บทที่ 2
ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 แนวคิดการศึกษา

ในการศึกษาเรื่องคุณสมบัติของระบบเกษตรนั้น ใช้แนวทางการหาตัวชี้วัดที่เสนอโดย FAO ในงานของ McConnell and Dillon (1997) ที่เสนอว่า คุณสมบัติของระบบอาจพิจารณาได้ใน 8 ประเด็น คือ

1. ผลิตภาพ (productivity) ผลิตภาพนี้อาจวัดเป็นปริมาณผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ เช่น กิโลกรัมต่อไร่ หรือตันต่อแฮกตาร์

2. กำไร (profitability) กำไรอาจวัดเป็นตัวเงิน เช่นผลตอบแทนต่อครัวเรือน รายได้ต่อไร่ หรือต่อครัวเรือน

3. เสถียรภาพ (stability) เสถียรภาพเป็นการวัดผลิตภาพตามระยะเวลา เพื่อดูว่ามีการเคลื่อนไหวแปรปรวน มากน้อยเพียงใด ซึ่ง McConnell and Dillon (1997) ได้ทำการวัดออกมาในค่าของความไม่มีเสถียรภาพ โดยใช้ coefficient of variation (CV) เพื่อแสดงถึงค่าความแปรปรวนของรายได้หรือผลผลิตที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย ค่า CV สามารถหาได้จากสูตรดังสมการที่ 1

$$\mathrm{CV} = 100\left(\mathrm{SD}/\overline{\mathrm{X}}\right) = 100\left[\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2 /(n-1)\right]^{\frac{1}{2}} / \left[\sum_{i=1}^{n} X_i / n\right] \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

ซึ่ง CV = coefficient of variation

n = จำนวนปี

X_i = ผลผลิตตามระยะเวลา

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของผลผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ความหลากหลาย (diversity) ความหลากหลายขององค์ประกอบของระบบ ในเชิงชนิดพืช หรือในเชิงรายได้ ซึ่งมีการคำนวณได้ 2 แบบคือ

4.1 ดัชนีความหลากหลายแบบ Simpson (Simpson's diversity index: DI) สามารถวัดได้ตามสมการที่ 2

$$DI = 1 - \sum_{i=1}^{s} \left(n_i / N \right)^2 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

โดย s = จำนวนชนิดพืช หรือ กิจกรรม

n_i = จำนวนคน (หรือต้น หรือหน่วย) ที่มีพืชชนิดนั้นหรือกิจกรรมนั้น (i=1 ถึง s)

N = จำนวนคน (หรือต้น หรือหน่วย) ทั้งหมด = $\sum n_i$

ค่า DI มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่าที่สูงแสดงถึงความหลากหลายที่มาก

4.2 ดัชนีความหลากหลายของรายได้ (income diversity index: R) ซึ่งสามารถวัดได้ตามสมการที่ 3

$$R = \left(\sum_{i=1}^{n} n_i \right)^2 / \sum_{i=1}^{n} n_i^2 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

โดย n_i = รายได้จากกิจกรรมที่ i

ค่า R อาจมีค่าได้มากกว่า 1 ค่าที่สูงแสดงว่ามีความหลากหลายมาก

5. ความยืดหยุ่น (flexibility) เป็นความสามารถที่จะใช้ประโยชน์จากผลผลิตได้หลายทาง เช่น อาจใช้บริโภค หรือขาย หรือแลกเปลี่ยน หรือเก็บรักษาได้ หรือแปรรูปได้ เป็นต้น

6. การกระจายตัว (time-dispersion) เป็นความสามารถในการกระจายผลผลิตหรือรายได้ของระบบในช่วงเวลาต่างๆ ของปี

7. ความยั่งยืน (sustainability) เป็นความสามารถที่จะคงอยู่ได้ในระยะยาว ความยั่งยืนนี้สามารถวัดได้ทั้งในเชิงกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม จากการศึกษาของเบญจพรรณและคณะ (2544) ได้วัดความยั่งยืนจากดัชนีการปรับปรุงบำรุงดิน (conservation index, CI) และดัชนีความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม (environmental risk index, ERI) ซึ่งสามารถคำนวณได้ตามสมการที่ 4 สมการที่ 5 และสมการที่ 6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$CI = (C_x - C_{\min})/(C_{\max} - C_{\min}) \quad \text{.....(4)}$$

