



การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี*

สุวรรณา ประณีตวาทกุล** ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ งานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้ชีววิธีมีการพัฒนามายาวนาน แต่งานศึกษาเพื่อประเมินผลประโยชน์แก่สังคมของงานวิจัยลักษณะนี้ยังมีอยู่น้อย บทความนี้ประเมินผลกระทบจากการพัฒนางานวิจัยที่ผ่านมา โดยอาศัยข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามร่วมกับข้อมูลของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์ที่รวบรวมจากทุกภูมิภาคของประเทศไทย การวิเคราะห์ใช้แบบจำลองโลจิสต์และการวิเคราะห์ส่วนเกินทางเศรษฐกิจ ผลการศึกษาพบว่าผลประโยชน์ที่เกิดแก่สังคม ประกอบด้วย ความรู้ทางวิชาการที่เผยแพร่และถ่ายทอดสู่สาธารณะ การพัฒนาเทคโนโลยี และผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากโครงการวิจัย กรณีโครงการ “การใช้ประโยชน์แตนเบียนของหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย *Cotesia flavipes* (Cameron) เพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย” พบว่าก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจประมาณ 3.7 ล้านบาท และกรณีโครงการ “การใช้ประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติเพื่อการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดฝักสด” 5 แสนบาท การลงทุนในงานวิจัยทั้งสองให้ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจคุ้มค่า และผลประโยชน์จะมีมูลค่าสูงขึ้นตามระดับการยอมรับเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรผลักดันผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์ในวงกว้างโดยขยายการฝึกอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรมากขึ้น

คำสำคัญ: การประเมินผลกระทบ การควบคุมโดยชีววิธี การยอมรับเทคโนโลยี

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยในโครงการ “การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของงานวิจัยภายใต้ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ในช่วงปีงบประมาณ 2549 และ 2550” (ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์, 2551) สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

** ติดต่อผู้เขียน: ผศ.ดร.สุวรรณา ประณีตวาทกุล ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 02 9428643 แฟกซ์: 02 9428047 อีเมล: fecoswp@ku.ac.th



Economic Impact Assessment of Biological Control Researches*

Suwanna Praneetvatakul** Agricultural and Resource Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University

Abstract Biological control researches have been carried out for some time but there have been few studies to evaluate their benefit to society. The paper evaluates the impacts of biological control researches using the data from field survey and the National Biological Control Research Center. The data were collected from all regions of Thailand. A logit model and an economic surplus concept are used to base the analysis. The results show that the benefits to society comprised dissemination of knowledge to public, technological development, and economic impacts of the project. Two examples are the project "Utilization of *Cotesia flavipes* (Cameron) for Augmentative Biological Control of Sugarcane Moth Borers", which generated a net benefit of 3.7 million baht and the project "Utilization of Natural Enemies to Control Corn Stem Borer in Sweet Corn" of 0.5 million baht. Both research projects are worth the investment. The economic value would increase if the level of adoption increased. Associated government agencies should encourage greater use of the research results. More training for farmers should be provided.

Keywords: impact assessment, biological control, adoption of technology

* This paper is part of the project "Economic Impacts of Researches under the National Biological Control Research Center during the budget year 2006 and 2007" funded by the National Research Council of Thailand.

** Corresponding author: Assist.Prof.Dr.Suwanna Praneetvatakul, Agricultural and Resource Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Jatujak, Bangkok, Thailand, 10900. Tel: (+66)29428649, Fax: (+66)29428047, E-mail: fecoswp@ku.ac.th

บทนำ

การประเมินผลกระทบจากการวิจัย เป็นเครื่องมือหนึ่งในการคัดเลือกงานวิจัยที่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนการวิจัยและการจัดลำดับความสำคัญของการวิจัย ทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการวิจัยเพื่อนำสู่ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและพัฒนาการวิจัยต่อไป การประเมินผลกระทบยังทำให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบถึงเส้นทางสู่ผลกระทบ (impact pathway) เพื่อเป็นแนวทางให้หน่วยงานวิจัยผลิตองค์ความรู้ เทคโนโลยี และผลผลิต ก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อผู้ใช้ เมื่อส่งเสริมเผยแพร่อย่างต่อเนื่องก็จะทำให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยีในวงกว้างและการนำไปสู่เป้าหมายสุดท้ายของงานวิจัยในด้านผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (ACIAR, 2008)

การควบคุมศัตรูพืชโดย “ชีววิธี” หรือบางครั้งเรียกอีกว่า “ชีววินทรีย์” อาศัยหลักการของระบบนิเวศเกษตร สอดคล้องกับธรรมชาติ อาทิ การใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช เป็นต้น งานวิจัยและพัฒนาและการส่งเสริมเผยแพร่ชีววิธีมีมายาวนาน โดยศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติจัดตั้งขึ้นตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2514 หน้าที่หลักของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ ประกอบด้วย การศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนางานการควบคุมศัตรูพืชและวัชพืชทางการเกษตร การแพทย์ และสาธารณสุขโดยชีววิธี เพื่อเป็นการทดแทนและลดการใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืชและสัตว์ แมลงพาหะนำโรคและวัชพืช และการอนุรักษ์ทรัพยากรของสภาพแวดล้อมแบบยั่งยืน รวมทั้งให้การอบรมแก่นักวิชาการและสาธารณชนเกี่ยวกับการควบคุมศัตรูพืชและวัชพืชโดยชีววิธี (ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ, 2551) ปัจจุบันเริ่มเป็นที่ประจักษ์ถึงผลประโยชน์ต่อสังคมจากผลงานวิจัยและการนำวิธีการนี้ไปใช้ในระดับฟาร์ม ซึ่งนำมาสู่ประเด็นการศึกษาประเมินผลกระทบในครั้งนี้

