การจัดการพันธุกรรมสัตว์เพื่ออนาคต

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ[1]

หลังจากที่ได้ร่วมประชุม WCGALP (9th World Congress on Genetics Applied to livestock Production ณ เมือง Leipzig Germany วันที่ 31 กรกฎาคม 2553 - 8 สิงหาคม 2553) มีเรื่องราวที่เห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาการเกษตรศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มนักปรับปรุงพันธุ์สัตว์มาเล่าสู่กันฟัง การประชุมนี้เป็นการประชุมวิชาการนานาชาติที่เน้นการแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการด้านพันธุศาสตร์ทุกสาขาในการพัฒนาการผลิตปศุสัตว์ เป็นการประชุมทุก 4 ปี จัดหมุนเวียนในภูมิภาคต่างๆ ของโลกถือได้ว่าเป็นการประชุมวิชาการด้าน application ของพันธุศาสตร์ด้านสัตว์ที่สำคัญและมีความหลากหลายมากที่สุด มีผู้เข้าร่วมประชุม 1,340 คน และมีการนำเสนอผลงานวิชาการกว่า 1,000 เรื่องทั่วโลก

สำหรับการประชุมครั้งที่ 9 นี้ จัดแบ่งผลงานวิจัยเป็น 5 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1) บทบาทของปศุสัตว์ต่อประชากรโลกและผลกระทบ 2) Genomic selection และ conventional breeding methods, 3) การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในประเทศกำลังพัฒนา โดยเน้น Socio economic drivers และ Community breeding program, 4) การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และ 5) การจัดการทรัพยากรพันธุกรรมสัตว์ ซึ่งมีรายละเอียดที่น่าสนใจ พอสังเขป ดังนี้

I. บทบาทของปศุสัตว์ต่อประชากรโลกและผลกระทบในแง่มุมต่างๆ (Role of Livestock Production a growing world population)

งานวิจัยบทบาทของการผลิตสัตว์เน้นไปด้านการตอบสนองต่อ food insecurity และเสนอว่าควรมี sustainable strategy ในการพัฒนาองค์ความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและทำความเข้าใจ ความต้องการของผู้บริโภค ประเด็นที่กล่าวถึง ครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงประชากร การเพิ่มของผลผลิตทางการเกษตร (agriculture products) ความผันผวนของราคาสินค้าเกษตร และอาหารซึ่งเป็นไปตามตลาดโลกและการบริหารจัดการใน money and equity market ผลผลิตจากปศุสัตว์กับสุขภาพ (animal and health) และการพัฒนาการวัยเด็กยังคงมีการวิจัยและกล่าวถึงอย่างต่อเนื่อง มีการนำเสนองานวิจัยว่าการให้เด็กบริโภคโปรตีนจากเนื้อสัตว์ (animal protein) จะเพิ่มการรับรู้ความจำ การยืดเวลาของการทำกิจกรรม และอื่นๆ

ที่น่าสนใจคืองานวิจัยด้านการเพิ่มประสิทธิภาพปศุสัตว์ (animal productive efficiency) ผ่านการจัดการทางพันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์ มีตัวอย่างงานวิจัยหลากหลายทั้งด้านการเลือกใช้พันธุกรรมสัตว์ (animal genetics) อิทธิพลร่วมระหว่างพันธุกรรมสัตว์กับสิ่งแวดล้อม (GXE interaction) การปรับปรุงพันธุ์สัตว์จากการคัดเลือกจีโนม (genomic selection) การวางแผนการผสมพันธุ์ (breeding program) การใช้ประโยชน์จากสัตว์ลูกผสม (crossbred animals) และการสร้างพันธุ์สัตว์จากลูกผสม (Synthetic breed development) แนวโน้มการปรับปรุงสัตว์ทนโรค (disease resistance) นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอนวัตกรรมอื่นๆ เช่น in vitro meat, non animal meat เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการประชุมมีแนวโน้มตอบสนอง market economy ยังไม่ลึกถึง self-sufficiency based food security ข้อสรุปจากการประชุมครั้งนี้ เห็นว่าการเดินงานประเด็นยุทธศาสตร์ ด้าน Food security ของสกว. ระดับ community based จะเป็นทิศทางการวิจัยที่น่าสนใจมากในอนาคต

II. การคัดเลือกพันธุ์สัตว์ด้วยเทคนิค (Genomic selection)

WCGALP 2010 ให้น้ำหนักกับงานวิจัยด้าน genomic selection มากเป็นพิเศษ ดร.Goddard จากออสเตรเลียได้กล่าวสรุป genomic selection เป็นรูปแบบหนึ่งของ MAS (Marker Assisted Selection) ซึ่งใช้ dense SNP marker ทั่วทั้ง genome (50,000 -

