

ถาวรภาพของการเกษตร

Agricultural Sustainability

สุจินต์ สิมารักษ์,^{1/} พรรณทิพา ศรศรีวิชัย,^{1/} แสง รวยสูงเนิน^{1/}

Abstract

Sustainability means different things to different people. This paper reviews various meanings of sustainability in agriculture and in other related areas. A model is given for an agricultural system which is sustainable. The sustainability of a system is measured or determined by considering time dimension, system properties (i.e., productivity, stability, and equitability). In addition, consideration should be given to social component of the system, such as autonomy and solidarity. Concept of hierarchy should also be included when considering sustainability. For example, a cropping system concerns matters at household level up to global level.

บทคัดย่อ

มีผู้แปลคำว่า sustainability เป็นภาษาไทยว่า ถาวรภาพ หรือ ความยั่งยืน ซึ่งเป็นคำที่มีความหมายกว้าง เมื่อนำมาใช้กับสายงานต่าง ๆ ทำให้มีความหมายแตกแขนงออกไปมากมาย อาจทำให้เกิดความสับสนได้ รายงานนี้ได้ประมวลความหมายของถาวรภาพของระบบการเกษตร และระบบอื่นที่เกี่ยวข้องไว้ พร้อมกับสร้างรูปแบบทั่วไป สำหรับระบบที่ควรจะมีถาวรภาพ และได้เสนอแนวทางการวิเคราะห์ถาวรภาพของระบบ โดยคำนึงถึงมิติของเวลา การกระจายตัวของอะไรก็ตามบนพื้นฐานของเวลา ควรนำเอาคุณสมบัติของระบบมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วย ได้แก่ ผลผลิตภาพ เสถียรภาพ และเสมอภาพ และอาจนำเอาคุณสมบัติของระบบทางสังคมมาใช้ด้วย เช่น การพึ่งตนเอง และความเป็นปึกแผ่นของสังคม นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงระดับต่าง ๆ ของระบบด้วย เช่น ถาวรภาพของระบบการปลูกพืชของครัวเรือน ของหมู่บ้านจนกระทั่งถึงระดับโลก

คำนำ

ปัจจุบันมีผู้กล่าวถึง sustainability กันมาก มีข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนี้ทั้งในแนวกว้างและแนวลึกมากมาย อย่างไรก็ตาม เรื่องนี้เป็นเรื่องที่มีความสับสนอยู่ในตัวของมันเองพอสมควร ประกอบกับงานวิจัยหรืองานพัฒนาในช่วงนี้และในอนาคต มีแนวโน้มที่จะเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ จึงควรที่จะได้หันมาทำความเข้าใจกับ sustainability ให้มากขึ้น เนื่องจากความหลากหลายของข้อมูล และข้อจำกัดในแง่ของเวลา เอกสารนี้จึงไม่

^{1/}โครงการวิจัยระบบการทำฟาร์ม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สามารถเจาะลึกเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของเนื้อหาได้ แต่พยายามทำความเข้าใจเรื่องนี้ในภาพรวม แสดงให้เห็นความหลากหลายของความหมาย การพิจารณาในแง่มุมต่าง ๆ และให้ตัวอย่างของงานวิจัยหรือพัฒนาที่เกี่ยวกับ sustainability ได้มีการแปล sustainability เป็นภาษาไทยว่า ความยั่งยืน ภาวะภาพ หรือสภาพ จากพจนานุกรมภาษาอังกฤษฉบับ Oxford คำนี้หมายถึง การกระทำที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง หรือสามารถรักษาระดับ หรือสภาพและอยู่รอด ในเอกสารนี้จะขอใช้คำว่าภาวะภาพแทน sustainability

ทำไมภาวะภาพจึงเป็นเรื่องสำคัญ

ตามความเป็นจริง ความคิดเรื่องภาวะภาพมีมากับมนุษย์เป็นเวลานานแล้ว โดยมีจุดเริ่มต้นจากความกลัวนั่นเอง มนุษย์รู้ว่าชีวิตของแต่ละคนเป็นสิ่งที่ไม่ถาวรหรือยั่งยืน แต่ละคนจึงพยายามสร้างหรือทำอะไรที่ถาวรขึ้นเป็นตัวแทนของตนเมื่อชีวิตสั้นไป ดังเช่นถาวรวัตถุหลาย ๆ ชนิดที่เห็นอยู่ทั่วไป หรือการสร้างเขตแดนเป็นชุมชนหรือประเทศขึ้น และพยายามป้องกันมิให้มันเสื่อมสลายไป อย่างไรก็ตามมนุษย์รู้ว่า ถึงแม้ชีวิตจะไม่ถาวร แต่ก็สามารถทำให้เผ่าพันธุ์ของตนเองมีภาวะภาพได้เช่นเดียวกับสัตว์โลกอื่น ๆ โดยการผลิตลูกหลาน ความสามารถนี้ประกอบกับความเฉลียวฉลาดของมนุษย์ โดยเฉพาะในเรื่องการรักษาสุขภาพอนามัย การผลิตอาหารและสิ่งจำเป็น ทำให้ประชากรของโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในช่วงศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา (1.5 พันล้านคน) และคาดว่าในศตวรรษที่ 20 จะมีประชากรโลกมากกว่า 7 พันล้านคน (Ehrlich and Ehrlich, 1988) ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาทางการคุมกำเนิดก็ตาม การเพิ่มของประชากรโลกประกอบกับความสามารถของมนุษย์ในการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมให้เป็นไปตามความต้องการของตน จึงมีการใช้และทำลายทรัพยากรของโลกอย่างกว้างขวาง ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยพยุงให้มนุษย์มีชีวิตอยู่ได้ โดยเฉพาะทรัพยากรสำคัญ ๆ ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ เมื่อสิ่งที่ช่วยพยุงชีวิตของมนุษย์เสื่อมลง หรือสูญสิ้นไป มนุษย์โลกก็เกิดความกลัวว่า ถ้าปล่อยให้เป็นเช่นนี้ต่อไป ความถาวรของเผ่าพันธุ์ตนเองก็อาจลดลงด้วย ความกลัวทั้งในแง่ของแต่ละชีวิต และในแง่ของเผ่าพันธุ์จึงทำให้เรื่องภาวะภาพ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรในการผลิตเพื่อดำรงชีวิต เช่น ทรัพยากรในการผลิตการเกษตรเป็นเรื่องที่สำคัญในปัจจุบัน