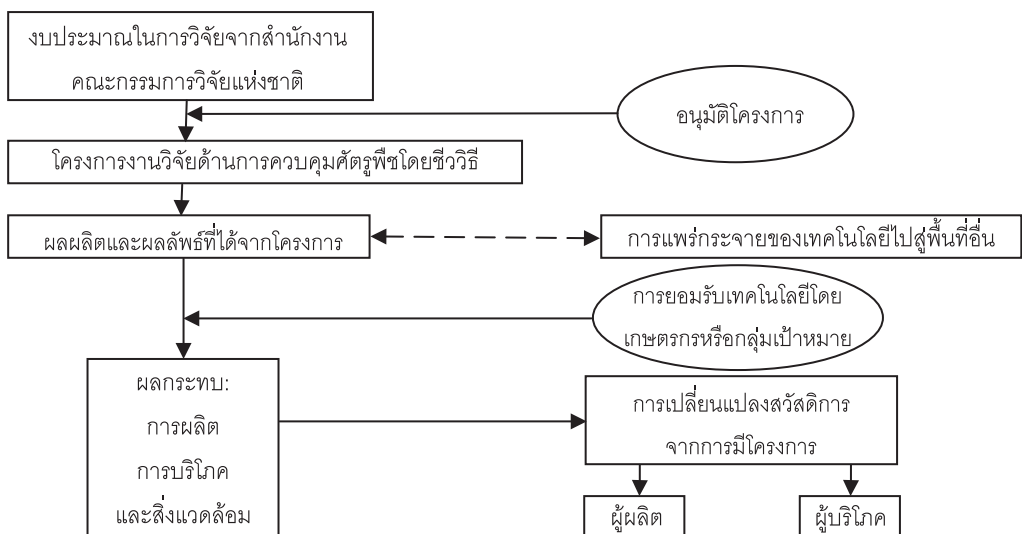
การประเมินผลกระทบของงานวิจัยที่มีต่อสังคมมีความแตกต่างกันตามประเภทของงานวิจัย ในกรณีงานวิจัยพื้นฐานอาจยังไม่เกิดผลกระทบในวงกว้าง การประเมินจะมุ่งเน้นที่การนำไปใช้ประโยชน์เชิงวิชาการในอนาคต (Arnold and Balázs, 1998) สำหรับงานวิจัยเชิงประยุกต์และงานวิจัยเชิงนโยบายจะให้ผลประโยชน์แตกต่างกันตามระดับการยอมรับเทคโนโลยี (Kilpatrick, 1998; Purdon *et al.*, 2001) ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การประเมินผลประโยชน์จากงานวิจัยต้องอาศัยเทคนิคการประเมินค่าสินค้าไม่ผ่านตลาด และจำเป็นต้องพิจารณาว่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตหรือเป็นผลผลิตจากงานวิจัย (Waibel, 2004) งานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในบทความนี้มีทั้งประเภทที่เป็นงานวิจัยพื้นฐานและงานวิจัยเชิงประยุกต์

ผลประโยชน์จากชีววิธีส่วนใหญ่เกิดกับเกษตรกรและกลุ่มเป้าหมาย Zeddies *et al.* (2001) ประเมินการควบคุมศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธีในทวีปแอฟริกา พบว่า สามารถลดความสูญเสียของผลผลิตมันสำปะหลังได้เฉลี่ย 26 เหรียญสหรัฐ/เฮกแตร์/ปี McConnachie *et al.* (2003) ศึกษาการควบคุมวัชพืชน้ำโดยชีววิธีในประเทศแอฟริกาใต้ พบว่า สามารถลดความเสียหายในฟาร์มและลดต้นทุนการควบคุมวัชพืชน้ำ

ของเกษตรกรผู้ใช้น้ำเฉลี่ย 589 เหยี่ยงรัฐ/เฮกแตร์/ปี และผลการศึกษาของ Douthwaite *et al.* (2007) ยืนยันว่า การใช้ชีววิธีควบคุมศัตรูพืชในประเทศแถบทวีปแอฟริกาทำให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรรายย่อยโดยตรง ส่วนการประเมินผลกระทบจากงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในประเทศไทยยังมียุ่่น้อย สุวรรณา ประณีตวตกุล (2547) ได้ประเมินผลประโยชน์จากการควบคุมไมยราบยักษ์โดยด้วงเจาะเมล็ด พบว่า เกษตรกรสามารถเพิ่มผลิตภาพข้าวนาปรังจากการลดลงของไมยราบยักษ์ในคลองชลประทาน ส่วนการประเมินผลกระทบของงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในภาพรวมยังไม่พบว่ามีการศึกษา จึงนำมาเป็นวัตถุประสงค์หลักของการนำเสนอในบทความนี้ ทั้งนี้มีขอบเขตการประเมินผลกระทบเฉพาะทางด้าน เศรษฐศาสตร์ ของงานวิจัยภายใต้ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติในช่วงปีงบประมาณ 2549 และ 2550 เนื้อหาของบทความครอบคลุมกรอบแนวคิดในการประเมินผลกระทบ วิเคราะห์ส่วนเกินทาง เศรษฐกิจ และแบบจำลองโลกจิสำหรับารวิเคราะห์ระดับการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร ผลการศึกษา ประกอบด้วย ผลประโยชน์เบื้องต้นจากงานวิจัย ผลกระทบทางเศรษฐกิจ ระดับการยอมรับเทคโนโลยี และ ทิศทางการวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เพื่อนำไปสู่ข้อข้อเสนอแนะเชิงนโยบายแก่ผู้เกี่ยวข้องต่อไป

กรอบแนวคิด

การลงทุนในงานวิจัยก่อให้เกิดผลผลิต (output) ผลลัพธ์ (outcome) และผลกระทบ (impact) ผล ประโยชน์จากงานวิจัยมีได้หลายลักษณะ เช่น การสร้างรายได้ บรรเทาความยากจน สร้างความมั่นคงด้าน อาหาร เกิดการผลิตที่ยั่งยืน อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์พิจารณา จากผลกระทบ 3 ด้าน คือ การผลิต การบริโภค และสิ่งแวดล้อม โดยสามารถวัดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สวัสดิการสังคม (ภาพที่ 1)

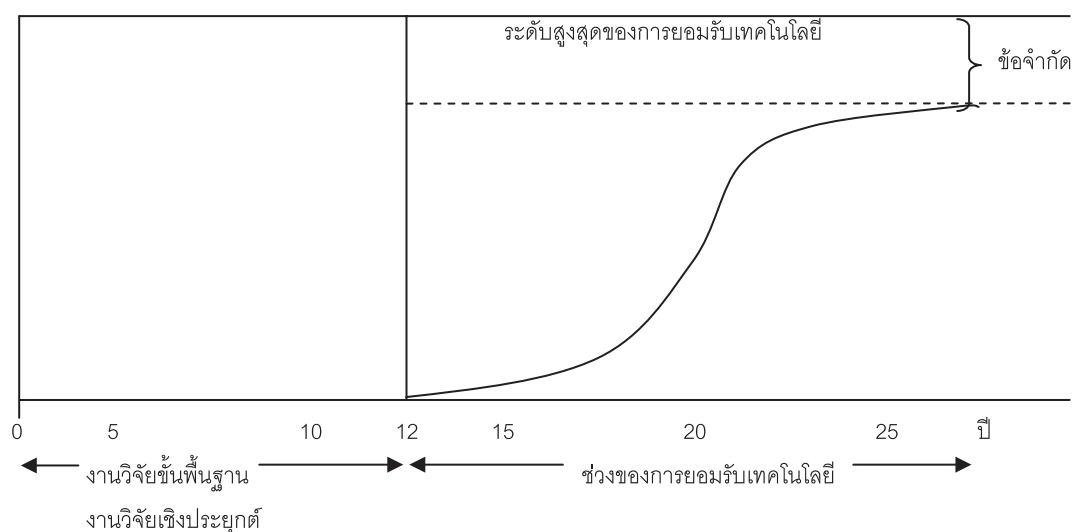


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการประเมินผลกระทบของงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี อาศัยแนวทางการศึกษาด้านการประเมินผลกระทบของ FAO (2000) สามารถแบ่งได้เป็นสองส่วน คือ การศึกษาการยอมรับเทคโนโลยี (adoption study) และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ (economic study)

