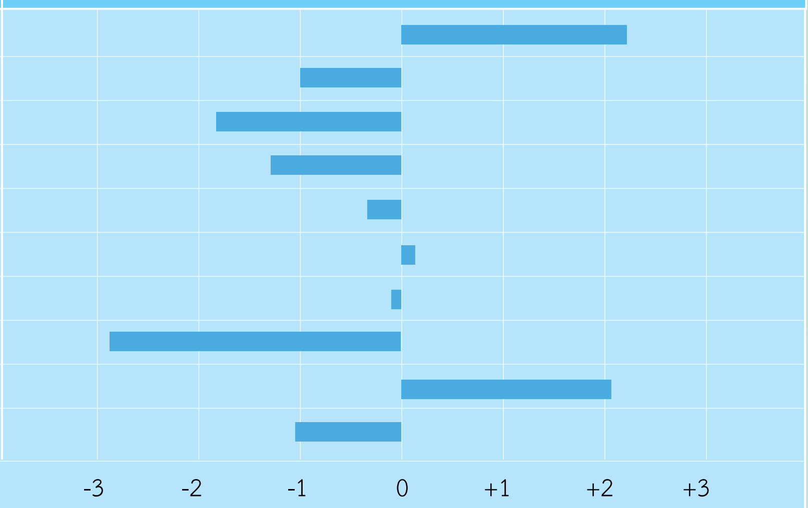


* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

พิกมี่
PICKMIE

ชื่อ (Name of Bull)	: พิกมี่ (PICKMIE)	**พันธุ์ประวัติ** (Pedigree)		
หมายเลข (ID No.)	: C4809	**พ่อ** (Sire Name)	:	JOKER (14HO03388)
วัน เดือน ปีเกิด	: 2 ตุลาคม 2548	**แม่** (Dam Name)	:	MC450430
(Date of Birth)	: 2/10/2005	**ปู่** (PGS Name)	:	METRO (001HO04480)
พันธุ์ (Breed)	: 96 7/8 %HF, 1 9/16 %RD, 25/32 %RS, 25/32 %JER	**ตา** (MGS Name)	:	MERV (9HO1672)
		แหล่งกำเนิด (Birth Place)	:	อดิเรกผล ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	

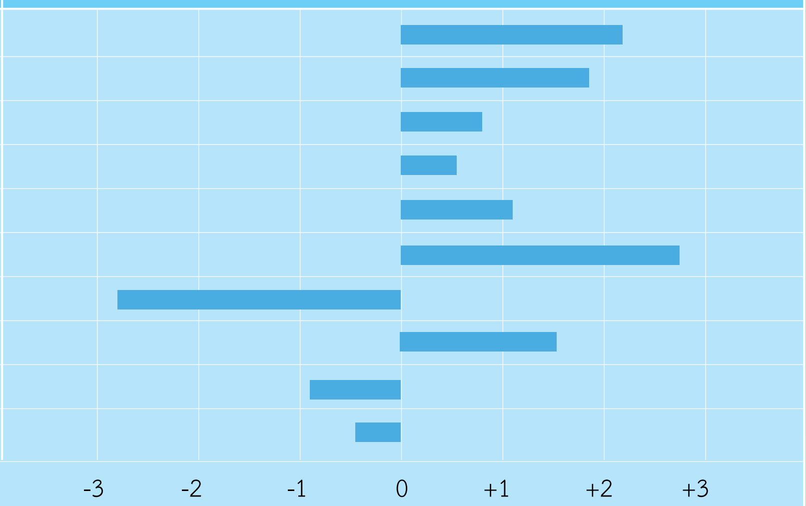


* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

แฟคเตอร์ 5
FACTOR 5

ชื่อ (Name of Bull)	: แฟคเตอร์ 5 (FACTOR 5)	**พันธุ์ประวัติ** (Pedigree)		
หมายเลข (ID No.)	: H5107	**พ่อ** (Sire Name)	:	MANDEL (023HO0453)
วัน เดือน ปีเกิด	: 11 กุมภาพันธ์ 2551	**แม่** (Dam Name)	:	ML23516
(Date of Birth)	: 11/2/2008	**ปู่** (PGS Name)	:	EAGLE (11HO02356)
พันธุ์ (Breed)	: 100 %HF	**ตา** (MGS Name)	:	AMADEO (387962)
		แหล่งกำเนิด (Birth Place)	:	เกิดจากเทคโนโลยีการโคลนนิ่งพ่อพันธุ์หมายเลข H4001 (แฟคเตอร์)

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	



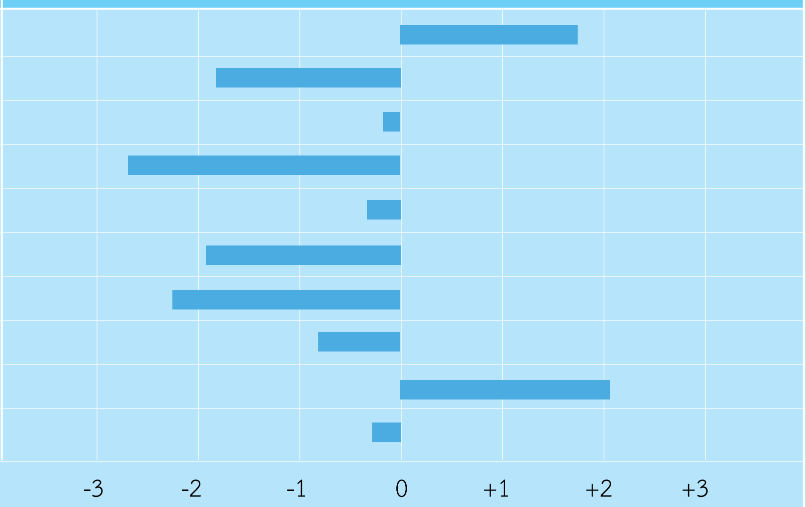
* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม
ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

พุช
PUSH

ชื่อ (Name of Bull) : พุช (PUSH)
หมายเลข (ID No.) : C5008
วัน เดือน ปีเกิด : 10 ตุลาคม 2550
(Date of Birth) : 10/10/2007
พันธุ์ (Breed) : 93 3/4 %HF, 2 11/32 %RD, 3 1/8 %SW, 25/64 %BS, 25/64 %ZE

พันธุ์ประวัติ (Pedigree)
พ่อ (Sire Name) : PROSPECT (029HO10312)
แม่ (Dam Name) : MC451014
ปู่ (PGS Name) : WINCHESTER (7HO04637)
ตา (MGS Name) : KED JURIST (1HO2737)
แหล่งกำเนิด (Birth Place) : อดิเรกผล ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	

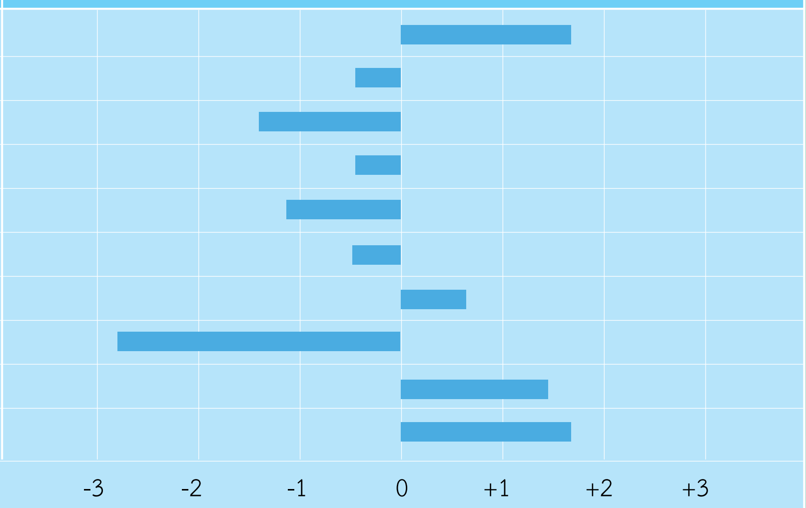


* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

พาวด์ POUND

ชื่อ (Name of Bull)	:	พาวด์ (POUND)	**พันธุ์ประวัติ** (Pedigree)		
หมายเลข (ID No.)	:	C4908	**พ่อ** (Sire Name)	:	JOKER (14HO03388)
วัน เดือน ปีเกิด	:	21 ธันวาคม 2549	**แม่** (Dam Name)	:	KT440036
(Date of Birth)	:	21/12/2006	**ปู่** (PGS Name)	:	METRO (001HO04480)
พันธุ์ (Breed)	:	93 3/4 %HF, 6 1/4 %SW	**ตา** (MGS Name)	:	DALTONT (11HO1858)
			แหล่งกำเนิด (Birth Place)	:	สระ ลมสูงเนิน ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	

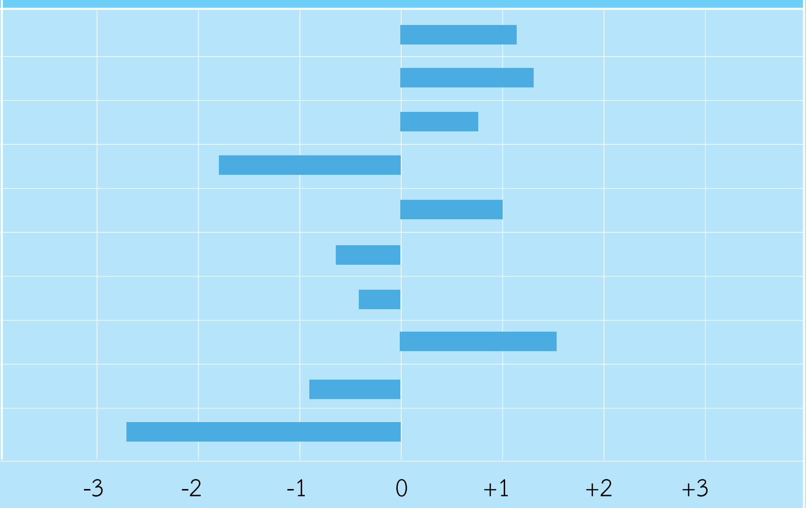


* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

โปรตรอน
PROTRON

ชื่อ (Name of Bull)	:	โปรตรอน (PROTRON)	**พันธุ์ประวัติ** (Pedigree)		
หมายเลข (ID No.)	:	C4805	**พ่อ** (Sire Name)	:	CEVIS (11HO04712)
วัน เดือน ปีเกิด	:	3 พฤษภาคม 2548	**แม่** (Dam Name)	:	ML420274
(Date of Birth)	:	3/5/2005	**ปู่** (PGS Name)	:	MANDEL (023HO00453)
พันธุ์ (Breed)	:	96 7/8 %HF, 1 9/16 %RD,	**ตา** (MGS Name)	:	WADE (11HO3686)
		25/32 %BS, 25/32 %NA	**แหล่งกำเนิด** (Birth Place)	:	วิชัย เฉิดจะโป๊ะ ฟาร์ม

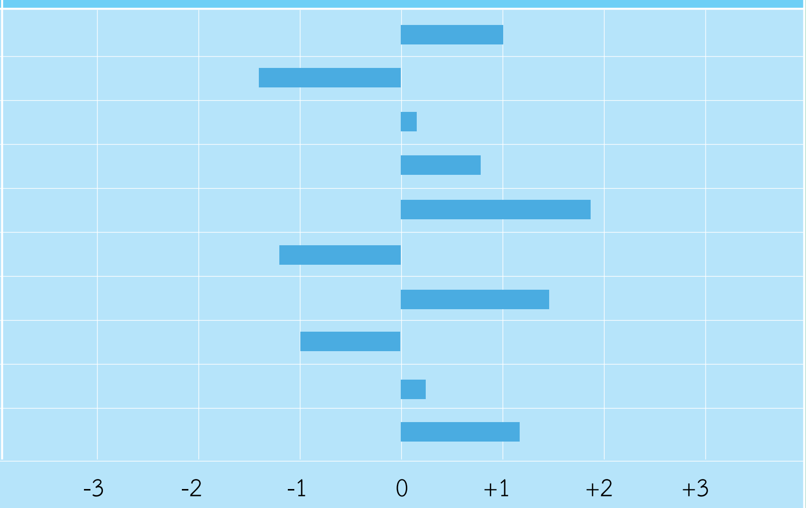
ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	



* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

ชื่อ (Name of Bull)	:	โพรมิส (PROMISE)	**พันธุ์ประวัติ** (Pedigree)		
หมายเลข (ID No.)	:	C5006	**พ่อ** (Sire Name)	:	MARION (14HO03831)
วัน เดือน ปีเกิด	:	14 เมษายน 2550	**แม่** (Dam Name)	:	19-382671
(Date of Birth)	:	14/4/2007	**ปู่** (PGS Name)	:	ADDISON (097HO00060)
พันธุ์ (Breed)	:	93 3/4 %HF, 3 1/8 %BRA, 3 1/8 %NA	**ตา** (MGS Name)	:	-
			แหล่งกำเนิด (Birth Place)	:	สุภาษิต สูบกำปัง ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	



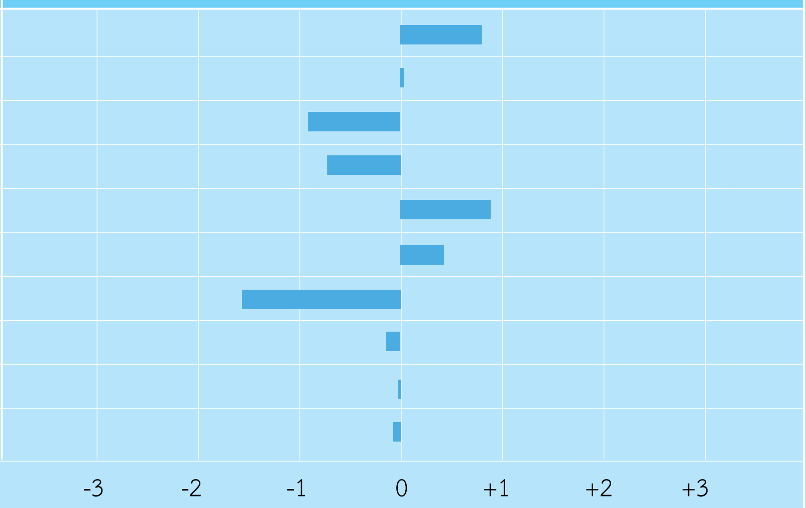
* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

พิซซ่า
PIZZA

ชื่อ (Name of Bull) : พิซซ่า (PIZZA)
หมายเลข (ID No.) : C5301
วัน เดือน ปีเกิด : 2 กุมภาพันธ์ 2553
(Date of Birth) : 2/2/2010
พันธุ์ (Breed) : 97 53/128 %HF, 1 9/16 %RD, 25/32 %RS, 25/256 %BS, 25/256 %NA

พันธุ์ประวัติ (Pedigree)
พ่อ (Sire Name) : FIX (DPO-2232)
แม่ (Dam Name) : MC430922
ปู่ (PGS Name) : KORONO STATUM
ตา (MGS Name) : MILESTONE
แหล่งกำเนิด (Birth Place) : สังวาล พจนา ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	

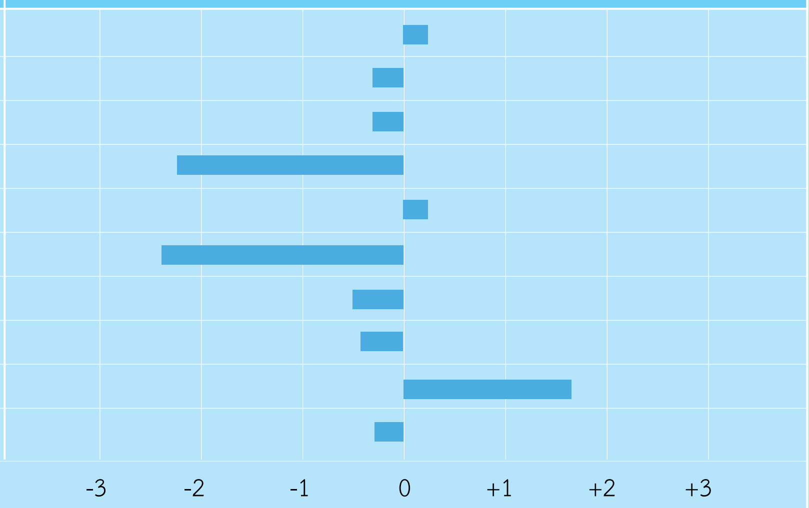


* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

พาย
PIE

ชื่อ (Name of Bull)	: พาย (PIE)	**พันธุ์ประวัติ** (Pedigree)	
หมายเลข (ID No.)	: C4905	**พ่อ** (Sire Name)	: BULLET (011HO05293)
วัน เดือน ปีเกิด	: 19 ตุลาคม 2549	**แม่** (Dam Name)	: MC431250
(Date of Birth)	: 19/10/2006	**ปู่** (PGS Name)	: DUSTER (029HO06995)
พันธุ์ (Breed)	: 98 7/8 %HF, 25/32 %SW, 25/32 %NA	**ตา** (MGS Name)	: IV-ANN (1HO2898)
		แหล่งกำเนิด (Birth Place)	: อดิเรกผล ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	

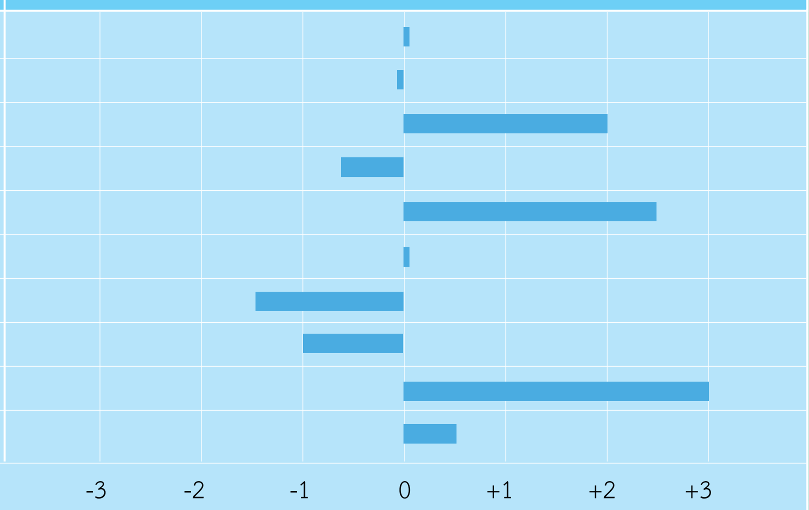


* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

โปรฟิท
PROFIT

ชื่อ (Name of Bull)	:	โปรฟิท (PROFIT)	**พันธุ์ประวัติ** (Pedigree)		
หมายเลข (ID No.)	:	C4810	**พ่อ** (Sire Name)	:	JOKER (14HO03388)
วัน เดือน ปีเกิด	:	15 ตุลาคม 2548	**แม่** (Dam Name)	:	PK441190
(Date of Birth)	:	15/10/2005	**ปู่** (PGS Name)	:	METRO (001HO04480)
พันธุ์ (Breed)	:	84 3/8 %HF, 15 5/8 %SW	**ตา** (MGS Name)	:	-
			แหล่งกำเนิด (Birth Place)	:	มานะ ซาร้อยเอ็ด ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	



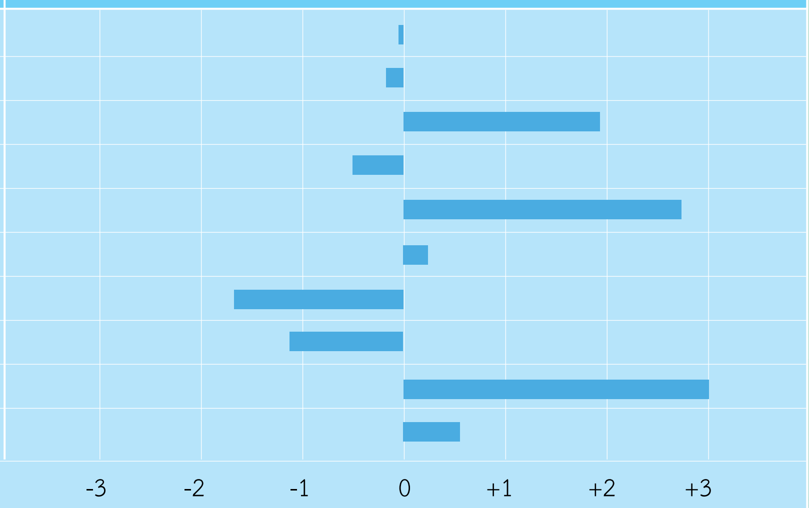
* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

ปาป้า
PAPA

ชื่อ (Name of Bull) : ปาป้า (PAPA)
หมายเลข (ID No.) : C5003
วัน เดือน ปีเกิด : 19 มีนาคม 2550
(Date of Birth) : 15/10/2007
พันธุ์ (Breed) : 94 17/32 %HF, 1 9/16 %RD, 25/64 %BS, 3 1/8 %RS, 25/64 %NA

พันธุ์ประวัติ (Pedigree)
พ่อ (Sire Name) : PROSPECT (029HO10312)
แม่ (Dam Name) : MC452751
ปู่ (PGS Name) : WINCHESTER (7HO04637)
ตา (MGS Name) : FIGHTER (DPO-2225)
แหล่งกำเนิด (Birth Place) : วิชัย เฉิดจะโป๊ะ ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	

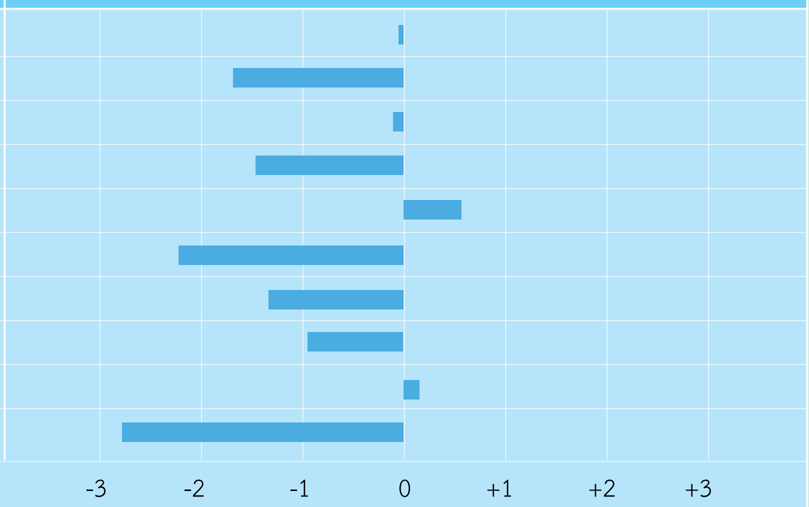


* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

ฟิล
FILL

ชื่อ (Name of Bull)	: ฟิล (FILL)	**พันธุ์ประวัติ** (Pedigree)	
หมายเลข (ID No.)	: H5101	**พ่อ** (Sire Name)	: MARION (14HO03831)
วัน เดือน ปีเกิด	: 11 พฤศจิกายน 2551	**แม่** (Dam Name)	: 47569
(Date of Birth)	: 11/11/2008	**ปู่** (PGS Name)	: ADDISON (097HO00060)
พันธุ์ (Breed)	: 100 %HF	**ตา** (MGS Name)	: -
		แหล่งกำเนิด (Birth Place)	: น้ำฝน ฟาร์ม