ความหมายของภาวะภาพ

คำว่าภาวะภาพ มีความหมายกว้างอยู่ในตัวของมันแล้ว เมื่อนำมาใช้ในสาขาวิชา สายงาน หรือ ประสบการณ์ต่าง ๆ แล้ว จะทำให้มีความหมายแตกแขนงออกไปอีกมากมาย จนอาจทำให้เกิดความสับสนได้ ในส่วนนี้จึงขอทบทวนความหมายของภาวะภาพในแขนงของเกษตรและในแขนงอื่น ๆ ด้วย บุคคลแรกที่ยุบายให้นิยามของภาวะภาพทางการเกษตร (agricultural sustainability) คือ Fisher (1977) โดยกล่าวว่า

ภาวะภาพของการเกษตรควรมีองค์ประกอบหลัก 8 อย่าง คือ

- การเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบ (systemic dynamism)
- ความสอดคล้องกับธรรมชาติ
- ความหลากหลาย (diversity)
- พึ่งพาทรัพยากรที่เกิดขึ้นใหม่ได้
- มนุษย์มีส่วนร่วมรับผิดชอบ

- โภชนาการอาหาร (nutrition)
- ชุมชน (community)
- ความสวยงามตามธรรมชาติ (aesthetics)

และได้เพิ่มเติมอีกว่า ควรรวมปัจจัยทางเศรษฐกิจเข้าไว้ด้วย

Wendell Berry ซึ่งเป็นเกษตรกรที่มีความสามารถทางด้านศิลปะด้วย ได้กล่าวถึงถาวรภาพทางการเกษตรไว้อย่างง่าย ๆ ว่า เป็นการเกษตรที่ไม่ทำให้คุณค่าของดินหรือมนุษย์ลดลง (อ้างโดย Gips, 1988) คำว่า ถาวรภาพนี้เริ่มมาได้รับความสนใจมากขึ้น จนกลายเป็นคำที่ใช้เป็นหัวข้อการประชุมหรือสัมมนาระหว่างประเทศที่เกี่ยวกับการเกษตรหรือการพัฒนาเกือบทุกแห่ง จนเมื่อเร็ว ๆ นี้ องค์การที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาและสิ่งแวดล้อมของโลก (The World Commission on Environment and Development) ได้ให้คำนิยามของการพัฒนาที่มีถาวรภาพ (sustainable development) ว่า เป็นการพัฒนาที่สนองความต้องการของมนุษย์ในปัจจุบัน โดยที่ยังมีทรัพยากรเหลือไว้ให้ชนรุ่นหลังใช้สนองความต้องการในอนาคตได้ด้วย (WECD, 1987) ถ้าจะพิจารณาให้ดีแล้วจะเห็นได้ว่า ถาวรภาพนั้นจะต้องมีมิติของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องคือไม่ใช่แค่เพียงคงอยู่ได้ในโลกปัจจุบัน หากแต่จะต้องสามารถรักษาสภาพเดียวกันนี้ให้ได้ในอนาคตอีกด้วย

แนวคิดของถาวรภาพที่มีผู้นิยมนำไปใช้มีอยู่สองสามแนวคิด เช่น ของ Gordon Conway (1986) ซึ่งกล่าวว่า ถาวรภาพของระบบนิเวศน์เกษตร (agroecosystem sustainability) หมายถึงความสามารถของระบบในการรักษาผลผลิตภาพ (Productivity) ไว้ได้เมื่อมีปัจจัยมากระทบ แต่ไม่ได้ระบุให้แน่ชัดไปว่า มีการคำนึงถึงปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมหรือสังคมมากน้อยเพียงใด ส่วนแนวคิดเกี่ยวกับถาวรภาพทางการเกษตรของ Altieri et al (1983) นั้น มีการกล่าวอย่างค่อนข้างละเอียดว่า ถาวรภาพจะเกิดขึ้นได้ระบบจะต้องพึ่งพาตนเองมีความหลากหลาย อยู่รอดในเชิงเศรษฐกิจ สังคม สอดคล้องกับระบบการปกครอง และเน้นการพึ่งพาอาศัยธรรมชาติไม่ใช่การใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้หมดไป ในทำนองเดียวกัน Douglass (1984) ได้เห็นว่าถาวรภาพทางการเกษตรนั้นต้องเป็นสภาวะที่เอื้ออำนวยให้เกษตรกรสามารถผลิตเพื่อสนองความต้องการอาหารในอนาคต โดยไม่สร้างภาระทางสังคม (social costs) ซึ่งหมายถึงความเสียหายด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม และไม่ทำให้เสียโอกาสหรือการกระจายรายได้ และได้สรุปไว้ว่า ถาวรภาพทางการเกษตรต้องพิจารณาปัจจัยสามประการคือ เศรษฐกิจ นิเวศน์วิทยา และสังคมหรือชุมชน นอกเหนือไปจากนี้ Gips (1984) ได้เพิ่มปัจจัยด้านคุณภาพของมนุษย์ (humaneness) เข้าไปด้วย ซึ่งอันที่จริงแล้วก็คือปัจจัยทางสังคมนั่นเอง

ถาวรภาพทางการเกษตรที่มีผู้ให้นิยามหรือคำจำกัดความไว้มากมายนั้น อาจจัดได้เป็นสามกลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. คำจำกัดความด้านเศรษฐกิจ (economic)
2. คำจำกัดความด้านนิเวศน์วิทยา หรือสิ่งแวดล้อม (ecological หรือ environmental)
3. คำจำกัดความด้านสังคม (social)