ในส่วนของการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยี สามารถใช้ประเมินผลของเทคโนโลยีจากงานวิจัยชีววิธีทั้งในห้องทดลองและระดับฟาร์ม การวิเคราะห์การยอมรับเทคโนโลยีโดยกลุ่มเป้าหมายทำได้หลายวิธี เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนกลุ่มเป้าหมายที่มีการใช้เทคโนโลยีจากอดีตถึงปัจจุบัน หรือการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับอัตราการยอมรับเทคโนโลยี ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการประเมินที่ผ่านมา (CGIAR, 2008) นอกจากนี้อาจประเมินรูปแบบและแนวทางการยอมรับเทคโนโลยีด้วยวิธีทางสถิติ และ/หรือวิธีทางเศรษฐมิติ โดยอาศัยข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรถึงการยอมรับเทคโนโลยีใหม่จากงานวิจัยและผลกระทบที่เกิดจากเทคโนโลยีใหม่ที่มีต่อผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งวัดระดับความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อผลงานวิจัยเพื่อนำไปปรับปรุงเทคโนโลยีให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ตัวอย่างระดับการยอมรับเทคโนโลยีในภาพที่ 2 ซึ่งให้เห็นงานวิจัยขั้นพื้นฐาน (basic research) หรืองานวิจัยเชิงประยุกต์ (applied research) ด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 12 ปี หลังจากนั้นการยอมรับเทคโนโลยีโดยเกษตรกรจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป ในลักษณะตัวเอส (s-shape curve) จนถึงจุดสูงสุดของระดับการยอมรับเทคโนโลยีในปีที่ 25 จากนั้นระดับการยอมรับเทคโนโลยีจะไม่เพิ่มขึ้นอีกตามข้อจำกัดของเทคโนโลยีนั้นหรือของกลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้อง ในการศึกษาครั้งนี้ อาศัยแบบจำลองโลจิท (logit model) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี และคาดคะเนความน่าจะเป็นของการยอมรับเทคโนโลยีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย

ระดับการยอมรับเทคโนโลยี 100 %



ภาพที่ 2 ระดับการยอมรับเทคโนโลยีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีโดยกลุ่มเป้าหมาย

แบบจำลองโลจิตเป็นฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมแบบโลจิสติกส์ เขียนได้ดังนี้ (Gujarati, 1995)

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}}$$

เขียนให้อยู่ในรูปทั่วไปได้ดังนี้

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = Z_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n$$

โดยที่ P_i คือ ความน่าจะเป็นที่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายจะยอมรับเทคโนโลยี

$Z_i = 1$ หมายถึง เกษตรกรที่ยอมรับเทคโนโลยี

$Z_i = 0$ หมายถึง เกษตรกรที่ไม่ยอมรับเทคโนโลยี

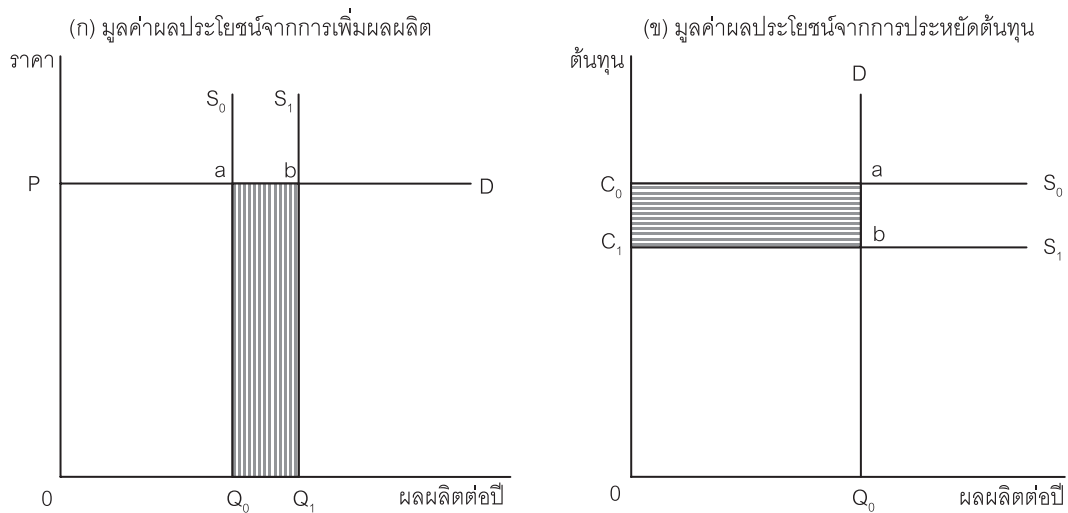
X_1 ถึง X_n คือ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี

ผลกระทบส่วนเพิ่มของแต่ละตัวแปรอิสระที่มีผลต่อโอกาสการยอมรับเทคโนโลยีคำนวณได้ดังนี้

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_i} = \frac{e^{Z_i}}{(1 + e^{Z_i})^2} * \beta_i$$

แบบจำลองโลจิตสามารถรองรับข้อมูลที่มีการจัดแบ่งกลุ่มการยอมรับเทคโนโลยีได้หลายระดับ สำหรับบทความนี้แบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มยอมรับ และกลุ่มที่ไม่ยอมรับเทคโนโลยี ส่วนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ การรวมกลุ่มของเกษตรกร การเข้ารับการฝึกอบรมด้านการเกษตร ความรู้ในการใช้ศัตรูธรรมชาติ พื้นที่การผลิต ราคา และรายได้ ตามหลักทฤษฎีและจากการตรวจสอบเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้คาดได้ว่าตัวแปรเหล่านี้ น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี (Arrow and Nerlove, 1958; Ruttan, 1996; Rogers, 2002)

