

การออกแบบและพัฒนาระบบจัดการแบบจำลองการผลิตพืชสำหรับ โปรแกรมเชื่อมโยงท้องทุ่งไทย ๒.๐

อรรถชัย จินตะเวช • รัชภูมิ ใจกล้า • สุนทร บุรณวิริยะกุล และ พันธุ์ทิพย์ นนทรี

บทคัดย่อ

ประเด็น (Background): การพัฒนาฐานแบบจำลองการผลิตพืชของท้องถิ่นเพื่อแสดงการผลิตพืชของเกษตรกรที่มีการผลิตอยู่แล้วในพื้นที่ และทำการจัดเก็บข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลครัวเรือนหมู่บ้านและตำบล เพื่อเอื้อให้เกษตรกรที่สนใจสามารถศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลระบบการผลิตพืชจากเกษตรกรตัวแบบและจากโปรแกรมเชื่อมโยงท้องทุ่งไทย ๒.๐

จุดประสงค์: สร้างฐานข้อมูลแบบจำลองการผลิตพืชในระดับท้องถิ่นที่มีเกษตรกรปฏิบัติได้ดำเนินการได้ในสภาพทรัพยากรที่เกษตรกรสามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น และแสดงผลให้เกษตรกร และ/หรือ ผู้สนใจสามารถศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรการผลิตแต่ละชนิด และสามารถตั้งคำถามในลักษณะ “what-if?” ได้ในระดับหนึ่ง เพื่อนำคำตอบที่ได้ไปสู่กระบวนการตัดสินใจของครัวเรือนอื่น ๆ ต่อไป

วิธีการศึกษา: ได้ออกแบบสำรวจการผลิตทางเกษตรของครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมู่บ้าน และใช้ประกอบการพัฒนาฐานข้อมูลแบบจำลองการผลิตพืช มีข้อมูลเพียงพอต่อการสนับสนุนให้เกษตรกรรายใหม่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงการผลิตของตน สามารถตัดสินใจเลือกการผลิตที่เหมาะสมกับสภาพทรัพยากรของครัวเรือนของตนเองโดยศึกษาจากครัวเรือนที่ดำเนินการปรับปรุงการผลิตและประสบผลสำเร็จในท้องถิ่นของตนเองเป็นแบบจำลอง (เป็นแบบอย่าง)

ผลการศึกษา: ได้ข้อมูลการผลิตพืชของครัวเรือนเกษตรกรที่ดำเนินการในแต่ละหมู่บ้าน เป็นแบบจำลองการผลิตพืชที่เห็นเป็นรูปธรรมซึ่งเกษตรกรผู้สนใจสามารถศึกษาได้จากโปรแกรมเชื่อมโยง ๒.๐ และ/หรือ สามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมจากเกษตรกรผู้ดำเนินการจริงในหมู่บ้านของตนเอง ตลอดจนสามารถรวมกลุ่มและจัดการฝึกอบรมและเรียนรู้กระบวนการผลิต ทราบทรัพยากรที่ต้องการ และสามารถนำไปปฏิบัติได้ในครัวเรือนและในพื้นที่ของตนเอง

สรุป: มีฐานข้อมูลแบบจำลองการผลิตพืชของเกษตรกรรายครัวเรือนในแต่ละฤดูกาลผลิต เชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลทรัพยากรของท้องทุ่งไทย และเหมาะต่อการใช้งานระดับท้องถิ่น

คำสำคัญ: Modelbase Management System • Physical model • ตัวอย่างการผลิตพืช • แบบจำลองพืชตัวอย่าง

บทนำ

โปรแกรมเชื่อมโยงท้องทุ่งไทย ๑.๐ (อรรถชัยและคณะ, 2547) ได้พัฒนาเพื่อใช้งานแบบจำลองการผลิตพืชของโปรแกรม DSSAT4 จำนวน 5 พืช ได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง มันฝรั่ง และถั่วเหลือง เพื่อประกอบการวิเคราะห์และการปรับปรุงการผลิตพืชทั้งห้าในระดับครัวเรือนให้มีความเหมาะสมต่อทรัพยากร เป็นการพัฒนาระบบโดยใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อนการใช้งาน (Model-driven DSS) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่ได้รับการออกแบบเพื่อผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนตัวแปรนำเข้าบางตัวเพื่อทราบผลลัพธ์ของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เอื้อให้สามารถทำการตั้งคำถามประเภท what if? Q analysis ได้ในระดับหนึ่ง (Power and Sharda, 2007) การใช้งานสามารถดำเนินการได้โดยการฝึกอบรมและมีความซับซ้อนเกินความต้องการของเกษตรกรในระดับท้องถิ่น และบางครั้งอาจจะไม่ตรงตามความต้องการของเกษตรกรหรือคำถามของครัวเรือนเกษตรกรที่ต้องการปรับปรุงการผลิต (Sterk et al., 2006)

โปรแกรมเชื่อมโยงท้องทุ่งไทย ๒.๐ มีจุดประสงค์เพื่อเสริมให้ผู้ใช้งานสามารถตัดสินใจเพื่อผลิตพืชโดยเชื่อมโยงฐานข้อมูลทรัพยากรการผลิตในระดับครัวเรือนสู่ระดับหมู่บ้านและตำบล โดยมีพื้นฐานของระบบการผลิตจากระบบการผลิตจริงซึ่งมีเกษตรกรได้ทำการทดสอบและทดลองปฏิบัติและประสบผลสำเร็จในสภาพทรัพยากรของครัวเรือนตนเองและมีการขยายสู่ครัวเรือนที่มีความสัมพันธ์ในด้านเครือญาติหรือเครือข่ายของกลุ่มเกษตรกร ทำให้เกษตรกรที่สนใจต้องการเปลี่ยนแปลงการผลิตสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลและสามารถวิเคราะห์จากสภาพการผลิตจริงของเกษตรกรต้นแบบ (แบบจำลองกายภาพ แบบจำลองรูปธรรม) ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของการผลิตพืชชนิดนั้นได้ในสภาพแวดล้อมที่เกษตรกรสามารถทำความเข้าใจได้โดยใช้โปรแกรมเชื่อมโยงท้องทุ่งไทย ๒.๐ ประกอบการตัดสินใจ

เอกสารส่วนนี้รายงานผลการพัฒนาฐานแบบจำลองการผลิตพืชในระดับท้องถิ่น เชื่อมโยงระบบการผลิตจากระดับครัวเรือนสู่ระดับหมู่บ้านและตำบล เพื่อเสริมการตัดสินใจของเกษตรกรในการปรับปรุงการผลิตพืชและระบบเกษตรในระดับท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

