การประเมินความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงทางอาหาร กับทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่ในจังหวัดเชียงใหม่

Evaluation of Spatial Relationship Between Food Security and Agricultural Resources in Chiang Mai Province

ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์[1]

[1]ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทร: 053-944621
Email: chanchai.s@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การประเมินความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรครั้งนี้ ได้ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากการรวบรวมโดยระบบภูมิสารสนเทศ ประกอบด้วย ฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี 2543–2553 โอกาสเกิดภัยแล้งโอกาสเกิดน้ำท่วมปริมาณการสูญเสียดิน ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงตลาด โดยจะแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับอำเภอ และระดับตำบล

การประเมินความสัมพันธ์ของความมั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่ในระดับอำเภอ โดยวิธีการ Geographically Weighted Regression พบว่า มีความแม่นยำมาก โดยทรัพยากรเกษตรที่มีความสัมพันธ์กับค่าความมั่นคงทางอาหารประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าว พืชไร่ ผัก ไม้ผล ความเสี่ยงจากสภาพน้ำท่วม ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และระยะเวลาที่สั้นที่สุดสำหรับการเดินทางจากหมู่บ้านถึงตัวอำเภอ โดยมีค่าความสัมพันธ์รวมในจังหวัดเชียงใหม่ (R^2) เท่ากับ 0.95 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Residual เท่ากับ 0.001

สำหรับการประเมินความสัมพันธ์ของสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่ในระดับตำบล พบว่า มีความแม่นยำน้อยกว่าในระดับอำเภอ โดยทรัพยากรเกษตรที่มีความสัมพันธ์กับค่าสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าว พืชไร่ ผัก ไม้ผล ความเสี่ยงจากสภาพน้ำท่วม ปริมาณการสูญเสียดินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และระยะเวลาที่สั้นที่สุดสำหรับการเดินทางจากหมู่บ้านถึงตัวอำเภอ โดยมีค่าความสัมพันธ์รวมในจังหวัดเชียงใหม่ (R^2) เท่ากับ 0.68 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Residual เท่ากับ 0.1

คำสำคัญ : ระบบภูมิสารสนเทศ / การถ่วงน้ำหนักสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่

ABSTRACT

The assessment of the relationship between food security and agricultural resources in this study began with the collection of the spatial data by using Geographic Information System (GIS) which composed of land use changes from the year 2000 to 2010, flood, drought, erosion risk, soil fertility, travel distance and time from village to city. The assessment was done in district and sub-district level.

Results of spatial relationship in district level of Chiang Mai Province using geographically weighted regressionwas highly significant and showed that the changes of paddy, upland, vegetable, fruit area from 2000 to 2010, flood risk, soil fertility level and travel time from village to city have affected the ratio of food insecurity with a very high correlation (R^2 = 0.95).

Spatial relationship in sub-district level of Chiang Mai Province using geographically weighted regressionwas high significant and also showed that the changes of paddy, upland, vegetable, fruit area from 2000 to 2010, flood risk, erosion risk, soil fertility level and travel time from village to city have affected on the ratio of food insecurity with high correlation (R^2 = 0.68).

Keywords : Geographic Information System / Geographically Weighted Regression

คำนำ

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีการผลิตอาหารเกินความต้องการของประชากรในประเทศ และได้ส่งออกผลผลิตส่วนเกินดังกล่าวไปในตลาดการค้าอาหารของโลกทั้งในรูปของสินค้าเกษตรสินค้าเกษตรแปรรูปและอาหาร อย่างไรก็ตามในประเทศไทยยังมีกลุ่มคนที่มีอาหารไม่เพียงพอทั้งคุณภาพและปริมาณต่อการบริโภคในครัวเรือนโดยเฉพาะในครัวเรือนชนบทที่ห่างไกลประชากรในชนบทและในเมืองจำนวนไม่น้อยที่เป็นกลุ่มคนยากจนทางอาหาร (Food Poverty) (Isvilanonda et al. 2009) แม้ดูผิวเผินจะเป็นปัญหาของกลุ่มคนไม่มากนักแต่ปัญหาดังกล่าวได้สะท้อนถึงสภาวะการเข้าไม่ถึงอาหารของคนในชาติยังมีอยู่การเข้าไม่ถึงอาหารของคนในชาตินั้นย่อมส่งผลต่อสุขภาวะและคุณภาพชีวิตของคนในครอบครัวตามมา

ปัญหาความมั่นคงทางอาหารมีความเชื่อมโยงกันในเชิงพื้นที่ระดับต่างๆ ตามขอบเขตการปกครอง และการกระจายตัวของทรัพยากรเกษตรในพื้นที่ ฐานทรัพยากรทางการเกษตรในพื้นที่จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้สำหรับการทำความเข้าใจปัญหาความมั่นคงทางอาหารได้ดี ดังนั้นจึงไม่อาจมองจากมิติด้านมหภาคว่าเรามีความมั่นคงทางอาหารแต่ควรหาข้อเท็จจริงว่าทำไมคนชนบทหรือเกษตรกรขนาดเล็กระดับครัวเรือนจึงยังคงเข้าไม่ถึงอาหารอย่างพอเพียง รวมถึงการที่คนในประเทศทั้งคนรวยและคนจนควรจะเข้าถึงอาหารที่ปลอดภัยสำหรับการบริโภคได้อย่างไรอีกด้วย ดังนั้นการแก้ไขปัญหาความมั่นคงทางอาหารจึงจำเป็นต้องอาศัยความเชื่อมโยงของปัญหาตั้งแต่ระดับครัวเรือน หมู่บ้านขึ้นไปถึงระดับตำบล อำเภอ และจังหวัดตามลำดับ ตลอดจนถึงความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงของอาหารกับทรัพยากรในท้องถิ่น

วัตถุประสงค์

1. พัฒนาฐานข้อมูลทรพยากรเกษตรเชิงพื้นที่ที่มีผลต่อความมั่นคงทางอาหารในหมู่บ้าน

2. ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรในระดับตำบลและอำเภอ

วิธีการศึกษา

การศึกษาสามารถทำได้โดยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตร จากการออกแบบโครงสร้างชุดข้อมูลโดยอาศัยแนวคิดและวิธีการของ UML (Unified Modeling Language) ซึ่งใช้โปรแกรม Microsoft Visio ver. 2008 เพื่อให้สะดวกต่อการจัดเก็บ เรียกใช้ และสืบค้นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 2 ชุดข้อมูล (Package) ประกอบด้วย “ชุดข้อมูลเชิงพื้นที่” และ “ชุดข้อมูลอรรถาธิบาย” โดยชุดข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วยรูปแบบของข้อมูลในการจัดเก็บ 3 รูปแบบ คือ 1) ข้อมูลประเภทรูปเหลี่ยมปิด (Polygon) ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลที่แสดงขอบเขตชัดเจน 2) ข้อมูลประเภทเชิงเส้น (Line) และ 3) ข้อมูลประเภทจุด (Point) ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ตำแหน่งตัวแทนอ้างอิง ส่วนชุดข้อมูลอรรถาธิบายเป็นรายละเอียดที่แสดงคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่แต่ละประเภทดังกล่าวข้างต้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. รวบรวม นำเข้า และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Geodatabase) พื้นฐานได้แก่ ขอบเขตการปกครอง ตำแหน่งหมู่บ้าน ถนน ทางน้ำ ดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์ที่ดินและพื้นที่ป่าอนุรักษ์ เป็นต้น

2. พัฒนาฐานข้อมูลความมั่นคงทางอาหารเชิงพื้นที่ โดยการรวมดัชนีความพอเพียงของอาหาร ดัชนีการเข้าถึงของอาหาร และดัชนีความมั่นคงทางอาหารในระดับหมู่บ้าน ให้เป็นแผนที่ในระดับหมู่บ้าน ตำบล และอำเภอ ในจังหวัดเชียงใหม่

3. พัฒนาฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่จากข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อจัดทำฐานข้อมูล

3.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี 2543 - 2553

3.2 โอกาสเกิดภัยแล้ง(ชาญชัย และคณะ. 2549)

3.3 โอกาสเกิดน้ำท่วม(ชาญชัย และคณะ. 2549)

3.4 ปริมาณการสูญเสียดิน (ชาญชัย และคณะ. 2549)

3.5 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน. 2542)

3.6 ระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงตลาดในตำบลและอำเภอ

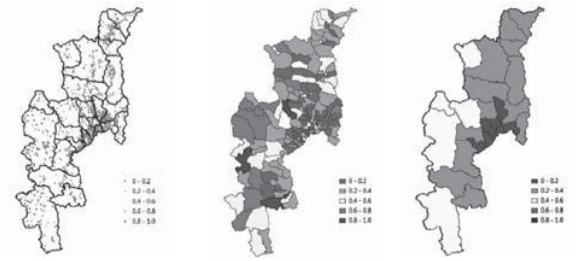
ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นตัวแปรอิสระในการประเมินความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ต่อไป

4. ประเมินหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างข้อมูลทรัพยากรเกษตรกับข้อมูลความมั่นคงทางอาหารเชิงพื้นที่ ในระดับตำบล และอำเภอ ในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้วิธีการ Geographically Weighted Regression (GWR : Fotheringham et al. 2002)

ผลการศึกษา

พัฒนาฐานข้อมูลความมั่นคงทางอาหารเชิงพื้นที่

ผลจากการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่พื้นฐานโดยเฉพาะข้อมูลที่ตั้งของตำแหน่งหมู่บ้านทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่ถูกนำมาเชื่อมโยงกับข้อมูลความมั่นคงทางอาหาร (สัดส่วนของความไม่มั่นคงทางอาหารของครัวเรือน (ชาญชัย และคณะ. 2555) ของแต่ละหมู่บ้านโดยใช้สมรรถนะของระบบภูมิสารสนเทศในการเชื่อมโยง ซึ่งสามารถแสดงผลการกระจายตัวของข้อมูลความมั่นคงทางอาหารเชิงพื้นที่ได้ดังรูปที่ 1-ก นอกจากนี้การพิจารณาความมั่นคงทางอาหารเชิงพื้นที่ยังสามารถประเมินได้ในระดับที่สูงกว่าระดับหมู่บ้าน ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยสมรรถนะการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อประเมินข้อมูลความมั่นคงทางอาหารในระดับตำบล และอำเภอ (รูปที่ 1-ข และ 1-ค) โดยสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารของในจังหวัดเชียงใหม่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1.0 โดยหมู่บ้านที่มีค่าเท่ากับ 1 หมายถึงทุกครัวเรือนในหมู่บ้านไม่มีความมั่นคงทางอาหารเลย ส่วนหมู่บ้านที่มีค่าเท่ากับ 0 หมายถึงทุกครัวเรือนในหมู่บ้านนั้นมีความมั่นคงทางอาหารทั้งหมด



ก. ระดับหมู่บ้าน ข. ระดับตำบล ค.ระดับอำเภอ

รูปที่ 1 การกระจายของข้อมูลรายจ่ายต่อครัวเรือนในระดับหมู่บ้าน ตำบล และอำเภอ

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี 2543 – 2553

พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นแหล่งทรัพยากรเกษตรที่สำคัญแหล่งหนึ่งที่มีผลต่อการผลิตอาหารสำหรับประชากรในพื้นที่ การกระจายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ขึ้นการการปรับตัวของประชากรในพื้นที่ต่อความมั่นคงทางอาหาร การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ สามารถจัดกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 5 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการประเมินทรัพยากรเกษตรด้านความมั่นคงทางอาหาร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ปลูกข้าว พืชไร่ ผัก ไม้ผล แหล่งน้ำ และอื่นๆ โดยเมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกลุ่มต่าง ๆ ในช่วง 10 ปี ระหว่างปี 2543–2553 จากข้อมูลเชิงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2543 พบว่าในจังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่ปลูกข้าว พืชไร่ ผัก ไม้ผล แหล่งน้ำ และ อื่นๆ เท่ากับ 138,686, 81,133, 11,577, 139,142, 18,510 และ 1,820,576 เฮกตาร์ ตามลำดับ ขณะที่พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2553 นั้นมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงจากปี 2543 โดยพบว่า พื้นที่ปลูกข้าวและอื่นๆ มีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงจากปี 2543 เป็น 138,238 (-448) และ 1,699,495 (-121,081) เฮกตาร์ ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ปลูกพืชไร่ ผัก ไม้ผล และ แหล่งน้ำมีพื้นที่เพิ่มขึ้นจากปี 2543 เป็น 159,031(77,898), 30,895 (19,318), 152,283 (13,140) และ 22,910 (4,401) เฮกตาร์ ตามลำดับ

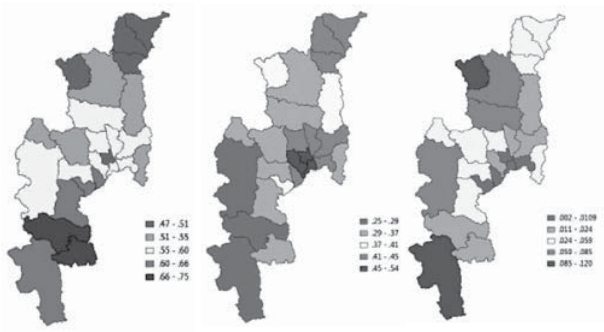
การประเมินความเสี่ยงทางกายภาพของพื้นที่

จากแผนที่ของผลลัพท์การประเมินความเสี่ยงทางกายภาพ เมื่อนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของแต่ละอำเภออย่างละเอียด โดยการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งภายในจังหวัดเชียงใหม่ในระดับอำเภอพบว่า อำเภอดอยเต่าเป็น

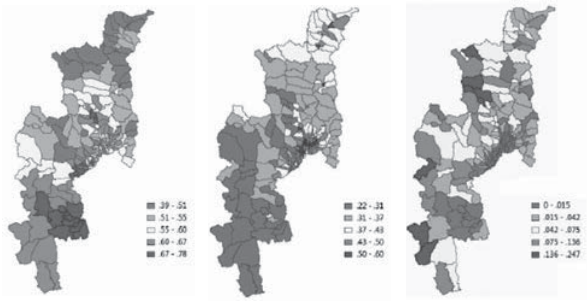
อำเภอที่มีพื้นที่ความเสี่ยงต่อสภาวะแห้งแล้งสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ประมาณ 73% ขณะที่อำเภอแม่อายมีความเสี่ยงต่อสภาวะแห้งแล้งต่ำสุดโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 48% ขณะที่เมื่อนำแผนที่ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมซ้ำซากเมื่อนำไปซ้อนทับกับขอบเขตการปกครอง เพื่อตรวจสอบระดับความเสี่ยงของแต่ละอำเภอ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของดัชนีความเสี่ยงพบว่าในจังหวัดเชียงใหม่ อำเภอเมืองเป็นอำเภอที่มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความเสี่ยงน้ำท่วมสูงสุดอยู่ที่ 53% และกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยในระดับใกล้เคียงอำเภอเมืองได้แก่อำเภอสารภี สันกำแพง สันป่าตอง ซึ่งอำเภอต่างๆ เหล่านี้มีลักษณะภูมิประเทศโดยส่วนใหญ่เป็นพื้นทีราบลุ่ม และเป็นพื้นที่นา ส่วนกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยต่ำๆ ได้แก่ อำเภอฮอด ดอยเต่า และอมก๋อย เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศโดยส่วนใหญ่เป็นที่ดอน

ทำนองเดียวกันเมื่อนำแผนที่การชะล้างพังทลายดินมาซ้อนทับกับขอบเขตการปกครอง เพื่อพิจารณาการกระจายตัวของการเสื่อมโทรมของที่ดินรายอำเภอ พบว่าในจังหวัดเชียงใหม่ อำเภอเวียงแหงเป็นอำเภอที่มีค่าเฉลี่ยของค่าการชะล้างพังทลายดินสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 0.119 ตัน/ไร่/ปี ขณะที่อำเภอสารภีมีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดินต่ำสุดโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 0.002 ตัน/ไร่/ปี

ข้อมูลความเสี่ยงทางกายภาพที่ได้จากการประเมินข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปตารางทั้งในระดับอำเภอและตำบล สามารถนำเข้าเพื่อเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่ขอบเขตการปกครองในระดับตำบล และอำเภอ ที่มีข้อมูลสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารอยู่แล้วได้ และยังสามารถแสดงข้อมูลความเสี่ยงทางกายภาพทั้งในระดับตำบลและอำเภอในรูปแผนที่ได้ดังรูปที่ 2 และ 3



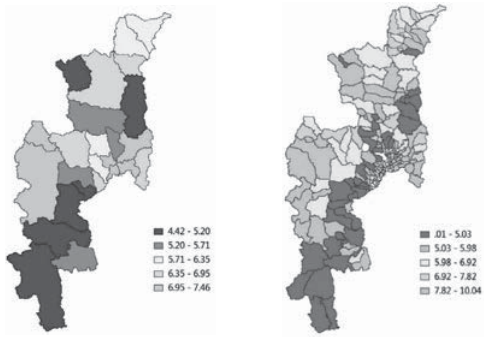
รูปที่ 2 แผนที่แสดงสภาพความเสี่ยงทางกายภาพรายอำเภอ



รูปที่ 3 แผนที่แสดงสภาพความเสี่ยงทางกายภาพรายตำบล

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

แนวทางการประเมินความอุดมสมบูรณ์ดินของกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน. 2542) ถูกนำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลดินเชิงพื้นที่ ที่ได้จากการเตรียมข้อมูลเชิงพื้นที่ข้างต้น โดยอาศัยสมรรถนะของระบบภูมิสารสนเทศ พัฒนาเป็นฐานข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ดินเชิงพื้นที่ หลังจากนั้นทำการซ้อนทับกับข้อมูลขอบเขตการปกครองในระดับ ตำบล และอำเภอที่มีข้อมูลสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารอยู่แล้วได้ และยังสามารถแจกแจงความอุดมสมบูรณ์ดินได้ทั้งในระดับตำบล และอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ในรูปแผนที่ได้ดังรูปที่ 4

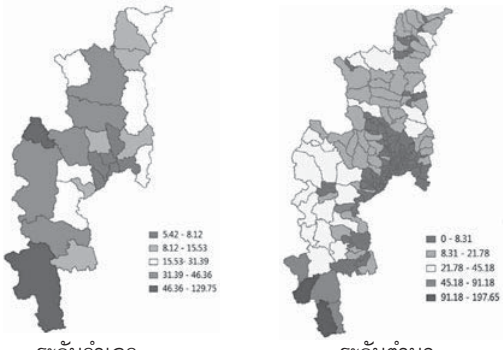


ก. รายอำเภอ ข. รายตำบล

รูปที่ 4 แผนที่แสดงระดับความอุดมสมบูรณ์ดินรายอำเภอและตำบล

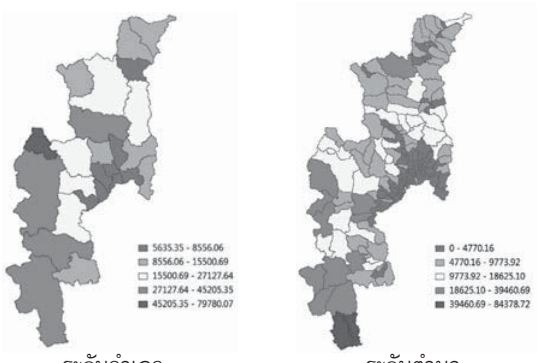
ระยะทางและระยะเวลาจากหมู่บ้านถึงตำบล และอำเภอ

ผลจากการวิเคราะห์ระยะทางที่สั้นที่สุดและระยะเวลาที่น้อยที่สุดสำหรับการเดินทาง สามารถนำมาทำการซ้อนทับกับข้อมูลขอบเขตการปกครองในระดับ ตำบล และอำเภอที่มีข้อมูลสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารอยู่แล้วได้ และยังสามารถแจกแจงเป็นระยะทางที่สั้นที่ที่สุดและระยะเวลาที่น้อยสุดได้ทั้งในระดับตำบล และอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ในรูปแผนที่ได้ดังรูปที่ 5 และ 6



ระดับอำเภอ ระดับตำบล

รูปที่ 5 แผนที่แสดงระยะเวลาที่น้อยสุดในการเดินทางรายอำเภอ และตำบล



ระดับอำเภอ ระดับตำบล

รูปที่ 6 แผนที่แสดงระยะทางที่สั้นที่ที่สุดในการเดินทางรายอำเภอ และตำบล

การประเมินความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่

ฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่ที่พัฒนาได้ดังกล่าวข้างต้นประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงกลุ่มของการใช้ประโยชน์ที่ดิน 6 กลุ่มจากปี 2543-2553 ความเสี่ยงจากสภาพแห้งแล้ง ความเสี่ยงจากสภาพน้ำท่วม ปริมาณการสูญเสียดิน ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระยะทางที่สั้นที่สุดของสำหรับการเดินทาง และระยะเวลาที่สั้นที่สุดสำหรับการเดินทางระดับตำบล และอำเภอ ถูกใช้เป็นตัวแปรอิสระในการประเมินความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างข้อมูลทรัพยากรเกษตรกับข้อมูลสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารเชิงพื้นที่ในระดับตำบล และอำเภอ ในจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีค่าสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารเชิงพื้นที่ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม โดยใช้สมถรรนะของระบบภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากวิธีการ Geographically Weighted Regression (GWR : Fotheringham et al. 2002) ซึ่งจะได้สมการความสัมพันธ์ของทุกอำเภอในจังหวัดเชียงใหม่ในกรณีที่ใช้ฐานข้อมูลระดับอำเภอในการประมาณค่า ในทำนองเดียวกันก็จะได้สมการความสัมพันธ์ของทุกตำบลในจังหวัดเชียงใหม่ ในกรณีที่ใช้ฐานข้อมูลระดับตำบลในการประมาณค่า

ความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรรายอำเภอ

ผลจากการหาความสัมพันธ์ของความมั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่ในระดับอำเภอ พบว่าทรัพยากรเกษตรที่มีความสัมพันธ์กับค่าความมั่นคงทางอาหารประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าว พืชไร่ ผักไม้ผล ความเสี่ยงจากสภาพน้ำท่วม ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และระยะเวลาที่สั้นที่สุดสำหรับการเดินทางจากหมู่บ้านถึงตัวอำเภอ โดยมีค่าความสัมพันธ์รวมในจังหวัดเชียงใหม่ (R^2) เท่ากับ 0.95 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานเท่ากับ 0.001

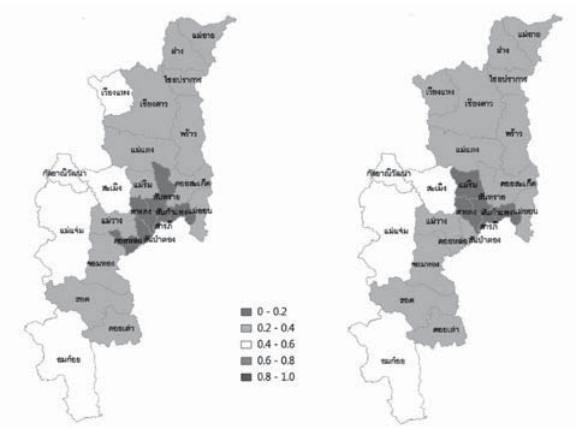
อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ดังกล่าว สามารถแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ภายในแต่ละอำเภอได้ โดยอำเภอที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีเครื่องหมาย - แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ ในอำเภอนั้นมีผลทำให้ค่าสัดส่วนความไม่คงทางอาหารเพิ่มขึ้น ขณะที่อำเภอที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีเครื่องหมาย - แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ ในอำเภอนั้นมีผลทำให้ค่าสัดส่วนความไม่คงทางอาหารลดลง โดยพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอในจังหวัดเชียงใหม่ที่มีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกข้าว ผัก และไม้ผลจะทำให้ความมั่นคงทางอาหารเพิ่มขึ้นในจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนพื้นที่ที่ปลูกพืชไร่ให้ผลตรงข้ามกับพื้นที่ดังกล่าวข้างต้น

ในทำนองเดียวกันสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อค่าสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารภายในแต่ละอำเภอ สามารถอธิบายได้โดยพิจารณาจากเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวข้างต้น โดยพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีความเสี่ยงจากสภาพน้ำท่วมน้อยจะมีผลให้ความมั่นคงทางอาหารลดลน้อยลงด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ลาดเชิงเขา ซึ่งมีผลกระทบจาก

สภาพน้ำท่วมน้อยกว่าสภาพความแห้งแล้ง ดังนั้นพื้นที่ที่เสียงจากสถาพน้ำท่วมจึงเป็นโอกาสให้ความเป็นประโยชน์ของน้ำมากกว่าผลเสียจากสภาพน้ำท่วม

สำหรับปัจจัยด้านระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอจังหวัดเชียงใหม่ที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงจะมีผลทำให้ความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ส่วนปัจจัยทางด้านการเดินทางจากหมู่บ้านไปยังตัวเมืองเชียงใหม่ พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอในจังหวัดเชียงใหม่ที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางนาน จะมีผลทำให้ความไม่มั่นคงทางอาหารเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

ผลจากการประเมินความสัมพันธ์ความเป็นประโยชน์ของทรัพยากรเกษตร สามารถแสดงแผนที่สัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารที่ได้จากการประมาณค่าของแต่ละหมู่บ้านจริง และที่ได้จากสมการสหสัมพันธ์ในแต่ละอำเภอในจังหวัดเชียงใหม่ได้ดังรูปที่ 7 ซึ่งจากการกระจายตัวทรัพยากรเกษตรที่มีอยู่ในแต่ละอำเภอ พบว่าอำเภอดอยหล่อ สันป่าตอง และสันทราย มีแนวโน้มของค่าสัดส่วนความไม่คงทางอาหารเพิ่มขึ้นจากระดับ 0 – 0.2 เป็นระดับ 0.2 – 0.4 ขณะที่อำเภอเวียงแหง มีแนวโน้มของค่าสัดส่วนความไม่คงทางอาหารลดลง จากระดับ 0.4 – 0.6 เป็นระดับ 0.2 – 0.4 นอกนั้นจะมีของค่าสัดส่วนความไม่คงทางอาหารที่ไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลจากการประเมินความสัมพันธ์โดยวิธีการ GWRดังกล่าวมีความแม่นยำมากในระดับอำเภอ



รูปที่ 7 เปรียบเทียบสัดส่วนความไม่คงทางอาหารระหว่างค่าจากการสำรวจกับสมการสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระดับอำเภอ

ความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรรายตำบล

ผลจากการหาความสัมพันธ์ของสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่ในระดับตำบล พบว่าทรัพยากรเกษตรที่มีความสัมพันธ์กับค่าสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าว พืชไร่ ผัก ไม้ผล ความเสี่ยงจากสภาพน้ำท่วม ปริมาณการสูญเสียดินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และระยะเวลาที่สั้นที่สุดสำหรับการเดินทางจากหมู่บ้านถึงตัวอำเภอ โดยมีค่าความสัมพันธ์รวมในจังหวัดเชียงใหม่ (R^2) เท่ากับ 0.68 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน เท่ากับ 0.1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลจากการประเมินความสัมพันธ์โดยวิธีการ Geographically Weighted Regression ดังกล่าวมีความแม่นยำดีในระดับตำบล

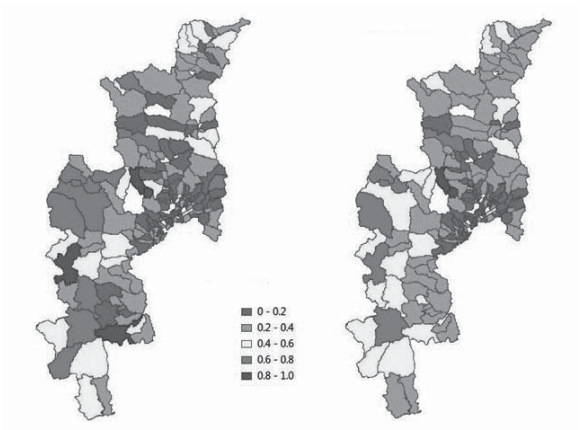
อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ดังกล่าว สามารถแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ภายในแต่ละตำบลได้ โดยตำบลที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีเครื่องหมาย + แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ ในตำบลนั้นมีผลทำให้ค่าสัดส่วนความไม่คงทางอาหารเพิ่มขึ้น ขณะที่อำเภอที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีเครื่องหมาย - แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ ในตำบลนั้นมีผลทำให้ค่าสัดส่วนความไม่คงทางอาหารลดลงโดยพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลในจังหวัดเชียงใหม่ที่มีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกข้าว พืชไร่ ผัก และไม้ผลจะไม่มีผลทำให้ความมั่นคงทางอาหารเพิ่มขึ้นในจังหวัดเชียงใหม่

ในทำนองเดียวกันสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อค่าสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารภายในแต่ละอำเภอ สามารถอธิบายได้โดยพิจารณาจากเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวข้างต้น โดยพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีความเสี่ยงจากสภาพน้ำท่วมน้อยจะมีผลให้ความมั่นคงทางอาหารลดน้อยลงด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ในระดับตำบลของจังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ลาดเชิงเขามีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางมากกว่า 300 เมตร ซึ่งมีผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมน้อยกว่าสภาพความแห้งแล้ง ดังนั้นพื้นที่ที่เสียงจากสภาพน้ำท่วมจึงเป็นโอกาสให้ความเป็น

ประโยชน์ของน้ำมากกว่าผลเสียจากสภาพน้ำท่วม ขณะที่พื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลในจังหวัดเชียงใหม่ที่มีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายสูงมีผลทำให้สัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

สำหรับปัจจัยด้านระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลในจังหวัดเชียงใหม่ที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงจะมีผลทำให้ความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ส่วนปัจจัยทางด้านการเดินทางจากหมู่บ้านไปยังตัวเมืองอำเภอ พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลในจังหวัดเชียงใหม่ที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางนาน จะมีผลทำให้ความไม่มั่นคงทางอาหารเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

ผลจากการประเมินความสัมพันธ์ความเป็นประโยชน์ของทรัพยากรเกษตร สามารถแสดงแผนที่สัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารที่ได้จากการประมาณค่าของหมู่บ้านจริงและที่ได้จากสมการสหสัมพันธ์ของแต่ละตำบลในจังหวัดเชียงใหม่ได้ดังรูปที่ 8 ซึ่งจากทรัพยากรเกษตรที่มีอยู่ในแต่ละตำบล พบว่าสภาพไม่ความมั่นคงทางอาหารในระดับตำบลมีแนวโน้มที่ลดต่ำลงอันเนื่องจากทรัพยากรเกษตรยังมีความเหมาะสม โดยสังเกตได้จากค่าสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารที่มีแนวโน้มลดลงจากระดับ 0.8 – 1.0 เป็นระดับ 0.4 – 0.8 เป็นส่วนมาก ส่วนตำบลที่มีแนวโน้มของค่าสัดส่วนความไม่มั่นคงทางอาหารในระดับ 0.8 – 1.0 มีอยู่น้อยมาก