ส่วนการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เป็นการคาดคะเนผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากผลงานวิจัย โดยอาศัยวิธีวิเคราะห์ส่วนเกินทางเศรษฐกิจ แบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีแรกเป็นการประเมินผลประโยชน์อย่างง่ายซึ่งจะใช้กับโครงการทั่วไป และกรณีที่สองเป็นการประเมินผลประโยชน์จากโครงการที่เกิดการยอมรับเทคโนโลยีในวงกว้าง สำหรับกรณีที่แรกสามารถคำนวณพื้นที่ส่วนเกินผู้ผลิตได้ดังภาพที่ 3 โดยใช้หลักของราคาดผลผลิตคงที่ดังภาพ ก กำหนดให้เส้นอุปทานของผลผลิตไม่มีความยืดหยุ่นต่อราคา ขณะเดียวกันเส้นอุปสงค์ชันนากับแกนนอนหรือมีความยืดหยุ่นไม่จำกัด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทำให้อุปทานเพิ่มสูงขึ้น เส้นอุปทานจะเคลื่อนย้ายจาก S_0 เป็น S_1 เกิดการเปลี่ยนแปลงส่วนเกินทางเศรษฐกิจ (change in economic surplus, ΔES) คำนวณได้จากพื้นที่แรเงา abQ_1Q_0 สำหรับงานวิจัยที่ก่อให้เกิดมูลค่าในด้านการประหยัดต้นทุนการผลิต ในภาพ ข กำหนดให้เส้นอุปทานของผลผลิตมีความยืดหยุ่นไม่จำกัด และค่าความยืดหยุ่นของเส้นอุปสงค์มีค่าเป็นศูนย์หรือไม่สนองตอบต่อราคา การเปลี่ยนแปลงของส่วนเกินทางเศรษฐกิจมีค่าเท่ากับพื้นที่แรเงา abC_1C_0 (Alston, Norton, and Pardey, 1995)



ภาพที่ 3 การประเมินผลประโยชน์จากงานวิจัย

ที่มา: Alston *et al.* (1995: 55)

กรณีที่ 2 วัดการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคมจากการมีโครงการ และเกิดหรือคาดว่าจะเกิดการยอมรับเทคโนโลยีจากโครงการในวงกว้าง โดยสามารถวัดมูลค่าผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์จากการเปลี่ยนแปลงส่วนเกินทางเศรษฐกิจ หรือ ΔES ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้บริโภค (ΔCS) และการเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้ผลิต (ΔPS) จากภาพที่ 4 สามารถวัดได้จากพื้นที่ I_0abI_1 และอาศัยสูตรคำนวณดังนี้ (Alston *et al.*, 1995)

$$\Delta ES = \Delta CS + \Delta PS = P_0 Q_0 K(1 + 0.5Z\eta)$$

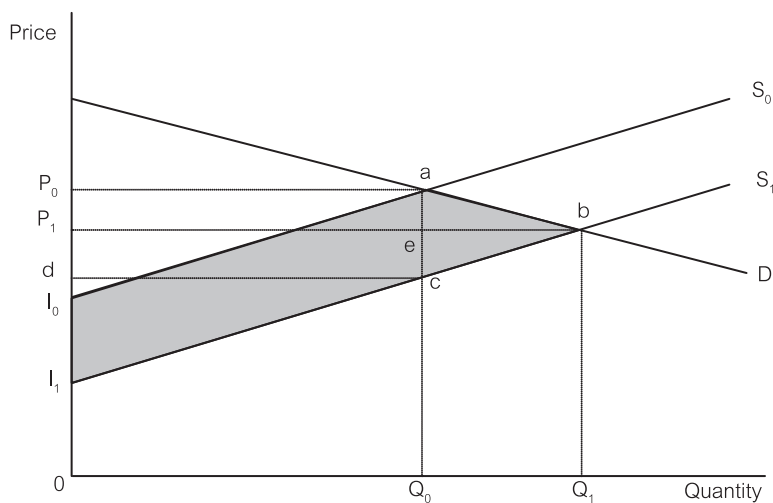
โดยที่ K คือ การเปลี่ยนแปลงของเส้นอุปทานตามแนวตั้ง (vertical shift of the supply function)

η คือ ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ (elasticity of demand)

และ $Z = K\varepsilon/(\varepsilon + \eta)$

ทั้งนี้ Z แสดงการลดลงของราคาเมื่อเทียบกับราคาเริ่มต้นก่อนมีโครงการ (reduction in price)

โดย ε เป็นค่าความยืดหยุ่นของอุปทาน



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคมจากการมีงานวิจัย

ที่มา: Alston et al. (1995: 28)

วิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้อาศัยข้อมูลจากรายงานฉบับสมบูรณ์จากการดำเนินงานของโครงการย่อยทุกโครงการประจำปี 2549 2550 และ 2551 จำนวน 44 โครงการย่อย ประกอบด้วย งานวิจัยด้านการประเมินผล ศัตรูธรรมชาติ 12 โครงการ งานวิจัยการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยี 18 โครงการ และงานวิจัยการใช้ประโยชน์ และการถ่ายทอดเทคโนโลยี 14 โครงการ นอกจากนี้ยังได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการเข้าสัมภาษณ์เกษตรกร การสังเกตและเยี่ยมชมพื้นที่จริงที่อยู่ภายใต้ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์ในทุกภูมิภาค รายละเอียดข้อมูลจากแบบสอบถามผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัย มีดังนี้

1) แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้นระดับศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์ ภูมิภาค โดยผู้เกี่ยวข้องกรอกข้อมูลและส่งกลับ 6 ชุด

2) แบบสอบถามการประเมินผลกระทบเบื้องต้นของโครงการวิจัย ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลผลประโยชน์ของงานวิจัย โดยสอบถามจากหัวหน้าโครงการวิจัยหรือนักวิจัยของโครงการ 44 ชุด

3) แบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยีและความต้องการเทคโนโลยี โดยสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าว ข้าวโพดฝักสด หน่อไม้ฝรั่ง และส้ม ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยชีววิธี รวมทั้งสอบถามต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตพืชที่ใช้และไม่ใช้ชีววิธี รวมจำนวน 133 ตัวอย่าง

4) แบบสอบถามนักวิชาการที่ดำเนินงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี จัดส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ และได้รับแบบสอบถามกลับ 134 ตัวอย่าง