ถาวรภาพเชิงเศรษฐกิจ (economic component of sustainability)

ถาวรภาพทางการเกษตรในที่นี้หมายถึง ความสามารถในการผลิตที่เพียงพอต่อความต้องการ

(food sufficiency) โดยใช้ทรัพยากรและกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้ที่มีแนวคิดแบบนี้จะคำนึงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเป็นหลัก (economically viable) เป็นการสนองตอบความต้องการของประชากรโดยไม่คำนึงถึงหรือให้ความสนใจน้อยต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสังคม สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในระยะยาว ในช่วงปฏิวัติเขียว (green revolution) นักวิทยาศาสตร์พยายามผลักดันวิทยาการใหม่ๆ ในการเกษตรและการผลิต เช่น การใช้ยาฆ่าแมลง ปุ๋ยเคมี เมล็ดพันธุ์ใหม่ การชลประทาน หรือเครื่องมือเครื่องจักรใหม่ๆ โดยให้เหตุผลว่าระบบการเกษตรในอดีตเป็นระบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ ไม่พอเพียงต่อความต้องการของประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงควรที่จะเปลี่ยนเป้าหมายมาสู่การผลิตที่ทำให้ได้ผลผลิตสูงสุดและต้นทุนต่ำที่สุด นักเศรษฐศาสตร์มักวิเคราะห์ตัวเลขเพื่อคำนวณหาความคุ้มค่าของผลตอบแทนที่ได้รับ และมักจะละเลยปัจจัยเชิงคุณภาพซึ่งยากที่จะให้ค่าเป็นตัวเลขได้ เช่น ความมั่นคงของครอบครัว ความพอใจของบุคคลและสุขภาพ ข้อจำกัดที่เห็นได้ชัดของแนวคิดนี้คือ การคำนึงถึงผลระยะยาว ถึงแม้ว่าการผลิตนั้นจะคุ้มค่าต่อการลงทุนในแง่ของต้นทุนก็ตาม แต่ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้เป็นวัตถุดิบนั้น มีบางส่วนที่ใช้หมดไปแล้วเกิดใหม่หรือทดแทนไม่ได้ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน เป็นต้น เมื่อทรัพยากรเหล่านั้นหมดไปถาวรภาพก็จะหมดไปด้วย นอกจากนี้การเกษตรแผนใหม่ยังอาจมีผลกระทบทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมได้ เช่น มลภาวะทางน้ำ อากาศ การสูญเสียน้ำดิน (soil erosion) การทำลายป่า หรือแม้แต่ผลกระทบต่อวิถีชีวิตมนุษย์ เช่น การต้องอพยพเข้ามาอยู่ในเมืองก่อให้เกิดสภาวะชุมชนแออัด เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ค่านิยมหรือข้อจำกัดความของถาวรภาพเชิงเศรษฐกิจจึงไม่พอเพียงและส่วนใหญ่จะต้องมีการเพิ่มเงื่อนไขด้านสิ่งแวดล้อมหรือสังคมเข้าไปด้วย

ถาวรภาพเชิงนิเวศน์วิทยา (ecological component of sustainability)

แนวคิดนี้เกิดจากการตื่นตัวของนักนิเวศน์วิทยา ที่มองเห็นปัญหาของการเกษตรในยุคก้าวหน้า ซึ่งเน้นการผลิตเพื่อสนองความต้องการของประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว กล่าวคือ การหมดไปของทรัพยากรที่ไม่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ (non-renewable resources) และมลภาวะที่เกิดขึ้นในบรรยากาศโลก นักนิเวศน์วิทยาเหล่านี้ตระหนักดีว่า ธรรมชาติมีขีดจำกัดในด้านทรัพยากรเชื้อเพลิงประเภทน้ำมัน และถ่านหิน และในด้านการรองรับของเสีย (waste disposal) ด้วยเหตุนี้จึงควรเปลี่ยนเป้าหมายจากความพยายามในการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของประชากรโลกที่เพิ่มขึ้น มาเป็นพยายามอยู่ภายใต้ขีดจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติ โดยควบคุมดูแลจำนวนประชากรและอัตราการบริโภคให้สอดคล้องกับธรรมชาติแทน อาจสรุปได้ว่า การเกษตรที่มีถาวรภาพจะต้องไม่ทำให้สมดุลทางนิเวศน์วิทยาสูญเสียไป (deplete or disrupt) และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ (pollute) (Douglass, 1984) ค่านิยมของถาวรภาพเชิงนิเวศน์วิทยาครอบคลุมไปถึงการพิจารณาด้านการควบคุมสภาพแวดล้อม (environmental protection) การอนุรักษ์ (stewardship) การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด โดยเน้นการใช้ “ดอกเบี้ยของธรรมชาติ (nature's interest)” หรือทรัพยากรที่สามารถนำมาใช้ได้เรื่อยๆ หรือเกิดใหม่ได้ (renewable resources) และลดการใช้ทรัพยากรที่เป็นทุน (capital) หรือที่นำมาใช้ใหม่ไม่ได้ (non-renewable resources)

ถาวรภาพเชิงสังคม (social or community component of sustainability)

แนวคิดนี้มีรากฐานมาจากแนวคิดที่พยายามอนุรักษ์นิเวศน์วิทยา ต่อมาจึงเสริมความสำคัญด้านสังคมหรือชุมชนเข้าไป มนุษย์ต้องพึ่งพาอาศัยธรรมชาติในการดำรงชีวิต จึงเป็นหน้าที่ของมนุษย์ที่จะรับ-

ผิดชอบดูแลอนุรักษ์ธรรมชาติเป็นการตอบแทน ไม่ควรพิจารณาในแง่ของการแสวงหาผลประโยชน์ (exploitation) แต่เป็นผู้อนุรักษ์ และดำรงชีพอย่างสอดคล้องกับธรรมชาติให้มากที่สุด (coexistence with nature) ทุกคนในชุมชนควรตระหนักถึงบทบาทที่สำคัญนี้