โดย CI = ดัชนีการปรับปรุงบำรุงดิน

C_x = ค่าคะแนนรวมทั้งหมดของเกษตรกรผู้นั้น

C_{min} = ค่าคะแนนต่ำสุดของกลุ่ม

C_{min} = ค่าคะแนนสูงสุดของกลุ่ม

ซึ่งค่า CI มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าสูงแสดงว่ามีการปรับปรุงบำรุงดินดี

$$ERI = (E_x - E_{\min})/(E_{\max} - E_{\min}) \quad \text{.....(5)}$$

โดย ERI = ดัชนีความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม

E_x = ค่าคะแนนรวมทั้งหมดของเกษตรกรผู้นั้น

E_{min} = ค่าคะแนนต่ำสุดของกลุ่ม

E_{max} = ค่าคะแนนสูงสุดของกลุ่ม

ซึ่งค่า ERI มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าสูงแสดงว่ามีความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมสูง

$$SUI = (1 - ERI)(CI) \quad \text{.....(6)}$$

โดย SUI = ดัชนีความยั่งยืน

ERI= ดัชนีความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อม

CI = ดัชนีการปรับปรุงบำรุงดิน

ซึ่งค่า SUI มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าสูงแสดงว่ามีความยั่งยืนสูง

ซึ่งในการหาค่า CI นั้น เบญจพรรณและคณะ (2544) ได้ใช้ข้อมูลจากเกษตรกรทั้งหมด 12 ด้าน คือ 1) การปลูกพืชหมุนเวียน 2) การพักพื้นที่ทำกิน 3) การใช้ปุ๋ยหมักในพื้นที่ 4) การใช้เศษเหลือของพืชในแปลง 6) การปลูกพืชตระกูลถั่ว 7) การใช้ปูนขาว 8) การปลูกพืชขวางแนวลาดชัน 9) การทำคันดิน 10) การทำขั้นบันได 11) การทำร่องระบายน้ำ และ 12) การปลูกหญ้าแฝก โดยแต่ละด้านให้คะแนนเท่ากันและได้คะแนน 1 หลังจากนั้นทำคะแนนรวมให้เป็นดัชนี ส่วนการหาค่า ERI นั้นทำโดยการรวมคะแนน 11 ด้านของเกษตรกร ได้แก่ 1) การเกิดที่ดินชะเป็นร่องหรือเป็นริ้ว 2) การเกิดดินถล่มในพื้นที่ปลูก 3) ที่ดินทำกินที่มีความลาดชันมาก (slope> 31 %) 4) การประสบภาวะฝนแล้ง 5) การประสบภาวะน้ำท่วมขังในแปลง 6) มีแนวโน้มการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น 7) มีการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในที่ดินทำกิน 8) มีการใช้สารเคมีกำจัดโรคพืชในที่ดินทำกิน 9) มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในที่ดินทำกิน 10) การได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมี 11) มีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมีมากขึ้น ของครัวเรือนเกษตรกรแต่ละราย หลังจากนั้นเปลี่ยนคะแนนให้เป็นค่า 0 ถึง 1

8. ความสมดุลย์ทางสิ่งแวดล้อม (complementarity and environmental compatability) เป็นความสามารถของระบบเกษตรที่ไม่มีผลกระทบทางลบกับสิ่งแวดล้อม