ในที่นี้ประเมินมูลค่าผลประโยชน์โดยรวมที่พิจารณาจากส่วนเกินทางเศรษฐกิจซึ่งอาศัยแบบจำลอง dynamic research for evaluation and management (DREAM) รายละเอียดของแบบจำลองสามารถอ่านเพิ่มเติมได้จาก www.ifpri.org/dream.htm ข้อดีของ DREAM คือ สามารถใช้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์และอุปทานจากข้อมูลทฤษฎีภูมิได้โดยไม่ต้องประมาณการสมการอุปสงค์หรืออุปทานขึ้นใหม่ ทั้งนี้ระดับค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์และอุปทานมีผลกระทบต่อการคาดคะเนผลประโยชน์โดยรวมจากงานวิจัยแต่จะมีผลกระทบด้านการกระจายของผลประโยชน์ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค (Alston *et al.*, 1995) สำหรับต้นทุนจากงานวิจัยพิจารณาจากงบประมาณการวิจัยของแต่ละโครงการ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุน โดยอาศัยตัวชี้วัดมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (net present value, NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (benefit-cost ratio, BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (internal rate of return, IRR)

ในส่วนของการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนของงานวิจัย พิจารณาเฉพาะงานวิจัยที่เกิดการยอมรับเทคโนโลยีในวงกว้างแล้ว ในที่นี้นำเสนอ 2 โครงการเด่น คือ (1) โครงการวิจัยการใช้ประโยชน์แตนเบียนของหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย โดย วิวัฒน์ เสือสะอาด และคณะ (2549; 2550) และ (2) โครงการการใช้ประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติเพื่อการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดฝักสด โดย ทศนีย์ แจ่มจรรยา และนุชรี ศรี (2549) สำหรับการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการวิจัยทั้งสองโครงการดังกล่าว จัดแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองช่วงเวลาของอายุโครงการ คือ งานวิจัยดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วและพิจารณาผลกระทบจนถึงปัจจุบัน สำหรับโครงการแรกวิเคราะห์ 12 ปี (พ.ศ. 2541-2552) และโครงการที่สอง 5 ปี (พ.ศ. 2548-2552) เพื่อชี้ให้เห็นถึงความคุ้มค่าของการลงทุน นอกจากนี้ยังได้พิจารณาว่าหากงานวิจัยจะเกิดผลกระทบต่อไปในอนาคต โดยการวิเคราะห์กำหนดให้มีอายุโครงการ 20 ปี (พ.ศ. 2541-2560) สำหรับโครงการแรก ส่วนโครงการที่สอง 13 ปี (พ.ศ. 2548-2560) เพื่อบ่งชี้ถึงการสนับสนุนโครงการต่อไปในอนาคต

ผลการศึกษา

ผลการศึกษา ประกอบด้วย รายละเอียดโดยย่อของโครงการวิจัยที่ประเมิน ผลประโยชน์เบื้องต้นระดับการยอมรับเทคโนโลยี ผลกระทบทางเศรษฐกิจของงานวิจัยเด่น และทิศทางการวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี สำหรับโครงการวิจัยย่อยทั้งหมด 44 โครงการภายใต้ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ในช่วงปีงบประมาณ 2549 และ 2550 เมื่อจำแนกตามสาขาการวิจัย พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยสาขาแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช (27 โครงการ หรือคิดเป็นร้อยละ 61 ของงานวิจัยทั้งหมด) รองลงมา คือ งานวิจัยด้านเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมแมลงศัตรูพืช (ร้อยละ 9) ด้านเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมแมลง และด้านเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช (ร้อยละ 9) งานวิจัยด้านแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมวัชพืช (ร้อยละ 5) และงานวิจัยด้านเชื้อจุลินทรีย์หรือแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชและวัชพืชมีจำนวนน้อยที่สุด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 โครงการวิจัยของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติจำแนกตามสาขาของงานวิจัย ปีงบประมาณ 2549 และ 2550

สาขางานวิจัย	งานวิจัยทั้งหมด	
	โครงการ	ร้อยละ
เชื้อจุลินทรีย์หรือแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชและวัชพืช	1	2.27
เชื้อจุลินทรีย์และแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช	2	4.55
เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมแมลงศัตรูพืช	4	9.09
เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมแมลง	4	9.09
เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช	4	9.09
แมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช	27	61.36
แมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมวัชพืช	2	4.55
รวม	44	100.00

ผลประโยชน์เบื้องต้นของงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

สำหรับผลประโยชน์เบื้องต้นจากงานวิจัย พบว่า มีผลผลิตในรูปของความรู้จากงานวิจัยที่เผยแพร่และถ่ายทอดสู่สาธารณะ ส่วนใหญ่เป็นการบรรยายในการประชุมสัมมนา รวมจำนวน 39 เรื่อง (ร้อยละ 37) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลผลิตด้านความรู้ทางวิชาการจากงานวิจัยภายใต้ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ปีงบประมาณ 2549 และ 2550

ผลกระทบของโครงการ	จำนวน	ร้อยละ
บทความที่ได้พิมพ์ในวารสารที่มีกรรมกรถนักรอง	5 บทความ	4.76
บทความที่ได้ส่งให้กับวารสารที่มีกรรมกรถนักรองและอยู่ในระหว่างกรพิจรณัติพิมพ์	2 บทความ	1.90
แผ่นพับ หรือเอกสารทางวิชาการ	12 ฉบับ	11.43
การบรรยายในการประชุมสัมมนา	39 ครั้ง	37.14
การบรรยายในการประชุมเชิงปฏิบัติการ	10 ครั้ง	9.52
การอบรมให้กับกลุ่มเกษตรกร นักศึกษา หรือผู้เกี่ยวข้อง	37 ครั้ง	35.24
รวม	105	100.00

สำหรับผลประโยชน์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ พบว่า มีโครงการวิจัยที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ 25 โครงการ (ร้อยละ 57) เทคโนโลยีที่พบส่วนใหญ่เป็นประเด็นด้านการเพาะเลี้ยงและการเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ (ตารางที่ 3) โครงการวิจัยที่มีศักยภาพในการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญามี 3 โครงการ (ร้อยละ 7) สำหรับผลประโยชน์ด้านการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถด้านงานวิจัยพบว่า มีหน่วยงานภาครัฐได้ประโยชน์มากถึง 28 หน่วยงาน (ร้อยละ 42) รองลงมา ได้แก่ สถาบันการศึกษา 24 หน่วยงาน และกลุ่มเกษตรกร 8 หน่วยงาน

ตารางที่ 3 เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นภายใต้โครงการวิจัยของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ปีงบประมาณ 2549 และ 2550