การตรวจเอกสาร

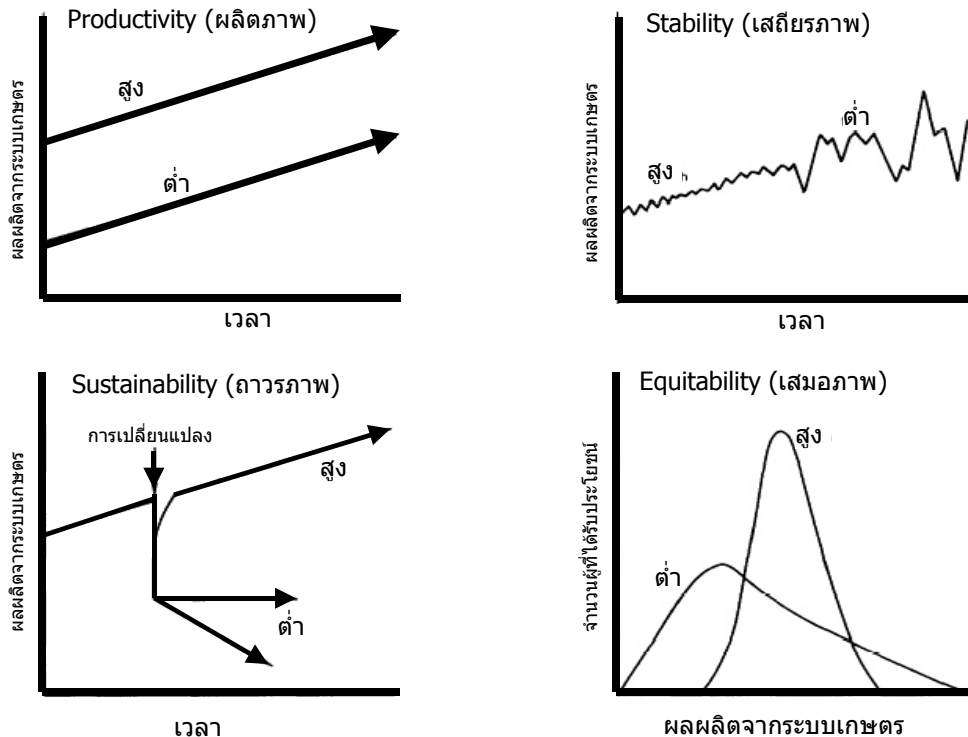
ระบบการเกษตรเป็นระบบที่มีความเสี่ยงสูงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และ/หรือ สภาพเศรษฐกิจซึ่งส่วนใหญ่อยู่เหนือการควบคุมของเกษตรกร ดังนั้นระบบสนับสนุนการตัดสินใจผลิตพืชในระดับท้องถิ่น (ท้องทุ่งไทย) ในระยะที่สอง จึงพยายามพัฒนาระบบตัวชี้วัดซึ่งประมวลจากฐานข้อมูลของระบบเกษตรในระดับครัวเรือน-หมู่บ้าน-ตำบล และง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้งานในท้องถิ่น เพื่อเป็นเครื่องมือหนึ่งในการปรับปรุงระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมต่อสภาพกายภาพ ชีวภาพ และสังคม-เศรษฐกิจของครัวเรือน โครงการระยะที่สองกำลังเริ่มต้นการศึกษาเบื้องต้นในการพัฒนาตัวชี้วัดให้ง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้งานในระดับท้องถิ่น

คุณสมบัติของระบบนิเวศน์เกษตร

Conway (1987) ได้เสนอตัวชี้วัดระบบนิเวศน์เกษตรไว้จำนวน 4 ตัว (รูป 17) ได้แก่

1. ผลิตภาพของระบบเกษตร (Productivity) หมายถึง ผลผลิต และ/หรือ รายได้ของการผลิตพืชหรือสัตว์ และ/หรือการให้บริการของระบบเกษตรในระดับครัวเรือน-หมู่บ้าน-ตำบล ตลอดจนในระดับชาติ
2. เสถียรภาพของระบบเกษตร (Stability) หมายถึง ความแปรปรวนของผลผลิตของระบบเกษตรตามกาลเวลา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และ/หรือ การเปลี่ยนแปลงสภาพสังคมเศรษฐกิจ
3. ความยั่งยืนระบบเกษตร (Sustainability) หมายถึง ความสามารถของระบบเกษตรในการรักษาระดับการผลิตเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงด้านสภาพแวดล้อมและ/หรือด้านเศรษฐกิจ
4. ความเสมอภาพของระบบเกษตร (Equitability) หมายถึง ความสามารถของระบบเกษตรในด้านกระจายรายได้หรือความเป็นธรรมในการเข้าถึงและใช้ทรัพยากรที่ได้จากระบบเกษตรระหว่างหมู่สมาชิกในครัวเรือน-หมู่บ้าน-ตำบล มีผู้พัฒนาตัวชี้วัดหลายตัวเพื่อช่วยวัดความเสมอภาพของระบบเกษตร เช่น Lorenz curve, Gini coefficient, และ Robin Hood Index เป็นต้น
 - a. Lorenz curve เป็นภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของส่วนแบ่งของรายได้สะสมของครัวเรือน กับสัดส่วนสะสมของจำนวนครัวเรือน
 - b. Gini coefficient เป็นดัชนีที่ใช้แพร่หลายในการวัดความแตกต่างกันด้านรายได้ของครัวเรือนสามารถหาได้จาก Lorenz curve