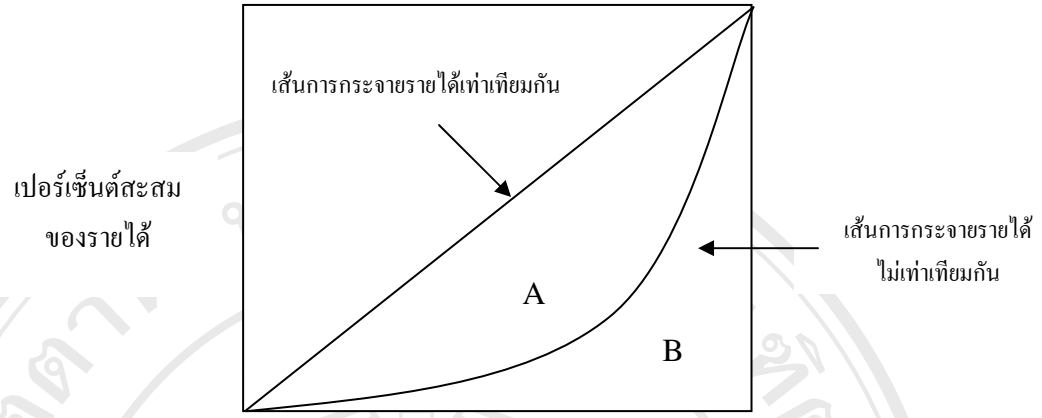
นอกจากตัวชี้วัดในงานของ McConell and Dillon (1997) แล้ว เบญจพรรณและคณะ (2544) ยังใช้ตัวชี้วัดคุณสมบัติของระบบที่แตกต่างจากของ McConell and Dillon (1997) นั่นคือ

1. ความเสมอภาค (Equity) เป็นการกระจายรายได้ในระหว่างกลุ่มคนต่างๆ ตัวชี้วัดหลักที่ใช้คือ

1.1 สัดส่วนของเกษตรกรที่อยู่ภายใต้เส้นความยากจน

1.2 การกระจายรายได้ในกลุ่มรายได้ต่างๆ ซึ่งวัดโดยใช้การกระจายรายได้ที่เป็นเงินสดทั้งหมดของครัวเรือนเกษตรกร จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความเบ้ (skewness) ค่าความเบ้มีค่ามากเพียงไรจะสะท้อนให้เห็นถึงการกระจายรายได้ที่ไม่เท่าเทียมกันมากเท่านั้น แต่ถ้าค่าความเบ้มีค่าเท่ากับ 0 หรือใกล้ 0 แสดงให้เห็นถึงการกระจายรายได้ที่เท่าเทียมกัน และวิธีการที่นิยมใช้ในการวัดอัตราการไม่เท่าเทียมกันของการกระจายรายได้ก็คือ การใช้เส้นลอเรนซ์ (Lorenz curve) โดยหาอัตราการกระจายรายได้จากสัมประสิทธิ์จินี่ (Gini Coefficient: G) ซึ่งคำนวณโดยการนำพื้นที่ระหว่างเส้นที่แสดงถึงการกระจายรายได้ที่เป็นจริง คือ Lorenz Curve กับเส้นที่แสดงถึงการกระจายรายได้ที่เป็นธรรม หารด้วยพื้นที่สามเหลี่ยมภายใต้เส้นการกระจายรายได้ที่เป็นธรรม ซึ่งแสดงตามภาพที่ 2.1 และสัมประสิทธิ์จินี่ สามารถคำนวณได้ตามสมการที่ 7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 2.1 เส้นการกระจายรายได้ไม่เท่าเทียมกัน (เส้นลอเรนซ์) และเส้นการกระจายรายได้เท่าเทียมกัน

ที่มา: เดช, 2536

$$G = \frac{A}{A+B} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

โดย G = สัมประสิทธิ์จินี่

A = พื้นที่ระหว่างเส้นโค้งลอเร็นซ์กับเส้นทแยงมุม

B = พื้นที่ระหว่างเส้นโค้งลอเร็นซ์กับเส้นประกอบมุมฉาก

แต่ในทางปฏิบัตินั้น ค่าสัมประสิทธิ์จินี่สามารถคำนวณได้จากสูตร ที่เสนอโดย เดช (2536) ดังสมการที่ 8

$$G = 1 - 2\left[\sum_{i=1}^{n}(N_i - N_{i-1})(Y_{i-1}) + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}(N_i - N_{i-1})(Y_i - Y_{i-1})\right] \quad (8)$$

โดยที่ G = ค่าสัมประสิทธิ์จินี่

N_i = ความถี่ของเปอร์เซ็นต์สะสมของจำนวนประชากร ซึ่งมีรายได้ระดับที่ i

Y_i = ความถี่ของเปอร์เซ็นต์สะสมรายได้ทั้งหมดซึ่งเป็นระดับรายได้ระดับที่ i

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

i = 1, 2,…….n = จำนวนชั้นของรายได้และประชากร

ค่าสัมประสิทธิ์จินี่ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยสรุปได้ดังนี้