องค์ประกอบที่สำคัญของแนวคิดนี้มีสามประการคือ ประการแรกถือหลักความยุติธรรม (social justice) ซึ่งหมายถึงความเสมอภาคในแง่ของโอกาสที่จะมีความเป็นอยู่ การศึกษาและสุขภาพที่เท่าเทียมกัน ทั้งนี้ไม่เพียงแต่ระหว่างสมาชิกภายในชุมชนปัจจุบันเท่านั้น แต่เป็นความเสมอภาคระหว่างชุมชนรุ่นปัจจุบันและอนาคตด้วย การเกษตรที่มีผลให้เกิดความเสมอภาคในแง่ของโอกาสระหว่างสมาชิกในชุมชนปัจจุบัน แต่ในขณะเดียวกันทำให้ชุมชนหลังเสียโอกาส ก็ยังถือว่าไม่มีถาวรภาพ องค์ประกอบประการที่สองคือ การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกได้แสดง ความคิดเห็นของตน ถ้าปล่อยให้คนภายนอกซึ่งอ้างว่าเป็นผู้รู้หรือนักวิชาการ มาตัดสินใจแทนแล้ว เป็นการทำให้สถานภาพของสังคมหรือชุมชนไม่มั่นคง องค์ประกอบประการสุดท้าย ได้แก่ มนุษยธรรม (humaneness) และคุณภาพชีวิต ซึ่งหมายถึง การที่มนุษย์สามารถรักษามรดกวัฒนธรรมนิยมประเพณีและวัฒนธรรมดั้งเดิมไว้ ไม่ถูกกลืนโดยวิวัฒนาการทางวิทยาศาสตร์หรือการเกษตรแผนใหม่ ในขณะเดียวกันมนุษย์ก็ควรมีจิตสำนึกที่จะอนุรักษ์ธรรมชาติ หรือมีมนุษยธรรม เคารพต่อชีวิตหรือระบบธรรมชาติ ยกตัวอย่างเช่น ฟาร์มที่คล้ายกับโรงงาน (factory farm) ซึ่งเลี้ยงไก่ในสภาพวิทยาศาสตร์ คือ อยู่ในกรงเล็ก ๆ ล้อมรอบด้วยไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างและความร้อน หรือการขุนสัตว์โดยใช้ฮอร์โมนหรือยาปฏิชีวนะช่วย ถือว่าไม่เป็นธรรมชาติ เกษตรกรชาวญี่ปุ่นที่เป็นผู้นำในการเกษตรแบบธรรมชาติชื่อ Masanobu Fukuoka (1985) ได้กล่าวว่า จุดมุ่งหมายสุดท้ายของการเกษตรไม่ใช่การทำไร่ไถนา แต่เป็นการพัฒนาและทำให้มนุษย์สมบูรณ์ (cultivation and perfection of human beings)

ดังนั้นจึงอาจพอสรุปได้ว่าการเกษตรที่มีถาวรภาพนั้นควรจะมีองค์ประกอบทั้งสามด้าน กล่าวคือ ทางเศรษฐกิจ ทางนิเวศวิทยา และทางสังคม ในทางปฏิบัติจะพบว่าแนวทางเกษตรรูปแบบต่าง ๆ ที่มีผู้อ้างว่ามีถาวรภาพ เช่น organic farming, biological farming, alternative agriculture, bio-dynamic farming, natural farming, regenerative หรือ permaculture agriculture รูปแบบการเกษตรเหล่านี้มีถาวรภาพหรือไม่นั้น จะต้องพิจารณาไม่เฉพาะตัวเทคโนโลยีหรือวิธีการหากแต่ต้องพิจารณาหลายแง่มุมและครอบคลุม