- c. Robin Hood Index เท่ากับเส้นตั้งฉากกับแกนอนของกราฟ Lorenz curve ณ จุดที่เส้น OB ขนาดกับจุด P



รูป 17: ดัชนีชี้วัดระบบเกษตรตามข้อเสนอของ Conway (1987)

ตัวชี้วัดการกระจายตัวของกิจกรรมและรายได้ตามกาลเวลา

McConnell and Dillon (1997) ได้พัฒนาตัวชี้วัดผลการผลิตของระบบไร่นาในเอเชีย ซึ่งใกล้เคียงกับแนวทางของ Conway ที่กล่าวมาแล้ว และได้เสนอตัวชี้วัดการกระจายตัวของกิจกรรมและรายได้ตามกาลเวลา (Time-dispersion) โดยจัดเก็บข้อมูลในระดับครัวเรือนอย่างง่าย ได้แก่ ข้อมูลร้อยละของรายได้จากกิจกรรมแต่ละชนิดในแต่ละเดือนในหนึ่งปี ทำให้สามารถคำนวณตัวชี้วัดได้ และสามารถนำผลการคำนวณไปเปรียบเทียบกิจกรรมการเกษตรต่าง ๆ ที่มีการกระจายตัวของรายได้ เช่น ระบบการผลิตข้าวนาดำในเขตอาศัยน้ำฝนที่มีรายได้เพียงครั้งเดียวต่อปี กับ ระบบการปลูกผักสวนครัวทำให้ครัวเรือนมีรายได้ทุกสัปดาห์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถให้เปรียบเทียบกิจกรรมนอกการเกษตรซึ่งสมาชิกของครัวเรือนได้รับโอกาสและสามารถดำเนินการได้ เช่น รายได้ที่เกิดจากจากงานหัตถกรรม การจักสาน การรับจ้างทั้งในและนอกการเกษตร เป็นต้น

ระบบการผลิตทางเกษตรให้ผลผลิตที่มีการกระจายตัวตามธรรมชาติของระบบ ซึ่งสามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. ระบบการผลิตที่มีการกระจายตัวของรายได้ทั้งปีตามธรรมชาติของพืช/สัตว์ เช่น ยางพารา พืชผักสวนครัว ไข่ ไก่ เป็นต้น
2. ระบบการผลิตที่มีการกระจายตัวของรายได้เฉพาะช่วงเวลาตามธรรมชาติของพืช/สัตว์ เช่น ลำไย ถั่วลิสง เป็นต้น