[1] ผู้อำนวยการฝ่ายเกษตร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

100,000 SNP markers) เพื่อค้นหา QTL (ที่อยู่ใน Linkage Disequilibrium) และทำนาย breeding value ของสัตว์ด้วย production equation ที่ประกอบด้วยอิทธิพลของแต่ละ marker ทำให้มีความแม่นยำในการทำนายสูง มีโอกาสเพิ่มความก้าวหน้าทางพันธุกรรมมาก แต่ต้องมีข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำจากประชากรสัตว์ที่อ้างอิงได้ (reference population) จำนวนมากทั้งระดับ genotype และ phenotype

แนวโน้มการใช้ genomic selection ในปศุสัตว์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน มีการนำเสนองานวิจัยทั้งในโคเนื้อ โคนม สุกร และสัตว์ปีก งานวิจัยแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มพัฒนากระบวนการ (algorithm) ของโปรแกรม และกลุ่มทดสอบผลตอบสนองการคัดเลือกทั้งจากข้อมูลจริงและข้อมูลจำลอง (simulation data) การคัดเลือกในสัตว์บางชนิด เช่น โคนม ได้ก้าวหน้าถึงขั้นมี International gene based genetic evaluation system และประเมินค่า GEBV (Genomic breeding value) ประกอบในสมุดพ่อพันธุ์ (sire summary) แล้ว

III. การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในประเทศกำลังพัฒนา

การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในประเทศกำลังพัฒนาที่ยังไม่มีโครงสร้างการบันทึกพันธุประวัติ (pedigree) และข้อมูลผลผลิต (performance data) อย่างชัดเจน (ส่วนใหญ่เป็น indigenous spp ใน Asia, Africa) มีเงื่อนไขข้อจำกัดมาก และที่อาจนำมาประกอบการพิจารณาสำหรับประเทศไทย 2 ลักษณะคือ 1) socio-economic driver program และ 2) community breeding program

1) การปรับปรุงพันธุ์สัตว์โดยคำนึงถึงโครงสร้างเศรษฐกิจสังคม (Socio-Economic Drivers)

Kahi Efal Kenya จากประเทศ Sweden ให้ความหมายว่า "breeding activities under human management" ซึ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจกับความก้าวหน้าทางพันธุกรรมและสงผลต่อ social reconstruction เป็นการปรับปรุงพันธุ์โดยคำนึงถึงสภาพเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกร มากกว่าแผนการผสมหรือคัดเลือกพันธุ์ ไม่มียุทธศาสตร์และไม่มีเป้าหมายระยะยาวที่ตายตัว จึงเป็นความท้าทายที่จะจัดการให้ประสบความสำเร็จ

Sustainable-ethical, socio-economic, environmental aspects ประกอบด้วย

(1) Capacity to generate continuous improvement

(2) Capacity to share benefits

โดยมีตัวขับเคลื่อนให้ประสบความสำเร็จ (drivers of success) ที่กล่าวถึงกันได้แก่ 1) งบประมาณสนับสนุนเริ่มต้น 2) การขับเคลื่อนจากรัฐบาล หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง และ commitment 3) ความร่วมมือระหว่างเกษตรกรและรัฐบาล 4) การเป็น local ownership 5) Financial independence 6) Studbook/ breeder association และ 7) การให้ความสำคัญกับบริบทของท้องถิ่น

2) การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ร่วมกับเกษตรกรรายย่อย (Community breeding program, CBP)

มีข้อเสนอผลการศึกษาวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์โดยตรงในชุมชน โดยอาศัยความร่วมมือของชุมชน โดยมีแนวคิดว่าการปรับปรุงพันธุ์มีความสำคัญเนื่องจาก ช่วยให้มีการใช้ประโยชน์จากพันธุกรรมท้องถิ่นหรือพื้นเมือง (local/indigenous breed) ได้อย่างยั่งยืน และเป็นการดำเนินการในพื้นที่จริงครอบคลุมหลายพื้นที่ (พื้นที่ที่ยกเป็นตัวอย่างคือเวียดนามตอนเหนือ โดยมีหลักการสำคัญ ได้แก่ 1) การมีส่วนร่วมของเจ้าของสัตว์/พันธุ์สัตว์ 2) วางเป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์โดยคำนึงถึงการปรับตัวของสัตว์ไปพร้อมกับประสิทธิภาพการผลิต 3) ให้น้ำหนักกับพันธุกรรมสัตว์พื้นเมือง และ 4) มีการดำเนินการเชิงธุรกิจเพื่อให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริง

อย่างไรก็ตามข้อจำกัดสำคัญของ CBP ได้แก่ 1) ฝูงสัตว์เล็กเกินไป ไม่มีข้อมูลการให้ผลผลิตประจำตัวและการบันทึกพันธุ์ประวัติที่ถูกต้องชัดเจน 2) เกษตรกรไม่ให้ความร่วมมืออย่างแท้จริง 3) ไม่มีองค์กรดูแลด้านพันธุกรรมระดับชุมชน ดังนั้นในการดำเนินการอาจต้องแบ่งเป็นระยะ (phase) ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ระบบการผลิต (production system) การชี้ศักยภาพและความสำคัญของแหล่งพันธุกรรม (identification of resources) และความต้องการของผู้บริโภค (demand driven) 2) การทดสอบความสามารถการผลิตกับเกษตรกรรายย่อย (On farm performance testing) 3) ส่งเสริมองค์กรที่ดูแลการจัดการพันธกรรมระดับหมู่บ้าน เขตภูมิภาค และระดับประเทศ เพื่อดูแลด้านการเก็บข้อมูล การจัดการพันธุ์ประวัติ การประเมินพันธุกรรมของสัตว์โดยเฉพาะด้านสัตว์ลูกผสม

ข้อสรุป:

1. การดำเนินการมีข้อสังเกตด้านความยั่งยืน เพราะเกษตรกรพอใจ terminal sire ซึ่งเป็น exotic breed มากกว่า local breed

2. ระบบส่งเสริมของ developing countries จะนิยมให้ทำลูกผสม และราคาของปศุสัตว์พื้นเมืองจะถูก discount ดังนั้นหากไม่มีตลาดสำหรับ "คุณสมบัติจำเพาะ" ของสัตว์พื้นเมือง โอกาสของการปรับปรุงพันธุ์โดยเกษตรกรจะยากมาก

3. มีคำถามด้านความแม่นยำของค่า genetic parameters ที่วิเคราะห์ได้ เพราะมีความไม่ชัดเจนเกี่ยวกับข้อมูลอยู่มาก

4. งานนี้เป็นตัวอย่างของการใช้แนวคิดตะวันตก (เยอรมนี) ไปทำงานด้านพันธุกรรมในเขตตะวันออก (เวียดนาม) แม้จะมีความร่วมมือบ้าง แต่ขาดความเข้าใจสภาพเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกรและทิศทางการเคลื่อนตัวของประเทศ(มองเฉพาะมุมปรับปรุงพันธุ์)

IV. Animal Breeding and the Environmental challenges

การประชุมครั้งนี้ให้ความสนใจกับผลกระทบของการผลิตสัตว์ ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากโดยเฉพาะการจัดการด้านพันธุกรรมสัตว์เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทุกแง่มุม มีการนำเสนอประเด็นประกอบด้วย

1. Mitigation options ที่เกี่ยวกับการผลิตสัตว์
   - การจัดการด้านอาหารสัตว์และ feed additives
   - การจัดการพันธุกรรม เช่น คัดเลือกสัตว์ที่เป็น low emitter และการเพิ่ม productivity ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนพ่อแม่พันธุ์ และ cost อื่นๆ ลดลง เพิ่ม feed efficiency
   - การจัดการด้าน rumen fermentation

2. โอกาสและความเป็นไปได้ของการคัดเลือกสัตว์เพื่อลดการผลิต และการปล่อย green house gas (CH_4 และ N_2O) ผลการวิจัยพบว่า การปล่อย GHG มี h^2 ประมาณ 15% การศึกษาในออสเตรเลีย, นิวซีแลนด์ และอิตาลีพบว่าเป็นไปได้ที่จะ select for low GHG emitter (heritable และ repeatable)

ข้อเท็จจริง

- 18% ของ GHG เป็น methane (CH_4)
- 20-40% ของ CH_4 เป็นผลจากสัตว์เคี้ยวเอื้อง

3. การวัดและ parameters ที่จะใช้วัด: มีปัญหาเกี่ยวกับ methane trait definition และยังไม่มีวิธีการมาตรฐาน ซึ่งมีคำถามบางประการ เช่น