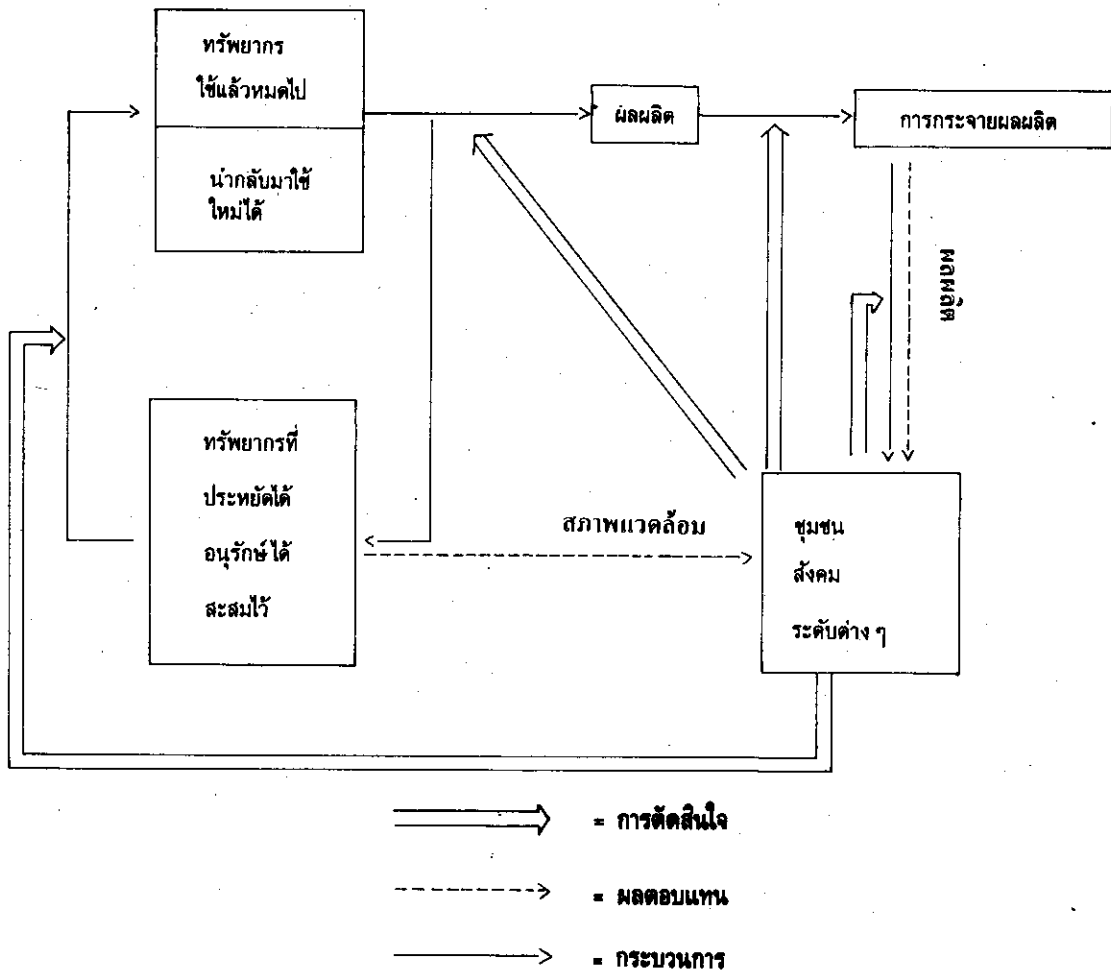
รูปแบบทั่วไปของระบบที่มีถาวรภาพ

จากความหมายที่หลากหลายของถาวรภาพที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่าค่าที่สำคัญ ๆ ก็คือ ค่าว่า ประหยัด อนุรักษ์ และการใช้ทรัพยากรแบบที่หมุนเวียน ไว้ใช้ในการผลิตเพื่อมวลมนุษย และค่าที่สำคัญรองลงมาคือ การกระจายของผลผลิตที่ได้ (เสมอภาค) จากค่าเหล่านี้อาจนำมาทำเป็นรูปแบบทั่วไปของระบบที่มีถาวรภาพได้ ดังในรูปที่ 1

จากรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่า ทรัพยากรที่จะนำมาใช้เป็นปัจจัยในการผลิตอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ (non-renewable) หรือถ้านำกลับมาใช้ได้ก็ต้องใช้เวลานานมาก เช่น เชื้อเพลิงต่าง ๆ ที่มาจากซากพืช และอีกชนิดหนึ่งคือ ทรัพยากรที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ หรือเกิดใหม่ได้ เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ ดิน ปุ๋ย ธาตุไนโตรเจน ที่พืชบางชนิดสามารถนำมาใช้จาก

อากาศได้ แม่น้ำลำคลองหรือหนองบึงที่เสื่อมโทรม ถ้าต้องการให้ระบบการผลิตมีถาวรภาพก็ต้องพยายามหาทางใช้ทรัพยากรที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ให้เหมาะสม และประหยัดทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปให้มากที่สุดด้วย ในขณะที่เดียวกันก็ต้องพิจารณาการนำทรัพยากรที่มีศักยภาพ แต่ยังมีการใช้ไม่พอหรือยังไม่เต็มที่ เช่น พลังงานความร้อนใต้ดิน หรือแม่น้ำลำคลองต่างๆ โดยคำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรเหล่านี้ให้ใช้ไปได้นานๆ ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญ เพราะทรัพยากรดังกล่าวเป็นเสมือนเครื่องช่วยดำรงชีวิตของมนุษย์ และโดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นเรื่องของระบบเกษตร จากแนวคิดนี้จึงมีความจำเป็นที่นักวิชาการสาขาต่างๆ จะต้องช่วยกันหันแนวทิศทางการวิจัยเข้าสู่การผลิตเทคโนโลยี และวิธีการนำไปใช้เพื่อสนองต่อแนวคิดของระบบการผลิตที่มีถาวรภาพ

รูปที่ 1 รูปแบบทั่วไปของระบบที่มีถาวรภาพ



ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา ถึงแม้มนุษย์โลกสามารถเพิ่มผลิตผลทางการเกษตรได้สูงขึ้นอย่างมาก โดยการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ช่วยก็ตาม เมื่อพิจารณาลึกลงไป ถาวรภาพของมนุษย์ก็ยังคงถูกคุกคามอยู่เรื่อยๆ ด้วยเหตุผลใหญ่ๆ 2 ประการ คือ การผลิตที่มีผลไปทำลายสภาพแวดล้อม ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติเสียไป

ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก หรือทำให้เกิดมลภาวะ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์เอง ดังปรากฏให้เห็นในทุกวันนี้ เช่น น้ำในแม่น้ำลำคลองเสีย อาหารธรรมชาติถูกทำลาย อีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือ การกระจายของผลผลิต ผลผลิตที่ได้สูงนั้นมักอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว หรือในมือของผู้ที่อยู่ดีกินดีแล้ว เช่น การผลิตอาหารในเขตที่ยากจนมาก และมีคุณภาพชีวิตต่ำ หรือในภาคต่าง ๆ ของประเทศของเราเองก็เช่นกัน มีผลทำให้ผู้ที่อยู่ในเขตยากจนต้องทำลาย หรือใช้ทรัพยากรโดยไม่คำนึงถึงการอนุรักษ์สำหรับชนรุ่นหลัง ดังนั้นการกระจายผลผลิต โดยเฉพาะผลผลิตทางการเกษตรจึงมีบทบาทสำคัญต่อถาวรภาพของระบบเกษตรและมนุษย์

การที่มนุษย์จะประหยัด อนุรักษ์ ใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ได้ยาวนาน กระจายผลผลิตได้อย่างเป็นธรรม และอยู่กันอย่างมีคุณภาพชีวิตในแต่ละสังคมนั้น ก็ขึ้นอยู่กับรูปแบบการผลิตและการตัดสินใจของมนุษย์เอง ประเด็นสำคัญก็คือ ทำอย่างไรมนุษย์จะตระหนักถึงความสำคัญของเรื่องนี้ ซึ่งเป็นเรื่องทางสังคม เศรษฐกิจ และนโยบายในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับครัวเรือนจนถึง ชุมชน ประเทศ และระหว่างประเทศ ทำอย่างไรคนในสังคมหรือกลุ่มชนใดกลุ่มชนหนึ่งจะมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในเรื่องของถาวรภาพของชุมชนนั้น และชุมชนอื่น ๆ ด้วย