ลักษณะที่สำคัญ (Important Traits)	ค่าการผสมพันธุ์จีโนมปรับมาตรฐาน (Standardized Genomic Breeding Value) *
ปริมาณน้ำนมรวม (กก.) Milk yield	
อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) Age at first calving	
ระยะการให้น้ำนม (วัน) Lactation length	
ไขมันนม (%) Fat	
โปรตีนนม (%) Protein	
ของแข็งรวม (%) Total solid	
เซลล์โซมาติก (x1,000 เซลล์/มล.) Somatic cell	
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) Age at first conception	
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.) Initial yield	
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.) Peak yield	



* เป็นการปรับมาตรฐานของค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) สำหรับลักษณะใดๆ ของพ่อพันธุ์โคนม ที่พิจารณาเปรียบเทียบหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของฝูง (กำหนดให้ค่าเฉลี่ยการผสมพันธุ์ของฝูงมีค่าเท่ากับ 0)

Top 20 ลำดับแรก ของพ่อพันธุ์โคนม อ.ส.ค. ปี 2559

D.P.O. Dairy Sire Directory 2016

ลำดับที่ Order	ชื่อพ่อพันธุ์ Sire Name		ปริมาณน้ำนม Milk Yield	
			GEBV (kg)	ACC (%)
1	Planet	แพลนเน็ท	477	71
2	Peace	พีช	448	58
3	Penguin	เพนกวิน	418	66
4	Puzzle	พัสเซิล	409	63
5	Pickmie	พิกมี่	373	59
6	Factor 5	แฟคเตอร์ 5	335	77
7	Factor	แฟคเตอร์	321	87
8	Push	พุช	285	57
9	Parrot	แพร็อท	280	71
10	Pound	พาวด์	278	66
11	Protron	โปรตรอน	198	55
12	Promise	โพรมิส	177	51
13	Pizza	พิซซ่า	130	61
14	Paint	เพ็นท์	124	50
15	Pie	พาย	69	62
16	Process	โปรเซ็ส	54	67
17	Puff	พัฟ	32	77
18	Profit	โปรฟิท	31	74
19	Papa	ปาป้า	14	74
20	Fill	ฟิล	7	67

ประเมินพันธุกรรมโดย ความร่วมมือระหว่าง อ.ส.ค., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยฟลอริดา
Genetic evaluation by the collaboration of D.P.O., KU and UF

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมพ่อพันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (SIRE GEBV 2016)

เรียงลำดับตามค่าการผสมพันธุ์จีโนมสำหรับปริมาณน้ำนม (Sorted by GEBV for Milk Yield)

จัดลำดับ Ranking	ชื่อพ่อพันธุ์ Sire Name	หมายเลข Sire ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	แหล่งกำเนิด Birth Place	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)	
					GEBV	ACC	GEBV	ACC
1	Paddy	7HO10315	100	USA	711	50	-0.49	45
2	Adam	7HO3340	100	USA	637	73	1.51	69
3	Jethro	29HO7337	100	USA	631	57	0.06	55
4	Million	507HO08165	100	USA	588	60	-0.27	56
5	Bellwood	11HO3243	100	USA	584	73	0.31	69
6	Gerard	14HO3213	100	USA	527	51	1.24	48
7	Ignite	304129	0 (Jersey)	NZ	507	51	0.16	45
8	Dano	99296	100	NZ	505	69	-0.06	66
9	50420009	87TH248	87.5	DLD	494	76	0.09	71
10	Planet แพลนเน็ท	C4705	87.5	D.P.O.	477	71	0.51	65
11	Coronation	11HO5009	100	USA	472	63	0.50	60
12	Granado	011HO05815	100	USA	467	85	0.32	84
13	Peace พีช	9202	56.3	D.P.O.	448	58	-0.12	52
14	Ranger	14HO3234	100	USA	437	75	1.76	72
15	27391635	124HF	100	DLD	436	77	0.78	75
16	Penguin เพนกวิน	C4604	90.6	D.P.O.	418	66	2.18	61
17	Puzzle พัสเซิล	C5009	97.3	D.P.O.	409	63	-0.91	58
18	Joker	014HO03388	100	USA	401	80	0.13	79
19	Nirvana	304126	0 (Jersey)	NZ	393	51	-1.46	46
20	Keystonepotter	14HO3597	100	USA	387	51	-0.57	45
21	Lindsay	29HO8377	100	USA	385	54	0.76	51
22	Pickmie พิกมี่	C4809	96.9	D.P.O.	373	59	-0.70	54
23	Galleon	14HO03161	100	USA	350	50	0.30	44
24	Winluke	12FFTD3	100	AUS	349	61	-1.89	56
25	5040010	93TH294	93.8	DLD	348	60	-1.01	58
26	70410742	9375TH224	93.8	DLD	348	73	0.91	72
27	Robust	101122	100	NZ	347	72	1.91	70
28	65700234	90TH336	90.6	DLD	346	51	-1.63	46
29	Elsto	101169	100	NZ	336	54	0.92	49
30	Factor 5 แฟคเตอร์ 5	H5107	100	D.P.O.	335	77	1.10	74
31	Spicemaster	014HO03596	100	USA	332	80	-0.89	78
32	Superman	29HO4488	100	USA	329	52	-0.40	49

ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)		ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)
GEBV	ACC	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV
-11.5	31	-0.17	-0.02	0.02	14.2	-0.70	0.01	1.16
14.2	64	-0.08	0.01	0.02	-19.0	0.00	0.04	0.91
-11.6	49	-0.05	-0.01	0.02	-13.2	0.14	0.15	0.84
-18.8	46	0.06	0.07	0.02	10.9	-0.44	0.08	0.81
19.5	55	-0.20	-0.08	0.00	-50.8	0.15	0.43	1.22
-3.5	42	-0.04	-0.02	0.02	-5.3	-0.14	0.00	0.19
17.8	35	0.01	0.00	0.03	-2.3	0.06	-0.15	-0.07
-5.7	60	-0.16	-0.05	-0.05	-29.9	0.20	-0.01	0.09
1.8	53	-0.04	-0.09	-0.01	-27.9	0.06	0.00	-0.04
6.7	45	-0.05	0.05	0.01	-6.4	0.05	0.21	0.10
7.6	55	-0.08	0.00	0.02	-18.0	0.96	0.04	0.51
2.5	81	-0.10	-0.03	-0.07	4.3	0.44	-0.04	0.39
3.4	40	-0.08	0.04	0.01	-21.6	-0.57	0.05	-0.01
0.2	67	-0.04	-0.06	0.00	-20.3	0.84	0.03	0.50
-11.9	72	-0.09	-0.02	-0.01	31.0	0.55	-0.06	-0.05
-2.4	51	-0.05	0.01	0.00	-22.5	1.08	0.15	-0.01
2.2	37	-0.15	0.03	-0.02	-12.3	-0.38	0.07	0.40
4.4	75	0.00	-0.03	-0.03	59.5	-0.42	0.10	0.29
-2.0	33	-0.06	-0.01	-0.04	59.4	-1.19	0.07	0.42
8.0	26	-0.04	0.00	-0.02	-8.7	-0.50	-0.07	-0.02
7.0	47	0.02	-0.07	0.02	-23.4	1.23	0.00	0.19
-13.1	34	-0.07	-0.01	0.00	-3.6	-1.36	0.14	-0.37
8.9	32	-0.20	0.03	-0.06	-14.0	0.34	0.20	0.31
-1.9	45	0.06	-0.03	-0.02	81.5	-0.61	0.12	0.26
-15.3	52	-0.03	0.03	0.01	27.8	-1.09	0.14	1.07
-4.6	69	-0.02	0.01	0.01	7.9	0.41	0.01	-0.41
4.5	66	0.06	0.02	0.03	11.3	1.25	-0.08	0.00
-11.5	15	0.03	-0.04	0.01	11.8	-0.71	0.05	0.40
-16.7	40	-0.06	0.07	0.01	11.9	0.72	-0.01	0.15
6.2	62	0.03	0.04	0.06	-98.0	0.54	-0.12	-0.18
9.4	76	0.00	-0.01	-0.01	8.9	-0.61	0.03	0.10
-1.4	45	-0.04	0.01	-0.02	22.9	0.10	-0.04	-0.05

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมพ่อพันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (SIRE GEBV 2016)

จัดลำดับ Ranking	ชื่อพ่อพันธุ์ Sire Name	หมายเลข Sire ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	แหล่งกำเนิด Birth Place	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)	
					GEBV	ACC	GEBV	ACC
33	Factor แฟคเตอร์	H4001	100	D.P.O.	321	87	0.95	84
34	Ridge	Ridge	100	unknown	316	57	-1.02	56
35	70374487	088HF	100	DLD	314	57	-0.95	54
36	Forest	11HO1807	100	USA	314	76	-0.99	73
37	Jeter	1HO06342	100	USA	308	52	0.00	51
38	Winchester	7HO4637	100	USA	308	67	0.02	66
39	Adidas	151BS00140	0 (Brown Swiss)	USA	301	73	-1.07	72
40	Madawi	Madawi	100	GER	294	80	-0.49	75
41	77441470	96TH262	96.1	DLD	291	57	-0.32	52
42	67450153	93TH280	93.8	DLD	288	64	0.22	61
43	Kashmir	98254	100	NZ	286	60	0.33	57
44	93TH215	93TH215	93.8	DLD	286	64	0.17	63
45	Push พุช	C5008	93.8	D.P.O.	285	57	-1.28	51
46	19404816	172HF	100	DLD	282	69	0.02	66
47	Tyrone	71HO1064	100	CAN	281	66	-1.26	60
48	Parrot แพร็อท	9178	56.3	D.P.O.	280	71	-2.04	65
49	Pound พาวด์	C4908	93.8	D.P.O.	278	66	-0.34	60
50	Laton	29HO7441	100	USA	277	57	0.38	53
51	Bullet	14HO2447	100	USA	271	86	1.36	83
52	50400010	187HF	100	DLD	261	60	0.42	59
53	70470315	93TH297	93.8	DLD	257	78	-0.05	77
54	16473083	87TH302	87.5	DLD	256	67	0.72	66
55	E Pride	E Pride	100	unknown	254	52	-0.98	50
56	40M1	137HF	93.8	DLD	252	56	2.81	51
57	Topflight	151HO0264	100	USA	249	58	-0.20	56
58	67410011	9375TH203	93.8	DLD	247	80	0.16	79
59	Defender	11HO5153	100	USA	243	76	-0.86	72
60	Deann	1HO06827	100	USA	242	60	-0.43	56
61	Jifro Red	151HO0544	100	USA	239	84	-0.58	82
62	67420092	87TH246	87.5	DLD	239	56	0.15	50
63	20390131	129HF	87.5	DLD	236	64	-0.47	63
64	50040008	93TH296	93.8	DLD	235	57	0.12	55
65	30420414	93TH250	93.8	DLD	234	51	0.18	47
66	Sancho	14HO3182	100	USA	234	73	-1.58	71
67	Hotkat	98326	100	NZ	232	66	0.19	64

ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)		ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)
GEBV	ACC	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV
4.0	72	0.02	0.04	0.06	-106.9	0.43	-0.15	-0.23
9.3	54	0.00	0.00	0.00	0.5	-0.04	0.00	0.06
7.3	49	-0.16	0.02	-0.04	28.0	0.00	-0.11	-0.18
13.7	67	-0.10	0.04	-0.02	54.9	-0.67	0.08	-0.40
5.5	50	0.01	-0.05	-0.01	-4.1	-0.07	0.03	0.22
12.8	65	0.03	-0.05	0.00	-17.5	0.06	0.05	0.28
2.0	70	-0.04	-0.04	-0.01	3.1	-1.09	0.07	0.78
4.2	62	-0.17	0.03	-0.04	-37.6	-0.30	-0.11	-0.22
0.7	38	-0.10	0.02	-0.02	-27.5	-0.38	0.03	0.05
0.3	47	-0.05	0.01	-0.02	9.3	-0.29	0.03	0.87
1.5	53	-0.04	0.00	-0.04	25.7	0.20	-0.01	-0.47
-8.5	61	-0.04	0.03	-0.02	28.6	0.10	0.02	-0.09
-2.6	25	-0.16	-0.02	-0.04	-51.4	-0.31	0.13	-0.14
-11.0	63	-0.07	0.01	-0.02	35.7	0.06	-0.07	-0.42
3.0	51	0.02	-0.02	-0.03	-21.9	-0.05	-0.01	0.14
-3.7	54	-0.04	0.01	0.02	-30.2	-0.56	0.06	-0.07
-10.1	32	-0.03	-0.04	-0.01	11.2	-1.51	0.10	0.58
-5.6	47	-0.05	0.01	0.06	-56.3	0.19	-0.03	-0.24
1.1	78	-0.05	0.03	0.00	33.2	0.82	0.04	0.11
2.3	55	0.05	-0.01	0.03	-1.3	-0.26	0.05	0.19
-6.1	75	-0.07	0.03	-0.04	42.6	0.11	-0.10	-0.67
-12.0	63	-0.02	0.04	0.00	29.8	-0.18	-0.03	0.25
0.1	47	0.04	-0.01	0.01	-21.7	-0.72	0.03	-0.06
-10.0	42	0.04	0.00	0.02	-13.9	1.58	-0.06	-0.34
0.6	52	0.04	-0.02	0.02	-0.1	-0.09	0.09	0.10
-9.2	77	0.00	0.03	0.01	4.7	0.49	0.04	0.36
-2.2	65	-0.02	-0.09	0.01	1.0	-0.15	0.00	-0.31
-12.2	45	-0.07	-0.03	0.01	16.6	-0.56	-0.07	0.36
10.6	79	-0.02	0.06	-0.03	43.6	0.17	-0.09	-0.64
2.8	38	-0.01	0.04	0.02	-39.9	-0.18	0.08	0.45
-1.5	62	-0.03	0.01	-0.01	5.0	-0.26	0.04	0.21
-16.1	50	-0.01	0.02	0.01	20.5	-0.07	0.04	0.05
5.2	41	0.00	0.00	-0.01	7.7	1.07	-0.03	-0.54
-15.2	66	-0.08	-0.10	-0.03	-3.9	-0.51	0.01	0.09
-2.4	62	0.03	-0.01	0.00	1.5	0.06	-0.04	-0.37

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมพ่อพันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (SIRE GEBV 2016)

จัดลำดับ Ranking	ชื่อพ่อพันธุ์ Sire Name	หมายเลข Sire ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	แหล่งกำเนิด Birth Place	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)	
					GEBV	ACC	GEBV	ACC
68	Doug	14HO3722	100	USA	231	60	0.03	54
69	Elian	014HO03712	100	USA	231	74	0.22	72
70	40411233	875TH216	87.5	DLD	226	67	-1.53	65
71	40470002	84TH287	84.4	DLD	224	58	-1.25	57
72	16420001	75TH245	100	DLD	222	56	0.22	51
73	Mert	14HO3940	100	USA	219	52	-0.94	49
74	Knife	98251	100	NZ	218	65	-0.26	63
75	Business	1HO07832	100	USA	216	55	0.22	53
76	16440209	87TH266	87.5	DLD	215	59	-1.26	53
77	19402406	157HF	100	DLD	212	71	0.47	70
78	70373540	084HF	100	DLD	212	83	-1.08	82
79	73430002	93TH255	93.8	DLD	212	75	-0.51	72
80	70450100	96TH278	96.9	DLD	208	64	0.36	60
81	Erickson	11HO7442	100	USA	208	64	-0.89	61
82	22420001	75TH228	75	DLD	199	76	0.29	73
83	Protron โปรตรอน	C4805	96.9	D.P.O.	198	55	0.82	50
84	Manhuston	6HO00683	100	USA	196	55	-0.27	52
85	Z260045	048HF	100	DLD	190	67	-1.14	65
86	Lancer	11HO1478	100	USA	184	51	-0.38	49
87	16473067	93TH293	93.8	DLD	183	51	-0.06	48
88	5070002	96TH339	96.9	DLD	181	54	-0.13	51
89	30400051	100TH199	100	DLD	180	85	0.84	83
90	Promise โพรมิส	C5006	93.8	D.P.O.	177	51	-0.96	45
91	Sailor	14HO02586	100	USA	169	51	-1.28	45
92	70470314	89TH299	89.1	DLD	165	75	-0.92	74
93	Sylvester	11HO6440	100	USA	159	53	-0.54	50
94	Dallas	11HO1928	100	USA	157	54	-0.65	51
95	Nd14/34H	018HF	100	DLD	151	67	-0.60	66
96	Napolian	1HO0617	100	USA	149	69	-0.12	67
97	27420001	75TH229	75	DLD	138	77	0.45	75
98	Paddy	151BS00134	0 (Brown Swiss)	USA	138	77	0.14	75
99	Peerless	151BS00085	0 (Brown Swiss)	USA	138	67	0.18	65
100	50430011	96TH258	96.9	DLD	129	85	-0.91	84
101	27432586	93TH259	93.8	DLD	125	74	0.31	69
102	Paint เพ็นท์	9205	89.1	D.P.O.	124	50	-0.16	44

ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)		ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1^{st} Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)
GEBV	ACC	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV
10.2	35	-0.19	0.04	0.02	0.0	0.06	-0.01	-0.63
0.3	70	0.06	-0.05	0.02	-22.2	0.01	0.05	-0.04
1.2	63	-0.02	-0.04	-0.01	-21.1	-0.35	-0.03	-0.01
-7.4	53	-0.01	0.05	0.00	16.7	-0.39	0.00	-0.19
2.3	38	-0.01	0.04	0.01	-40.4	-0.16	0.09	0.47
3.1	46	0.14	0.04	0.08	-9.3	-0.67	-0.01	-0.41
0.4	58	0.21	0.05	0.05	8.6	-0.17	-0.09	-0.48
1.1	49	-0.04	0.05	-0.03	40.6	0.18	-0.18	-0.89
-7.3	33	0.02	0.05	0.01	-14.5	-0.72	0.02	0.87
-15.6	61	0.12	0.00	0.02	16.9	-0.02	0.05	1.08
5.1	80	-0.01	0.04	0.01	10.3	-0.43	0.03	0.05
-3.0	62	-0.02	0.01	0.00	-30.2	-0.60	0.17	0.60
-17.0	48	-0.01	0.02	0.02	26.0	-0.09	0.01	-0.03
-1.5	57	-0.06	0.08	-0.03	66.2	-0.42	-0.14	-0.40
1.9	70	0.11	0.03	0.02	-10.3	0.25	-0.07	-0.16
5.9	38	-0.10	0.03	-0.01	-10.9	0.60	-0.05	-1.02
6.8	49	0.00	0.04	0.00	-18.3	-0.35	-0.02	-0.06
-21.1	60	-0.01	0.02	0.02	12.6	-1.07	0.01	0.38
1.4	46	0.01	-0.03	-0.02	14.2	-0.11	-0.03	-0.30
-18.2	38	0.01	0.00	0.02	13.9	-0.34	0.11	0.32
-5.9	42	-0.02	0.01	0.00	25.9	-0.23	-0.02	0.07
-11.9	80	-0.07	-0.01	0.00	13.2	0.45	0.01	0.02
0.9	20	0.04	0.06	-0.03	29.4	-0.40	0.02	0.47
19.4	30	0.05	0.03	0.01	3.7	-1.07	-0.05	-0.65
-9.4	72	0.00	0.02	0.00	23.1	-0.27	-0.01	-0.58
9.7	48	0.09	-0.02	0.01	-17.2	-0.59	0.04	0.24
-12.4	46	-0.03	0.03	-0.03	17.1	-0.04	-0.11	-0.14
-10.7	63	-0.03	0.04	-0.01	25.8	-0.15	-0.02	-0.15
-2.5	64	-0.02	0.06	-0.04	51.8	0.14	-0.14	-0.79
-8.2	73	0.12	0.06	0.02	-5.5	0.51	-0.01	-0.18
0.1	72	-0.04	0.04	-0.02	37.7	0.28	-0.12	-0.34
-8.6	63	0.02	0.01	0.00	13.7	0.11	-0.01	-0.28
-4.1	82	-0.02	0.01	-0.03	22.7	-0.15	-0.05	-0.16
-7.3	51	0.06	-0.05	0.01	-5.9	-0.01	0.06	-0.56
8.4	33	0.03	0.05	0.04	-55.2	-0.42	-0.04	-0.10

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมพ่อพันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (SIRE GEBV 2016)

จัดลำดับ Ranking	ชื่อพ่อพันธุ์ Sire Name	หมายเลข Sire ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	แหล่งกำเนิด Birth Place	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)	
					GEBV	ACC	GEBV	ACC
103	30410872	9325TH221	93	DLD	122	67	-0.89	61
104	Bill	029HO11276	100	USA	116	77	0.22	76
105	Olly	151BS00151	0 (Brown Swiss)	USA	108	74	-0.10	73
106	Jacob	11HO6643	100	USA	106	61	1.28	57
107	Mission	14HO4048	100	USA	100	81	-1.22	80
108	Hope	7HO0088	100	CAN	96	51	-0.08	46
109	Th178	TH178	100	DLD	85	60	-0.35	57
110	Junior	29HO11007	100	USA	77	52	-0.83	50
111	Cognac	151BS00169	0 (Brown Swiss)	USA	73	57	-0.51	56
112	Pie พาย	C4905	98.4	D.P.O.	69	62	-0.29	58
113	Process โปรเซ็ส	C4904	95.3	D.P.O.	54	67	-1.10	62
114	Marshall	11HO4662	100	USA	44	58	0.26	57
115	Puff พัฟ	C4003	75	D.P.O.	32	77	2.67	72
116	Profit โปรฟิท	C4810	84.4	D.P.O.	31	74	-0.12	70
117	Soldier	SOLDIER	100	unknown	25	58	0.20	55
118	Papa ปาป้า	C5003	94.5	D.P.O.	14	74	-0.13	69
119	Fill ฟิล	H5101	100	D.P.O.	7	67	-1.22	61
120	TMZ17_40	TMZ17_40	75	DLD	3	62	0.13	60
121	30420417	93TH244	93.8	DLD	2	80	1.09	80
122	Perm เพิ่ม	C4129	75	D.P.O.	2	79	0.27	74
123	20400077	177HF	100	DLD	-3	82	-0.40	81
124	30421431	93TH251	93.8	DLD	-11	77	2.24	76
125	Majestic	72HO0830	100	USA	-12	73	-1.14	68
126	Provide โพรไวด์	C5007	96.9	D.P.O.	-16	64	-0.31	58
127	Poppula ป๊อปปูล่า	C4902	93.8	D.P.O.	-22	66	-1.33	60
128	Porche	102103	100	NZ	-30	77	-0.93	74
129	Posidon โพซิดอน	C4500	93.8	D.P.O.	-38	76	0.05	71
130	67410001	100TH204	100	DLD	-40	75	0.33	74
131	Kilmory	102017	100	NZ	-58	73	-0.25	71
132	Original	011HO05778	100	USA	-129	63	1.27	60
133	Mcenror	14HO05147	100	USA	-141	59	-1.43	53
134	30400552	178HF	100	DLD	-429	64	1.19	59

ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)		ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)
GEBV	ACC	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV
-0.6	47	-0.04	0.00	0.01	-23.1	-0.19	0.10	-0.36
-8.9	74	0.01	0.02	-0.01	40.8	0.39	0.01	-0.05
-9.6	71	-0.03	0.05	-0.02	33.7	0.05	-0.07	-0.52
26.5	52	-0.04	-0.04	-0.03	22.0	0.52	0.06	0.20
-2.0	77	-0.05	-0.03	0.02	-34.7	-0.11	0.01	-0.15
-1.0	38	0.06	-0.03	-0.02	4.6	0.02	0.06	-0.19
-4.1	53	-0.02	0.05	-0.03	43.6	0.25	-0.19	-0.60
13.9	47	0.01	0.03	-0.02	11.5	-0.59	0.02	-0.46
-5.9	54	0.02	0.01	-0.01	8.9	-0.23	-0.04	-0.56
-2.9	43	-0.13	0.01	-0.06	-14.1	-0.20	0.10	-0.14
4.7	41	-0.13	0.05	-0.10	-10.2	-1.18	0.21	1.31
0.4	54	-0.05	0.01	-0.03	24.9	0.03	-0.08	-0.78
8.0	61	-0.01	0.14	0.00	-29.0	0.27	-0.18	-0.20
15.7	46	-0.04	0.08	0.00	-33.2	-0.42	0.23	0.20
-7.6	50	-0.31	0.07	-0.17	32.1	0.06	-0.17	-0.65
15.2	46	-0.03	0.08	0.01	-37.6	-0.45	0.23	0.21
-1.1	26	-0.09	0.02	-0.05	-28.8	-0.38	0.01	-1.08
-3.1	58	-0.01	0.00	-0.04	22.7	0.12	-0.02	-0.32
-9.7	76	0.04	-0.02	-0.01	23.6	0.63	-0.01	-0.50
25.2	65	0.10	0.07	0.03	-34.9	-0.21	-0.17	-0.63
-4.1	78	0.07	-0.01	-0.01	7.6	-0.21	-0.04	-0.73
-9.1	73	-0.01	0.05	-0.01	31.1	1.33	-0.03	-0.37
9.9	55	-0.16	0.05	-0.02	26.0	-1.69	-0.27	-1.72
0.2	33	0.08	0.04	0.13	-51.6	-0.80	0.08	-0.56
2.2	39	0.01	0.05	-0.04	-39.4	-0.98	-0.03	-0.63
-0.9	68	0.00	0.12	0.01	11.4	-1.06	-0.04	-1.04
19.5	62	-0.06	-0.05	-0.06	-50.5	-0.04	0.16	0.19
-8.5	73	0.02	-0.04	0.00	15.6	0.46	-0.05	-0.52
-14.6	68	0.11	0.06	0.04	15.4	-0.46	0.03	-0.14
-4.0	55	0.02	0.09	-0.04	-34.4	1.46	-0.03	-1.02
-1.4	45	0.06	0.06	0.07	66.9	-0.86	-0.05	-0.64
-14.6	45	-0.07	0.04	-0.01	-22.8	0.71	0.08	-0.42

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

เรียงลำดับตามเจ้าของฟาร์มและค่าการผสมพันธุ์จีโนมสำหรับปริมาณน้ำนม (Sorted by Owner and GEBV for Milk Yield)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
KKK5208	84.8	KKK	363	57	0.74	53	10.6	47
KKK5350	95.7	KKK	342	51	0.93	45	4.4	16
KKK5237	98.8	KKK	321	53	0.51	47	0.3	38
KKK5437	96.9	KKK	299	51	-0.02	44	-9.7	35
KKK5369	97.7	KKK	271	50	-0.10	44	-1.9	13
KKK5232	98.4	KKK	269	53	-0.05	47	10.9	37
KKK5332	96.9	KKK	250	51	0.49	44	1.4	15
KKK5406	99.2	KKK	238	53	-0.45	47	-8.4	19
KKK5030	98.4	KKK	236	55	0.42	49	-16.8	38
KKK5415	98.4	KKK	234	50	0.77	43	-1.7	35
KKK5268	96.9	KKK	219	51	-0.21	45	13.7	36
KKK5401	98.4	KKK	207	50	-0.45	44	-3.4	13
KKK5412	98.4	KKK	192	53	-1.22	46	-4.6	21
KKK5358	98.4	KKK	183	53	-0.34	47	5.2	19
KKK5408	93.75	KKK	180	50	-1.35	44	0.0	0
SM500238	93.75	KKK	176	50	-2.60	43	4.2	35
KKK5407	98.4	KKK	169	50	1.25	44	6.5	35
KKK5172	97.7	KKK	153	50	0.51	45	11.2	37
KKK5433	93	KKK	148	50	-0.17	43	-5.9	35
KKK5424	96.9	KKK	137	50	0.48	43	-9.0	35
KKK5439	91.4	KKK	135	50	-0.26	43	-6.6	35
16500013	93.7	KKK	132	51	-0.61	45	-4.0	36
KKK5317	98.4	KKK	125	56	-0.24	52	-3.0	48
NP510304	88.7	เกษร ชานกัน	251	50	0.69	45	6.5	34
NP510301	94.1	เกษร ชานกัน	239	56	0.23	51	10.5	42
NP520205	89.8	เกษร ชานกัน	195	53	0.20	48	7.6	40
PT530082	93.9	เกษร ชานกัน	179	56	-0.14	52	4.0	43
NP520159	68.4	เกษร ชานกัน	125	50	0.49	45	1.7	36
PT540208	87.5	เคน นางาม	374	54	-0.05	48	1.1	27
NP500045	97.7	เคน นางาม	138	58	-0.48	54	20.6	49
NP520196	93.4	เคน นางาม	116	53	-0.53	49	-6.5	41
HY540498	88.1	เครือ อินผาลำ	212	52	-0.12	48	13.6	32
ST520006	84	เจตมณี อุนารัตน์	128	53	-0.54	48	1.9	38
16513324	87.5	เฉลียว ราชาสุข	306	52	-0.36	47	10.2	40

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
0.41	-0.10	0.11	13.3	0.39	0.20	0.94	96
-0.06	-0.02	-0.01	-2.4	0.69	0.17	0.87	108
-0.28	-0.01	-0.11	6.3	0.37	-0.18	0.06	118
-0.16	0.02	-0.06	102.0	-0.10	-0.11	0.11	134
-0.03	-0.03	-0.03	-20.8	-1.54	-0.10	0.76	168
-0.19	0.02	-0.06	14.5	-0.03	-0.12	-0.10	174
-0.08	-0.01	-0.10	0.0	0.29	0.06	0.13	209
0.25	-0.05	0.08	28.4	-0.29	-0.09	0.31	230
0.24	0.00	0.05	61.8	0.40	-0.09	-0.23	236
-0.16	0.00	-0.04	-23.1	0.65	0.03	0.59	238
-0.38	0.07	-0.13	-28.5	-0.07	0.17	0.07	264
-0.16	-0.03	-0.08	-1.5	-0.30	-0.02	0.58	286
-0.11	-0.01	-0.01	-19.6	-0.97	-0.04	0.38	321
-0.03	0.05	0.03	5.3	-0.14	0.09	-0.01	332
-0.07	-0.03	-0.04	-0.9	-1.03	0.00	0.38	337
0.23	-0.13	-0.01	59.4	-0.21	-0.11	0.25	344
-0.11	-0.02	-0.02	-58.4	0.90	0.10	0.40	356
-0.14	-0.06	-0.11	-1.6	0.31	-0.14	0.00	386
-0.01	0.02	-0.02	-24.9	-0.01	-0.06	0.18	397
-0.18	0.03	-0.08	-13.7	0.38	-0.04	-0.09	427
-0.19	0.03	-0.07	15.6	-0.19	-0.10	-0.04	434
-0.25	-0.02	-0.02	-14.2	-0.38	-0.02	0.30	445
-0.08	-0.01	-0.06	11.1	-0.20	-0.03	-0.17	463
-0.04	0.02	0.00	-3.2	0.38	0.11	0.05	207
-0.05	0.01	-0.01	1.1	0.40	0.04	0.44	227
-0.04	0.00	0.00	-7.6	0.22	0.03	0.12	310
-0.04	0.01	0.00	-14.6	-0.15	0.09	0.68	340
-0.02	0.01	0.01	-4.7	0.28	0.05	0.21	465
-0.05	-0.04	0.00	-14.0	-0.08	-0.01	0.41	86
-0.05	-0.02	-0.01	-5.7	-0.15	-0.06	-0.17	425
-0.02	0.01	0.00	-15.1	-0.45	0.09	0.30	498
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.57	0.26	0.83	278
-0.02	-0.04	0.00	-14.0	-0.41	-0.01	0.07	457
-0.03	-0.02	0.01	-18.1	-0.08	0.07	0.67	127

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
ST500142	94.2	เฉลียว ราชาสุข	116	55	-0.21	49	5.5	41
ST510372	94.5	เตียง มุงเคน	149	52	-0.03	47	-4.5	39
HY520481	78.9	เรวดี ฉิมพลัด	213	50	-0.94	46	7.1	41
SG550125A	90.2	เสกสรรค์ ชัยวิฑูอนุกูล	421	56	-0.55	51	13.6	32
SG550127A	89.8	เสกสรรค์ ชัยวิฑูอนุกูล	182	56	-0.11	51	13.6	32
SG550124A	89.8	เสกสรรค์ ชัยวิฑูอนุกูล	159	56	0.04	51	13.6	32
KM5313	89.1	เสรี แซ่ย่าง	544	52	-1.05	45	-0.5	36
DJ785	92.2	เสรี แซ่ย่าง	544	52	1.85	46	-7.8	37
MILK751	94.5	เสรี แซ่ย่าง	466	52	-0.16	46	0.6	38
S390	89.5	เสรี แซ่ย่าง	302	52	0.81	46	-3.2	38
KM5318	90.6	เสรี แซ่ย่าง	289	51	-0.72	44	-10.7	35
P49	91.4	เสรี แซ่ย่าง	250	53	1.23	47	-4.6	39
P2567	93.7	เสรี แซ่ย่าง	242	52	0.09	46	2.5	37
DJ5320	90.6	เสรี แซ่ย่าง	239	53	-0.94	47	-0.3	38
MILK743	93	เสรี แซ่ย่าง	196	52	-1.10	46	-4.7	37
MILK741	90.6	เสรี แซ่ย่าง	192	52	-1.53	46	-7.7	38
LB6286	87.5	เสรี แซ่ย่าง	174	52	-0.46	46	0.8	37
DJ5310	92.2	เสรี แซ่ย่าง	157	52	0.25	45	2.2	36
CH433	96.1	เสรี แซ่ย่าง	142	54	1.90	49	-0.9	41
V34	87.5	เสรี แซ่ย่าง	140	52	-1.06	46	-0.3	38
DJ415	93	เสรี แซ่ย่าง	130	53	-0.65	47	19.7	38
DJ106	93	เสรี แซ่ย่าง	125	52	-0.47	45	-2.8	35
NP540164	92.1	เสี่ยมยง แซ่ตั้ง	222	50	-0.04	45	0.1	24
NP540168	90.6	เสี่ยมยง แซ่ตั้ง	188	52	-0.05	47	0.9	27
SM540461	92.2	เอกพร กองสาสนธิ์	184	51	-0.44	47	-3.6	26
HY530625	76.6	เอื้อย บุญงาม	226	52	-0.45	48	8.1	39
HY530018	87.5	เอื้อย บุญงาม	184	52	-0.16	48	11.3	39
MC501084	48.4	โสภี จันทร์โชติ	167	54	-0.80	50	7.3	44
AF5010	96.9	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	583	61	-0.55	56	3.3	49
AF5030	95.3	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	539	61	-0.34	55	-3.2	48
AF5020	99.2	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	499	56	0.66	50	10.6	42
AF5122	96.9	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	480	58	-0.46	53	7.6	46
AF5512	50	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	436	54	-0.11	48	16.7	39
AF5416	50	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	434	54	-1.45	48	6.1	26
AF5024	96.9	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	427	57	0.12	52	3.9	45
AF5022	98.4	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	416	56	0.67	50	20.3	41
AF5018	98.4	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	407	56	0.43	51	-6.6	44

	ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1^{st} Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
	-0.08	-0.01	-0.04	5.8	-0.26	0.09	0.18	496
	-0.10	0.02	-0.02	-18.8	-0.07	-0.06	-0.11	393
	-0.03	-0.03	-0.03	-10.9	-0.51	-0.02	-0.11	274
	-0.09	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.37	1.51	54
	-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.46	0.22	0.95	335
	0.00	0.02	0.03	-60.9	0.57	0.22	0.84	373
	-0.07	0.04	-0.03	31.7	0.19	0.06	0.72	11
	-0.11	0.04	-0.03	27.7	-0.04	-0.10	0.56	12
	-0.13	0.03	-0.05	36.2	0.40	0.01	0.36	32
	-0.08	0.04	-0.02	36.7	0.19	-0.20	-0.03	133
	-0.09	0.04	-0.04	36.3	0.05	-0.09	0.03	143
	-0.09	0.04	-0.03	32.4	0.13	-0.05	0.23	211
	-0.10	0.03	-0.04	34.7	0.26	-0.02	0.25	223
	-0.07	0.05	-0.03	36.9	0.09	0.00	0.16	226
	-0.04	0.05	-0.03	35.1	0.25	-0.13	-0.34	306
	-0.06	0.03	-0.04	33.8	-0.05	-0.13	-0.02	319
	-0.08	0.04	-0.03	38.9	0.06	0.03	0.12	347
	-0.07	0.04	-0.03	31.4	0.00	-0.06	0.10	376
	-0.09	0.03	-0.04	35.0	0.16	-0.08	-0.40	413
	-0.06	0.05	-0.03	25.4	0.20	0.12	0.48	420
	-0.05	0.04	-0.02	44.4	0.25	-0.10	-0.73	452
	-0.05	0.01	-0.03	38.8	0.14	-0.05	-0.21	468
	-0.05	0.00	-0.01	4.7	-0.27	0.08	1.19	255
	-0.03	-0.04	0.00	-14.0	-0.04	-0.05	-0.21	323
	0.00	-0.03	0.00	-2.9	-0.64	0.03	-0.04	330
	-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.25	0.26	1.05	245
	-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.51	0.26	0.99	329
	-0.13	-0.10	-0.07	20.4	-0.77	0.03	0.60	358
	-0.10	-0.08	-0.05	-7.9	-0.22	-0.02	0.87	9
	-0.16	-0.04	-0.03	-13.6	-0.25	0.04	0.62	13
	-0.08	-0.17	-0.03	-33.5	0.11	0.09	0.46	21
	0.07	-0.04	0.00	-23.2	0.11	0.01	0.47	28
	-0.04	-0.02	0.03	-21.1	-0.27	-0.04	0.36	45
	-0.14	-0.10	-0.08	16.4	-1.04	0.04	0.49	46
	-0.15	0.00	-0.01	-12.3	0.29	0.04	0.86	50
	0.05	-0.09	0.00	-14.2	-0.11	0.16	0.88	59
	-0.19	-0.09	-0.08	-10.6	0.54	-0.01	0.64	65

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
AF5002	98.4	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	399	57	-0.16	52	37.7	43
AF5214	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	392	59	-0.39	54	8.8	47
AF5124	95.3	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	378	58	-0.12	53	15.5	45
AF5032	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	377	59	-0.47	53	14.2	42
AF5201	98.4	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	377	54	0.66	48	7.4	39
AF5420	49.6	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	359	54	0.44	48	40.5	39
AF5204	99.2	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	358	57	0.68	51	50.6	43
AF5326	98.4	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	323	59	-0.64	55	-4.1	49
AF5413	50	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	309	54	-1.46	49	3.7	38
AF5108	98.4	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	308	56	-0.41	50	11.2	42
AF5425	49.2	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	303	52	0.98	46	2.3	38
AF5407	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	294	52	-0.49	46	-5.5	36
AF5104	98.8	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	283	57	-0.46	52	16.3	45
AF5424	49.6	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	276	53	0.08	48	9.4	27
AF5513	50	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	274	51	-0.49	46	16.4	37
AF5203	93.7	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	274	55	-0.59	50	-5.9	41
AF5311	93.7	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	274	55	0.05	50	1.4	44
AF5419	50	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	270	55	0.12	49	25.7	40
AF5426	49.6	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	257	52	-0.11	46	13.6	38
AF5133	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	255	57	0.01	52	-2.4	44
AF5211	98.4	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	252	53	-0.59	49	8.4	41
AF5301	97.7	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	243	52	-0.53	47	8.4	41
AF5026	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	238	59	-0.74	54	10.5	46
AF5004	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	223	57	0.21	51	12.6	40
AF5015	96.9	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	220	54	0.04	49	-2.7	42
AF5119	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	216	54	-0.85	49	0.3	41
AF5506	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	208	53	-0.38	47	-8.5	38
AF5307	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	195	53	-0.45	48	3.4	40
AF5131	99.2	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	194	58	-0.53	53	3.7	47
AF5421	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	182	53	-0.35	47	5.2	23
AF5003	95.3	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	173	59	-0.15	54	19.9	47
AF5009	96.1	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	167	58	-0.11	53	-5.1	45
AF5522	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	164	52	-0.18	46	-5.2	37
AF5524	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	159	52	-0.68	46	-8.3	38
AF5034	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	149	58	-0.87	53	5.5	46
AF5035	99.2	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	144	59	-0.02	54	15.0	47
AF5123	96.9	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	143	55	-0.50	50	2.9	43

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
-0.07	-0.09	0.02	-32.9	-0.09	0.19	0.48	71
0.04	0.02	0.04	-12.3	-0.31	0.01	0.27	76
-0.08	-0.01	0.01	-25.7	-0.23	0.04	0.32	81
-0.10	-0.13	-0.06	-26.6	-0.24	0.03	0.30	82
-0.11	0.07	-0.02	30.4	0.49	-0.11	-0.36	84
-0.06	-0.05	0.04	9.1	0.38	-0.01	0.07	99
-0.04	-0.06	0.04	-12.8	0.63	0.11	0.31	100
-0.07	0.02	-0.02	1.7	-0.58	0.00	0.13	114
-0.07	0.02	0.02	11.3	-1.08	0.02	0.11	124
-0.03	0.04	0.04	-16.0	-0.25	0.13	0.30	126
-0.17	-0.05	-0.07	-23.8	1.17	0.05	0.51	130
-0.08	-0.02	-0.02	-6.8	-0.34	-0.04	0.20	136
-0.01	0.06	0.07	-33.7	-0.18	-0.07	0.32	148
0.02	-0.06	0.00	-3.4	0.09	-0.22	-0.50	156
-0.05	-0.03	0.01	-19.4	-0.23	-0.10	0.07	159
0.08	-0.01	0.03	-14.1	0.02	-0.05	-0.18	160
0.00	-0.05	0.00	-8.7	0.01	0.08	-0.04	161
0.00	0.00	0.01	4.9	-0.05	-0.09	0.18	170
0.01	0.01	0.03	-1.5	-0.06	-0.09	0.05	193
0.02	-0.01	0.02	-16.1	0.31	-0.08	-0.07	197
-0.14	-0.01	-0.05	-27.7	-0.31	-0.07	0.32	206
-0.07	-0.03	-0.01	-5.9	-0.14	-0.05	0.34	221
0.01	0.11	0.11	-36.8	-0.50	0.03	-0.18	229
0.00	-0.06	0.03	-37.7	0.20	0.20	0.44	252
-0.11	-0.08	-0.06	-21.5	0.12	-0.01	0.09	261
0.08	0.03	0.05	-12.5	-0.39	0.06	0.46	266
0.00	-0.04	0.00	6.9	-0.11	-0.09	0.17	284
-0.02	-0.06	-0.02	-22.0	-0.36	-0.01	-0.05	311
0.12	0.07	0.05	5.2	-0.27	-0.02	0.14	314
-0.07	-0.04	0.00	-16.0	-0.25	0.26	0.70	334
-0.02	0.11	0.08	-38.3	-0.21	0.06	-0.10	351
0.12	-0.09	0.01	-16.2	0.25	0.03	0.52	360
0.03	-0.06	0.01	-27.3	-0.09	-0.04	0.10	363
0.06	0.03	0.06	-42.7	-0.43	0.08	0.20	372
0.05	0.08	0.11	-48.7	-0.37	0.07	0.23	392
-0.07	-0.07	-0.04	7.9	-0.30	0.01	0.38	406
0.12	-0.02	0.02	-12.7	-0.13	-0.02	0.02	410

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
AF5223	98.4	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	132	53	0.17	48	-7.5	39
AF5408	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	129	58	-0.97	53	4.5	37
AF5215	100	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	119	52	0.49	47	5.9	40
AF5518	50	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	119	53	-0.99	47	3.0	38
AF5417	50	ไชรัตน์ ศิริมังคลานุรักษ์	118	51	0.46	45	10.1	37
MC501329	93.7	ไพโรจน์ เสมียรรัมย์	461	50	-0.30	45	10.2	38
MC501331	85.9	ไพโรจน์ เสมียรรัมย์	365	50	-1.15	45	5.3	38
MC511680	90.6	ไพโรจน์ เสมียรรัมย์	256	51	-1.61	47	8.0	41
MC500271	91.4	ไพโรจน์ เสมียรรัมย์	221	50	-0.79	46	11.5	39
ML530591	90.6	ไพโรจน์ เสมียรรัมย์	202	55	-0.24	51	17.0	41
75407958	93.7	ไพบูลย์ภัทร มีพวงผล	226	50	-0.57	46	-1.5	31
ND16027	90.6	ไพบูลย์ภัทร มีพวงผล	213	53	-1.81	48	-4.4	20
HY530085	87.5	กรรณิการ์ มีลิ	510	54	0.03	49	4.9	42
HY500005	81.3	กรรณิการ์ มีลิ	417	50	0.60	45	8.1	37
HY500004	92.2	กรรณิการ์ มีลิ	249	50	0.60	45	10.5	37
SD500194	93.7	ขวัญเมือง ภิรมย์สุด	268	50	0.26	45	3.1	40
SD520156	93.7	ขวัญเมือง ภิรมย์สุด	215	51	1.43	47	-4.8	41
SD520152	82.8	ขวัญเมือง ภิรมย์สุด	124	51	-0.54	47	12.7	41
KT550037	90.6	ขันชัย คุณขุนทด	140	53	-1.38	49	1.7	28
KT550036	90.6	ขันชัย คุณขุนทด	135	55	-0.39	51	13.6	32
SG550205	89.1	จรัส เชื้อเงิน	156	52	-0.61	48	13.6	32
KN510072	94.5	จักรกฤษณ์ ฟ้าสุ	141	53	-0.57	49	11.8	43
SG540491	89.1	จำนงค์ สุพาสิทธิ์	310	52	-0.55	48	15.8	39
SG550506	95.3	จำนงค์ สุพาสิทธิ์	280	58	-0.18	55	8.4	44
SG540492	90.6	จำนงค์ สุพาสิทธิ์	132	55	-0.54	51	13.6	32
SG530189	65.2	จำนงค์ สุพาสิทธิ์	122	54	0.04	50	2.2	35
SG540493	90.6	จำนงค์ สุพาสิทธิ์	116	54	0.05	51	13.6	32
SG540437	85.9	จำรัส วิจิตร	256	52	-1.10	49	13.6	32
SD540559	96.1	จำลอง คำมี	258	51	0.14	45	-3.7	20
50510578	93.7	ชนัต สงค์ประชา	299	52	1.82	49	2.0	36
ST500057	94.1	ณรงค์ ดรกันหา	270	55	-0.35	50	13.5	42
ST540384	87.5	ณรงค์ ดรกันหา	206	52	0.04	48	-4.6	31
ST510056	92.6	ณรงค์ ดรกันหา	193	53	0.36	48	6.3	39
ST510055	95.3	ณรงค์ ดรกันหา	155	52	0.23	47	13.8	39
50483095	84.4	ดวงแก้ว จากัน	169	51	0.50	47	-6.8	42
50520732	93.7	ดำรง ทาอินต๊ะ	125	51	0.20	47	1.3	38
ST500120	90.6	ตุ่ย ขมวดทรัพย์	158	52	0.38	48	1.1	43