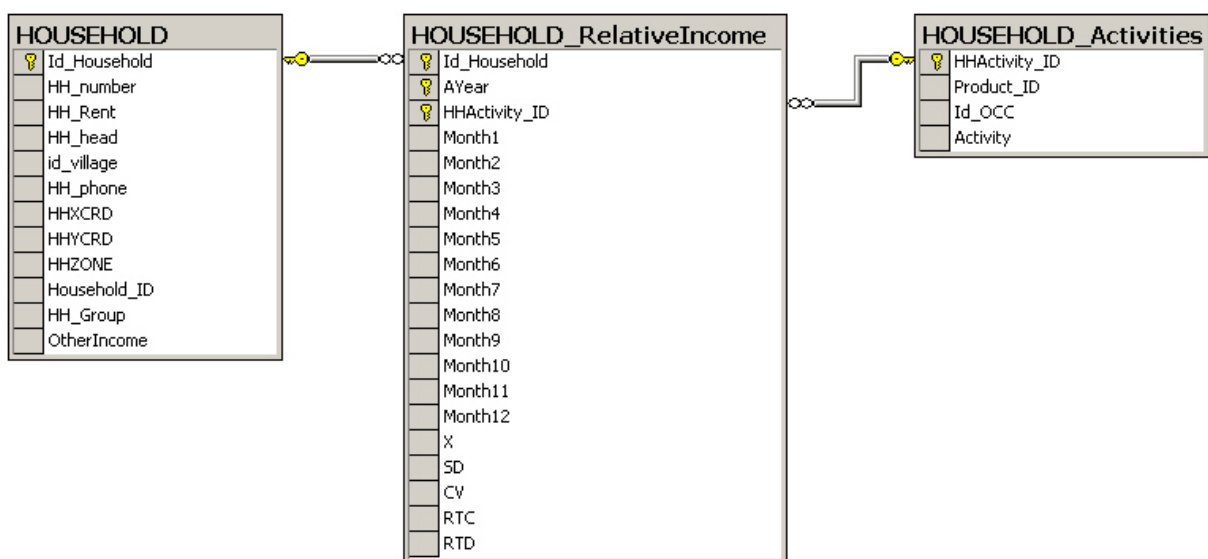
3. ระบบการผลิตที่มีการกระจายตัวของรายได้โดยจัดการผลิต/จำหน่าย เช่น การผลิตไม้กระถาง การเก็บเกี่ยวข้าวแล้วทยอยจำหน่ายโดยการติดตามข้อมูลราคา

ระบบครัวเรือนเกษตรรายย่อยของชนบทไทยและเอเชียต้องการระบบการผลิตที่ให้ค่าตัวชี้วัดการกระจายของรายได้ตามกาลเวลา (Time-dispersion) ที่มีค่าสูง และให้ค่าตัวชี้วัดความหนาแน่นของเวลาที่มีค่าต่ำ (Time-concentration) โดยที่ McConnell and Dillon ให้เหตุผล 4 ประการ ได้แก่

1. ความต้องการอาหารที่มีความสม่ำเสมอและเชื่อถือได้
2. ลดค่าใช้จ่ายและการสูญเสียในการจัดเก็บผลผลิต
3. ลดระดับการเป็นหนี้ของครัวเรือน
4. เพิ่มประสิทธิภาพด้านเทคนิคการผลิตและด้านเศรษฐศาสตร์ (Technical & economic efficiency) โดยการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพิ่มเติม

ผลการศึกษา

รูป 18 แสดงฐานข้อมูลแบบจำลองระบบการผลิตพืช (HOUSEHOLD_Activities) จากครัวเรือนเกษตรกรซึ่งเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลการวิเคราะห์รายได้สัมพัทธ์ของครัวเรือน (HOUSEHOLD_RelativeIncome) และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลครัวเรือนของหมู่บ้าน



รูป 18: ฐานข้อมูลระบบการผลิตพืชของครัวเรือน (HOUSEHOLD_Activities) เชื่อมโยงกับการวิเคราะห์รายได้สัมพัทธ์ (HOUSEHOLD_RelativeIncome)

การเชื่อมโยงระหว่างตารางทั้งสามดำเนินการเชื่อมโยงจากตาราง HOUSEHOLD โดยใช้รหัสครัวเรือน (Id_Household) เชื่อมโยงกับตาราง HOUSEHOLD_RelativeIncome และจากนั้นใช้รหัส HHActivity_ID เชื่อมโยงไปยังการผลิตทางเกษตรและนอกภาคเกษตรของครัวเรือนหรือแบบจำลองการผลิตภาคเกษตรและนอกภาคเกษตร ซึ่งเมื่อเชื่อมโยงไปยังระดับหมู่บ้านจะได้ภาพรวมของการผลิตทั้งในภาคเกษตรและนอกภาคเกษตร (ตาราง 1)