- ค่าสัมประสิทธิ์จินี่ = 0 หมายถึง การกระจายรายได้เท่าเทียมกันอย่างสมบูรณ์
- ค่าสัมประสิทธิ์จินี่ = 1 หมายถึง การกระจายรายได้ไม่เป็นธรรมอย่างสมบูรณ์ (รายได้ทั้งหมดตกแก่คนคนเดียว)
- ค่าสัมประสิทธิ์จินี่มีค่าต่ำมากเพียงใด คือเข้าใกล้ 0 แสดงว่าการกระจายรายได้มีความใกล้เคียงกันมากขึ้น แต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์จินี่มีค่าสูงมาก คือ มีค่าใกล้เคียงกับ 1 แสดงว่าการกระจายรายได้ยิ่งมีความไม่เป็นธรรมมากยิ่งขึ้น

2. ความมั่นคงทางสังคม (social security) การวัดค่าความมั่นคงทางสังคม ได้ทำการรวมข้อมูล 12 ด้านคือ 1) การกู้ยืมเงิน 2) ความสามารถในการชำระหนี้ 3) ความรู้สึกมั่นคงในการดำรงชีพ 4) ความรู้สึกมั่นคงในสิทธิที่ดินทำกิน 5) ความมั่นใจที่สามารถพึ่งตนเองได้ในเรื่องการทำกิน 6) ความมั่นใจที่สามารถพึ่งญาติพี่น้อง 7) ความมั่นใจที่สามารถพึ่งชุมชน 8) ความมั่นใจที่สามารถหา/ซื้อปัจจัยการผลิตทางการเกษตรได้ตามที่ต้องการ 9) ความมั่นใจที่ชุมชนของตนสามารถแก้ปัญหาการทำกินของหมู่บ้านได้ 10) ความมั่นใจที่ชุมชนของตนสามารถแก้ปัญหาอื่นๆ ของหมู่บ้านได้ 11) ความสนใจในการยอมรับเทคโนโลยีใหม่และ 12) รายได้เงินสดต่อหัวต่อปีหักด้วยค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อปี ซึ่งแต่ละด้านให้คะแนน 1 เท่ากัน หลังจากนั้นทำคะแนนทั้งหมดมาคำนวณดัชนีความมั่นคงทางสังคม โดยคำนวณจากสูตรตามสมการที่ 9

$$SSI = (S_x - S_{\min})/(S_{\max} - S_{\min}) \quad \text{..... (9)}$$

โดย SSI = ดัชนีความมั่นคงทางสังคม

S_x = ค่าคะแนนทั้งหมดของเกษตรกรผู้นั้น

S_{min} = ค่าคะแนนต่ำสุดของกลุ่ม

S_{max} = ค่าคะแนนสูงสุดของกลุ่ม

ซึ่งค่า SSI มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าสูงแสดงว่ามีความมั่นคงทางสังคมสูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้จำกัดขอบเขตการศึกษาโดยได้แบ่งระบบฟาร์มออกเป็น 2 ระบบใหญ่ๆ คือ ระบบการทำฟาร์มที่ผลิตข้าวอย่างเดียว และระบบการทำฟาร์มที่ผลิตข้าวกับกิจกรรมเสริม ของเกษตรกรตัวอย่าง สำหรับการวัดคุณสมบัติเชิงระบบนั้น ประกอบไปด้วย ผลิตภาพ ความเสมอภาค เสถียรภาพ ความยั่งยืน และดัชนีความมั่นคงทางสังคม

2.3 ข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ ในการศึกษาครั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้ได้แก่ข้อมูลด้านปริมาณผลผลิต ชนิดและปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ของข้าวและพืชอื่น และปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดเชียงใหม่ปีการผลิต 2546/47 การเลือกพื้นที่และครัวเรือนเกษตรกรโดยใช้วิธีการสุ่มเลือกแบบหลายขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ได้พิจารณาเจาะจงเลือกอำเภอที่มีความสำคัญในการผลิตข้าวในจังหวัดเชียงใหม่ คืออำเภอสันกำแพง และอำเภอแม่แตง ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวมากเป็นอันดับที่ 3 และอันดับที่ 10 ของจังหวัดเชียงใหม่ (ตารางภาคผนวกที่ 1)