รูปแบบเทคโนโลยี	จำนวนเทคโนโลยี (ชิ้นงาน)	ร้อยละ
การเพาะเลี้ยง/การเพิ่มปริมาณ	18	50.00
วิธีการนำไปใช้/อัตราการนำไปใช้	11	30.56
รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม	5	13.89
การสำรวจและสุ่มตัวอย่างแมลง	2	5.56
รวม	36	100.00

งานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีก่อให้เกิดผลประโยชน์ทั้งต่อเกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยการฝึกอบรม หลักสูตรระยะสั้น สัมมนา และดูงาน หากจำแนกตามประเภทของหน่วยงานที่เข้ารับการฝึกอบรม พบว่ากลุ่มเกษตรกรเป็นกลุ่มที่ได้รับความรู้และความชำนาญจากการจัดฝึกอบรมมากที่สุด รวมจำนวน 14 หน่วยงาน (ร้อยละ 50) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 หน่วยงานที่ได้รับความรู้จากการฝึกอบรมจากศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ปีงบประมาณ 2549 และ 2550

ประเภทหน่วยงาน	จำนวนหน่วยงาน	ร้อยละ
กลุ่มเกษตรกร	14	50.00
หน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ เกษตรตำบล และกรมส่งเสริมการเกษตร	2	7.14
สถาบันการศึกษา ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขอนแก่น แม่โจ้ ราชภัฏและโรงเรียนต่างๆ	7	25.00
หน่วยงานเอกชน ได้แก่ โรงงานผลิตน้ำตาล	1	3.57
หน่วยงานจากต่างประเทศ ได้แก่ พม่า ลาว เนปาล และเวียดนาม	4	14.29
รวม	28	100.00

การยอมรับเทคโนโลยีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

เมื่อพิจารณาการยอมรับเทคโนโลยี พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ยินดีซื้อศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยผู้ปลูกอ้อยยินดีที่จะจ่ายเพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเฉลี่ย 198.27 บาท/ไร่ ผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง 100 บาท/ไร่ และผู้ปลูกข้าวโพดฝักสด 134.58 บาท/ไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 93 ของตัวอย่างทั้งหมด) ต้องการให้มีงานวิจัยด้านการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เพื่อลดความเสียหายของผลผลิตจากการลงทำลายของแมลงศัตรูพืช หาวีธีการควบคุมแมลงศัตรูพืชใหม่ๆ ทดแทนการใช้สารควบคุมศัตรูพืช ลดต้นทุนการใช้สารควบคุมศัตรูพืช และเพิ่มประสิทธิภาพพืชปลอดภัย

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีในเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายที่เพาะปลูกอ้อย หน่อไม้ฝรั่ง และข้าวโพด โดยใช้แบบจำลองโลจิสทริกปรากฏผลดังตารางที่ 5 ทั้งนี้พบว่าปัจจัยการเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มการเกษตร การเข้าฝึกอบรมการใช้ชีววิธี ความรู้การใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมศัตรูพืช ขนาดพื้นที่เพาะปลูก และรายได้จากการผลิตพืช มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดสอบส่วนใหญ่เป็นไปตามสมมติฐาน กล่าวคือ ตัวแปรการรวมกลุ่ม การเข้าร่วมฝึกอบรม ความรู้ในการใช้ศัตรูธรรมชาติ และรายได้จากการขายผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ มีผลในทิศทางเดียวกัน โดยถ้าปัจจัยเหล่านี้มีขนาดเพิ่มขึ้นจะทำให้ความน่าจะเป็นของการยอมรับเทคโนโลยีสูงขึ้นด้วย ส่วนตัวแปรด้านขนาดพื้นที่เพาะปลูก และราคาผลผลิต กลับไม่เป็นไปตามสมมติฐาน กล่าวคือ การยอมรับเทคโนโลยีชีวภาพมีความน่าจะเป็นลดลงในรายที่มีพื้นที่เพาะปลูกขนาดใหญ่ ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่าการใช้ชีววิธีที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้น จำเป็นต้องมีผลิตภัณฑ์ชีววิธี (ตัวห้ำและตัวเบียน) จำนวนมากพอแก่การควบคุมศัตรูพืช แต่ปัจจุบันการผลิตผลิตภัณฑ์ชีววิธียังมีอยู่จำกัด ทำให้เกษตรกรที่มีพื้นที่ขนาดเล็กจะมีความน่าจะเป็นที่จะยอมรับเทคโนโลยีมากกว่ารายที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ ในด้านตัวแปรราคาผลผลิตพืชพบว่า ความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะยอมรับเทคโนโลยีลดลงเมื่อราคาผลผลิตพืชสูงขึ้น อาจเนื่องจากว่าเมื่อราคาผลผลิตพืชสูง เกษตรกรมีแรงจูงใจที่จะควบคุมศัตรูพืชอย่างรวดเร็วและแน่นอนโดยมักเลือกใช้สารเคมี สถานการณ์เช่นนี้เกษตรกรจึงมักเกิดความลังเลในการยอมรับเทคโนโลยี

เมื่อพิจารณาเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการยอมรับเทคโนโลยีด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี พบว่า ตัวแปรการรวมกลุ่มการเกษตรมีค่าฐานนิยมเท่ากับ 1 (กำหนดให้มีค่าเป็น 1 เมื่อมีการรวมกลุ่ม และ 0 เมื่อไม่มีการรวมกลุ่ม) การฝึกอบรมการใช้ชีววิธีมีค่าเฉลี่ย 3.74 ครั้งต่อปี ความรู้ในการใช้ศัตรูธรรมชาติเฉลี่ย 7.79 คะแนน (จากคะแนนเต็มทั้งหมด 10 คะแนน) ขนาดพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ย 10.65 ไร่ ราคาพืชเฉลี่ย 6.36 บาท/กิโลกรัม และรายได้การผลิตพืชเฉลี่ย 11,588.38 บาท/ไร่ ค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยีคิดเป็นร้อยละ 28 กล่าวคือ เมื่อพิจารณาปัจจัยต่างๆ ข้างต้นแล้ว ความน่าจะเป็นของการยอมรับเทคโนโลยีด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีคิดเป็นร้อยละ 28 ของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดเมื่อพิจารณาร่วมกันทุกพืช หรือประมาณ 1 ใน 4 ของจำนวนเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายมีความน่าจะเป็นที่จะยอมรับเทคโนโลยีนี้

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีโดยใช้แบบจำลองโลจิต

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าสถิติ Z	ผลกระทบส่วนเพิ่ม
ค่าคงที่	-4.950446	-2.48**	0
การรวมกลุ่มการเกษตร	3.306201	2.85***	0.667853
การฝึกอบรมด้านชีววิธี	0.150764	1.74*	0.030454
ความรู้การใช้เทคโนโลยี	0.318763	1.64*	0.064390
ขนาดพื้นที่เพาะปลูก	-0.039139	-1.68*	-0.007906
ราคาขาย	-0.275049	-3.14***	-0.055560
รายได้การผลิตพืช	0.000147	2.99***	0.000030
log likelihood	-47.298797		
LR χ^2 (6)	46.45		
prob > χ^2	0.0000		
Number of obs	104		
obs with Dep=0	43		
obs with Dep=1	61		
ความน่าจะเป็น	0.2809		

หมายเหตุ: สัญลักษณ์ * ** *** คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 95 และ 99 ตามลำดับ

ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

ในส่วนของการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนของงานวิจัย พบว่า โครงการวิจัยการใช้ประโยชน์แตนเบียนของหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น 1.89 ตัน/ไร่ และรายได้เหนือต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้น 1,089 บาท/ไร่¹ สำหรับโครงการการใช้ประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติเพื่อการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดฝักสด ทำให้เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 167 กิโลกรัม/ไร่ และรายได้เหนือต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้น 1,720 บาท/ไร่ และเมื่อพิจารณาผลประโยชน์ปัจจุบันสุทธิที่เกิดจากการมีโครงการวิจัยพบผลการศึกษา ดังนี้

1) โครงการวิจัยการใช้ประโยชน์แตนเบียนของหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย ก่อให้เกิดผลประโยชน์จำนวนถึงปี 2552 ประมาณ 3.7 ล้านบาท และโครงการนี้นับว่าเกิดความคุ้มค่าต่อการลงทุนแล้ว (ตารางที่ 6) เมื่อวิเคราะห์ไปในระยะยาวถึงปี พ.ศ. 2560 พบว่า หากเกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีมากขึ้น จะก่อให้เกิดผลประโยชน์มูลค่าสูงขึ้น โดยคิดเป็นมูลค่ากว่า 24 ล้านบาท

¹ การใช้ศัตรูธรรมชาติทำให้เกษตรกรได้รับรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 3,458.09 บาท/ไร่ ส่วนกรณีไม่ใช้ศัตรูธรรมชาติได้รับรายได้เหนือต้นทุนผันแปรเท่ากับ 2,369.16 บาท/ไร่ แสดงให้เห็นว่าการใช้ศัตรูธรรมชาติจะทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากกว่าการไม่ใช้ศัตรูธรรมชาติเท่ากับ 1,088.93 บาท/ไร่ หรือคิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงร้อยละ 46 ของรายได้เหนือต้นทุนผันแปรเมื่อไม่ใช้ศัตรูธรรมชาติ

2) โครงการการใช้ประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติเพื่อการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ให้ผลประโยชน์ต่อเกษตรกรพิจารณาถึงปี 2552 เท่ากับ 554,391 บาท และพบว่างานวิจัยนี้มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนวิจัยแล้วเช่นกัน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการการใช้ประโยชน์แตนเบียนหนอนเพื่อการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ่อน

รายการ	กรอบเวลาของการประเมินผลกระทบ	
	12 ปี (พ.ศ. 2541-2552)	20 ปี (พ.ศ. 2541-2560)
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	7,676,730	9,546,750
มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (บาท)	11,420,560	33,759,920
มูลค่าผลประโยชน์ปัจจุบันสุทธิ (บาท)	3,743,830	24,213,120
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	1.78	3.53
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)	15%	22%

ตารางที่ 7 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการการใช้ประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติเพื่อการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

รายการ	กรอบเวลาของการประเมินผลกระทบ	
	5 ปี (พ.ศ. 2548-2552)	13 ปี (พ.ศ. 2548-2560)
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	723,896	2,172,897
มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (บาท)	1,278,287	5,196,895
มูลค่าผลประโยชน์ปัจจุบันสุทธิ (บาท)	554,391	3,023,998
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)	1.77	2.39
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)	45%	41%

สำหรับผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในภาพรวม 44 โครงการย่อย งบประมาณ 48.5 ล้านบาท ก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อสังคมทั้งในเชิงวิชาการและต่อเกษตรกร กลุ่มเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรแล้ว อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการประเมินผลประโยชน์โดยตรงที่เกิดกับเกษตรกรเท่าที่พิจารณาถึงปัจจุบัน (2552) ยังมีมูลค่าไม่ครอบคลุมงบประมาณที่ใช้ในงานวิจัยข้างต้น แต่ถ้าพิจารณารวมผลประโยชน์ด้านสังคม สุขภาพ และสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นกับประเทศไทยจากการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีย่อมจะมีความคุ้มค่า ทั้งนี้ผลประโยชน์ด้านสุขภาพจากการไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอาจพิจารณาได้จากการลดความสูญเสียด้านความเจ็บป่วย โดยในกรณีประเทศไทยคิดเป็นมูลค่าประมาณ 14 ล้านบาทต่อปี และผลประโยชน์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมที่พิจารณาจากการลดผลกระทบภายนอกคิดเป็นมูลค่า 462 ถึง 5,491 ล้านบาทต่อปี (Jungbluth, 1996) ดังนั้นการสนับสนุนงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีย่อมมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน และจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคมที่ดีขึ้นในระยะยาว

ทิศทางงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

จากการสำรวจตัวอย่างนักวิชาการ 134 คน พบว่า ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า งานวิจัยด้านนี้เริ่มปรากฏผลสำเร็จที่สามารถใช้ควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ผลจริง และมีความเห็นว่าเกษตรกรเริ่มตระหนักถึงพิษภัยจากการใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืช เกษตรกรเริ่มให้ความสนใจควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีมากขึ้น ส่วนความคิดเห็นในด้านปัญหาและอุปสรรคของงานวิจัย ส่วนใหญ่เห็นว่าเกษตรกรยังขาดความรู้ในการใช้ศัตรูธรรมชาติอย่างถูกต้อง และเห็นว่างานวิจัยชีววิธีต้องใช้เวลาศึกษานานกว่าจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ แต่มีความสำคัญและจำเป็นต้องพัฒนา สนับสนุนและส่งเสริมให้งานวิจัยดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง งานวิจัยในอนาคตควรเน้นศึกษาด้านพืชผัก รองลงมาเป็นไม้ผล และพืชไร่ และควรเน้นงานวิจัยเกี่ยวกับตัวห้ำตัวเบียน และเชื้อราที่นำมาใช้ควบคุมศัตรูพืช

สรุปและข้อเสนอแนะ

การลงทุนงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อสังคมคุ้มค่าแล้วเมื่อพิจารณาผลกระทบถึงปัจจุบัน (2552) และผลประโยชน์จะยังมีมูลค่าสูงมากขึ้นในอนาคต การศึกษาครั้งนี้พบข้อสังเกตถึงปัญหาและอุปสรรคสำคัญบางประการ สรุปได้ดังนี้ ประการแรก งานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีส่วนใหญ่ยังอยู่ในระดับทดลอง โดยยังไม่มี การนำไปใช้ประโยชน์โดยเกษตรกร ประการที่สอง จำนวนเงินลงทุนวิจัยยังมีน้อย อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ไม่สามารถนำผลงานวิจัยลงสู่เกษตรกรได้ ประการที่สาม เกษตรกรยังขาดความรู้ในการใช้ศัตรูธรรมชาติอย่างถูกต้อง และประการสุดท้าย งานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ถือเป็นการลงทุนระยะเวลายาว จำเป็นที่ภาครัฐควรให้การสนับสนุนงานวิจัยด้านนี้อย่างต่อเนื่องต่อไป การศึกษาครั้งนี้มีข้อเสนอแนะแก่อนุหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) ควรสนับสนุนให้ม้งงานวิจัยด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ที่มุ่งขยายผลสู่การใช้ประโยชน์โดยเกษตรกรมากขึ้น
- 2) ควรศึกษาวิจัยเทคนิคการนำไปใช้ เพื่อให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ควบคู่ไปกับการฝึกอบรมเกษตรกร เพื่อให้ผลงานวิจัยเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อสังคมมากขึ้น
- 3) ควรวิจัยและส่งเสริมวิธีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี มุ่งเน้นพืชผักมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชที่มีการจัดทำสัญญาข้อตกลง น่าจะช่วยสนับสนุนให้เกิดการยอมรับโดยเกษตรกรสูงขึ้น
- 4) ควรมีการวิจัยเพื่อสนับสนุน ส่งเสริม และพัฒนาตลาดสินค้าผลผลิตที่ใช้ชีววิธี รวมทั้งศึกษาวิจัยการจัดทำเครื่องหมายหรือฉลากสินค้าที่มาจากชีววิธี
- 5) ควรมีการจัดตั้งศูนย์ผลิตศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในระดับท้องถิ่น โดยจัดให้มีการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้สนใจ จะช่วยให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงผลิตภัณฑ์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีได้สะดวกขึ้น

6) ควรเพิ่มพูนความรู้ด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีผ่านการฝึกอบรมแก่เกษตรกรผู้สนใจ เพื่อให้เกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น

คำขอขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติในการสนับสนุนทุนอุดหนุนวิจัย และ รศ.ดร.วิวัฒน์ เลือสะอาด คุณพิมพ์พรณ สมมาตย์ และผู้เกี่ยวข้องที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการศึกษา ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำในการปรับปรุงบทความนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และ นุชรี ศรี. 2549. การใช้ประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติเพื่อการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีที่ 1 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตศัตรูธรรมชาติเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ.
- วิวัฒน์ เลือสะอาด และคณะ. 2549. การใช้ประโยชน์แตนเบียนของหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย *Cotesia flavipes* (Cameron) เพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีที่ 1 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตศัตรูธรรมชาติเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ.
- วิวัฒน์ เลือสะอาด และคณะ. 2550. การใช้ประโยชน์แตนเบียนของหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย *Cotesia flavipes* (Cameron) เพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีที่ 2 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตศัตรูธรรมชาติเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ.
- ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. 2551. แบบเสนอโครงการวิจัยประกอบการขอรับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2551 ของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ส่วนกลาง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์. 2552. การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของงานวิจัยภายใต้ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ในช่วงปีงบประมาณ 2549 และ 2550. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวรรณา ประณีตวาทกุล. 2547. วิธีการประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยด้านการเกษตร. เอกสารการประเมินผลกระทบจากงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ACIAR. 2008. **Guidelines for Assessing the Impacts of ACIAR's Research Activities**. ACIAR Impact Assessment Series 58. Australian Centre for International Agricultural Research, Australia.
- Alston J. M., G. W. Norton, and P. G. Pardey. 1995. **Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting**. Ithaca: Cornell University Press.
- Arnold, E. and K. Balázs. 1998. **Methods in the Evaluation of Publicly Funded Basic Research**. Technopolis. Brighton, UK.
- Arrow, K. J. and M. Nerlove. 1958. "A Note on Expectations and Stability." *Econometrica* 26 (2): 297-305.
- CGIAR. 2008. **Strategic Guidance for Ex-post Impact Assessment of Agricultural Research**. Consultative Group on International Agricultural Research, UK.
- Douthwaite, B. *et al.* 2007. "Impact Pathway Evaluation of an Integrated Striga Hermonthica Control Project in Northern Nigeria." *Agricultural Systems* 92 (3): 201-222.
- FAO. 2000. **Impact Assessment of Agricultural Research: Context and State of the Art**. FAO, Italy.
- Gujarati, D. N. 1995. **Basic Econometrics**. 3rd ed. Singapore: McGraw-Hill.
- Jungbluth, F. 1996. **Crop Protection Policy in Thailand Economic and Political Factors Influencing Pesticide Use**. A publication of the Pesticide Policy Project, Series No. 5. The University of Hannover, Germany.
- Kilpatrick, H. E. 1998. **Some Useful Methods for Measuring the Benefits of Social Science Research**. Impact Assessment Discussion Paper No. 5. IFPRI. USA.
- McConnachie, A. J. *et al.* 2003. "Economic Evaluation of the Successful Biological Control of *Azolla filiculoides* in South Africa." *Biological Control* 28 (1): 25-32.
- Purdon, S. *et al.* 2001. **Research Methods for Policy Evaluation**. National Centre for Social Research, The Department for Work and Pension, London, UK.
- Rogers, E. M. 2002. "Diffusion of Preventive Innovations." *Addictive Behaviors* 27 (6): 989-993.
- Ruttan, V. W. 1996. "What Happened to Technology Adoption-Diffusion Research?" *Sociologica Ruralis* 36 (1): 51-73.
- Waibel, H. 2004. **Principles of Impact Assessment of Research and Development in Agriculture and Natural Resource Management**. Faculty of Economics and Management, the University of Hannover, Germany.
- Zeddies, J. *et al.* 2001. "Economics of Biological Control of *Cassava mealybug* in Africa." *Agricultural Economics* 24 (2): 209-219.