การสำรวจข้อมูลการผลิตภาคเกษตรและนอกภาคเกษตรซึ่งจัดเป็นแบบจำลองการผลิตที่เป็นรูปธรรมในระหว่างที่ดำเนินโครงการนั้นได้ดำเนินการเฉพาะในพื้นที่หมู่ที่ 2 บ้านป่าไผ่ ต.แม่โป่ง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ เพื่อเป็นตัวอย่งของการดำเนิน การสำรวจข้อมูลพบว่ามีการทำการเกษตรเป็นกิจกรรมหลักของประชากรในหมู่บ้าน ครั้วเรือนจำนวน 30 ครั้วเรือนทำการผลิตข้าวนาปี จำนวน 17, 16, 12, และ 9 ครั้วเรือนทำการผลิตหอมแดง กระเทียม ถั่วลิสง และพืชผักสวนครัว ตามลำดับ ทั้งสามพืชเป็นกิจกรรมเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวข้าว

การสำรวจข้อมูลพบว่ามีการนอกภาคการเกษตรที่เกี่ยวกับกิจกรรมภาคการเกษตรได้แก่ การรับจ้างในภาคเกษตร และอุตสาหกรรมในครั้วเรือน จำนวน 19 และ 5 ครั้วเรือน ตามลำดับ ทั้งสามสองกิจกรรมเป็นแหล่งรายได้หลักของครั้วเรือนที่ไม่มีที่ดินทำกินในภาคเกษตร

สรุป

การออกแบบฐานข้อมูลแบบจำลองการผลิตทางเกษตรและนอกภาคเกษตรของครั้วเรือนเกษตรตามระบบการผลิตจริง และการสำรวจข้อมูลอย่างง่ายจากระดับครั้วเรือนเกษตรในหมู่บ้านสามารถพัฒนากฎเพื่อให้มีการจัดเก็บข้อมูลการเกษตรของหมู่บ้านได้ในระดับที่น่าพอใจ และเป็นแบบอย่างในการผลิตภาคเกษตรของเกษตรกรหรือผู้สนใจที่ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมประกอบการวิเคราะห์และเพื่อตัดสินใจทำการผลิต ทั้งนี้เป็นการเสริมแบบจำลองคอมพิวเตอร์ในโปรแกรม DSSAT4 ซึ่งวิธีการนี้มีความสะดวกและง่ายในการดำเนินการโดยเฉพาะในระดับท้องถิ่น และสามารถติดตาม ศึกษาอย่างใกล้ชิดด้วยตัวเกษตรกรเอง

เอกสารอ้างอิง

อรรถชัย จินตะเวช สุนทร บุรณะวิริยะกุล ก้อนทอง พวงประโคน วินัย ศรวัต วันทนา เลิศศิริวรกุล ศรินทิพย์ พรหมฤทธิ์ นฤมล ภูเจริญ ปราการ ศรีงาม รัชภูมิ ใจกล้า คงทัด ทองพูน พันธุ์ทิพย์ นนทรี สุชาติดา จันทรสมศรี และ ปานชีวัน ปอนพังงา 2547 รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัย ระบบสนับสนุนการตัดสินใจผลิตพืชระดับท้องถิ่น: ท้องทุ่งไทย ๑.๐ สนับสนุนโดยทุนวิจัยจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สัญญาเลขที่ NIG45O0002 ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Conway, G.R. 1987. The properties of agroecosystems. Agricultural Administration 24:95-117.

McConnell, D.J., and J.L. Dillon. 1997. Farm management for Asia: A systems approach. FAO, Rome, Italy.

(<http://www.fao.org/docrep/W7365E/w7365e00.htm#Contents>)

Power, D.J., R. Sharda. 2007. Model-driven decision support systems: Concepts and research directions. Decision Support Systems, 43: 044–1061.

Sterk, B., M.K. van Ittersum, C. Leeuwis, W.A.H. Rossing, H. van Keulen and G.W.J. van de Ven. 2006.

Finding niches for whole-farm design models – contradictio in terminis? Agricultural Systems, 87: 211-228.