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
0.01	-0.03	0.02	-10.4	0.04	0.13	0.27	446
0.38	0.16	0.18	10.8	-0.71	-0.08	-0.16	453
0.03	0.00	0.04	-22.5	0.14	-0.02	-0.35	480
-0.05	0.04	-0.02	61.7	-0.91	-0.05	-0.02	482
-0.09	-0.08	-0.02	-8.1	0.10	-0.05	0.07	487
-0.03	-0.02	0.00	-9.0	-0.39	0.07	0.58	35
-0.04	-0.03	-0.01	-14.9	-1.03	-0.02	0.38	95
-0.02	-0.03	0.00	-6.8	-1.01	0.08	0.49	194
-0.03	-0.05	0.01	-8.0	-0.47	0.05	0.60	258
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.49	0.27	0.91	295
-0.04	0.01	0.00	-15.1	-0.54	0.22	1.26	246
-0.02	0.03	0.01	-14.8	-1.29	0.12	1.10	276
-0.03	-0.03	0.01	-11.1	-0.16	-0.02	1.45	18
-0.06	0.01	0.00	-0.1	0.31	0.15	0.63	56
-0.04	0.01	0.00	-0.1	0.31	0.05	0.51	215
-0.07	-0.05	-0.02	-17.4	0.11	-0.06	0.41	178
-0.02	-0.02	0.01	-17.1	0.79	0.10	0.46	269
-0.02	0.03	0.00	-15.3	-0.23	-0.03	0.26	469
-0.02	-0.01	0.01	-64.8	-0.87	-0.03	-0.51	421
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	436
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	379
-0.05	0.01	-0.01	-48.9	-0.47	0.02	0.46	416
-0.08	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	123
0.08	0.03	0.00	6.3	0.19	0.10	0.51	151
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.30	0.58	447
-0.01	-0.01	0.01	-64.8	-0.87	-0.07	-0.08	475
0.24	-0.04	0.11	-55.4	0.24	0.26	0.91	500
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	196
0.10	0.06	0.07	102.0	0.33	-0.10	0.45	191
-0.02	0.02	0.03	-53.5	0.92	-0.07	0.42	135
-0.05	-0.02	0.00	-5.1	0.06	0.07	0.43	171
0.02	0.03	0.00	-36.3	-0.73	0.10	1.05	288
-0.04	0.01	0.00	-1.4	0.13	0.00	0.14	315
-0.03	0.01	0.00	-0.1	0.38	0.12	0.52	382
-0.02	0.00	0.00	3.9	0.20	0.01	-0.20	357
-0.09	0.01	-0.01	-16.3	0.02	-0.08	-0.11	466
0.01	-0.02	0.01	-11.1	0.23	0.03	-0.02	374

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
SG540502	92.6	ทองพูน บัวดี	199	55	-0.03	51	0.1	47
SG530817	87.5	ทองพูน บัวดี	184	55	0.02	51	14.1	41
SK510005	93.7	ทองล้วน ปิ่นจันทึก	253	52	-0.57	48	27.2	42
SK500324	93.7	ทองล้วน ปิ่นจันทึก	160	52	0.16	47	1.6	39
ST500104	84.6	ทองสูน ศาลาน้อย	305	52	-0.12	48	3.1	42
ST520217	96.9	ทองสูน ศาลาน้อย	148	58	-0.35	55	8.3	50
HY510574	87.5	ทินกร ศรีสมบัติ	302	52	-0.11	48	7.4	39
HY530738	56.3	ธีรยุทธ์ ระหาญนอก	347	51	-0.22	47	13.2	37
SM550337	88.3	นคร หมู่ทอง	254	52	0.06	49	13.6	32
ST500094	84.4	น้อย มูลตรีบุตร	356	52	-0.09	48	8.9	41
ST500093	89.1	น้อย มูลตรีบุตร	116	52	-0.54	48	3.5	42
SG540632	91	นัฐพงศ์ นนท์สูงเนิน	137	50	-1.06	45	-3.9	30
50510529	93.7	นิกร จินดา	151	50	0.62	44	-17.2	19
SD530423	87.5	นิมิตร กำพูชาติ	264	55	-0.22	51	14.0	41
SD520034	93.7	นิมิตร กำพูชาติ	209	51	-1.12	47	5.8	40
SD510255	92.2	นิมิตร กำพูชาติ	176	50	-0.45	45	-0.5	38
SD510254	81.3	นิมิตร กำพูชาติ	136	51	-0.76	46	11.0	39
SD510258	87.5	นิมิตร กำพูชาติ	134	53	-1.09	48	15.7	41
HY500139	88.3	นิยม พหลทัพ	399	51	-0.56	46	18.7	41
HY510059	90.6	นิยม พหลทัพ	280	53	-1.33	48	4.4	41
HY500145	89.8	นิยม พหลทัพ	273	56	1.07	51	-6.5	46
HY510260	93	นิยม พหลทัพ	152	52	-0.78	47	4.9	40
HY510261	94.1	นิยม พหลทัพ	125	52	-0.97	47	4.0	40
HY520052	91.4	บรรเทิง แจ้งเรือง	234	50	0.96	45	0.4	37
KN500180	76.6	บังอร คำประชม	234	53	1.07	49	5.6	44
SK530309	91	บาหยัน จันทร์จันทึก	287	56	0.33	53	8.4	44
ST530219	71.9	บุญเพ็ง พลคำ	118	55	-0.67	50	-0.8	42
SG540610	96.9	บุญเลิศ คำสูงเนิน	210	57	-0.05	54	8.4	44
SG540609	93.7	บุญเลิศ คำสูงเนิน	177	57	0.38	54	13.5	48
KN540305	90	บุญนำ กำเนิด	181	50	0.60	45	0.1	24
50501078	93.7	บุญรอด จันทร์ก้อน	254	50	-0.51	43	-11.2	31
50510991	43.8	บุญรอด จันทร์ก้อน	139	53	-0.90	48	-16.0	42
SM500075	84.4	บุญส่ง เฉลิมวัฒน์	263	50	0.25	46	1.1	42
ST550005	86.3	บุญส่ง แก้วจินดา	303	57	-1.22	52	5.2	34
ST500074	81.3	บุญส่ง แก้วจินดา	153	52	0.08	46	4.0	39
ST510098	89.8	บุญส่ง แก้วจินดา	146	50	-0.54	46	-4.8	39
UB530584	90.6	ประเพศ โสภา	157	50	-0.95	46	1.7	28

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
-0.06	-0.02	0.00	-16.6	-0.54	0.02	0.61	303
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.28	0.87	327
0.04	-0.04	0.00	-9.5	-0.23	0.07	0.15	204
-0.18	0.03	-0.06	-16.0	0.09	0.12	0.29	368
-0.07	0.01	-0.01	-48.9	-0.08	0.02	0.45	128
0.03	-0.02	-0.02	-7.3	0.02	-0.02	-0.23	395
-0.08	-0.04	-0.01	-55.8	0.56	0.26	0.99	132
-0.08	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	1.28	106
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	201
-0.06	-0.05	-0.01	-12.4	0.08	0.10	0.72	101
0.00	0.01	0.02	-10.6	-0.15	0.06	0.16	495
-0.08	0.02	-0.01	-6.2	-0.19	-0.02	0.21	426
0.04	0.01	0.01	13.9	0.50	0.10	0.78	390
-0.05	-0.01	0.01	-53.8	0.32	0.26	1.14	184
0.00	-0.02	0.01	-4.6	-0.20	0.01	0.07	282
0.00	-0.03	-0.01	-7.3	-0.27	0.00	0.78	343
-0.06	-0.05	-0.02	-16.0	-0.20	0.06	0.14	431
-0.02	-0.03	0.00	-22.3	-0.17	0.04	0.25	438
-0.04	-0.04	0.00	-23.1	-0.26	0.11	0.46	72
0.01	-0.05	0.00	-13.7	-0.44	0.07	0.35	152
-0.03	-0.01	0.01	-22.8	1.19	0.05	0.95	162
0.00	-0.03	0.00	-17.2	-0.49	0.06	0.27	389
-0.02	-0.03	0.00	-11.5	-0.58	0.04	0.12	464
-0.05	0.01	0.00	-11.3	0.77	0.15	0.18	240
0.03	0.03	0.01	-2.8	0.95	0.00	-0.09	239
0.01	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	-0.03	0.12	145
0.00	0.02	0.01	-16.5	0.09	0.07	0.21	488
0.02	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	0.04	-0.18	280
0.02	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	-0.01	-0.12	341
-0.04	0.00	-0.01	4.7	0.16	0.03	0.80	336
-0.05	0.01	0.02	14.2	-0.65	-0.11	0.29	200
-0.03	-0.01	0.01	3.9	-1.00	0.33	2.97	424
0.02	0.07	-0.02	-42.7	0.27	0.00	-0.09	185
-0.13	0.03	-0.01	-24.2	-0.98	0.00	0.35	131
0.01	-0.01	0.01	-7.9	-0.04	0.06	0.26	385
0.05	-0.03	0.01	-11.0	0.23	0.03	-0.03	402
-0.02	-0.01	0.01	-64.8	-0.93	0.01	-0.09	375

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
ST510145	94.1	ประเสริฐ โนนเสนา	160	52	1.16	47	10.7	40
SG540531	85.9	ประเสริฐ ประจิตร	192	50	-1.27	46	1.7	28
ST500186	94.5	ประเสริฐ สีอ่อน	203	55	0.17	51	8.7	42
ST540543	91	ประเสริฐ สีอ่อน	161	54	-0.43	48	0.7	27
SG530655	96.9	ประเสริฐ สุทธิสุวรรณ	268	56	-0.72	51	8.5	41
SG540628A	81.3	ประเสริฐ สุทธิสุวรรณ	200	55	-0.26	51	13.6	32
MC500052	99	ประกิจ วงษ์ธนสุภรณ์	458	53	1.01	48	-17.7	42
MC520140	96.9	ประกิจ วงษ์ธนสุภรณ์	259	51	0.28	46	-2.4	39
PK49	99.2	ประกิจ วงษ์ธนสุภรณ์	241	54	-0.99	49	11.6	43
MC514280	99	ประกิจ วงษ์ธนสุภรณ์	223	53	-0.07	50	0.9	46
PK44	96.9	ประกิจ วงษ์ธนสุภรณ์	175	52	-0.49	47	-10.4	40
PK46	98.8	ประกิจ วงษ์ธนสุภรณ์	136	52	-0.47	48	-0.3	42
PK500037	87.5	ประจิม ทิพย์วารี	125	53	-1.81	49	-4.3	42
SK540437	87.5	ประทีป เฮียงจันทึก	249	52	-0.20	48	13.6	32
MC510448	88.7	ประสิทธิ์ นามวงษ์	129	54	-0.26	50	8.9	44
SG530104	87.9	ปราโมทย์ จือจันทึก	250	52	0.15	48	13.6	32
TF540111	92.2	ปรีชา พลดงนอก	124	55	-0.95	50	1.7	35
SK540375	93.7	ผัน สอสูงเนิน	116	57	-0.11	54	8.4	44
50514722	93.7	พงษ์เดช ตาเป็ง	183	51	-1.27	48	9.0	44
ML500149	91.4	พงษ์สวัสดิ์ โสมลักษ์	173	56	-0.39	52	2.6	48
MC510093	95.3	พงษ์สวัสดิ์ โสมลักษ์	136	51	-1.97	47	0.7	41
PR500061	97.7	พนิช วิชชุตเวส	264	51	0.61	47	14.0	39
ML510652	81.3	พะเยาว์ บัวบาน	165	56	0.41	52	10.1	41
SK500360	87.5	พิชัย บุญจันทึก	155	51	-0.85	46	2.3	40
SK500359	84.4	พิชัย บุญจันทึก	127	51	-0.21	47	-3.2	40
SG550137	95.7	พินิจ ตะสูงเนิน	169	54	-0.39	51	8.4	44
HY520223	87.5	พีระวิทย์ จริงจิตร	196	51	0.69	46	4.4	39
HY530012	85.9	พีระวิทย์ จริงจิตร	192	50	-0.36	47	15.3	38
KN530461	93.7	ภิรมยา ประนันโต	139	50	-0.49	46	-0.8	38
SG540405A	97.3	มัณฑณา ขลิบทอง	160	56	0.11	53	8.4	44
SG540580	90.6	มัณฑณา ขลิบทอง	137	50	-1.07	46	1.7	28
50503814	90.6	มานพ สุรินต๊ะ	203	51	-0.49	45	-2.5	36
ML510432	95.3	มานิตย์ คำถนอม	131	52	0.21	49	10.2	44
SM500166	93.7	มาลี โพธิ์ทอง	362	52	0.76	46	22.5	39
PB500144	86.3	มาลี โพธิ์ทอง	273	53	0.74	47	26.0	40
SM500164	89.1	มาลี โพธิ์ทอง	237	53	1.49	48	11.1	41
KN540065	93.4	มุกดา พรหมกลาง	129	51	0.27	45	0.4	19

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1^{st} Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
-0.02	0.00	0.00	-4.5	0.49	0.09	0.33	369
-0.02	-0.01	0.01	-64.8	-0.87	-0.01	-0.14	320
0.08	-0.03	0.00	-5.0	0.09	-0.01	0.06	292
0.04	0.01	0.01	-9.7	-0.28	0.00	0.62	367
-0.11	0.02	-0.02	-18.8	-0.15	-0.06	-0.11	177
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.34	0.88	301
-0.02	-0.06	0.00	41.6	0.74	0.21	0.69	36
-0.03	0.01	0.00	-0.7	-0.04	0.05	0.02	188
-0.06	-0.07	0.00	-23.7	0.17	0.04	0.35	224
0.03	0.00	0.03	15.9	-0.05	0.08	0.52	254
-0.01	-0.01	0.02	-12.8	-0.68	0.03	0.04	346
0.06	-0.06	0.02	-35.2	0.23	0.03	0.24	433
0.00	-0.04	0.01	-4.2	-1.10	0.04	0.67	467
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	216
-0.03	-0.03	-0.03	-10.9	-0.13	-0.02	-0.11	454
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	213
-0.01	0.00	0.00	-23.3	-0.90	0.26	1.27	470
0.03	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	-0.01	-0.15	497
-0.03	0.03	-0.01	21.8	0.09	-0.05	-0.32	333
-0.03	0.04	-0.01	4.3	-0.20	-0.01	0.24	350
-0.20	0.00	-0.02	-18.0	-1.91	-0.04	0.49	430
-0.04	0.01	0.00	-0.1	0.60	0.08	0.26	183
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.90	0.31	0.89	361
0.06	-0.01	0.03	-8.5	-0.38	0.05	0.15	381
-0.06	-0.05	0.00	-0.5	0.18	0.03	0.32	459
0.03	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	0.03	0.12	355
-0.02	0.00	0.00	-39.8	0.52	0.10	0.54	307
-0.06	-0.04	0.00	-61.6	0.46	0.23	0.89	317
-0.10	0.02	-0.02	-18.8	-0.30	-0.01	0.39	422
0.03	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	-0.01	-0.15	371
-0.02	-0.01	0.01	-64.8	-0.87	-0.03	-0.51	428
0.01	-0.02	-0.01	40.8	-0.13	0.06	0.13	293
-0.02	0.04	-0.04	-8.6	0.23	0.07	0.24	449
0.12	-0.02	0.01	-14.4	-0.40	0.08	0.24	97
-0.02	-0.04	0.00	-22.2	-0.11	0.08	0.51	163
-0.18	-0.02	0.01	-28.7	0.03	0.01	0.06	232
-0.06	0.01	-0.01	-13.8	0.16	-0.02	0.16	455

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
50531193	93.7	ยงยุทธ ใจกว้าง	255	51	-1.66	45	-23.1	30
50530539	93.7	ยงยุทธ ใจกว้าง	250	51	1.84	45	-12.5	34
ML540217	94.5	ยุทธนา โพธิ์โตนด	149	50	-0.76	45	6.6	33
NR520203	90.6	ระเบียบ ปาสานี	529	53	1.18	48	9.6	41
NR520206	93.7	ระเบียบ ปาสานี	167	50	0.04	46	11.0	38
NR520204	87.1	ระเบียบ ปาสานี	147	51	-0.41	46	-2.5	40
MC511510	93.7	รัชดา ภวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม	216	52	-1.31	47	3.2	40
MC522254	91.4	รัชดา ภวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม	214	56	0.29	51	-9.2	44
SG540458	88.3	ลาวัลย์ เยสูงเนิน	268	52	-0.33	49	12.7	34
SG530054	92.2	ลาวัลย์ เยสูงเนิน	246	50	0.67	45	6.4	34
SG540451	88.3	ลาวัลย์ เยสูงเนิน	135	55	-0.61	51	10.7	41
SG540457	88.3	ลาวัลย์ เยสูงเนิน	117	51	-0.22	47	13.6	32
UB530526	92.6	วงเดือน เจริญบุญ	228	58	0.37	53	1.2	43
NP530528	90.6	วงเดือน เจริญบุญ	144	58	-0.21	55	8.3	50
NP500489	87.5	วรพงษ์ วรรักษณ์	398	52	-0.37	47	0.2	37
111911ND28408	87.5	วาสนา อินทะนะ	267	52	0.01	48	13.6	32
ST500064	92.2	วิเนตร ฤทธิ์มหา	200	52	0.13	47	-2.3	38
ST540119	95.3	วิเนตร ฤทธิ์มหา	196	50	-0.91	46	-4.6	31
ST500062	85.9	วิเนตร ฤทธิ์มหา	157	54	0.43	48	8.2	40
ST540123	96.1	วิเนตร ฤทธิ์มหา	117	54	-0.39	50	-5.7	35
MC542880	97.7	วิชัย เฉิดจะโป๊ะ	269	50	0.17	44	1.3	35
MC552618	94.1	วิชัย เฉิดจะโป๊ะ	260	60	-0.79	55	-0.5	46
MC520788	93.7	วิชัย เฉิดจะโป๊ะ	256	57	0.66	52	13.4	45
MC510620	90.8	วิชัย เฉิดจะโป๊ะ	223	59	-0.85	55	-4.8	47
MC532198	97.3	วิชัย เฉิดจะโป๊ะ	219	51	-1.01	45	14.7	35
MC542881	96.1	วิชัย เฉิดจะโป๊ะ	216	59	-0.09	53	3.8	43
50515703	93	วิชัย อินทรส	293	53	0.84	49	-3.3	43
ST510189	96.5	วิชิต ราชาสุข	147	51	-1.44	47	6.3	41
SG550159	90.6	วินัย จริงสูงเนิน	237	51	-0.28	47	13.6	32
SG550222	90.6	วินัย จริงสูงเนิน	220	55	-0.42	51	13.6	32
SG550158A	87.5	วินัย จริงสูงเนิน	183	51	-0.14	47	13.6	32
KB520105	93.7	วินัย นาคโต	148	51	-0.65	46	4.2	39
SG540786	93.7	วิบูล อัดสูงเนิน	173	55	1.19	51	2.0	36
ML510055	84.4	วิภา อุ้ยสาร	162	50	-0.24	46	0.1	38
50514688	98.4	วิระเดช ดวงติ๊บ	376	51	-1.91	48	0.9	44
MC500818	88.3	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	426	53	0.21	48	-1.5	41

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1^{st} Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
0.03	-0.01	0.02	13.3	-1.26	0.13	0.77	198
0.03	-0.02	0.00	8.7	1.40	0.12	0.95	210
-0.09	0.03	-0.05	-5.1	-0.78	0.11	1.07	394
-0.03	-0.07	-0.01	-24.9	0.64	0.10	1.30	15
0.03	-0.05	-0.02	-17.6	-0.15	0.15	0.09	359
0.00	-0.03	0.00	-1.3	-0.21	-0.02	0.41	399
0.07	-0.08	0.00	3.4	-0.64	0.05	0.21	267
-0.06	0.01	-0.01	-48.9	-0.21	0.10	0.91	271
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.25	0.93	180
-0.04	0.02	0.00	-3.2	0.03	0.14	0.30	220
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.24	0.82	437
-0.05	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	493
-0.03	-0.05	-0.01	-11.7	0.25	0.09	0.17	243
0.03	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	-0.04	-0.10	407
-0.05	-0.04	0.00	-14.0	-0.28	0.03	0.56	73
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.21	1.14	181
-0.05	0.02	-0.01	-14.9	0.06	0.00	0.68	300
0.02	0.03	0.00	-36.3	-1.48	0.11	0.41	308
-0.03	0.01	0.00	-0.1	0.38	0.12	0.31	378
0.02	0.04	0.00	-43.8	-1.07	0.11	0.36	490
-0.03	-0.04	0.00	6.5	0.27	0.07	0.62	172
-0.11	-0.03	-0.04	-37.8	-0.58	0.01	0.35	187
-0.12	-0.08	-0.07	-27.3	0.37	-0.13	-0.97	195
-0.02	-0.08	-0.05	-38.0	-0.60	0.07	0.24	253
-0.10	-0.05	-0.07	11.0	-0.64	0.03	-0.18	262
-0.03	-0.05	-0.01	-6.2	0.04	0.03	0.28	268
-0.04	0.00	0.00	3.9	0.15	0.01	-0.20	138
0.00	-0.03	0.00	-5.4	-1.04	0.03	0.22	401
-0.08	-0.03	0.00	9.6	0.42	0.26	0.99	233
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.32	0.89	260
-0.05	-0.04	-0.01	-121.3	0.54	0.26	0.99	331
-0.06	-0.04	-0.03	-7.6	-0.56	0.02	0.30	398
-0.01	0.02	0.03	-53.5	0.21	-0.07	-0.11	349
-0.05	0.03	-0.01	-30.4	-0.28	-0.03	0.27	366
-0.05	0.03	-0.01	21.8	-1.09	-0.05	-0.32	85
0.00	-0.09	0.01	-32.7	0.45	0.11	0.90	51