   - วิธีการ เช่น respiratory chamber, วัดในภาคสนาม ตลอดวัน, เฉพาะบางเวลาหรือวัดทางอ้อม เช่น ใช้ความสัมพันธ์กับ dry matter intake เป็นต้น
   - จะใช้ตัวชี้วัดอะไร? เช่น CH_4/animal/d, CH_4/kg DM mater, CH_4/unit product, CH_4/ha, CH_4/$

การไม่มีมาตรฐานการจัด GHG จากสัตว์เคี้ยวเอื้อง (ruminants) จะส่งผลต่อการศึกษา genetic-genomic selection against GHG ในอนาคต

4. การพยายามคัดเลือก low CH_4 producer ในปัจจุบันยังไม่คุ้ม จะคุ้มเมื่อ CO_2 equivalent cost 10 เท่าของปัจจุบัน

5. พันธุกรรมกับระบบผลิต (ecosystem, farming system) เป็นประเด็นที่ต้องคำนึงถึงไปพร้อมกัน หากจะศึกษา enteric methane emission

6. จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับ GHG จาก livestock production ต่อเกษตรกร, ภาครัฐ และผู้บริโภคให้เข้าใจตรงกัน

7. มหาวิทยาลัย Aarhus, DK ทำการวิจัยเกี่ยวกับเครื่องมือจับ CH_4 สำหรับโคนมแต่ละตัว พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างอาหารที่โคกินกับปริมาณ CH_4 ที่ปล่อยสู่บรรยากาศ

8. ออสเตรเลียให้ความสนใจศึกษาเรื่อง GHG จาก ruminants มาก (เป็นผู้ส่งออกเนื้อรายใหญ่ของโลก) ผลิต GHG 57.6 ล้านตัน CO_2 equivalent ในจำนวนนี้ 65% เป็นผลจากการเกษตร ทำการศึกษาในแกะฝูงคัดเลือก วัดใน respiratory chamber และ rumen fluid sample พบว่า h^2 ~ 13%

9. การศึกษาในอิตาลี ใช้ความสัมพันธ์ระหว่าง dry matter intake กับ GHG ตามสมการใน J. Dairy Sci. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง predicted CH_4 กับปริมาณน้ำนม, cheese, SCC, protein สามารถแยก low CH_4 emitter ในกลุ่มพ่อพันธุ์ชั้นเลิศได้

10. ปัจจัยสำคัญต่อการศึกษาปริมาณ GHG ประกอบด้วย พันธุกรรม อาหาร และระบบ production system โดยภาพรวมของ GHG ต่อระบบการผลิตปศุสัตว์ถูกแสดงในภาพที่ 1

V. การจัดการทรัพยากรพันธุกรรมสัตว์

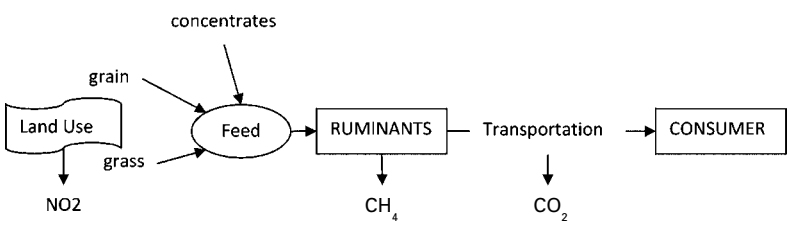
มีการบรรยายพิเศษและเสนอผลงานวิจัยด้านการจัดการพันธุกรรมสัตว์ (ร่วมกับ FAO) เช่น 1) การจำแนกแหล่งพันธุกรรมสัตว์ (Characterization of animal genetic resources) 2) การใช้เครื่องมือใหม่ เช่น SNP ในการจำแนกและกำกับ ความหลากหลายทางพันธุกรรม 3) การวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวมด้วย Mata-analysis 4) ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ animal genetic resources 5) ความหลากหลายทางพันธุกรรมในสัตว์ชนิดต่างๆ 6) บทบาทและการใช้ประโยชน์จาก gene banks (sustainable use) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงาน data และ in situ conservation ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ในประเทศพัฒนาแล้วจะเน้น new tools และ ex situ conservation ประสบการณ์ประเทศไทยขึ้นกับชนิดสัตว์ indigenous breed เช่น ไก่พื้นเมือง โคพื้นเมือง เป็น in situ conservation + performance data (ไก่พื้นเมือง) โคนมและโคเนื้อมี ex situ มีข้อสังเกตโดยสรุปดังนี้