แนวทางการวิเคราะห์

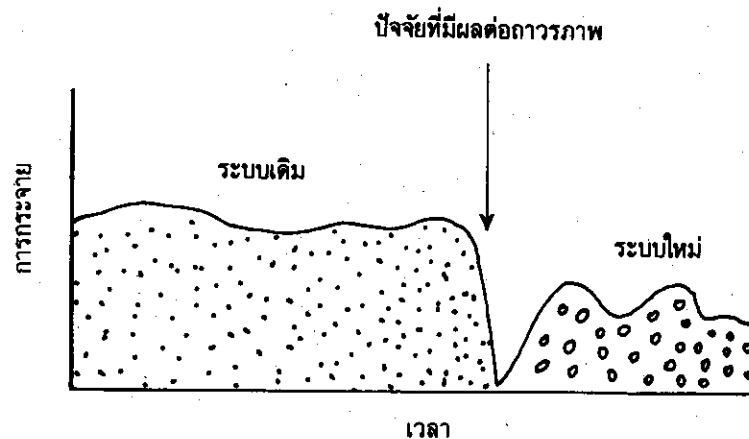
ถาวรภาพกับการกระจายตัว

คำว่าถาวรภาพหมายถึงมิติของเวลาอยู่แล้ว ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงถาวรภาพของอะไรก็ตาม ก็หมายถึงการกระจายตัวในเชิงของเวลาไปด้วยในตัว การกระจายตัวนี้ครอบคลุมถึงปริมาณ และรูปแบบของการกระจายบนพื้นที่ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ที่ดิน พื้นน้ำ หรือแม้แต่ในบรรยากาศ (time and space) ดังตัวอย่างเช่น ถาวรภาพของระบบการเกษตรหมายถึง การจัดการระบบต่าง ๆ ของการเกษตรในเขตต่าง ๆ ของโลก ให้มีการต่อเนื่องไปได้เรื่อย ๆ หรือจะให้แคบเข้าไปอีกคือ ถาวรภาพของการผลิตข้าวในนาลุ่ม หมายถึงนาลุ่มที่กระจายตัวบนพื้นที่ต่าง ๆ ของโลกที่สามารถปลูกได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน

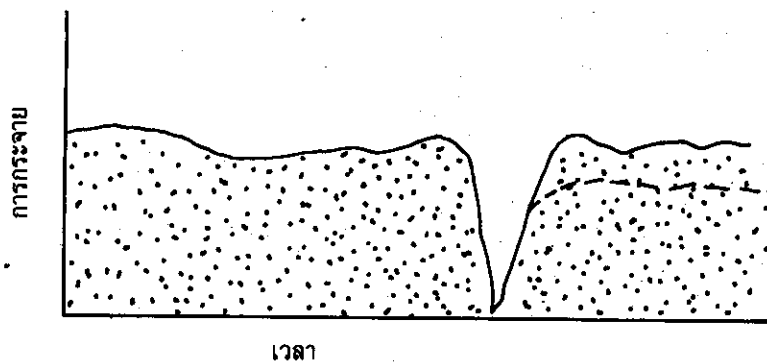
บนพื้นฐานของเวลา ถาวรภาพของระบบขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง อาจเป็นได้ทั้งปัจจัยภายนอกและภายในระบบเอง ถ้าผลกระทบทำให้ระบบนั้นหยุดซังกไปเพียงชั่วคราว (resilience) ถือว่าระบบนั้นมีกลไกที่สามารถทำให้ระบบมีถาวรภาพ (Holling, 1973) แต่ถ้ามิมีการฟื้นตัว และมีการเปลี่ยนแปลงเป็นระบบอื่นถือว่าไม่มีถาวรภาพ (Conway, 1986) ดังนั้นถาวรภาพของระบบใดระบบหนึ่งขึ้นอยู่กับความรุนแรง ความรวดเร็ว และชนิดของปัจจัย ประกอบกับกลไกของระบบปัจจัยภายนอก เช่น ภัยธรรมชาติ (น้ำท่วม หรือไฟไหม้) ที่อาจทำให้บางระบบหมดไป หรือเปลี่ยนไป หลังจากที่ยั่งยืนหมดไป ปัจจัยภายใน เช่น ความเค็มของดิน ถ้าความเค็มของดินเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อาจถึงจุดหนึ่งที่เกษตรกรทำการเพาะปลูกไม่ได้ จึงหันมาต้มเกลือขาย หรือย้ายถิ่นฐานไป หรืออีกนัยหนึ่งคือ มีการเปลี่ยนแปลงการกระจายตัวนั่นเอง ดังในรูปที่ 2

การกระจายตัวบนพื้นฐานของเวลามีความหมายถึงการไหลเวียน (flow) เนื่องจากองค์ประกอบบางอย่างของระบบอาจมีการไหลเวียนภายในระบบเองหรือเคลื่อนย้ายออกจากระบบ นอกจากนั้นยังมีการเคลื่อนย้ายปัจจัยบางอย่างจากนอกระบบเข้าสู่ระบบด้วย การไหลเวียนซึ่งจะมีผลกระทบต่อถาวรภาพของระบบได้ เช่น การไหลเวียนของธาตุอาหารในดินออกจากระบบในรูปของผลผลิตพืช เมื่อธาตุอาหาร

รูปที่ 2 การกระจายตัว เวลาและถาวรภาพ



ถาวรภาพของระบบเดิมหมดไป



ถาวรภาพของระบบเดิมขงกตัวและกลับคืนมา

บางอย่างหมดไป ระบบการปลูกพืชที่มีอยู่เดิมจะต้องหมดไป หรือเปลี่ยนเป็นระบบใหม่ การไหลเวียนของสารเคมีบางอย่าง เช่น ยาปราบศัตรูพืชทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระบบการปลูกพืชมากกลายเป็นการทำฟาร์มแบบไม่ใช้สารเคมี

ถาวรภาพกับคุณสมบัติอื่น ๆ ของระบบ

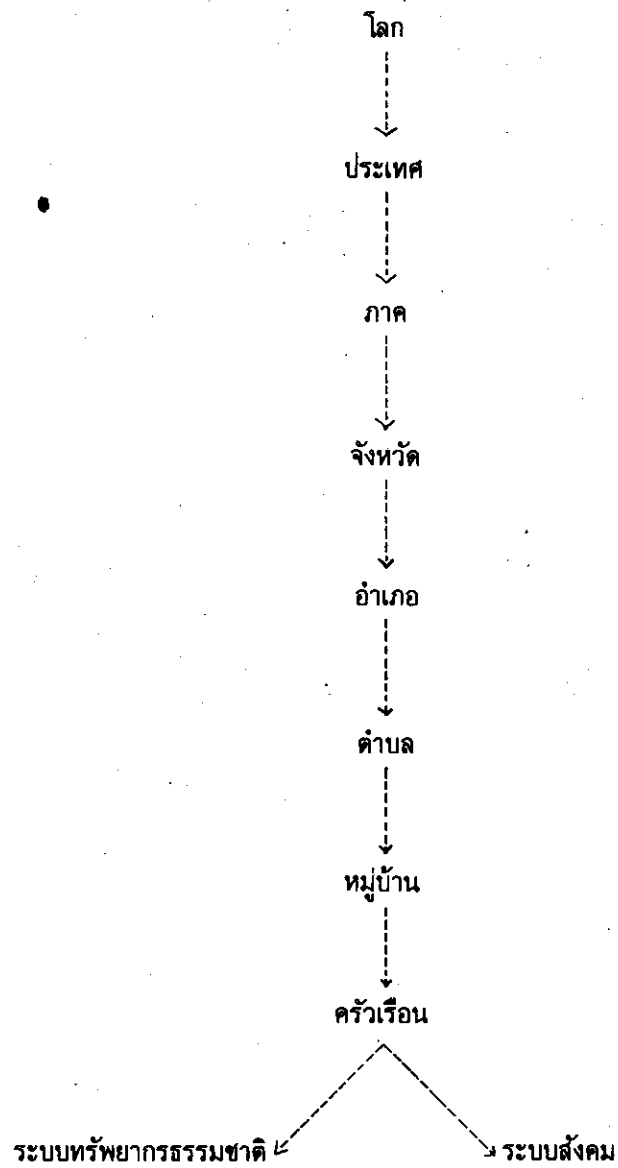
ถาวรภาพเป็นพฤติกรรมหรือคุณสมบัติอย่างหนึ่งของระบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบนิเวศน์วิทยา (Holling, 1973) หรือระบบเกษตรนิเวศน์ก็ตาม (Odum, 1984; Conway, 1986) คุณสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ ผลิตภาพ (productivity) เสถียรภาพ (stability) ถาวรภาพ (sustainability) และความเสมอภาค (equitability) และได้มีการเพิ่มคุณสมบัติในเชิงสังคมขึ้นอีก ได้แก่ การพึ่งตนเอง (autonomy) และความเป็นปึกแผ่น (solidarity) (Martín and Rambo, 1986) เมื่อก้าวถึงถาวรภาพในระบบใดระบบหนึ่ง จะต้องพิจารณาคุณสมบัติ

ต่าง ๆ ไปพร้อม ๆ กัน เพราะคุณสมบัติเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันไม่มากนักน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบและแง่มุมที่พิจารณา การเพิ่มผลผลิตภาพโดยระบบการเกษตรแบบประณีต อาจส่งผลกระทบต่อภาวะของระบบเกษตรนิเวศน์ลดลงได้ (Conway, 1986) เช่น การใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืชทำให้มีผลต่อมลภาวะของสิ่งแวดล้อมหรือเกิดการดื้อยาของศัตรูพืช หรือการขาดการพึ่งพาตนเองต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกระบบ อาจทำให้ภาวะภาพของระบบลดลง หรือการพึ่งพาความต้องการของตลาดภายนอก ทำให้มีการปลูกพืชที่ตลาดต้องการ เมื่อความต้องการภายนอกหมดไป ระบบการปลูกพืชชนิดนั้นก็หมดไป หรือเปลี่ยนไปด้วยการพึ่งพาและความสัมพันธ์ระหว่างครัวเรือนต่าง ๆ ทำให้เกิดภาวะภาพในระดับครัวเรือนได้ เช่น การแบ่งปันต้นกล้าข้าวในยามฝนมาช้า หรือการแบ่งปันเมล็ดพันธุ์ข้าวหลังจากประสบความแห้งแล้ง

ภาวะภาพกับระดับต่าง ๆ ของระบบ (hierarchy)

แนวคิดเกี่ยวกับระดับต่าง ๆ ของระบบนั้นมีมานานแล้ว โดยเฉพาะในสาขานิเวศน์วิทยา O'Neill et al (1986) ได้อธิบาย วิจัย และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของระดับต่าง ๆ ในระบบ รวมทั้งประโยชน์ของระดับต่าง ๆ ของระบบนิเวศน์วิทยา Conway (1986) ได้จัดระดับของระบบเกษตรนิเวศน์ได้ดังในรูปที่ 3

จะเห็นได้ว่าในแต่ละระดับจะเป็นระบบในตัวของมันเอง และในแต่ละระบบจะมีองค์ประกอบอยู่ระบบย่อยหรือระบบเล็กจะประกอบกันเป็นระบบที่ใหญ่กว่า และระบบที่ใหญ่กว่าจะมีอิทธิพลเหนือระบบที่ต่ำลงมา เช่น ระบบครัวเรือนของเกษตรกร จะมีอิทธิพลต่อระบบการปลูกพืช การที่เกษตรกรจะตัดสินใจปลูกพืชระบบอะไร ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างภายในระบบ และขึ้นอยู่กับอิทธิพลของชุมชนหรือตลาดในระดับที่เหนือกว่า เช่น การปลูกพืชขึ้นอยู่กับราคาของตลาดโลก ตลาดในประเทศ และยังมีตัวอย่างอื่น ๆ อีกมากมาย ในส่วนนี้ต้องการที่จะชี้ให้เห็นว่า เมื่อพิจารณาถึงภาวะภาพควรจะนำเอาระดับต่าง ๆ ของระบบมาพิจารณาด้วย ในการพิจารณาระดับต่าง ๆ ของระบบกับภาวะภาพนั้น นอกจากจะพิจารณาอิทธิพลของระดับที่สูงขึ้นไปแล้ว ต้องพิจารณาถึงอิทธิพลในระดับเดียวกันด้วย เช่น ถ้ามีภัยพิบัติในประเทศใดประเทศหนึ่ง ทำให้ปลูกพืชบางชนิดต่อไปไม่ได้ จะมีอิทธิพลถึงความต้องการของตลาดโลก ทำให้มีการปลูกพืชชนิดนั้นในประเทศอื่นเพิ่มขึ้น การมีหรือไม่มีของระดับหนึ่ง อาจส่งผลหรืออิทธิพลต่อระดับอื่น ๆ หรือระดับเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ดังตัวอย่างดินเค็มที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า ถ้าครัวเรือนของเกษตรกรไม่สามารถปลูกพืชได้ และหันมาต้มเกลือแทน ระบบย่อยคือระบบการปลูกพืชที่เคยทำทั้งหมดภาวะภาพไป แต่ครัวเรือนของเกษตรกรยังคงอยู่ได้ โดยการขายเกลืออีกตัวอย่างหนึ่งได้แก่ การส่งเสริมใช้เทคโนโลยีชีวภาพ (biotechnology) เพื่อปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งต้องใช้เวลาพอสมควรในแง่ของวิชาการควรจะเป็นระบบที่มีภาวะภาพ แต่ถ้าเป็นการทำให้เกษตรกรมีภาวะภาพค่อนข้างจะคลอนแคลนเกษตรกรอาจจะไม่ยอมรับวิธีการดังกล่าว ทั้งนี้เพราะเกษตรกรเลือกที่จะเพิ่มภาวะภาพของตนเองด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่ใช้เวลาสั้นกว่าแต่ก่อน โครงการรูปแบบนี้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบในระดับที่สูงกว่า อาจจะไม่ภาวะหรือภาวะภาพของระบบครัวเรือนของเกษตรกรที่ยากจน อาจมีส่วนทำให้ภาวะภาพของระดับที่สูงกว่าลดลงได้ เช่น ภาวะภาพในระดับพื้นที่รับน้ำ (watershed) เนื่องจากเกษตรกรมีความจำเป็นต้องตัดไม้ทำลายป่ามายังชีพตนเอง แนวคิดของระดับต่าง ๆ ของระบบจึงมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ภาวะภาพ



รูปที่ 3 ตัวอย่างระดับเชิงระบบนิเวศน์เกษตร

สรุป

โดยสรุปแล้ว การวิเคราะห์คุณภาพของระบบใดระบบหนึ่ง ต้องพิจารณาในเชิงเวลา การกระจายตัว คุณสมบัติต่างๆ ของระบบ และระดับต่างๆ ของระบบไปพร้อมๆ กันด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Altieri, M.A., D.K. Letourneau, and J.R. Davis. 1983. Developing Sustainable Agroecosystem, *Bio-science* 33:45-49.
- Conway, G.R. 1986. *Agroecosystem Analysis for Research and Development*. Bangkok Winrock International.
- Conway, G.R. 1988. Challenge of Sustainable Agriculture. In *Proceedings of the Fifth Thailand National Farming Systems Seminar*, Kasetsart University, Nakorn Phathom, April 4-7 1988.
- Douglass, G.K. (editor) 1984. *Agricultural Sustainability in a Changing World Order*. Westview Press, Boulder, Colorado.
- Ehrlich, P.R. and A.H. Ehrlich. 1988. Population, Plenty and Poverty. *National Geographic*, December Vol.174 No.6.
- Fisher, C. 1978. Introduction to the conference theme In *Towards a Sustainable Agriculture*, edited by F. Besson and H. Vogtmann. Aaran: Verlag Wirz AG.
- Fukuoka, M. 1985. *The One Straw Revolution*. Toronto: Bantam Books.
- Gips, T. 1984. What is Sustainable Agriculture ? *Manna*, July/August.
- Gips, T. 1988. What is a Sustainable Agriculture ? In *Global Perspectives on Agroecology and Sustainable Systems*. Volume one, edited by Patricia Allen and Debra Van Dusen. The Agroecology Program, University of California, Santa Cruz.
- Holling, C.S. 1973. *Annual Review of Ecology and Systematics*.
- Marten, G.G. and Rambo, A.I. 1986. *Guidelines for Writing Comparative Case Studies of Southeast Asian Rural Ecosystem*, Report of the SUAN-EAPI Workshop on Agroecosystem Analysis, Khon Kaen University, Khon Kaen Thailand, January 6-10, 1989.
- Odum, E.P. 1984. *Properties of Agroecosystems*, edited by Lowrance, R., Stinner, B.R., and House, G.J. *Agricultural Ecosystems: Unifying Concepts*. NY: John Wiley and Sons, 5-12.
- O'Neill, R.V., D.L. Deangelis, J.B. Waide and T.F.H. Allen. 1986. *A Hierarchical Concept of Ecosystems*. Monographs in Population Biology. 23. Princeton University Press, New Jersey.
- Subhadhira, S., S. Simaraks, M. Samart and V. Limpinuntana. 1987. Changes in Systems Properties of Ban Hin Lad; A Village Agroecosystem in Northeast Thailand. *Proceedings, Agroecosystem Research for Rural Development*. Chiangmai University.
-