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
MC510058	89.1	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	292	51	-0.25	46	7.5	40
MC510460	96.9	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	290	53	1.20	49	2.7	43
ML540036	93.7	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	240	50	-0.27	45	2.7	32
MC502114	84.4	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	225	51	-0.35	46	3.3	39
MC500819	93.7	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	201	55	-0.98	50	7.4	43
MC502115	94.5	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	143	52	-0.28	47	8.7	40
MC500820	93.7	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	131	52	-0.32	47	5.3	41
MC510462	87.5	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	126	51	-0.40	47	5.3	41
MC502116	97	วิรัตน์ คัมภิรานนท์	117	55	-0.68	50	7.6	43
MC540140	65.1	วิรัตน์ ชื้นโคกกรวด	135	55	0.04	51	2.0	36
SG550117	89.8	วิษณุ กาดสูงเนิน	193	55	-1.28	51	1.7	28
SG540556	90.2	วิษณุ กาดสูงเนิน	126	57	0.30	52	13.6	32
SD530064	84.4	วีระศักดิ์ ภิรมย์สุด	532	55	0.87	51	13.6	32
ND06016	93.7	ศรีสอางค์ ช้อยเครือ	142	52	0.37	47	11.8	36
SG540442	91.4	สงน พินสูงเนิน	121	53	-1.23	49	9.3	35
HY540127	91.4	สนั่น พูลสวัสดิ์	214	56	-0.36	53	14.2	43
ML550131	87.5	สมเกียรติ ชาวสวน	203	52	-0.12	49	13.6	39
KT540040	93.7	สมชอบ ปุ๊กสันเทียะ	179	57	-0.12	54	8.4	44
KT540043	89.1	สมชอบ ปุ๊กสันเทียะ	144	55	-0.60	51	13.6	32
KB510050	93.4	สมชัย ศรีอัมพร	123	56	1.72	51	-8.8	44
SG540510A	97.3	สมบัติ เพียรสูงเนิน	171	56	-0.35	53	14.5	48
ST500008	90.6	สมบัติ มณีแดง	119	54	0.08	50	3.4	44
SG540718	86.7	สมพร ปลื้มกลาง	206	51	-0.26	45	-5.1	16
ST520083	87.5	สมาน วรรณวิจิตร	119	56	-1.42	53	10.7	49
ST500102	89.3	สมาน วรรณวิจิตร	118	54	-0.22	52	7.3	48
SG550308AA	89.8	สราวุธ งอมโคกรวด	401	58	-1.03	53	13.6	32
ML520368	98	สวัสดิ์ โสมรักษ์	313	52	-0.63	46	1.9	24
ML520369	92.2	สวัสดิ์ โสมรักษ์	219	55	0.43	51	13.6	32
ML530327	96.9	สวัสดิ์ โสมรักษ์	130	53	-1.71	49	-4.6	31
SG540249	87.5	สวัสดิ์ อุกฤษ	201	56	-0.50	52	13.6	32
SG540251	90.6	สวัสดิ์ อุกฤษ	119	52	-0.64	48	13.6	32
MC502310	96.9	สว่าง แรกขึ้น	218	54	-0.49	50	5.2	41
NP530459	90.6	สวาท อุตรชัย	237	53	-0.15	49	-16.6	40
NP530461	55.5	สวาท อุตรชัย	222	50	-0.84	45	-1.2	37
NP500367	90.6	สันติ สมธิ	411	51	-1.23	45	-11.1	36
SG550206	81.3	สายยนต์ ชดจะโปะ	198	55	-0.82	51	13.6	32
SK540435	81.3	สายัณห์ กรวยนอก	231	51	-0.06	47	13.6	32

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
-0.06	-0.05	0.00	-31.0	-0.46	0.02	0.46	140
-0.08	0.01	0.03	-7.3	0.43	0.08	0.36	142
-0.04	-0.08	-0.03	-17.3	-0.84	0.06	0.71	225
0.00	-0.06	-0.01	-40.1	-0.04	0.04	0.76	247
0.02	0.02	0.03	-32.4	-0.17	0.09	0.15	299
0.00	-0.07	-0.03	26.4	-0.20	0.06	-0.04	409
0.01	-0.07	-0.01	-30.1	-0.38	0.05	0.12	450
0.04	-0.03	0.02	-13.2	-0.26	0.07	0.25	461
0.04	-0.01	0.01	-22.5	-0.57	0.10	0.48	491
0.00	0.02	0.03	-53.5	-0.05	-0.03	0.20	435
-0.02	-0.01	0.01	-64.8	-0.87	-0.03	-0.51	316
-0.07	-0.02	-0.01	-82.3	0.98	0.26	0.99	460
-0.10	-0.05	-0.02	-55.3	1.25	0.20	1.42	14
-0.10	-0.04	0.00	-25.4	-0.24	0.21	0.28	412
-0.01	-0.01	0.01	-64.8	-0.87	-0.10	-0.31	478
-0.05	-0.05	0.00	-65.8	0.42	0.38	1.72	272
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.47	0.23	1.05	291
0.02	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	-0.01	-0.15	339
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	405
-0.04	0.01	-0.01	-48.9	1.24	0.02	0.45	473
0.03	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	0.04	-0.02	354
-0.04	0.01	-0.01	-48.9	0.08	0.02	0.45	484
-0.03	-0.02	-0.01	5.6	-0.75	0.08	0.56	287
0.05	-0.03	-0.01	-16.6	-0.82	-0.05	-0.03	479
0.03	-0.02	-0.02	-7.3	0.10	-0.02	-0.24	485
-0.09	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	1.45	70
-0.03	0.00	0.01	-4.7	-0.47	0.09	0.54	121
-0.09	-0.02	-0.05	-55.8	0.92	0.24	1.09	263
0.03	-0.02	-0.02	-36.3	-2.03	0.15	0.08	451
-0.08	-0.02	0.01	-85.4	0.21	0.20	1.19	298
-0.05	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	483
-0.17	0.01	-0.05	-36.5	-0.29	-0.06	0.42	265
0.02	0.03	0.00	-36.3	-0.78	0.19	0.65	231
-0.04	0.01	0.01	-15.1	-0.26	0.03	-0.04	256
-0.08	0.02	0.01	-22.6	-0.94	0.08	0.76	60
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.32	0.87	304
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	241

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
SK540433	87.5	สายัณห์ กรวยนอก	189	51	-0.35	47	13.6	32
HY520824	85.9	สายันต์ ศรดี	361	52	0.31	47	7.1	39
HY530192	89.1	สายันต์ ศรดี	121	53	0.80	47	3.4	39
NP530710	95.7	สำรอง ดอนล้ำ	133	54	-0.24	51	8.1	48
SK530395	90.6	สุขชัย สมคะเณย์	230	52	0.50	47	3.3	22
KT550047	98.4	สุคนธ์ ศรเพชรนรินทร์	134	52	0.29	49	2.0	36
MC542655	87.5	สุชาติ ทองแย้ม	520	58	-0.05	54	12.9	33
MC501243	98.8	สุชาติ ทองแย้ม	453	51	-0.43	47	1.2	40
ML532286	93.75	สุชาติ ทองแย้ม	323	57	0.09	53	-0.7	48
MC542291	96.9	สุชาติ ทองแย้ม	316	58	0.13	54	2.0	36
MC511775	97.7	สุชาติ ทองแย้ม	196	59	1.23	55	10.9	50
MC502003	96.1	สุชาติ ทองแย้ม	195	59	-0.66	54	-0.9	46
MC502002	93.7	สุชาติ ทองแย้ม	131	57	0.68	53	10.3	46
ML500404	93.7	สุดใจ จำปา	254	59	-0.84	54	-6.8	47
ML540469	90.6	สุดใจ จำปา	123	59	-1.66	54	-4.2	42
KB500172	97.7	สุทัศน์ จันทร์เนย	214	53	-0.21	48	2.2	39
ST540309	87.5	สุนัน มูลตรีบุตร	429	50	0.40	45	-3.6	26
SG540359	81.3	สุภัทรา บุญมี	121	50	-0.22	48	8.4	44
SG550135	87.1	สุภานิจ เกิดศิลป์	237	52	-0.08	49	13.6	32
KN510048	85.9	สุภาพ มัตราช	252	54	-0.23	50	1.2	44
40500424	90.6	สุภาพ มัตราช	123	53	0.10	53	-11.7	45
SPP520	87.5	สุรพงษ์ เพียรประสพ	373	55	-0.09	50	0.6	39
SPP551	92.2	สุรพงษ์ เพียรประสพ	312	53	0.61	48	0.9	27
SPP579	96.9	สุรพงษ์ เพียรประสพ	275	51	-0.26	45	9.7	15
SPP588	93.7	สุรพงษ์ เพียรประสพ	261	58	0.06	54	13.6	32
SPP542	95.3	สุรพงษ์ เพียรประสพ	249	50	-0.23	44	8.9	32
SPP593	96.5	สุรพงษ์ เพียรประสพ	207	50	-0.42	43	4.0	13
SPP533	91.8	สุรพงษ์ เพียรประสพ	204	54	0.08	49	-10.0	41
SPP546	89.9	สุรพงษ์ เพียรประสพ	201	55	-0.11	49	5.6	37
SPP594	87.1	สุรพงษ์ เพียรประสพ	128	51	-0.56	44	4.0	13
SG540269	87.5	สุรศักดิ์ สัมพันธ์สกล	268	51	-0.06	47	13.3	37
SG540263	87.5	สุรศักดิ์ สัมพันธ์สกล	152	51	-0.36	47	13.9	37
SG550110	90.6	สุรศักดิ์ สัมพันธ์สกล	136	52	-0.63	48	13.6	32
KN530271	85.9	หมูน พรหมกลาง	127	53	0.15	48	0.2	38
ADW5351	93.7	อดุลย์ วังตาล	946	50	-0.55	44	23.9	32
ADW5463	96.9	อดุลย์ วังตาล	802	51	-0.18	45	-12.6	14
ADW5477	93.7	อดุลย์ วังตาล	707	51	-0.75	44	-11.4	10

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	0.99	322
-0.03	0.00	0.02	-12.0	0.06	0.12	0.41	98
-0.03	0.00	0.00	-11.2	0.41	0.10	-0.04	476
0.03	-0.02	-0.02	-7.3	0.10	0.01	0.07	441
-0.04	0.02	0.00	-3.2	0.03	0.11	0.05	242
-0.01	-0.03	0.02	-62.1	0.09	-0.14	0.20	440
-0.07	-0.09	-0.02	-5.1	0.60	0.33	1.79	16
-0.07	-0.07	-0.02	-14.7	-0.47	0.03	0.74	39
-0.08	0.00	-0.05	63.2	0.16	-0.10	0.61	115
0.01	0.00	0.04	-74.9	-0.06	-0.07	-0.11	119
-0.01	0.04	-0.01	7.2	1.23	-0.02	-0.30	309
-0.05	-0.02	-0.04	-23.6	-0.43	0.02	1.11	312
-0.05	0.03	0.00	-48.6	-0.02	0.03	0.86	448
0.00	-0.02	-0.01	-69.1	-0.69	0.03	0.40	199
0.00	-0.02	0.01	-99.4	-1.55	0.01	-0.37	472
-0.10	-0.01	-0.04	5.8	0.09	0.07	0.03	270
-0.02	-0.03	0.00	-2.9	0.18	0.14	0.48	48
0.03	-0.02	-0.02	-7.3	0.16	-0.01	-0.15	477
-0.29	-0.03	-0.09	-54.8	0.52	0.26	0.66	235
-0.06	0.01	-0.01	-48.9	-0.19	-0.04	0.53	205
-0.01	-0.01	0.00	14.4	-0.06	0.01	-0.16	471
-0.05	-0.04	0.00	-14.0	-0.01	0.01	0.71	88
-0.04	-0.04	0.00	-14.0	0.47	-0.02	0.25	122
-0.01	0.02	0.00	1.9	-0.26	-0.06	0.15	158
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.51	0.25	1.00	186
-0.04	0.00	-0.01	-4.4	-0.18	-0.10	0.44	219
-0.04	0.00	-0.01	-4.4	-0.35	-0.05	0.26	285
0.03	0.00	0.01	8.4	-0.15	-0.01	0.99	289
-0.03	-0.04	0.00	-14.0	-0.02	0.04	0.06	297
-0.03	0.00	-0.01	-4.4	-0.46	-0.05	0.12	456
-0.07	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.26	1.16	179
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.25	0.83	387
-0.06	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.18	0.62	432
-0.02	-0.04	0.00	-14.0	0.13	-0.03	-0.08	458
-0.23	-0.17	0.02	16.4	-0.73	0.10	2.00	1
-0.08	0.08	0.02	12.4	-0.43	0.06	1.85	2
-0.10	0.20	0.02	84.8	-0.87	0.07	1.32	4

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
ADW5182	93.7	อดุลย์ วังตาล	644	53	0.57	47	-11.7	36
ADW5446	93.7	อดุลย์ วังตาล	621	54	-0.31	48	-17.7	21
ADW5449	90.6	อดุลย์ วังตาล	549	56	-0.56	51	-7.9	32
ADW5476	46.9	อดุลย์ วังตาล	512	55	0.93	48	-10.3	22
ADW5213	90.6	อดุลย์ วังตาล	506	53	-0.70	47	-24.0	35
ADW5248	93.7	อดุลย์ วังตาล	494	57	0.94	50	-16.0	23
ADW5435	93.7	อดุลย์ วังตาล	487	51	-0.29	45	-15.0	13
ADW5374	87.3	อดุลย์ วังตาล	486	52	-0.25	45	-15.3	29
ADW5280	95.2	อดุลย์ วังตาล	484	53	-0.93	46	-10.4	34
ADW5190	93.7	อดุลย์ วังตาล	474	56	0.56	49	-26.5	38
ADW5172	93.7	อดุลย์ วังตาล	468	52	1.46	45	-30.3	33
ADW5459	96.6	อดุลย์ วังตาล	453	52	-0.06	46	-14.2	17
ADW5033	93.7	อดุลย์ วังตาล	452	50	0.69	44	-17.1	15
ADW5118	93.7	อดุลย์ วังตาล	449	52	1.70	46	-26.4	35
ADW5034	90.4	อดุลย์ วังตาล	448	57	-0.64	51	-14.0	41
ADW5275	90.6	อดุลย์ วังตาล	448	57	-0.32	51	-13.3	41
ADW5462	98.4	อดุลย์ วังตาล	444	54	-0.94	48	-16.4	22
ADW5383	90.6	อดุลย์ วังตาล	428	51	-0.04	45	-11.3	15
ADW5405	96.9	อดุลย์ วังตาล	421	52	-0.16	46	-14.6	17
ADW5460	96.9	อดุลย์ วังตาล	416	53	-0.83	46	-18.5	17
ADW5187	93.7	อดุลย์ วังตาล	409	52	1.03	45	-29.1	33
ADW5470	93.7	อดุลย์ วังตาล	408	53	-1.03	47	-10.3	19
ADW5403	81.3	อดุลย์ วังตาล	407	51	0.51	44	-11.1	9
ADW5057	96.9	อดุลย์ วังตาล	404	53	0.11	46	-3.2	20
ADW5233	81.3	อดุลย์ วังตาล	404	54	1.72	48	-18.4	37
ADW5458	93.4	อดุลย์ วังตาล	390	54	0.13	48	-18.2	25
ADW5243	93.7	อดุลย์ วังตาล	386	54	0.07	47	-31.0	36
ADW5397	87.5	อดุลย์ วังตาล	377	51	0.33	44	-17.9	29
ADW5410	93.7	อดุลย์ วังตาล	373	59	-2.56	53	-11.3	31
ADW5419	90.6	อดุลย์ วังตาล	368	53	-0.72	46	-25.4	33
ADW5204	87.5	อดุลย์ วังตาล	366	53	2.00	46	-12.5	18
ADW5306	93.7	อดุลย์ วังตาล	365	52	-1.80	46	-27.5	34
ADW5173	96.9	อดุลย์ วังตาล	355	55	1.18	48	-18.2	36
ADW5469	93.7	อดุลย์ วังตาล	353	52	-0.08	46	-18.1	18
ADW5188	93.7	อดุลย์ วังตาล	343	54	1.61	48	-5.9	33
ADW5456	90.2	อดุลย์ วังตาล	338	57	-0.66	50	-15.9	25
ADW5362	87.5	อดุลย์ วังตาล	331	54	0.08	47	-9.3	19

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1^{st} Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
0.05	-0.08	0.00	7.0	0.30	0.16	1.53	6
0.01	-0.05	0.01	5.5	-0.32	0.20	1.59	7
-0.09	-0.06	0.01	-1.3	-0.46	0.13	1.24	10
-0.13	0.01	0.01	45.6	-0.08	0.00	1.22	17
0.14	-0.02	0.01	6.9	-0.68	-0.01	2.26	19
0.02	-0.15	0.00	7.9	0.52	0.09	0.85	23
0.05	0.03	0.02	19.1	-0.41	0.04	1.23	24
-0.14	0.02	0.02	19.3	-0.52	0.04	1.13	25
0.01	-0.12	0.02	16.0	-0.98	0.21	1.80	26
-0.08	0.08	0.02	7.2	1.26	-0.09	0.82	29
0.01	-0.05	0.01	13.3	0.69	0.15	1.22	30
0.05	-0.01	0.02	-22.2	-0.47	0.00	1.16	38
-0.02	0.07	0.02	5.4	0.18	-0.02	0.74	40
-0.12	-0.07	0.01	13.8	1.04	0.04	0.44	41
-0.01	0.07	0.02	9.1	-0.63	0.12	1.36	42
-0.12	0.01	0.00	-14.0	-0.34	0.01	0.68	43
-0.01	-0.07	0.01	7.1	-0.81	0.12	0.59	44
-0.16	0.07	0.01	8.5	0.02	0.04	0.98	49
-0.05	0.02	0.01	12.7	-0.22	-0.04	1.26	53
-0.16	0.05	0.01	9.1	-0.85	0.07	0.77	58
0.00	-0.02	0.00	11.2	-0.09	0.09	0.76	63
-0.05	-0.11	0.02	15.1	-0.85	0.03	0.69	64
-0.09	-0.12	0.01	7.6	0.16	-0.07	0.67	66
0.01	0.03	0.00	5.1	-0.08	0.04	0.66	67
0.00	-0.03	0.01	7.6	-0.24	0.01	0.84	68
-0.12	-0.11	0.01	38.2	-0.03	0.12	0.71	77
0.20	0.08	0.01	10.8	-0.04	0.01	0.83	79
-0.20	-0.03	0.02	10.7	0.01	0.06	0.09	83
0.07	-0.02	0.02	-10.9	-2.07	0.07	0.56	87
-0.20	-0.06	0.01	20.8	-0.78	0.15	1.13	91
-0.12	-0.16	-0.02	8.0	1.30	0.15	0.41	93
0.08	-0.01	0.02	16.4	-1.49	0.09	0.79	94
-0.09	0.02	0.02	8.1	0.45	0.15	-0.29	102
0.06	0.01	0.01	19.5	-0.36	0.09	1.06	103
-0.03	-0.03	0.02	14.2	-0.39	0.08	0.85	107
-0.13	-0.07	0.01	16.3	-0.80	0.33	1.98	111
-0.11	0.00	0.02	11.9	-0.09	0.22	1.32	112

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
ADW5050	93.7	อดุลย์ วังตาล	325	54	-0.69	48	-27.3	33
ADW5122	93.7	อดุลย์ วังตาล	308	56	2.23	49	11.7	38
ADW5336	93.7	อดุลย์ วังตาล	288	51	0.18	45	24.4	33
ADW5396	90.6	อดุลย์ วังตาล	285	52	0.34	45	-12.1	16
ADW5267	84.4	อดุลย์ วังตาล	281	52	0.19	45	-21.7	34
ADW5022	93.7	อดุลย์ วังตาล	279	59	0.38	52	-32.3	39
ADW5270	87.5	อดุลย์ วังตาล	272	53	0.75	47	-21.3	36
ADW5322	98.8	อดุลย์ วังตาล	271	50	0.09	43	-6.2	5
ADW5206	87.5	อดุลย์ วังตาล	271	51	0.05	45	8.2	32
ADW5202	96.9	อดุลย์ วังตาล	270	56	-2.07	50	-20.1	37
ADW5454	81.3	อดุลย์ วังตาล	269	52	-0.08	45	-17.0	16
ADW5433	90.6	อดุลย์ วังตาล	258	52	-0.24	46	-15.3	18
ADW5307	90.6	อดุลย์ วังตาล	250	52	-2.38	45	42.9	35
ADW5413	90.6	อดุลย์ วังตาล	250	51	-1.01	44	-21.5	33
ADW5046	93.7	อดุลย์ วังตาล	249	53	-0.52	47	-19.6	36
ADW5237	87.5	อดุลย์ วังตาล	242	53	0.38	46	-18.5	34
ADW5310	96.9	อดุลย์ วังตาล	238	55	-1.07	49	-15.5	36
ADW52101	90.6	อดุลย์ วังตาล	225	53	0.83	46	-9.2	35
ADW5062	87.5	อดุลย์ วังตาล	224	54	0.28	50	-11.6	44
ADW5432	99.2	อดุลย์ วังตาล	224	54	-0.21	47	-19.0	21
ADW5108	93.7	อดุลย์ วังตาล	221	53	0.49	46	-4.2	34
ADW5068	87.5	อดุลย์ วังตาล	214	51	0.89	45	-9.6	34
ADW5402	90.6	อดุลย์ วังตาล	213	51	-0.14	44	9.1	30
ADW5257	87.5	อดุลย์ วังตาล	211	52	0.53	46	9.8	35
ADW5186	93.7	อดุลย์ วังตาล	210	53	-0.30	47	-21.4	35
ADW5073	87.5	อดุลย์ วังตาล	208	56	0.92	51	-7.1	41
ADW51100	87.5	อดุลย์ วังตาล	204	53	0.18	48	21.6	38
ADW5377	93.7	อดุลย์ วังตาล	203	53	-0.55	46	-20.2	32
ADW5086	87.5	อดุลย์ วังตาล	199	61	0.84	57	-4.2	43
ADW5297	87.5	อดุลย์ วังตาล	198	51	-0.88	45	-0.4	33
ADW5203	87.5	อดุลย์ วังตาล	192	52	-1.16	46	-4.2	19
ADW5379	93.7	อดุลย์ วังตาล	188	52	-0.06	46	-13.2	16
ADW5096	81.3	อดุลย์ วังตาล	180	55	0.24	49	20.9	36
ADW5295	90.6	อดุลย์ วังตาล	174	54	-0.44	47	-31.6	36
ADW5442	90.6	อดุลย์ วังตาล	173	56	0.68	50	-25.8	26
ADW5368	87.5	อดุลย์ วังตาล	171	51	0.15	45	-3.5	31
ADW5395	90.6	อดุลย์ วังตาล	165	54	1.60	47	-10.7	19

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
0.02	0.05	0.02	-7.0	-0.65	-0.04	0.42	113
-0.02	-0.03	0.03	12.3	1.52	0.04	0.43	125
-0.11	0.06	0.01	22.6	-0.26	0.14	1.39	144
0.00	-0.01	0.02	10.3	0.01	-0.02	0.91	146
-0.11	0.09	0.02	14.8	-0.23	0.05	0.86	150
-0.11	-0.01	0.01	-13.0	-0.05	-0.03	-0.05	153
-0.02	-0.03	0.02	9.5	0.41	0.00	0.43	164
-0.09	0.02	0.01	17.1	-0.03	0.12	0.70	166
-0.05	-0.09	0.01	13.2	-0.99	0.09	0.25	167
-0.09	-0.08	0.01	2.0	-1.46	-0.03	0.35	169
0.14	0.09	0.03	11.2	-0.22	0.02	0.65	173
-0.02	0.02	0.02	19.1	-0.60	-0.03	0.73	190
-0.01	0.02	0.00	1.9	-1.87	-0.06	-0.01	212
-0.07	-0.09	0.01	11.0	-1.07	0.02	0.64	214
0.02	0.07	0.01	15.6	-0.52	0.24	1.51	217
0.00	-0.12	0.01	4.8	0.16	0.11	0.61	222
-0.05	-0.04	0.01	-4.6	-1.01	0.00	-0.22	228
-0.29	-0.04	0.01	10.8	0.36	-0.08	-0.05	248
-0.10	-0.06	0.00	12.7	0.07	-0.01	0.19	250
-0.14	-0.04	0.01	15.4	-0.32	-0.05	0.73	251
-0.08	-0.06	0.01	16.9	0.62	0.23	1.43	259
-0.09	-0.01	0.01	4.3	0.47	0.03	0.07	273
0.02	-0.04	0.01	13.4	-0.43	-0.03	0.82	275
-0.19	-0.09	0.00	14.2	0.25	0.04	-0.28	279
0.08	0.00	0.02	10.5	-0.27	0.08	0.94	281
-0.17	-0.09	0.00	19.4	0.54	-0.14	-0.48	283
0.04	-0.09	0.00	-14.0	0.43	0.02	0.11	290
-0.05	0.10	0.01	16.2	-0.58	0.14	1.08	294
0.01	-0.07	0.01	-14.1	0.27	-0.13	-0.40	302
-0.08	-0.32	0.01	15.8	-0.98	0.07	-0.13	305
-0.11	-0.17	0.01	17.6	-2.10	-0.03	0.31	318
0.00	-0.02	0.02	13.3	-0.35	0.10	0.08	325
0.01	0.13	0.00	-5.1	-0.68	-0.10	0.28	338
-0.08	0.05	0.00	9.7	-0.40	0.04	0.95	348
-0.04	-0.03	0.01	6.4	0.46	-0.05	0.39	352
0.01	0.14	0.01	15.8	0.01	0.06	0.51	353
0.09	0.06	0.02	29.3	1.02	0.00	0.54	362

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
ADW5445	93.7	อดุลย์ วังตาล	164	53	-0.32	47	-15.7	18
ADW5032	84.4	อดุลย์ วังตาล	164	54	0.42	50	-6.0	36
ADW5123	93.7	อดุลย์ วังตาล	160	59	2.01	54	2.2	33
ADW5168	87.5	อดุลย์ วังตาล	155	54	0.84	47	-25.0	36
ADW5021	96.9	อดุลย์ วังตาล	155	58	-0.93	52	-21.9	42
ADW5003	62.5	อดุลย์ วังตาล	152	55	-1.73	49	-11.8	28
ADW5231	87.5	อดุลย์ วังตาล	132	54	0.77	47	-13.1	36
ADW5261	84.4	อดุลย์ วังตาล	126	56	0.83	49	-17.4	38
ADW5199	87.5	อดุลย์ วังตาล	119	52	-1.30	45	-21.0	34
ADW5097	87.5	อดุลย์ วังตาล	118	54	0.03	48	-16.6	36
ADW5121	93.7	อดุลย์ วังตาล	117	51	0.18	44	-17.2	8
SG530561	92.2	อดุลย์ สาสูงเนิน	175	50	0.47	46	2.1	31
SG530177	87.5	อนันต์ แดงสูงเนิน	417	52	0.33	49	13.6	32
TL521250	87.5	อ.ส.ค.	772	53	0.45	49	9.1	41
TD510057	96.1	อ.ส.ค.	652	61	0.27	56	27.0	47
TL520250	87.5	อ.ส.ค.	605	59	0.72	55	36.2	48
TD550040	92.2	อ.ส.ค.	503	63	0.15	58	22.8	47
TD520035	92.2	อ.ส.ค.	495	57	-0.52	52	5.9	45
TD520063	90.6	อ.ส.ค.	484	58	0.40	52	7.6	44
TD530048	78.1	อ.ส.ค.	466	56	0.53	51	13.7	32
TD520056	96.9	อ.ส.ค.	464	60	1.05	55	12.1	47
TD510045	88.7	อ.ส.ค.	461	55	-0.98	50	-7.0	43
TD510030	87.5	อ.ส.ค.	456	56	1.12	51	17.0	44
TD500064	98.4	อ.ส.ค.	429	63	-0.88	60	-6.3	51
TD510024	68.8	อ.ส.ค.	425	54	-1.28	48	43.6	40
TD530044	87.5	อ.ส.ค.	417	56	-0.24	51	-4.1	43
TD500059	91	อ.ส.ค.	410	63	-0.62	58	0.8	50
TD520058	96.9	อ.ส.ค.	409	56	1.11	51	11.1	44
TD500005	85.9	อ.ส.ค.	403	65	0.35	61	13.0	51
TD520005	81.3	อ.ส.ค.	398	57	-1.12	52	6.5	44
TD530032	89.1	อ.ส.ค.	396	60	-0.18	55	-2.3	48
TD530081	92.4	อ.ส.ค.	389	58	-1.63	52	6.1	33
TD530082	93	อ.ส.ค.	386	64	1.18	60	8.5	44
TD530043	90.6	อ.ส.ค.	373	57	-0.17	52	-1.5	45
TD500022	86.7	อ.ส.ค.	371	55	-0.51	50	9.8	43
TD530079	90.6	อ.ส.ค.	367	57	-0.34	52	-6.9	45
TD500011	95.3	อ.ส.ค.	347	55	-0.84	49	17.7	42

ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1st Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
0.14	0.05	0.01	10.7	-0.49	0.28	1.68	364
-0.10	-0.06	0.00	41.4	0.30	-0.04	-0.03	365
0.06	-0.07	0.02	4.9	1.47	-0.11	0.03	370
-0.02	-0.09	0.02	16.2	0.54	-0.04	0.80	380
0.12	0.01	-0.01	34.7	-0.34	0.22	1.06	383
0.00	-0.03	0.00	46.4	-1.19	0.03	-0.09	388
0.12	0.13	0.01	13.9	0.36	0.36	2.88	444
0.03	-0.02	0.02	23.5	0.43	0.02	0.47	462
-0.05	-0.06	0.01	13.2	-0.80	-0.07	0.09	481
0.09	0.06	0.02	7.4	-0.28	0.24	2.23	489
-0.08	0.02	0.02	16.4	0.74	-0.06	0.06	494
-0.10	0.02	-0.02	-18.8	-0.15	-0.06	-0.11	345
-0.09	-0.04	-0.01	-55.8	0.48	0.31	1.48	55
0.18	-0.02	0.01	-19.4	0.12	0.04	0.41	3
0.07	-0.04	0.04	25.6	-0.55	0.01	-0.15	5
0.11	0.03	0.01	-16.8	0.47	0.09	0.93	8
-0.08	-0.10	-0.03	-72.9	-0.02	0.48	2.37	20
0.12	-0.03	0.00	-10.7	-0.01	0.02	0.03	22
0.12	-0.05	0.00	-8.1	-0.50	0.15	1.03	27
0.07	-0.15	-0.02	-20.1	0.55	0.17	0.92	31
0.16	-0.02	0.00	-3.3	-0.10	0.05	0.61	33
0.17	-0.03	0.01	-16.0	0.45	0.03	0.14	34
0.02	-0.05	0.01	-26.6	0.53	0.05	0.30	37
-0.07	-0.01	0.04	-54.5	0.39	-0.01	0.63	47
-0.16	0.00	0.01	-16.5	-0.38	0.03	0.26	52
-0.11	-0.06	-0.09	-13.1	0.06	-0.03	1.41	57
-0.18	0.00	0.00	-61.7	0.08	0.06	1.26	61
-0.07	-0.02	0.00	-13.3	1.06	-0.03	0.88	62
-0.07	0.00	0.01	-10.9	0.27	0.05	1.01	69
-0.09	0.03	0.04	-6.2	-0.81	0.06	-0.11	74
-0.10	-0.05	-0.02	-17.0	-0.62	0.07	1.02	75
0.02	-0.06	-0.01	-99.4	-0.65	-0.13	0.50	78
-0.09	-0.01	0.01	-84.7	0.70	0.04	1.17	80
0.06	-0.03	0.02	-30.3	0.08	-0.01	1.09	89
0.03	-0.02	0.02	-26.9	0.18	0.03	0.16	90
-0.13	-0.03	0.01	-20.1	0.13	0.02	0.04	92
0.08	-0.02	0.01	-16.3	-0.31	0.13	0.80	105

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1st Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
TD510025	98.4	อ.ส.ค.	340	58	-0.06	53	3.9	45
TD550023	81.3	อ.ส.ค.	323	63	0.26	58	18.5	47
TD550034	90.6	อ.ส.ค.	322	63	-0.45	58	16.4	47
TD530035	87.5	อ.ส.ค.	314	56	-0.26	51	5.4	43
TD530005	82.4	อ.ส.ค.	304	57	-0.02	52	12.6	42
TD500053	99.6	อ.ส.ค.	294	58	-0.24	53	3.3	45
TD500042	75	อ.ส.ค.	293	54	-0.56	48	-2.6	41
TD520055	82.9	อ.ส.ค.	284	58	-1.52	53	1.2	45
TD510097	93.7	อ.ส.ค.	283	56	-1.12	50	30.6	43
19527710	87.5	อ.ส.ค.	277	54	0.43	49	-4.7	42
TD530089	83	อ.ส.ค.	276	55	-0.46	50	12.6	43
TD510064	90.6	อ.ส.ค.	271	60	0.69	55	7.1	48
TD520023	90	อ.ส.ค.	268	56	2.64	51	10.6	33
TD550004	84.8	อ.ส.ค.	268	62	0.71	57	1.9	43
TD500017	93.7	อ.ส.ค.	258	56	-0.67	51	11.7	43
TD510032	84.4	อ.ส.ค.	257	56	-1.55	50	-3.5	43
TD540030	81.3	อ.ส.ค.	254	57	-0.85	52	1.7	28
19527704	93.7	อ.ส.ค.	253	53	-0.14	47	4.9	40
TD540005	71.9	อ.ส.ค.	251	56	2.30	51	7.7	34
19527709	87.5	อ.ส.ค.	249	57	0.67	52	12.8	45
TD510052	90.6	อ.ส.ค.	237	57	1.73	51	10.4	42
19543805	87.5	อ.ส.ค.	235	56	-0.53	51	2.2	43
TD540043	93.7	อ.ส.ค.	228	63	-0.44	59	12.6	53
TD530080	92.4	อ.ส.ค.	224	57	-0.04	52	12.6	45
TD530065	87.5	อ.ส.ค.	221	58	-1.28	53	24.6	45
TD550024	87.5	อ.ส.ค.	212	56	-1.98	51	8.5	39
TD520057	87.5	อ..สค	202	57	-0.13	52	29.8	44
TD510061	87.5	อ.ส.ค.	195	59	0.61	53	0.8	45
TD530059	87.5	อ.ส.ค.	188	56	-0.85	51	4.7	44
TD520033	90.6	อ.ส.ค.	186	57	-0.33	52	0.0	43
TD520046	93.7	อ.ส.ค.	157	58	-0.14	53	3.6	45
TD500029	85.2	อ.ส.ค.	154	58	-0.66	52	20.0	45
TD540042	81.3	อ.ส.ค.	151	62	-1.20	56	-0.3	32
19527703	87.5	อ.ส.ค.	147	52	0.17	47	14.1	39
TD530049	89.9	อ.ส.ค.	146	58	-0.55	53	-4.8	46
TD530031	96.1	อ.ส.ค.	145	57	-0.24	52	-6.3	44
TD500055	93	อ.ส.ค.	143	55	-0.11	50	3.0	42

	ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1^{st} Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
	-0.12	-0.02	0.01	-23.7	-0.16	0.06	0.59	110
	0.00	-0.09	0.00	-69.7	1.07	0.24	1.28	116
	-0.06	-0.11	0.00	-62.9	0.65	0.27	0.93	117
	-0.13	-0.02	-0.02	-3.2	-0.07	0.01	0.54	120
	0.01	-0.02	0.01	-20.5	0.46	0.00	0.61	129
	-0.11	-0.02	-0.04	-7.6	-0.13	0.05	0.50	137
	-0.03	-0.02	0.01	-7.3	0.03	0.01	0.54	139
	-0.03	-0.01	0.03	-48.9	-0.75	0.01	0.08	147
	0.03	-0.02	0.02	-14.1	-0.16	0.03	-0.06	149
	-0.02	-0.04	0.00	-11.1	0.26	0.05	0.32	155
	0.11	0.05	0.06	-117.2	-0.36	0.07	0.50	157
	0.07	-0.04	-0.01	-21.1	0.48	0.07	0.50	165
	0.04	-0.11	0.02	8.8	2.17	0.04	-0.55	175
	-0.06	-0.18	-0.03	6.3	0.25	0.18	0.88	176
	-0.24	-0.02	0.01	-14.9	0.29	0.15	0.58	189
	0.00	-0.01	0.02	-7.9	-0.80	-0.02	0.53	192
	0.03	-0.03	0.02	-78.4	-0.91	-0.12	0.02	202
	0.14	-0.04	0.05	-11.1	0.17	-0.03	-0.10	203
	-0.04	-0.06	-0.01	-80.4	0.83	0.07	0.80	208
	0.00	-0.06	0.00	-12.0	0.20	0.06	0.35	218
	-0.14	-0.04	-0.01	-12.9	0.52	-0.09	-0.43	234
	-0.02	0.05	0.04	18.9	-0.08	0.04	0.13	237
	0.10	-0.01	-0.02	-54.4	-0.18	0.01	0.19	244
	-0.01	-0.03	-0.09	-77.9	-0.26	0.11	0.75	249
	-0.04	-0.04	0.00	-17.2	-0.71	0.14	0.34	257
	-0.07	0.03	0.00	-75.6	-1.90	-0.02	-0.41	277
	0.03	-0.02	0.00	-38.6	0.27	0.00	0.10	296
	-0.07	-0.05	-0.04	-25.9	0.32	0.01	-0.46	313
	0.06	-0.07	0.00	61.0	-0.64	0.04	0.44	324
	-0.20	-0.01	0.00	-31.9	-0.07	0.11	0.80	326
	-0.09	-0.04	-0.01	-13.3	0.55	0.04	0.09	377
	-0.01	-0.03	-0.01	-9.7	-0.26	0.03	0.58	384
	-0.08	-0.02	0.02	-112.2	-1.29	0.06	0.10	391
	0.01	-0.03	0.01	-6.3	0.31	0.05	0.09	400
	0.14	-0.03	0.01	-23.6	0.13	-0.02	0.08	403
	-0.25	-0.06	-0.10	-36.0	0.04	-0.04	0.40	404
	-0.06	-0.02	0.00	-8.2	0.73	0.16	0.78	408

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมแม่พันธุ์โคนม พ.ศ. 2559 (DAM GEBV 2016)

หมายเลข Cow ID	สายเลือดโฮลสไตน์ H (%)	เจ้าของฟาร์ม Owner	ปริมาณน้ำนม Milk Yield (กก./kg)		อายุคลอดลูก 1^{st} Calv. Age (เดือน/month)		ระยะให้นม Lac. Length (วัน/day)	
			GEBV	ACC	GEBV	ACC	GEBV	ACC
TD540013	85.5	อ.ส.ค.	143	63	-0.21	58	2.3	49
TD550048	91	อ.ส.ค.	142	53	-0.81	47	-1.1	26
TD530037	92.2	อ.ส.ค.	142	55	1.00	50	4.4	42
TD520015	93.7	อ.ส.ค.	140	59	-0.46	54	11.3	46
TD510090	92.6	อ.ส.ค.	140	57	-0.84	51	17.3	44
TD510071	81.3	อ.ส.ค.	140	55	0.05	49	14.9	43
TD510012	96.9	อ.ส.ค.	139	58	-1.99	52	15.9	45
TD550078	87.5	อ.ส.ค.	137	62	-0.25	57	15.7	37
TD500019	93.7	อ.ส.ค.	134	58	-0.21	53	0.6	45
TD520045	78.5	อ.ส.ค.	133	55	-0.88	50	-1.6	43
19527705	87.5	อ.ส.ค.	118	53	0.01	48	3.1	41
TD510089	87.9	อ.ส.ค.	117	55	0.10	50	5.2	43
TD530073	85.2	อ.ส.ค.	116	55	-0.26	49	3.1	42
HY500028	92.2	อันนิกา ฉาวดี	266	50	-0.38	46	13.3	38
SG550149AAA	89.5	อาพาพร พิศนอก	176	50	-0.60	45	1.1	19
SG550268	90.6	อาพาพร พิศนอก	122	56	-0.42	51	-2.1	36
KB540024	90.6	อารี บัวทอง	341	50	0.56	44	-4.9	15
KB540027	94.5	อารี บัวทอง	148	51	-0.56	46	1.1	22
KB550020	90.6	อารี บัวทอง	133	56	-0.39	51	16.1	35
KB500111	91.4	อำไพ บูรณาพา	350	50	0.78	45	13.0	39
NP500159	89.1	อำพล วันที	292	51	0.83	47	8.8	39
ML500170	99.2	อุดม ศรีสม	184	56	0.88	52	4.2	48
NP520612	90.6	อุบล แก้วกงพาน	278	50	0.14	45	-4.0	37

	ไขมันนม Fat %	โปรตีนนม Protein %	ของแข็งรวม Total Solid %	เซลล์โซมาติก Somatic Cell (x1,000 เซลล์/cell)	อายุผสมติด 1^{st} Conc. Age (เดือน/month)	น้ำนมเริ่มต้น Int. Yield (กก./kg)	น้ำนมสูงสุด Peak Yield (กก./kg)	จัดลำดับ Ranking
	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	GEBV	
	0.18	0.01	0.11	69.0	-0.73	-0.10	-0.64	411
	-0.01	-0.01	-0.01	-10.1	-0.38	0.00	0.45	414
	-0.17	0.02	-0.07	9.2	0.80	-0.12	0.09	415
	0.04	-0.03	0.00	-29.1	0.21	0.00	0.19	417
	0.04	0.00	0.02	-13.4	-0.66	-0.01	0.12	418
	0.08	-0.02	0.01	-18.3	0.00	0.06	0.00	419
	-0.10	-0.05	0.00	-24.8	-0.63	0.00	0.23	423
	-0.05	-0.05	0.01	-65.4	0.93	0.26	1.04	429
	-0.13	-0.04	-0.03	-1.0	-0.13	0.13	0.77	439
	0.00	-0.01	0.02	-25.1	0.13	0.08	0.32	442
	-0.03	-0.04	0.01	-15.0	-0.40	0.04	0.05	486
	-0.05	-0.04	0.02	-18.7	-0.01	0.05	0.18	492
	-0.04	-0.03	0.00	-20.8	0.49	0.09	0.49	499
	-0.04	0.01	0.00	-0.1	0.35	0.15	0.37	182
	-0.09	0.02	-0.01	-6.2	-0.19	0.01	0.35	342
	-0.04	0.01	-0.01	-48.9	-0.21	0.02	0.45	474
	-0.04	0.00	0.01	-3.0	-0.02	0.23	1.33	109
	-0.04	0.01	-0.01	-7.3	-0.63	0.02	0.25	396
	-0.02	0.00	-0.01	-28.0	0.14	-0.02	0.21	443
	0.00	-0.04	0.01	-17.3	0.32	0.13	0.56	104
	-0.05	0.01	0.00	-0.1	0.84	0.08	0.26	141
	-0.04	0.06	0.01	14.3	1.08	-0.01	-0.15	328
	-0.06	0.04	-0.03	33.5	0.81	-0.10	-0.60	154

การประเมินพันธุกรรมด้วยจีโนม และด้วยวิธีดั้งเดิมสำหรับลักษณะปริมาณน้ำนมและปริมาณไขมันของโคนมในประเทศไทย

ดนัย จัตวา[a] เมาริซิโอ เอ เอลโซ่[b] ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ[a] และ ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี[a]

บทนำ

ข้อมูลจีโนไทป์ที่สามารถวิเคราะห์ได้ทั่วทั้งจีโนมในปัจจุบัน สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญต่อการอธิบายและประเมินสัตว์ปศุสัตว์ได้ดียิ่งขึ้น การประเมินทางพันธุกรรมจีโนม (Genomic evaluation) เป็นวิธีที่ใช้ประโยชน์จากข้อมูลพันธุ์ประวัติ ลักษณะปรากฏ และจีโนไทป์ สามารถช่วยเพิ่มความแม่นยำของการทำนายค่าทางพันธุกรรม และช่วยให้เกิดความก้าวหน้าทางพันธุกรรมในแผนการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบัน การประเมินทางพันธุกรรมจีโนมถูกใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการผลิตปศุสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตโคนม ในทางกลับกัน โคนมในประเทศไทยยังคงถูกประเมินด้วยการใช้ประโยชน์เพียงข้อมูลพันธุ์ประวัติและลักษณะปรากฏเท่านั้น เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประเมินทางพันธุกรรม และเร่งผลตอบสนองต่อการคัดเลือกสำหรับลักษณะปริมาณน้ำนม ไขมันนม และลักษณะโคนมอื่นๆ ***"โครงการพัฒนาระบบการประเมินค่าการผสมพันธุ์จีโนมของโคนมในประเทศไทย"*** ได้เริ่มต้นขึ้นในปี พ.ศ. 2555 ในการนี้ การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการประเมิน ซึ่งได้แก่ องค์ประกอบความแปรปรวน พารามิเตอร์ทางพันธุกรรม ความแม่นยำในการทำนาย และลำดับของสัตว์ ระหว่างหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม (Genomic model) และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม (Conventional polygenic model) ที่ใช้ข้อมูลที่เกิดในประเทศไทยจึงมีความจำเป็น ดังนั้น วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบความแปรปรวน พารามิเตอร์ทางพันธุกรรม ความแม่นยำในการทำนายค่าความสามารถทางพันธุกรรม และลำดับของสัตว์ สำหรับลักษณะปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน และ ปริมาณไขมันนมที่ 305 วัน ที่ถูกประเมินด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

สัตว์ และลักษณะที่ศึกษา: สัตว์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ โคนมท้องแรกจำนวน 8,361 ตัว จากฟาร์มโคนมที่ตั้งอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย จำนวน 810 ฟาร์ม โดยโคนมดังกล่าว เป็นลูกสาวของพ่อพันธุ์จำนวน 1,210 ตัว และแม่พันธุ์จำนวน 6,992 ตัว โดยคลอดลูกระหว่างปี พ.ศ. 2532 ถึง พ.ศ. 2557 สำหรับลักษณะที่ศึกษาคือ ปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน (MY) และปริมาณไขมันนมที่ 305 วัน (FY)

[a] ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
[b]Department of Animal Sciences, University of Florida, Gainesville, FL 32611-0910, USA

Genomic and conventional polygenic evaluations for milk yield and fat yield in Thai dairy cattle

Danai Jattawa[a], Mauricio A. Elzo[b], Skorn Koonawootrittriron[a],
and Thanathip Suwanasopee[a]

Introduction

The availability of thousands of genotypes across the genome has provided valuable information for the characterization and evaluation of livestock animals. Genomic evaluations that utilize pedigree, phenotypes, and genotypes have increased accuracies of prediction and rates of genetic progress in animal breeding programs. Currently, genomic evaluation is widely utilized in the livestock industry, especially in dairy cattle. Conversely, dairy cattle in Thailand are genetically evaluated using only pedigree and phenotypic information. To improve the accuracy of genetic evaluation and speed up selection response for milk yield, fat yield, and other dairy traits, a national project for "***the development of a national genomic evaluation system in Thailand***" was started in 2012. To develop a national genomic evaluation system, variance components, genetic parameters, prediction accuracies, and ranking of animals needed to be compared between the genomic and conventional polygenic models using Thai dairy information. Thus, the objectives of this research were to compare variance components, genetic parameters, prediction accuracies, and ranking of animals for 305-day milk yield and 305-day fat yield using genomic and conventional polygenic models in a Thai multibreed dairy cattle population.

Materials and methods

Animals and traits: Animals used in this research were 8,361 first-lactation cows from 810 farms located across regions in Thailand. These cows were the progeny of 1,210 sires and 6,992 dams, and had their first calving between 1989 and 2014. Traits were 305-day milk yield (MY) and 305-day fat yield (FY).

[a]Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand
[b]Department of Animal Sciences, University of Florida, Gainesville, FL 32611-0910, USA

ข้อมูลจีโนไทป์: ตัวอย่างเลือดและน้ำเชื้อถูกเก็บจากสัตว์จำนวน 2,661 ตัว (พ่อพันธุ์ 89 ตัว และแม่โค 2,572 ตัว) ตัวอย่างดังกล่าวถูกส่งจีโนไทป์ที่บริษัท GeneSeek (Lincoln, NE, USA) ด้วยชิป GGP9K (1,412 ตัวอย่าง) GGP20K (570 ตัวอย่าง) GGP26K (540 ตัวอย่าง) และ GGP80K (139 ตัวอย่าง) โดยสนิปส์ (SNP) ที่ถูกจีโนไทป์ด้วยชิป GGP9K มีจำนวน 8,590 ตำแหน่ง ชิป GGP20K มีจำนวน 19,616 ตำแหน่ง ชิป GGP26K มีจำนวน 25,979 ตำแหน่ง และชิป GGP80K มีจำนวน 76,694 ตำแหน่ง สัตว์ที่จีโนไทป์ด้วยชิป GGP9K GGP20K และ GGP26K ถูกนำมาพยากรณ์ข้อมูลจีโนไทป์ (Genomic imputation) ให้เป็น GGP80K ด้วยโปรแกรม FImpute 2.2 (Sargolzaei *et al*., 2014) สนิปส์จริงและสนิปส์ที่ถูกพยากรณ์ขึ้นที่มี Minor allele frequency ต่ำกว่า 0.04 (จำนวน 2,375 ตำแหน่ง) และมี Call rate ต่ำกว่า 0.9 (จำนวน 175 ตำแหน่ง) ถูกตัดทิ้งจากการศึกษา หลังจากขั้นตอนดังกล่าว ส่งผลให้ข้อมูลจีโนไทป์สำหรับสัตว์เหล่านี้มีจำนวนสนิปส์ 74,144 ตำแหน่ง เพื่อใช้สำหรับการประเมินค่าการผสมพันธุ์จีโนม

องค์ประกอบความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วม: องค์ประกอบความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมสำหรับ MY และ FY ถูกประมาณค่าด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมสองตัวแปร (Bivariate single-step genomic model; Aguilar *et al*., 2010) ซึ่งใช้ประโยชน์จากข้อมูลพันธุ์ประวัติ ลักษณะปรากฏ และจีโนไทป์ และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิมสองตัวแปร (Bivariate polygenic model) ซึ่งใช้เพียงข้อมูลพันธุ์ประวัติ และลักษณะปรากฏ ปัจจัยกำหนดที่ถูกพิจารณาในหุ่นจำลองทางพันธุกรรมทั้งสองคือ สภาพแวดล้อมที่โคนมได้รับร่วมกัน (ฟาร์ม-ปี-ฤดูกาล) อายุเมื่อคลอดลูก และเฮทเทอโรซิส (Heterosis) สำหรับปัจจัยสุ่มคือ พันธุกรรมแบบบวกสะสม และความคลาดเคลื่อน สมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ยของปัจจัยสุ่มของหุ่นจำลองทั้งสองมีค่าเป็นศูนย์ และมีความผันแปรและความผันแปรร่วมระหว่างอิทธิพลทางพันธุกรรมแบบบวกสะสมเป็น $A*\sigma_u^2$ สำหรับหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม เมื่อ A คือเมทริกซ์ความสัมพันธ์ทางเครือญาติระหว่างสัตว์ทุกตัวในประชากร “*” คือ การคูณโครเน็กเกอร์ (Kronecker product) และ σ_u^2 คือความแปรปรวนทางพันธุกรรม ส่วนความผันแปรและความผันแปรร่วมระหว่างอิทธิพลทางพันธุกรรมแบบบวกสะสมสำหรับหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมมีค่าเป็น:

$$\begin{bmatrix} A_{11} + A_{12}A_{22}^{-1}(G_{22} - A_{22})A_{22}^{-1}G_{21} & A_{12}A_{22}^{-1}G_{22} \\ G_{22}A_{22}^{-1}A_{21} & G_{22} \end{bmatrix} * \sigma_u^2,$$

เมื่อ A_{11} คือเมทริกซ์ความสัมพันธ์ทางเครือญาติระหว่างสัตว์ที่ไม่ถูกจีโนไทป์ A_{12} คือเมทริกซ์ความสัมพันธ์ทางเครือญาติระหว่างสัตว์ที่ไม่ถูกจีโนไทป์และสัตว์ที่ถูกจีโนไทป์ A_{22}^{-1} คือเมทริกซ์อินเวิร์สของความสัมพันธ์ทางเครือญาติระหว่างสัตว์ที่ถูกจีโนไทป์ และ G_{22} คือเมทริกซ์ความสัมพันธ์จีโนมระหว่างสัตว์ที่ถูกจีโนไทป์ (VanRaden, 2008; Aguilar *et al*., 2010) โปรแกรมในกลุ่มของ BLUPF90 (Misztal *et al*., 2002) ถูกนำมาใช้ประโยชน์สำหรับการประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน และพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมสำหรับ สำหรับ MY และ FY องค์ประกอบความแปรปรวนถูกประมาณค่าด้วยวิธี Average Information - Restricted Maximum Likelihood procedure (AI-REML) โดยโปรแกรม AIREMLF90 (Tsuruta, 2014)

ความแม่นยำของการทำนายค่า และลำดับของสัตว์: ความสามารถทางพันธุกรรมของสัตว์ถูกทำนายด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม ความแม่นยำของการทำนายสามารถคำนวณด้วย $\sqrt{1 - \frac{PEV}{\sigma_u^2}} \times 100$ เมื่อ PEV คือความคลาดเคลื่อนของการทำนาย และลำดับของสัตว์ทุกตัวในประชากร ถูกจัดเรียงตามค่าความสามารถทางพันธุกรรมสำหรับ MY และ FY และถูกเปรียบด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (Spearman’s rank correlation)

Genotypic data: Blood or semen samples were collected from 2,661 animals (89 sires and 2,572 cows). Genotypes were obtained at GeneSeek (Lincoln, NE, USA) with four GeneSeek Genomic Profiler (GGP) chips: 9K (n = 1,412), 20K (n = 570), 26K (n = 540), and 80K (n = 139) SNP marker chips. The numbers of SNP markers were 8,590 for the GGP9K, 19,616 for the GGP20K, 25,979 for the GGP26K, and 76,694 for the GGP80K. Animals genotyped with GGP9K, GGP20K, and GGP26K chips were imputed to GGP80K using FImpute 2.2 (Sargolzaei *et al*., 2014). Actual and imputed SNP genotypes with minor allele frequencies lower than 0.04 (n = 2,375) or call rates lower than 0.9 (n = 175) were removed. After this edits, the genotype file contained 74,144 actual and imputed SNP markers available for genomic prediction.

Variance and covariance components: Estimates of variance and covariance components for MY and FY were obtained using a bivariate single-step genomic model (Aguilar *et al*., 2010) that used pedigree, phenotypes, and genotypes and a bivariate polygenic model that used only pedigree and phenotypes. Fixed effects for the polygenic and genomic models included contemporary group (herd-year-season), calving age, and heterosis. Random effects were animal additive genetic and residual. The mean for random effects was assumed to be zero in both models. The variance-covariance matrix among additive genetic effects for the polygenic model was equal to $A * \sigma_u^2$, where A was the additive relationship matrix among all animals in the population, "*" was the Kronecker product, and σ_u^2 was the additive genetic variance. The variance-covariance matrix among additive genetic effects for genomic model was equal to:

$$\begin{bmatrix} A_{11} + A_{12} A_{22}^{-1} (G_{22} - A_{22}) A_{22}^{-1} G_{21} & A_{12} A_{22}^{-1} G_{22} \\ G_{22} A_{22}^{-1} A_{21} & G_{22} \end{bmatrix} * \sigma_u^2,$$

where A_{11} was the additive relationship submatrix among all non-genotyped animals, A_{12} was the additive relationship submatrix among non-genotyped and genotyped animals, A_{22}^{-1} was inverse of the additive relationship submatrix for genotyped animals, G_{22} was the matrix of genomic relationships for genotyped animals (VanRaden, 2008; Aguilar *et al*., 2010). The BLUPF90 family programs (Misztal *et al*., 2002) was utilized to estimate variance components and genetic parameters for MY and FY. Variance components were estimated using an average information restricted maximum likelihood algorithm using AIREMLF90 (Tsuruta, 2014).

Prediction accuracies and animal rankings: Animal EBV for MY and FY were computed using the genomic and the polygenic models. Prediction accuracies for each EBV was obtained as $\sqrt{1 - \frac{PEV}{\sigma_u^2}} \times 100$, where *PEV* was the prediction error variance. Rankings of animal EBV for MY and FY were compared using Spearman's rank correlations for all animals and traits in the population.

ผลและวิจารณ์

องค์ประกอบความแปรปรวน และพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม: ความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมที่ถูกประมาณด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิมแสดงในตาราง 1 โดยความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมปรากฏ (Phenotypic variances and covariances) สำหรับ MY และ FY ที่ถูกประมาณด้วยหุ่นจำลองทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม ความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมทางพันธุกรรม (Additive genetic variances and covariances) ที่ถูกประมาณด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมมีค่ามากกว่า (ร้อยละ 46) ค่าที่ถูกประมาณจากหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม ในทางกลับกัน ความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมทางสิ่งแวดล้อม (Environmental variances and covariances) ที่ถูกประมาณด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมมีค่าน้อยกว่า (ร้อยละ 7) ค่าประมาณจากหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม

ตาราง 1. องค์ประกอบความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมสำหรับลักษณะปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน (MY) และ ปริมาณไขมันนมที่ 305 วัน (FY) ที่ถูกประมาณค่าด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม

องค์ประกอบความแปรปรวน	หุ่นจำลอง			
	จีโนม	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	ดั้งเดิม	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
พันธุกรรมแบบบวกสะสม				
ความแปรปรวน (MY), กก.^{2}	172,190	30,558	100,030	25,447
ความแปรปรวนร่วม (MY, FY), กก.^{2}	4,148	1,176	3,057	1,001
ความแปรปรวน (FY), กก.^{2}	230	65	177	55
สิ่งแวดล้อม				
ความแปรปรวน (MY), กก.^{2}	500,420	27,936	565,990	25,164
ความแปรปรวนร่วม (MY, FY), กก.^{2}	16,125	1,117	17,099	1,011
ความแปรปรวน (FY), กก.^{2}	1,039	69	1,085	57
ลักษณะปรากฏ				
ความแปรปรวน (MY), กก.^{2}	672,610	14,943	666,030	14,472
ความแปรปรวนร่วม (MY, FY), กก.^{2}	20,273	615	20,156	604
ความแปรปรวน (FY), กก.^{2}	1,269	35	1,262	34

ตาราง 2 แสดงอัตราพันธุกรรม และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สำหรับ MY และ FY ที่ประมาณได้จากหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมและหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม อัตราพันธุกรรมที่ถูกประมาณด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม (0.26 สำหรับ MY และ 0.18 สำหรับ FY) มีค่ามากกว่าค่าประมาณจากหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม (0.15 สำหรับ MY และ 0.14 สำหรับ FY) ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การรวมข้อมูลจีโนไทป์เข้ากับข้อมูลพันธุ์ประวัติและผลผลิตในหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมอาจสามารถอธิบายความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างสัตว์ได้แม่นยำมากขึ้น ส่งผลให้สามารถประมาณค่าความแปรปรวนทางพันธุกรรม และอัตราพันธุกรรมได้มากกว่าการใช้ประโยชน์เพียงข้อมูลพันธุ์ประวัติและผลผลิตในหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม

Results and discussion

Variance components and genetic parameters: Estimates of variances and covariances for MY and FY from the genomic and polygenic models are shown in Table 1. Estimates of phenotypic variances and covariances were similar between these two models. However, estimates of additive genetic variances and covariances for MY and FY were larger for the genomic model (46%) than corresponding values from the polygenic model. Conversely, estimates of environmental variances and covariances for genomic model were lower (7%) than those from the polygenic model.

Table 1. Variance and covariance components for 305-d milk yield (MY) and 305-d fat yield (FY) estimated using genomic and conventional polygenic models

Variance component	Model			
	Genomic	SE	Conventional polygenic	SE
Additive genetic				
Var (MY), kg^2	172,190	30,558	100,030	25,447
Cov (MY, FY), kg^2	4,148	1,176	3,057	1,001
Var (FY), kg^2	230	65	177	55
Environmental				
Var (MY), kg^2	500,420	27,936	565,990	25,164
Cov (MY, FY), kg^2	16,125	1,117	17,099	1,011
Var (FY), kg^2	1,039	69	1,085	57
Phenotypic				
Var (MY), kg^2	672,610	14,943	666,030	14,472
Cov (MY, FY), kg^2	20,273	615	20,156	604
Var (FY), kg^2	1,269	35	1,262	34

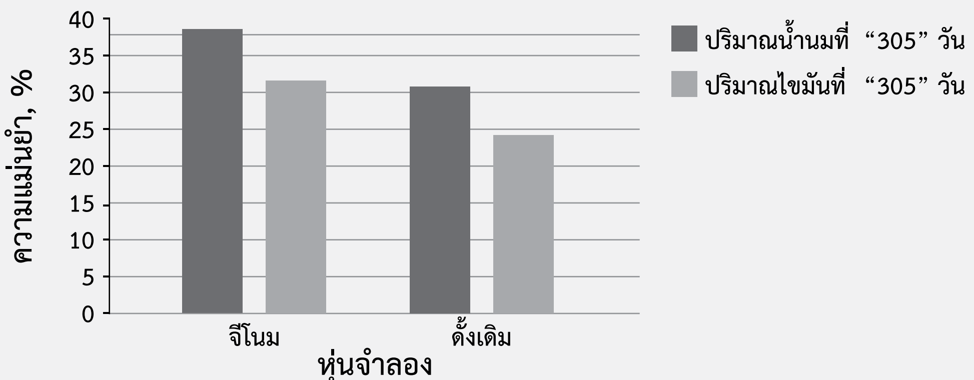
Table 2 shows estimates of heritabilities and correlations for MY and FY obtained using the genomic and polygenic models. The heritabilities from the genomic model were higher for both MY (0.26) and FY (0.18) than estimates from the polygenic model (0.15 for MY and 0.14 for FY). This indicated that inclusion of genotypes in addition to pedigree and phenotypes in the genomic model likely accounted for additive genetic relationships among animals more accurately resulting in higher additive genetic variances and heritabilities than by using only pedigree and phenotypes in the polygenic model.

ตาราง 2. อัตราพันธุกรรม และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สำหรับลักษณะปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน (MY) และ ปริมาณไขมันนมที่ 305 วัน (FY) ที่ถูกประมาณค่าด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม

พารามิเตอร์	หุ่นจำลอง			
	จีโนม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ดั้งเดิม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อัตราพันธุกรรม (MY)	0.26	0.04	0.15	0.04
อัตราพันธุกรรม (FY)	0.18	0.05	0.14	0.04
สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (MY, FY)	0.66	0.11	0.73	0.13
สหสัมพันธ์สิ่งแวดล้อม (MY, FY)	0.71	0.02	0.69	0.02
สหสัมพันธ์ปรากฏ (MY, FY)	0.69	0.01	0.70	0.01

ความแม่นยำของการทำนายค่า: ภาพ 1 แสดงความแม่นยำของค่าทำนายความสามารถทางพันธุกรรมสำหรับ MY และ FY ที่ถูกประเมินด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม ทั้งนี้ หุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมมีความแม่นยำ (ร้อยละ 38.8 สำหรับ MY และ 31.9 สำหรับ FY) สูงกว่าหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม (ร้อยละ 31.5 สำหรับ MY และ 24.4 สำหรับ FY) โดย***การใช้หุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมสามารถเพิ่มความแม่นยำได้เฉลี่ย ร้อยละ 7.4 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้หุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม*** ในทำนองเดียวกัน งานวิจัยหลายฉบับได้ชี้ให้เห็นว่า ความแม่นยำสามารถเพิ่มสูงขึ้นได้เมื่อมีจำนวนสัตว์ที่ถูกจีโนไทป์มากขึ้น (Goddard, 2009; VanRaden *et al*., 2011; Mulder *et al*., 2012) ดังนั้น การประเมินค่าการผสมพันธุ์จีโนมของโคนมในประเทศไทยอาจมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้นตามจำนวนสัตว์ที่จะถูกจีโนไทป์เพิ่มขึ้นในอนาคต

ภาพ 1. ความแม่นยำของค่าความสามารถทางพันธุกรรมโคนมสำหรับลักษณะปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน และปริมาณไขมันนมที่ 305 วัน ที่ถูกประเมินด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม



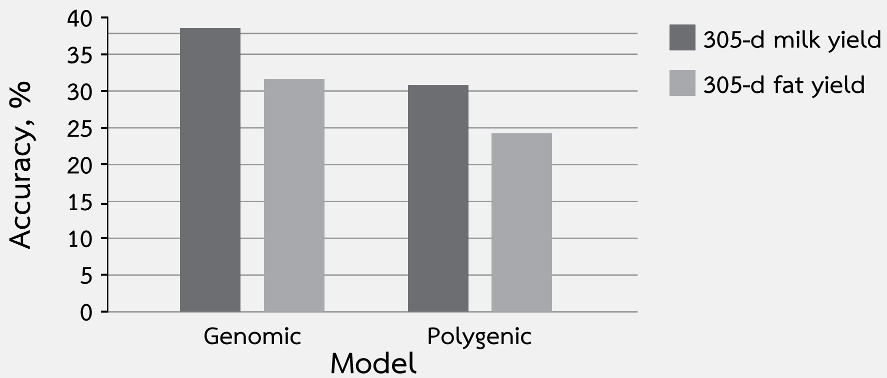
ลำดับของสัตว์: สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนที่คำนวนได้ระหว่างลำดับของสัตว์ที่ถูกประเมินขึ้นด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมและหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิมถูกแสดงในตาราง 3 โดยลำดับที่ถูกจัดเรียงจากการประเมินด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมทั้งสองมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.84 สำหรับ MY และ 0.83 สำหรับ FY ค่าดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การคัดเลือกสัตว์โดยพิจารณาจากค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) และค่าความสามารถทางพันธุกรรมดั้งเดิม (EBV) อาจได้ผลตอบสนองต่อการคัดเลือกแตกต่างกัน

Table 2. Heritabilities and correlations for 305-d milk yield (MY) and 305-d fat yield (FY) estimated using genomic and conventional polygenic models

Parameter	Model			
	Genomic	SD	Conventional polygenic	SD
Heritability (MY)	0.26	0.04	0.15	0.04
Heritability (FY)	0.18	0.05	0.14	0.04
Genetic correlation (MY, FY)	0.66	0.11	0.73	0.13
Environmental correlation (MY, FY)	0.71	0.02	0.69	0.02
Phenotypic correlation (MY, FY)	0.69	0.01	0.70	0.01

Prediction accuracies: Figure 1 shows the EBV accuracies for MY and FY computed from the genomic and polygenic models. The genomic model yielded EBV of higher accuracy (38.8% for MY and 31.9% for FY) than EBV from the polygenic model (31.5% for MY, and 24.4% for FY). ***On the average, the EBV accuracies from the genomic model were 7.4% higher than those from the polygenic model.*** Previous studies have indicated that the larger the number of genotyped animals the higher the prediction accuracies in a population (Goddard, 2009; VanRaden *et al*., 2011; Mulder *et al*., 2012). Thus, accuracies of genomic predictions in Thailand will likely increase as higher numbers of dairy animals are genotyped in the future.

Figure 1. Accuracy of estimated breeding values for 305-d milk yield and 305-d fat yield in a Thai multi-breed population using genomic and conventional polygenic models



Ranking of animals: Spearman rank correlations between rankings of all animal EBV from the genomic and polygenic models are shown in Table 3. Rank correlations between animal EBV from the genomic and polygenic models were 0.84 for MY and 0.83 for FY. These rank correlations indicated that selection response would differ when choosing replacement animals based on rankings from genomic and polygenic EBV.

ตาราง 3. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนระหว่างลำดับของสัตว์สำหรับลักษณะปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน และปริมาณไขมันนมที่ 305 วัน ที่ถูกประเมินด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม และหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม

ลักษณะ	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
ปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน	0.84
ปริมาณไขมันนมที่ 305 วัน	0.83

สรุป

หุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมสามารถประมาณค่าความแปรปรวนทางพันธุกรรม และอัตราพันธุกรรมได้สูงกว่า รวมถึงทำนายค่าความสามารถทางพันธุกรรมได้แม่นยำกว่าหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม ดังนั้น การคัดเลือกสัตว์โดยพิจารณาจากลำดับสัตว์ที่ถูกประเมินด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมอาจช่วยให้เกิดผลตอบสนองต่อการคัดเลือกได้เร็วกว่าคัดเลือกสัตว์จากการประเมินด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมแบบดั้งเดิม

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำหรับการให้ทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยลำดับที่หนึ่ง ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยฟลอริดาสำหรับการสนับสนุนการฝึกอบรมแก่ผู้วิจัยลำดับที่หนึ่งในฐานะผู้รับทุนการวิจัย และขอขอบพระคุณ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มก.) และองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) สำหรับการสนับสนุนทุนวิจัยและข้อมูลจีโนไทป์สำหรับใช้ในโครงการวิจัยนี้ พวกเราซาบซึ้งในพระคุณของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม สหกรณ์โคนม และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่ให้ความร่วมมือ และให้การสนับสนุนต่อการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Aguilar, I., I. Misztal, D.L. Johnson, A. Legarra, S. Tsuruta and T.J. Lawlor. 2010. Hot topic: A unified approach to utilize phenotypic, full pedigree, and genomic information for genetic evaluation of Holstein final score. J. Dairy Sci. 93: 743-752.

Misztal, I., S. Tsuruta, T. Strabel, B. Auvray, T. Druet and D.H. Lee. 2002. BLUPF90 and related programs (BGF90). In: Proceedings of 7th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production, Montpellier, France.

Sargolzaei, M., J.P. Chesnais and F.S. Schenkel. 2014. A new approach for efficient genotype imputation using information from relatives. BMC Genomics, 15: 478.

Tsuruta, S. 2014. Average Information REML with several options including EM-REML and heterogeneous residual variances. Available Source : http://nce.ads.uga.edu/wiki/Coku.php?id=application_programs.

VanRaden, P.M. 2008. Efficient methods to compute genomic predictions. J. Dairy Sci. 91: 4414-4423.

VanRaden, P.M., J.R. O'Connell, G.R. Wiggans and K.A. Weigel. 2011. Genomic evaluations with many more genotypes. Genet. Sel. Evol. 43: 10.

Table 3. Spearman's rank correlations between animal EBV for 305-d milk yield and fat yield evaluated using genomic and conventional polygenic models

Trait	Rank correlation
305-d milk yield	0.84
305-d fat yield	0.83

Conclusions

Estimates of additive genetic variances, heritabilities, and prediction accuracies for MY and FY from the genomic model were higher than those from the polygenic model. Animal rankings from the genomic model should be preferred because Genomic EBV had higher accuracies than EBV from the polygenic model. Faster selection responses for MY and FY would be expected from genomic model.

Acknowledgements

The authors would like to thank the Royal Golden Jubilee Ph.D. Program (RGJ) of the Thailand Research Fund (TRF) for giving the scholarship to first author, the University of Florida for supporting the training of the first author as a research scholar, and the National Science and Technology Development Agency (NSTDA), Kasetsart University (KU), and the Dairy Farming Promotion Organization of Thailand (D.P.O.) for funding and supporting genomic SNP information used in this research. We also appreciate the Thai dairy farmers, dairy cooperatives, and dairy related organizations for their participation and support of this investigation.

References

Aguilar, I., I. Misztal, D.L. Johnson, A. Legarra, S. Tsuruta and T.J. Lawlor. 2010. Hot topic: A unified approach to utilize phenotypic, full pedigree, and genomic information for genetic evaluation of Holstein final score. J. Dairy Sci. 93: 743-752.

Misztal, I., S. Tsuruta, T. Strabel, B. Auvray, T. Druet and D.H. Lee. 2002. BLUPF90 and related programs (BGF90). In: Proceedings of 7th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production, Montpellier, France.

Sargolzaei, M., J.P. Chesnais and F.S. Schenkel. 2014. A new approach for efficient genotype imputation using information from relatives. BMC Genomics, 15: 478.

Tsuruta, S. 2014. Average Information REML with several options including EM-REML and heterogeneous residual variances. Available Source : http://nce.ads.uga.edu/wiki/Coku.php?id=application_programs.

VanRaden, P.M. 2008. Efficient methods to compute genomic predictions. J. Dairy Sci. 91: 4414-4423.

VanRaden, P.M., J.R. O'Connell, G.R. Wiggans and K.A. Weigel. 2011. Genomic evaluations with many more genotypes. Genet. Sel. Evol. 43: 10.

การทำนายค่าการผสมพันธุ์จีโนมโคนม และความแม่นยำ

1. ข้อมูล

1.1) สมรรถภาพการผลิต และข้อมูลพันธุ์ประวัติ

ข้อมูลวันผสมพันธุ์ วันคลอด ปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมดิบรายวันที่สุ่มเก็บเดือนละครั้ง (Monthly test-day samples) และข้อมูลพันธุ์ประวัติของแม่โคนมพันธุ์แท้และลูกผสม จำนวน 9,339 ตัว (คลอดลูกระหว่าง พ.ศ. 2532 ถึง 2558) ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน และทำนายค่าการผสมพันธุ์จีโนมของโคนมทุกตัวที่ปรากฏในประชากร ซึ่งโคนมในประชากรนี้ถูกผลิตขึ้นด้วยวิธียกระดับสายเลือดโคนมจากพันธุ์โคที่หลากหลาย (บราห์มัน เจอร์ซี่ บราวน์สวิส เรดเดน เรดซินดิ ซาฮิวาล และพื้นเมืองไทย) เป็นโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ ซึ่งทำให้ปัจจุบัน ร้อยละ 93 ของแม่โครีดนม ร้อยละ 95 ของพ่อพันธุ์ และร้อยละ 86 ของแม่พันธุ์ มีระดับสายเลือดโคนมพันธุ์โฮลสไตน์สูงกว่าร้อยละ 75

แม่โครีดนมที่ใช้ในการประเมินปีนี้เป็นลูกสาวของพ่อพันธุ์จำนวน 1,346 ตัว และแม่พันธุ์จำนวน 7,875 ตัว ซึ่งถูกเก็บรวบรวมข้อมูลจากฟาร์มเกษตรกรจำนวน 1,002 ราย โดยฟาร์มดังกล่าวเป็นสมาชิกของสหกรณ์โคนมและศูนย์รวบรวมนมดิบเอกชน จำนวน 31 แห่ง ที่ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก ภาคกลาง และภาคใต้ของประเทศไทย สำหรับการสร้างหุ่นจำลองทางพันธุกรรม ฤดูกาลได้ถูกแบ่งออกเป็น ฤดูหนาว (พฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์) ฤดูร้อน (มีนาคมถึงมิถุนายน) และฤดูฝน (กรกฎาคมถึงตุลาคม) ทั้งนี้ในหุ่นจำลองได้พิจารณาเปรียบเทียบแม่โคภายใต้กลุ่มการจัดการหรือสภาพแวดล้อมที่แม่โคนมได้รับร่วมกัน (Contemporary groups) ซึ่งถูกกำหนดขึ้นตาม ฟาร์ม-ปี-ฤดูกาลที่แม่โคคลอดลูก

ลักษณะที่ถูกประเมินในปีนี้ ได้แก่ ปริมาณน้ำนมรวมที่ 305 วัน ไขมันนมเฉลี่ย 305 วัน โปรตีนนมเฉลี่ย 305 วัน ของแข็งรวมเฉลี่ย 305 วัน จำนวนเซลล์โซมาติกเฉลี่ย 305 วัน ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น ผลผลิตน้ำนมสูงสุด อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก และระยะการให้ผลผลิตน้ำนม โดยลักษณะดังกล่าวได้ถูกจัดเตรียมตามขั้นตอนต่อไปนี้ 1) คำนวณลักษณะปริมาณน้ำนมรวมที่ 305 วัน, องค์ประกอบน้ำนมเฉลี่ยที่ 305 วัน และจำนวนเซลล์โซมาติกเฉลี่ยที่ 305 วัน จากผลผลิตน้ำนมรายวันที่สุ่มเก็บเดือนละครั้ง (Monthly test-day records) สำหรับโคนมแต่ละตัว ทั้งนี้ลักษณะปริมาณน้ำนมรวมที่ 305 วัน ถูกคำนวณด้วยวิธี Test Interval Method (Sargent *et al.*, 1968; Koonawootrittriron *et al.*, 2002) 2) คำนวณอายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน) จากความแตกต่างระหว่างวันที่ผสมติดและวันเกิดของสัตว์แต่ละตัว อายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก (เดือน) จากความแตกต่างระหว่างวันที่คลอดลูกและวันเกิดของสัตว์แต่ละตัว และระยะการให้น้ำนม (วัน) จากความแตกต่างระหว่างวันที่พักรีดและวันที่คลอดลูก 3) คำนวณผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น และผลผลิตน้ำนมสูงสุด จากผลผลิตน้ำนมรายวันที่สุ่มเก็บเดือนละครั้ง สำหรับโคนมแต่ละตัว ด้วย Wood’s Gamma Function (Wood, 1967)

1.2) ข้อมูลจีโนไทป์

ตัวอย่างเนื้อเยื่อจากโคนมจำนวน 2,661 ตัว (น้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ 89 ตัว และเลือดจากแม่โค 2,572 ตัว) ถูกเก็บเพื่อสกัดดีเอ็นเอ และส่งดีเอ็นเอที่สกัดได้จากตัวอย่างดังกล่าววิเคราะห์จีโนไทป์ที่บริษัท GeneSeek Inc. (Lincoln, NE, USA) ด้วยชิปที่มีความละเอียด 9K (จำนวน 1,412 ตัว) 20K (จำนวน 570 ตัว) 26K (จำนวน 540 ตัว) และ 80K (จำนวน 139 ตัว) โดยสนิปส์ (SNP) ที่ถูกจีโนไทป์ด้วยชิป GGP9K มีจำนวน 8,590 ตำแหน่ง ชิป GGP20K มีจำนวน 19,616 ตำแหน่ง ชิป GGP26K มีจำนวน 25,979 ตำแหน่ง และ ชิป GGP80K มีจำนวน 76,694 ตำแหน่ง สัตว์ที่จีโนไทป์ด้วยชิป GGP9K GGP20K และ GGP26K ถูกนำมาพยากรณ์ข้อมูลจีโนไทป์ (Genomic imputation) ให้เป็น GGP80K ด้วยโปรแกรม FImpute 2.2 (Sargolzaei *et al*., 2014) สนิปส์จริงและสนิปส์ที่ถูกพยากรณ์ขึ้นที่มี Minor allele frequency ต่ำกว่า 0.04 (จำนวน 2,375 ตำแหน่ง) และมี Call rate ต่ำกว่า 0.9 (จำนวน 175 ตำแหน่ง) ถูกตัดทิ้งจากการศึกษา หลังจากขั้นตอนดังกล่าว ส่งผลให้ข้อมูลจีโนไทป์สำหรับสัตว์เหล่านี้มีจำนวนสนิปส์ 74,144 ตำแหน่ง เพื่อใช้สำหรับการประเมินค่าการผสมพันธุ์จีโนม

2. องค์ประกอบของความแปรปรวน

องค์ประกอบความแปรปรวนทางพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม ถูกประมาณค่าโดยวิธี Average Information - Restricted Maximum Likelihood (AI-REML) ด้วยโปรแกรม AIREMLF90 ซึ่งเป็นโปรแกรมในกลุ่ม BLUPF90 (Misztal *et al*., 2002; Tsuruta, 2014) หุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมสองตัวแปร (Bivariate single-step genomic model) ถูกใช้สำหรับการประเมินระหว่างลักษณะปริมาณน้ำนมรวม 305 วัน และไขมันนมเฉลี่ย 305 วัน ขณะที่หุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนมตัวแปรเดียว (Univariate single-step genomic model) ถูกใช้สำหรับการประเมินลักษณะอื่นๆ ที่เหลือ โดยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมดังกล่าว พิจารณาสภาพแวดล้อมที่โคนมได้รับร่วมกัน (ฟาร์ม-ปี-ฤดูกาล) อายุเมื่อคลอดลูก (ยกเว้นลักษณะอายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรก และเฮทเทอโรไซโกซิตี้เป็นปัจจัยกำหนด และพิจารณาพันธุกรรมแบบบวกสะสม และความคลาดเคลื่อนเป็นปัจจัยสุ่ม

3. ค่าการผสมพันธุ์จีโนม

ค่าการผสมพันธุ์จีโนมถูกคำนวณขึ้นด้วยสมมติฐานที่ค่าการผสมพันธุ์จีโนมของสัตว์แต่ละตัวเบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ยของลักษณะนั้นๆ ในประชากร ซึ่งการคำนวณดังกล่าวใช้ประโยชน์จากความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมที่ประมาณได้จากโปรแกรม AIREMLF90 ด้วยหุ่นจำลองทางพันธุกรรมจีโนม ดังอธิบายด้านบน

4. การคำนวณความแม่นยำของค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์จีโนม

ความแม่นยำของค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์จีโนมถูกคำนวณด้วยสหสัมพันธ์ระหว่างค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์จีโนม (GEBV) และคุณค่าการผสมพันธุ์จีโนมที่แท้จริง (**u**) คูณด้วย 100 ดังสมการ

$$\text{Accuracy}=\text{corr}(u,\text{GEBV}) \times 100 = \sqrt{1-\frac{\text{PEV}}{\sigma_u^2}} \times 100$$

โดยที่ σ_u^2 คือ ความแปรปรวนทางพันธุกรรม (u) และ **PEV** คือ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการทำนายค่า (Prediction error variance) หรือมีค่าเท่ากับ **var(u - GEBV)**

Computation of Genomic Estimated Breeding Values and Accuracies

1. Datasets

1.1) Phenotypic and pedigree data

Insemination dates, calving dates, monthly test-day milk yields, milk composition, and pedigree records from 9,339 purebred and crossbred first-lactation cows that calved between 1989 and 2015 were used to estimate variance components and to predict genomic polygonic estimated breeding values of all animals in the population. Animals in this population were produced through upgrading from various breeds (Brahman, Jersey, Brown Swiss, Red Dane, Red Sindhi, Sahiwal and Thai Native) to Holstein. Approximately 93% of cows, 95% of sires, and 86% of dams were 75% Holstein or higher. Cows were the progeny of 1,346 sires and 7,875 dams. Records were collected in 1,002 dairy farms belonging to 31 dairy cooperatives located in Northern, Northeastern, Western, Central, and Southern Thailand throughout the year. For modeling purposes, seasons were classified as winter (November to February), summer (March to June) and rainy (July to October). Comparisons among cows were made within contemporary groups defined as calving herd-year-seasons.

Traits evaluated this year were 305-d milk yield, 305-d fat percentage, 305-d protein percentage, 305-d total solids percentage, 305-d somatic cell count, initial milk yield, peak milk yield, age at first conception, age at first calving, and lactation length. Traits were generated as follows: 1) 305-d milk yield, average 305-d milk compositions traits (fat %, protein %, and total solids %), and average 305-d somatic cell count were computed using monthly test-day records from individual cows. The 305-d milk yields were computed using the test interval method (Sargent *et al*., 1968; Koonawootrittriron *et al*., 2001); 2) Age at first conception (months) was the difference between conception date and birth date of each cow, age at first calving (month) was the difference between calving date and birth date, and lactation length (days) was the difference between drying off date and calving date; 3) Intial yield and peak yield, were computed using monthly test-day milk samples from individual animals with Wood's Gamma Function (Wood, 1967).

1.2) Genotypic data

Tissue samples from 2,661 animals (semen from 89 sires and blood from 2,572 cows) were used for DNA extraction. These DNA samples were forwarded to GeneSeek (GeneSeek Inc., Lincoln, NE, USA) for genotyping with GeneSeek genomic profiler (GGP) 9K (n = 1,412), 20K (n = 570), 26K (n = 540), and 80K (n = 139) chips. Numbers of SNP genotypes per chip were 8,590 for GGP9K, 19,616 for GGP20K, 25,979 for GGP26K, and 76,694 for GGP80K. Animals genotyped with GGP9K, GGP20K, and GGP26K chips were imputed to GGP80K using FImpute 2.2 (Sargolzaei *et al*., 2014). Actual and imputed SNP genotypes with minor allele frequencies lower than 0.04 (n = 2,375) or call rates lower than 0.9 (n = 175) were removed. After this edits, the genotype file contained 74,144 actual and imputed SNP markers available for genomic prediction.

2. Variance Components

Genetic and environmental variance components were estimated using an average information restricted maximum likelihood algorithm with AIREMLF90, a member of the BLUPF90 family of programs (Misztal *et al*., 2002; Tsuruta, 2014). A bivariate single-step genomic-polygenic model was utilized for 305-d milk yield and 305-d protein percentage, whereas univariate single-step genomic-polygenic models were utilized for the remaining traits. Single-step genomic-polygenic models for all traits included contemporary group (herd-year-season), calving age (except for age at first conception and age at first calving), and heterosis as fixed effects, and animal and residual as random effects.

3. Genomic Estimated Breeding Values (GEBV)

Genomic estimated breeding values were computed as deviations from trait population means with the single-step genomic models described above and the variances and covariances estimated with AIREMLF90.

4. Accuracy of GEBV

Accuracy of GEBV was computed as the correlation between predicted genomic polygonic values (GEBV) and true genomic values (**u**) times 100, i.e.,

$$\text{Accuracy}=\text{corr}(u,\text{GEBV}) \times 100 = \sqrt{1 - \frac{\text{PEV}}{\sigma_u^2}} \times 100$$

where σ_u^2 is the additive genetic variance and **PEV = var(u - GEBV)**, the prediction error variance of GEBV.

ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ทำการศึกษา

พารามิเตอร์	จำนวน	หน่วย
จำนวนข้อมูลผลผลิตที่ใช้ประโยชน์	9,339	ข้อมูล
จำนวนข้อมูลจีโนไทป์ที่ใช้ประโยชน์	74,148	สนิปส์
จำนวนสัตว์ที่จีโนไทป์	2,661	ตัว
จำนวนพ่อพันธุ์	1,346	ตัว
จำนวนแม่พันธุ์	16,017	ตัว
จำนวนโคสาวท้องแรก	8,173	ตัว
จำนวนโคนาง	7,844	ตัว
จำนวนสัตว์ทั้งหมดในประชากร	**17,363**	**ตัว**

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ปริมาณน้ำนมรวมที่ 305 วัน (กก.)	4,306.97	1,097.63
ไขมันนม (%) ในช่วง 305 วัน	3.58	0.64
โปรตีนนม (%) ในช่วง 305 วัน	3.10	0.31
ของแข็งรวม (%) ในช่วง 305 วัน	11.65	1.29
จำนวนเซลล์โซมาติก (×1,000 เซลล์/มล.)	400.77	537.05
ผลผลิตน้ำนมเริ่มต้น (กก.)	10.45	6.25
ผลผลิตน้ำนมสูงสุด (กก.)	18.51	4.41
อายุเมื่อให้ลูกครั้งแรก (เดือน)	31.08	6.14
อายุเมื่อผสมติดครั้งแรก (เดือน)	22.29	6.27
ระยะการให้น้ำนม (วัน)	327.23	96.00

ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ แผนกผลิตน้ำเชื้อและพิสูจน์พันธุ์โคนม ฝ่ายวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงโคนม

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรี 18180

โทร. 0-3634-1643 โทรสาร 0-3634-1069 E-mail: dposemen@dpo.go.th

http://www.dpogenetics.com

ISSN: 1905-7504

The Population Average

Parameter	Number	Unit
Number of phenotypic information	9,339	records
Number of genotypic information	74,148	SNP
Number of genotyped animals	2,661	animals
Number of sires	1,346	sires
Number of dams	16,017	dams
Number of first lactation cows	8,173	cows
Number of cows	7,844	cows
Number of all animals presented in the population	**17,363**	**animals**

Traits	Average	Standard Deviation
305-d Milk Yield (kg)	4,306.97	1,097.63
305-d Fat Percentage (%)	3.58	0.64
305-d Protein Percentage (%)	3.10	0.31
305-d Total Solid Percentage (%)	11.65	1.29
Somatic Cell Count (×1,000 cells/ml)	400.77	537.05
Initial Milk Yield (kg)	10.45	6.25
Peak Milk Yield (kg)	18.51	4.41
Age at First Calving (months)	31.08	6.14
Age at First Conception (months)	22.29	6.27
Lactation Length (days)	327.23	96.00

For more information, please contact Semen Production and Dairy Genetics Evaluation Center,
Department of Dairy Research and Development Dairy Farming Promotion Organization of Thailand,
Muaklek, Saraburi 18180, Thailand
Tel. +66-3-634-1643, Fax +66-3-634-1069, E-mail: dposemen@dpo.go.th
http://www.dpogenetics.com
ISSN: 1905-7504

ค่าการผสมพันธุ์โคนม 2559

D.P.O. SIRE & DAM SUMMARY 2016

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย

Dairy Farming Promotion Organization of Thailand

จัดทำโดย
ฝ่ายวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงโคนม องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.)
Department of Dairy Research and Development Institute, Dairy Farming Promotion Organization of Thailand (D.P.O.)
ร่วมกับ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture,
Kasetsart University (Bangkok)

คณะที่ปรึกษา

ดร.ณรงค์ฤทธิ์ วงศ์สุวรรณ
ผู้อำนวยการ อ.ส.ค.
Dr. Narongrit Wongsuwan
Director General
Dairy Farming Promotion Organization of Thailand

นายนพดล ตันวิเชียร
รองผู้อำนวยการ อ.ส.ค.
Mr. Nopadol Tanvichian
Deputy Director General
Dairy Farming Promotion Organization of Thailand

ผศ.ดร.สุตเขตต์ นาคะเสถียร
คณบดีคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assist. Prof. Dr. Sutkhet Nakasathien
Dean, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

รศ.ดร.ศรเทพ ธัมวาสร
ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assoc. Prof. Dr. Sornthep Tumwasorn
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture,
Kasetsart University

คณะผู้จัดทำ

ผศ.ดร.ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ
ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assist. Prof. Dr. Skorn Koonawootrittriron
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

ศ.ดร.เมาริซิโอ เอ เอลโซ่
ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยฟลอริดา สหรัฐอเมริกา
Prof. Dr. Mauricio A. Elzo
Department of Animal Sciences, University of Florida, Florida, USA

ดร.ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี
ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dr. Thanathip Suwanasopee
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

นายวุฒิชัย จั่นเพ็ชร
องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย
Mr. Wuttichai Chunpet
Dairy Farming Promotion Organization of Thailand

นายธรรมนูญ ทองประไพ
องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย
Mr. Thamnoon Thongprapai
Dairy Farming Promotion Organization of Thailand

ผู้ช่วยวิเคราะห์ข้อมูล
นายดนัย จัตวา Mr. Danai Jattawa
นายพจน์ ฤทธิ์ไสว Mr. Poj Ritsawai

คณะผู้จัดเก็บและรวบรวมข้อมูล
นายพจน์ ฤทธิ์ไสว Mr. Poj Ritsawai
นายวิษณุชัย วันทา Mr. Wisanuchai Wanta
นายไพศาล กลางพิมาย Mr. Paisan Klangpimai
นายทิพย์ เอี่ยมคำแหง Mr. Tip Aiemkamhange

พิมพ์ที่
บริษัท เมจิค พับบลิเคชั่น จำกัด
Magic Publication Co.,Ltd.
Tel. & Fax. : +662 3743462

คณะที่ปรึกษา

ดร.ณรงค์ฤทธิ์ วงศ์สุวรรณ
Dr. Narongrit Wongsuwan

นายนพดล ตันวิเชียร
Mr. Nopadol Tanvichian

ผศ.ดร.สุตเขตต์ นาคะเสถียร
Assist. Prof. Dr. Sutkhet Nakasathien

รศ.ดร.ศรเทพ ธัมวาสร
Assoc. Prof. Dr. Sornthep Tumwasorn

คณะผู้จัดทำ ฝ่ายวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงโคนม องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.)

นายวุฒิชัย จั่นเพ็ชร
Mr. Wuttichai Chunpet

นายธรรมนูญ ทองประไพ
Mr. Thamnoon Thongprapai

นายพจน์ ฤทธิ์ไสว
Mr. Poj Ritsawai

นายวิษณุชัย วันทา
Mr. Wisanuchai Wanta

นายไพศาล กลางพิมาย
Mr. Paisan Klangpimai

นายทิพย์ เอี่ยมคำแหง
Mr. Tip Aiemkamhange

คณะผู้จัดทำ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยฟลอริดา สหรัฐอเมริกา

ผศ.ดร.ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ
Assist. Prof. Dr. Skorn Koonawootrittriron

ศ.ดร.เมาริซิโอ เอ เอลโซ่
Prof. Dr. Mauricio A. Elzo

ดร.ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี
Dr. Thanathip Suwanasopee

นายดนัย จัตวา
Mr. Danai Jattawa

20 Years of Collaboration

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.)

ร่วมกับ

ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฝ่ายวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงโคนม องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.)
Department of Dairy Research and Development Institute, Dairy Farming Promotion Organization of Thailand (D.P.O.)