1. การจัดการ exotic และ indigenous breed ในยุโรปจะเน้น *ex situ* conservation (cryopreservation) และ heritage farm หรือสวนสัตว์ (ค่าดูแลแพงมาก) ในขณะนี้กลุ่มประเทศกำลังพัฒนามี 2 แนวทางคือ 1) ละทิ้ง local breed เพราะให้ผลผลิตต่ำ หรือ 2) เป็นฐานในการ upgrading สู่ commercial breed (มีผลกระทบต่อการสูญเสีย diversity) หรือ 3) พัฒนาพันธุกรรมไปพร้อมกับการใช้ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ (กรณีไก่พื้นเมืองที่สกว.สนับสนุนอยู่)

2. ประเทศกำลังพัฒนาจำนวนน้อยที่ทำโครงการปรับปรุงพันธุ์สัตว์พื้นเมืองอย่างได้ผล และมีการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์อย่างแท้จริงมีข้อจำกัดหลายด้าน ได้แก่ 1) ขาดโครงสร้างพื้นฐาน (การบันทึกทั้งพันธุ์ประวัติ และผลผลิต) ขาดผู้เชี่ยวชาญทำระบบ IT ที่มี direct application และ connect กับประชากรสัตว์จำนวนมาก 2) มีฝูงสัตว์ขนาดเล็ก กระจายไปทั่วๆ ไม่มีจำนวนสัตว์มากมาย 3) ระบบนิเวศน์หลากหลาย วัดผลของพันธุกรรมได้ยาก 4) ขาดผู้เชี่ยวชาญ กำลังคน 5) เกษตรกรไม่มีแรงจูงใจ (ขาดการยอมรับสัตว์พื้นเมืองในผู้บริโภครุ่นใหม่) 6) ขาดการสนับสนุนจากรัฐ (ส่วนใหญ่มุ่งผลผลิต จึงสนับสนุนนำเข้า exotic breeds) 7) ขาดความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนอย่างจริงจังและยาวนานเพียงพอ (อย่างน้อย 5-10 ช่วงอายุของสัตว์) 8) ไม่สามารถแข่งขันกับพันธุ์ที่พัฒนาใหม่ๆ ได้ หากใช้ตัวชี้วัดอย่างเดียวกัน 9) กระบวนการปรับปรุงพันธุ์ขาดการมีส่วนร่วมโดยตรงของเกษตรกร และ 10) ปัญหาด้านการคุ้มครองสิทธิ/ทรัพย์สินทางปัญญา

VI ข้อสังเกตการประชุมในภาพรวม

ภาพรวมจากการประชุม พบว่ามีข้อกังวลเกี่ยวกับการบริโภคเนื้อที่ไม่เพิ่มหรือเพิ่มเฉพาะในเขตเอเชีย แต่การบริโภคไก่เพิ่มอย่างต่อเนื่อง (อาจจะมีผลด้านงบประมาณการสนับสนุนการวิจัยในระยะต่อไป) กลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก (small ruminants) และปลาได้รับความสนใจมากขึ้น แต่อยู่ในเขตกำลังพัฒนาเป็นส่วนใหญ่ รูปแบบยังไม่สมบูรณ์ การประชุมครั้งนี้ให้ความสนใจกับ social responsibility ของการผลิตปศุสัตว์พอสมควร มีการศึกษาและข้อเสนอให้ศึกษาเพิ่มเติมถึงการลด green house gas จากกระบวนการผลิตสัตว์โดย 1) การพัฒนาพันธุกรรม (ค่าอัตราพันธุกรรมของการผลิต CH_4 ในโคประมาณ 15%) 2) การวัดการเพิ่ม productivity 3) การพัฒนา feed additives และ 4) CH_4 capture และอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีการหารือเกี่ยวกับ performance กับ adaptation มากขึ้น โดยเฉพาะการผลิต ปศุสัตว์ในเขตร้อน การมุ่งผลผลิตสูง อาจต้อง compromise ด้วยการวัดความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง (changing environment) ภาคเอกชนในยุโรปและสหรัฐอเมริกาสนับสนุนการศึกษาวิจัยและมีโจทย์ชัดเจนด้านพันธุกรรมและการใช้ประโยชน์พันธุกรรมสัตว์ โดยสรุปงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นผลผลิตทางวิชาการของแนวคิด market economy แม้จะเริ่มมีงานด้านเกษตรกรรายย่อยอยู่บ้าง แต่ในเชิงพันธุศาสตร์ยังต้องใช้เวลาพัฒนาอีกมาก



ภาพที่ 1 ภาพรวมของการเกิด GHG จากการผลิตปศุสัตว์