ขั้นที่ 2 เลือกตำบลและหมู่บ้านตัวอย่าง โดยสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงตามพื้นที่รับน้ำชลประทาน อำเภอละ 3 ตำบล และ ตำบลละ 4 หมู่บ้าน

ขั้นที่ 3 เลือกเกษตรกรตัวอย่างหมู่บ้านละ 5 ครัวเรือน โดยสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยที่ครัวเรือนเกษตรกรทุกครัวเรือนต้องทำการปลูกข้าวเป็นพืชหลัก

ผลการกำหนดจำนวนตัวอย่างในแต่ละหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ มีรายละเอียดดังตารางที่ 2.1 เมื่อได้เกษตรกรครบแล้ว จึงจำแนกเกษตรกรตามระบบฟาร์มที่แตกต่างกัน

ข้อมูลทุติยภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลสถิติจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตข้าว และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ จากงานศึกษาวิจัย เอกสาร สิ่งตีพิมพ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และที่สำคัญคือจาก websites ต่างๆ รวมทั้งจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานพาณิชย์จังหวัด สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 จำนวนตัวอย่างของการศึกษา จำแนกตามอำเภอ ตำบลและหมู่บ้าน

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
อำเภอสันกำแพง (60ตัวอย่าง)	บวกค้าง (20 ตัวอย่าง)	หมู่ที่ 1 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 2 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 9 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 10 (5 ครัวเรือน)
	สันกำแพง (20 ตัวอย่าง)	หมู่ที่ 1 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 12 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 13 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 14 (5 ครัวเรือน)
	แม่ปูคา (20 ตัวอย่าง)	หมู่ที่ 5 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 7 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 8 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 9 (5 ครัวเรือน)
อำเภอแม่แตง (60 ตัวอย่าง)	บ้านเป้า (20 ตัวอย่าง)	หมู่ที่ 2 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 3 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 4 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 5 (5 ครัวเรือน)
	อินทขิล (20 ตัวอย่าง)	หมู่ที่ 6 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 7 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 8 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 11 (5 ครัวเรือน)
	สันมหาพน (20 ตัวอย่าง)	หมู่ที่ 1 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 2 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 3 (5 ครัวเรือน) หมู่ที่ 10 (5 ครัวเรือน)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 อาศัยการคำนวณสถิติข้อมูลต่างๆ โดยใช้สถิติพรรณนา ในส่วนวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คือ การหาตัวชี้วัดคุณสมบัติเชิงระบบที่เหมาะสม จะทำการวิเคราะห์โดยคัดเลือกคุณสมบัติตามองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ผลิตภาพ ตัวชี้วัดผลิตภาพของระบบในที่นี้คือ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ และรายได้ต่อครัวเรือน รายได้ที่วัดมีทั้งรายได้เงินสดจากพืช จากสัตว์หลังหักต้นทุนเงินสด รายได้จากการรับจ้าง รายได้จากการค้าขายหรือมีอาชีพอิสระ รายได้นอกฟาร์มอื่น ๆ และรายได้ที่ไม่เป็นเงินสด เช่นการปลูกพืชไว้กินเอง เป็นต้น

2. ความเสมอภาค (Equity) เป็นการกระจายรายได้ในระหว่างกลุ่มคนต่าง ๆ ตัวชี้วัดหลักที่ใช้ในกรณีนี้คือ การกระจายรายได้ในกลุ่มรายได้ต่างๆ วิธีการที่นิยมใช้ในการวัดอัตราการไม่เท่าเทียมกันของการกระจายรายได้ก็คือ การใช้เส้นลอเรนซ์ โดยหาอัตราการกระจายรายได้จากสัมประสิทธิ์จินี่ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรตามสมการที่ (8)

3. เสถียรภาพ ในการวัดความมีเสถียรภาพของระบบเกษตรนั้น McConnell and Dillon (1997) ได้ทำการวัดออกมาในค่าของความไม่มีเสถียรภาพ โดยใช้ Coefficient of variation (CV) เพื่อแสดงถึงค่าความแปรปรวนของรายได้หรือผลผลิตที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย ค่า CV สามารถหาได้จากสูตรตามสมการที่ (1) ข้อมูลที่ใช้เป็นผลผลิตข้าวใน 5 ปีที่ผ่านมา