รูปที่ 8 เปรียบเทียบสัดส่วนความไม่คงทางอาหารระหว่างค่าจากการสำรวจกับสมการสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระดับตำบล

สรุปผล

การประเมินหาความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงทางอาหารกับทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่ สามารถประเมินได้ในระดับต่างๆ ตั้งแต่หมู่บ้าน ขึ้นไปถึงระดับตำบล และอำเภอได้ ซึ่งผลที่ได้จะมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากความแปรปรวนของทรัพยากรเกษตรเชิงพื้นที่มีความหลากหลายขึ้นตามระดับของขอบเขตการปกครองที่สนใจ ทรัพยากรเกษตรที่มีความสัมพันธ์กับค่าความมั่นคงทางอาหารทั้งในระดับตำบลและอำเภอประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าว, พืชไร่, ผัก, ไม้ผล, ความเสี่ยงจากสภาพน้ำท่วม, ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน, และระยะเวลาที่สั้นที่สุดสำหรับการเดินทางจากหมู่บ้านถึงตัวอำเภอ ส่วนปริมาณการสูญเสียดินเป็นทรัพยากรเกษตรที่มีผลเพิ่มเข้าไปในส่วนของความสัมพันธ์ระดับตำบล อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาค่าความสัมพันธ์รวมในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่าในระดับอำเภอมีความแม่นยำ (R^2 = 0.95) มากกว่าระดับตำบล (R^2 = 0.68) ทั้งนี้เนื่องจากในระดับตำบลเป็นขอบเขตการปกครองที่เล็กกว่าระดับอำเภอ และข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมมักมีความสำคัญต่อการจัดการระบบฟาร์มที่มีความสลับซับซ้อนและยังไม่ได้นำมาใช้ในการประเมินครั้งนี้

ผลที่ได้จาการการประเมินความสัมพันธ์ครั้งนี้เกิดขึ้นในระดับขอบเขตการปกครองที่ต่างกัน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประกอบการแก้ไขปัญหาความมั่นคงทางอาหารที่แตกต่างกันแล้วแต่พื้นที่ที่สนใจ โดยเน้นถึงการนำแหล่งทรัพยากรทางเกษตรที่มีอยู่ในพื้นที่มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังสามารถมองภาพรวมของทรัพยากรในรูปของการกระจายตัวของข้อมูลทรัพยากรเกษตร เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการวางแผนในเชิงนโยบายต่อไปได้ ซึ่งทั้งนี้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์การประเมินความมั่นคงทางอาหารตั้งแต่ระดับหมู่บ้าน จนถึงระดับประเทศได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2542). **คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย.** กองสำรวจและจำแนกดิน ฝ่ายระบบสารสนเทศวิชาการ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมพัฒนาที่ดิน. 74 หน้า

ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์, เบญจพรรณ เอกะสิงห์, กุศล ทองงาม, พนมศักดิ์ พรหมบุรมย์, บุศรา ลิ้มนิรันดร์กุล. (2555). **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงทางอาหารของครัวเรือนในชนบทกับทรัพยากรเกษตรตามเขตนิเวศน์ต่าง ๆ.** ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร คณะเกษตรศาสตร์. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์ ,เมธี เอกะสิงห์, วรวีรุกรณ์ วีระจิตต์ และสมจินต์ วานิชเสถียร. (2549). **รายงานความก้าวหน้าโครงการระบบสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ ระยะที่ 2 ภาคเหนือตอนบน : ความเสี่ยงทางกายภาพในระบบผลิตพืช ครั้งที่ 1 (1 ธันวาคม 2548 – 30 พฤษภาคม 2549).** ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

_____. (2549). **รายงานความก้าวหน้าโครงการระบบสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ ระยะที่ 2 ภาคเหนือตอนบน : ความเสี่ยงทางกายภาพในระบบผลิตพืช ครั้งที่ 2. (1 มิถุนายน 2549 - 30 พฤษจิกายน 2549).** ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Fotheringham, A.S., C. Brunsdon, and M.E. Charlton. (2002). **Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships.** UK : Wiley.

Isvilanonda S. and I. Bunyasiri. (2009). **Food Security in Thailand: Status, Rural Poor Vulnerability, and Some Policy Options.**A paper presented at the international seminar on “Agricultural and Food Policy Reforms: Food Security from the Perspective of Asian Small-scale Farmers,” held in Seoul on 24 - 28 August.