4. ความยั่งยืน เป็นความสามารถที่จะคงอยู่ในระยะยาว มีดัชนีที่ใช้วัดในกรณีนี้ 2 ดัชนี คือ

4.1. ดัชนีการปรับปรุงบำรุงดิน มีการรวมเอาข้อมูล 6 ด้านจากเกษตรกร คือ 1) การปลูกพืชหมุนเวียน[1] 2) การพักพื้นที่ทำกิน 3) การใช้ปุ๋ยหมัก 4) การใช้ปุ๋ยคอก 5) การใช้แกลบ/เศษเหลือของพืชในพื้นที่ และ 6) การปลูกพืชตระกูลถั่วในพื้นที่ แต่ละด้านให้น้ำหนักเท่ากัน ถ้าปฏิบัติในกรณีดังกล่าวแล้วก็ได้คะแนน 1 โดยไม่คำนึงถึงปริมาณการใช้ หลังจากนั้นทำคะแนนรวมให้เป็นดัชนี โดยคำนวณจากสูตรตามสมการที่ (4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

[1] การปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) หมายถึงการปลูกพืชต่างชนิด กันลงบนพื้นที่เดียวกันหมุนเวียนกันไป เช่น ในพื้นที่แปลงหนึ่งหลังจาก ปลูกข้าวแล้ว อาจจะปลูกถั่วเขียว ข้าวโพดฝักอ่อน และแตงโม ตามลำดับ จากนั้นจึงเวียนมาปลูกข้าวอีกครั้งหนึ่ง ช่วงเวลาตั้งแต่ปลูกข้าวจนกระทั่งเก็บเกี่ยวแตงโม คือ การหมุนเวียนจนครบ 1 รอบนั้น อาจจะน้อยกว่าหรือ มากกว่า 1 ปี และจำนวนชนิดของพืชที่นำมาปลูกหมุนเวียนนั้นมีตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป (http://www.tistr.or.th)

4.2. ดัชนีความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม ดัชนีนี้รวมคะแนน 7 ด้านของเกษตรกร คือ 1) การประสบภาวะฝนแล้ง 2) การประสบภาวะน้ำท่วมขังในแปลง 3) มีแนวโน้มการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น 4) มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช 5) มีการใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช 6) มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในที่ดินทำกิน และ 7) มีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมีมากขึ้น ของครัวเรือนแต่ละราย หลังจากนั้นเปลี่ยนคะแนนให้เป็นค่า 0-1 โดยคำนวณจากสูตรตามสมการที่ (5)

จากนั้นรวมดัชนีการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ (CI) และดัชนีความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม (ERI) เข้าด้วยกัน เพื่อคำนวณหาดัชนีวัดความยั่งยืน ตามสูตรสมการที่ (6)

5. ความมั่นคงทางสังคม ดัชนีความมั่นคงทางสังคมรวมเอาข้อมูล 10 ด้าน คือ 1) การกู้ยืมเงิน 2) ความสามารถในการชำระหนี้ 3) ความรู้สึกมั่นคงในการดำรงชีพ 4) ความรู้สึกมั่นคงในสิทธิที่ดินทำกิน 5) ความมั่นใจที่สามารถพึ่งตนเองได้ในเรื่องการทำกิน 6) ความมั่นใจที่สามารถพึ่งญาติพี่น้อง 7) ความมั่นใจที่สามารถพึ่งชุมชน 8) ความมั่นใจที่สามารถหา/ซื้อปัจจัยการผลิตทางการเกษตรได้ตามที่ต้องการ 9) ความมั่นใจที่ชุมชนของตนสามารถแก้ปัญหาการทำกินของหมู่บ้านได้ และ 10) ความมั่นใจที่ชุมชนของตนสามารถแก้ปัญหาอื่นๆ ของหมู่บ้านได้ แต่ละด้านให้คะแนนทั้งหมดให้เป็นดัชนี โดยคำนวณจากสูตรตามสมการที่ (9)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved