

การประเมินผลกระทบของโครงการการจัดการธาตุอาหารพืช เฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน

Impact Assessment of Site-Specific Nutrient Management Projects for Sustainable Crop Production

สุวรรณา ประณีตวาทกุล และ สมพร อิศวิลานนท์

Suwanna Praneetvatakul and Somporn Isvilanonda

ABSTRACT

Extension of knowledge on appropriate fertilizer use to farmers is important. Projects on Site-specific nutrient management for sustainable crop production has transferred the technology to target farmers. An impact assessment of this research project is useful for the policy implication. The objective of the article is to evaluate the benefit of the research. The results demonstrated that an appropriate fertilizer use not only enhances yield but also reduces production costs and increases net incomes to the farmers. An economic evaluation found that investment in this research project is worthwhile. The economic benefit generated from the projects will be higher when there is a wider adoption of this technology among rice farmers in irrigated areas. The study suggests that it is important for conceiving the technology to the national policy.

Keywords: site-specific nutrient management, rice, economic impact assessment

บทคัดย่อ

การส่งเสริมให้เกษตรกรได้เรียนรู้ถึงวิธีใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องมีความสำคัญ ชุดโครงการวิจัยการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ ได้ดำเนินวิจัยและส่งเสริมผู้เกษตรกรมาแล้วระยะหนึ่ง การประเมินผลกระทบของชุดโครงการวิจัยต่อสังคมจึงมีประโยชน์ต่อผู้กำหนดนโยบาย บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของชุดโครงการวิจัยการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ผล

การประเมิน พบว่า การส่งเสริมให้เกษตรกรได้เรียนรู้ถึงวิธีใช้ปุ๋ยที่ถูกต้อง นอกจากจะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้กับเกษตรกรแล้วยังนำมาซึ่งการประหยัดต้นทุนในการผลิตและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรตามมา การคำนวณผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจพบว่าการลงทุนในโครงการวิจัยดังกล่าวมีความคุ้มค่า และจะให้ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้นเมื่อมีการยอมรับเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น การศึกษาให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการขยายผลของเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ให้เกิดการยอมรับเข้าสู่นโยบายของชาติ

คำสำคัญ: การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ ข้าว การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ

บทนำ

ในช่วงกว่า 3 ทศวรรษที่ผ่านมาพบว่า การให้คำแนะนำส่งเสริมการเพาะปลูกพืชได้มีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มธาตุอาหารพืชที่จำเป็นอย่างกว้างๆ โดยเฉพาะ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม นอกจากนี้ในการจัดหาปุ๋ยเคมีของเกษตรกรยังถูกจำกัดจากสูตรปุ๋ยเคมีที่มีการจัดจำหน่ายในท้องตลาด สูตรปุ๋ยที่จัดจำหน่ายโดยส่วนใหญ่ไม่ได้พิจารณาถึงความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชที่ปรากฏแล้วอยู่ในดินและความเหมาะสมที่พืชต้องการทำให้เมื่อนำไปใช้แล้วเกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารในดินและรวมถึงการใช้ปุ๋ยที่มีราคาแพงอย่างไม่มีประสิทธิภาพ (ทัศนีย์ และคณะ, 2543) เช่น ในกรณีของข้าว เกษตรกรมักใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ 18-22-0 (โชติ, 2539) โดยไม่คำนึงถึงธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินในขณะนั้น ซึ่งบางครั้งอาจทำให้ธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช หรืออาจมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เกินระดับที่เหมาะสมนอกจากนี้การให้คำแนะนำในการใช้ปุ๋ยดังกล่าวไม่ได้คำนึงถึงชุดดินที่ให้ไว้โดยกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2534)

การส่งเสริมให้เกษตรกรได้เรียนรู้ถึงวิธีใช้ปุ๋ยที่ถูกต้อง นอกจากจะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้กับเกษตรกรแล้ว ยังนำมาซึ่งการประหยัดต้นทุนในการผลิตและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรตามมา ในประเทศไทย พื้นที่เพาะปลูกพืชโดยเฉพาะข้าว อ้อย และข้าวโพด มีอยู่เป็นจำนวนมากหลายสิบล้านไร่ การปล่อยให้เกษตรกรดำเนินการใส่ปุ๋ยโดยขาดหลักวิธีการแนะนำที่ถูกต้องนอกจากจะสร้างความสูญเสียในด้านค่าใช้จ่าย และโอกาสในการได้รับผลผลิตจากการเพาะปลูกของตัวเกษตรกรเองแล้ว ยังนำมาซึ่งความสูญเสียต่อเศรษฐกิจการผลิตของประเทศโดยรวม ดังนั้นหากได้มีการพัฒนาวิธีการให้คำแนะนำส่งเสริม

ให้ให้กับเกษตรกรเสียใหม่โดยนำเอาลักษณะของชุดดินที่เกษตรกรทำการเพาะปลูกมาเป็นหลักในการพิจารณาสร้างคำแนะนำด้วยแล้ว ย่อมจะเป็นการช่วยลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างขาดความเหมาะสม และในขณะเดียวกันหากได้มีการหาทางจัดการเพื่อปรับลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นนี้ได้ จำนวนที่ปรับลดได้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและต่อเศรษฐกิจของประเทศตามมา โดยเฉพาะในภาวะที่ทั้งปุ๋ยเคมีและสินค้าเกษตรมีราคาแพงอย่างเช่นปัจจุบันนี้

ในช่วงระหว่างปี 2540-2550 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยได้ตระหนักถึงความสูญเสียดังกล่าวที่จะเกิดขึ้นกับเกษตรกรในการผลิตพืช จึงได้ให้การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการเพาะปลูกพืชเป้าหมายเพื่อให้ได้นวัตกรรมการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ตามลักษณะของชุดดิน โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และ โพแทสเซียม (K) ในพื้นที่ปลูกข้าว ข้าวโพด และอ้อย แล้วนำนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่ได้จากโครงการวิจัยนี้ไปเผยแพร่ถ่ายทอดสู่เกษตรกรผู้นำ ให้รู้จักวิธีการตรวจสอบชุดดินสำหรับตนเองและเพื่อนสมาชิกก่อนทำการใส่ปุ๋ยเคมี ดังนั้นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยดังกล่าว จากเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากโครงการวิจัยการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่จึงมีความสำคัญเพื่อประเมินหาระดับการยอมรับ ผลกระทบและผลสำเร็จที่ได้รับ ผลการประเมินจะให้ข้อความรู้ที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยและต่อหน่วยงานผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในการนำไปใช้พัฒนางานวิจัยในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินผลกระทบเบื้องต้นของชุดโครงการวิจัยการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่
2. เพื่อประเมินผลลัพธ์ที่เกิดจากการผลักดันผลผลิตของงานวิจัยสู่เกษตรกรในอนาคต

การตรวจเอกสาร

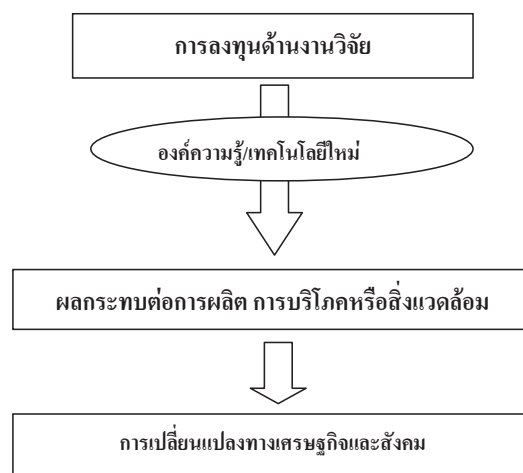
แนวคิดการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจจากงานวิจัย

การวิจัยทางการเกษตรมีทั้งในรูปของการสร้างพื้นฐานของข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (scientific information and knowledge) และการประยุกต์ใช้ข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การเสริมสร้างเทคโนโลยีใหม่ (new technology) ให้กับสังคมนั้นๆ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางเศรษฐกิจและสังคมในด้านต่างๆ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพการผลิต และการเสริมสร้างการประหยัดต้นทุนในการผลิต เป็นต้น (สมพรและสุวรรณ, 2547) ในกรณีที่งานวิจัยนั้น สามารถพัฒนาสร้างเป็นเทคโนโลยีใหม่เกิดขึ้นและเทคโนโลยีใหม่นี้ดังกล่าวได้มีการยอมรับไปใช้ประโยชน์ในกลุ่มของประชากรทั้งในวงกว้าง การประเมินมูลค่าหรือประโยชน์ทางเศรษฐกิจอันเกิดจากงานวิจัยมีความจำเป็น ผลกระทบดังกล่าวจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์และอุปทานในระบบเศรษฐกิจ โดยผ่านทางสินค้าและบริการในรูปแบบต่างๆ ประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากการวิจัยนั้นเป็นผลมาจากการยอมรับเทคโนโลยีไปใช้และเกิดเป็นผลกระทบหรือผลสำเร็จตามมา (ภาพที่ 1) ยิ่งมีการยอมรับเทคโนโลยีในวงกว้าง ขนาดของผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนก็มีมากขึ้น เนื่องจากการลงทุนในการวิจัยส่วนมากอยู่ในรูปของชุดโครงการ การตรวจหาความคุ้มค่าและความสำเร็จของการลงทุนในการวิจัยสามารถทำได้โดยอาศัยข้อมูลด้านมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สังคมได้รับแล้วนำมาผนวกเข้ากับเงินลงทุนวิจัยเพื่อพิจารณาผลตอบแทนสุทธิ (net present value) ที่สังคมจะได้รับจากงานวิจัย

มูลค่าทางเศรษฐกิจของการวิจัย

มูลค่าทางเศรษฐกิจของการวิจัยเกิดจากการยอมรับข้อความรู้หรือนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์

Alston et al. (1995) ได้ใช้หลักของการเปลี่ยนแปลงในเส้นอุปทานอันเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพการผลิต ซึ่งเป็นการพิจารณาว่าการลงทุนในงานวิจัยทางการเกษตรนั้น ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงในการผลิต หรือ การบริโภค หรือ สิ่งแวดล้อมหรือไม่ และมีการเปลี่ยนแปลงในสวัสดิการทางเศรษฐกิจของสังคมเกิดขึ้นหรือไม่ (ภาพที่ 2) เมื่อกำหนดให้ราคาผลผลิตคงที่ หรือได้กำหนดให้เส้นอุปทานของผลผลิตไม่มีความยืดหยุ่นต่อราคา ในขณะเดียวกันเส้นอุปสงค์ผลผลิตขนานกับแกนนอน หรือมีความยืดหยุ่นไม่จำกัด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีทำให้มีอุปทานของผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นโดยเส้นอุปทานเคลื่อนย้ายจาก S_0 เป็น S_1 (ภาพที่ 2a) ในกรณีนี้การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในส่วนเกินเศรษฐกิจสามารถทำได้โดยการคำนวณพื้นที่ภายใต้การแรเงา abQ_1Q_0 และถ้ามงานวิจัยด้านการเกษตรนั้นก่อให้เกิดมูลค่าในแง่ของการประหยัดต้นทุนการผลิตก็หมายถึงว่าได้กำหนดให้เส้นอุปทานของผลผลิตมีความยืดหยุ่นไม่จำกัด และในขณะเดียวกันค่าความยืดหยุ่นของเส้นอุปสงค์มีค่าเป็นศูนย์หรือไม่สนองตอบต่อราคา (ภาพที่ 2b) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการประเมินผลกระทบจากการวิจัยการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่

ส่วนเกินทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากผลกระทบของงานวิจัยจะมีค่าเท่ากับพื้นที่ที่แรเงา abC_1C_0 สำหรับการวัดการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคมจากการมีโครงการจัดการธาตุอาหารพืชฯ สามารถวัดมูลค่าผ่านการเปลี่ยนแปลงในส่วนเกินทางเศรษฐกิจ (ΔES) ในกรณีที่เส้นอุปสงค์และอุปทานมีความยืดหยุ่นซึ่งเท่ากับการเปลี่ยนแปลงในส่วนเกินผู้บริโภค (ΔCS) และส่วนเกินผู้ผลิต (ΔPS) ดังภาพที่ 3 โดยพื้นที่ I_0abI_1 สามารถคำนวณได้โดยอาศัยสูตร ดังต่อไปนี้ (Alston *et al.* 1995)

$$\Delta ES = \Delta CS + \Delta PS = P_0Q_0K(1+0.5Z\eta)$$

โดยที่ K : vertical shift of the supply function

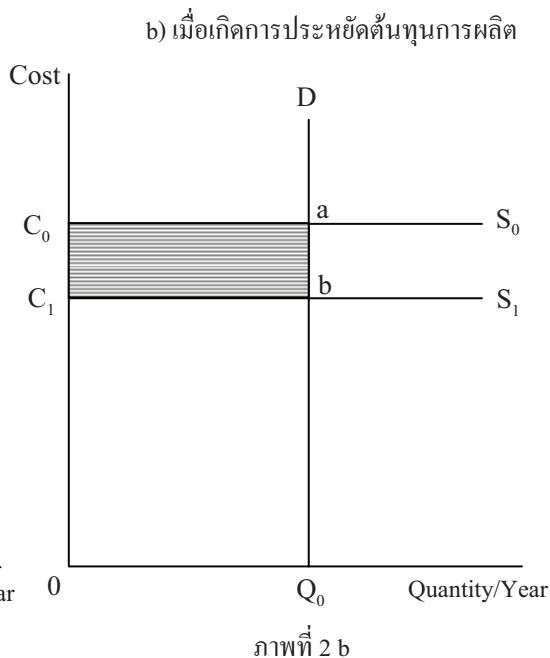
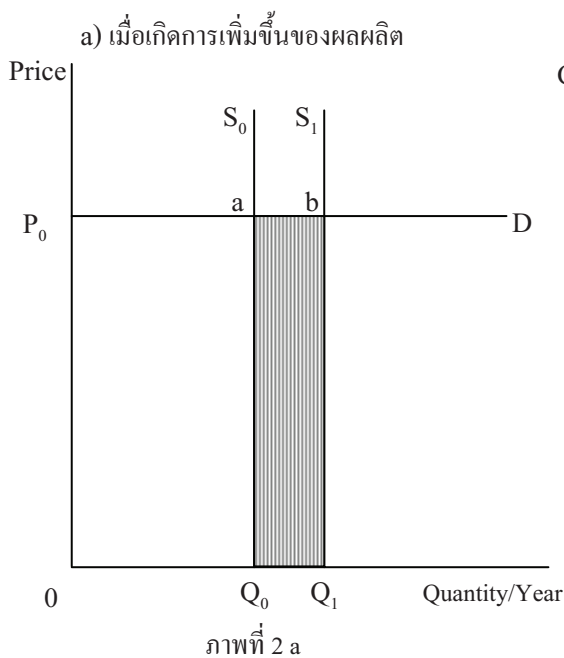
η : absolute value of elasticity of demand

ϵ : the elasticity of supply

$Z = K\epsilon/(\epsilon+\eta)$ การลดลงของราคาเทียบจากราคาก่อนการมีโครงการ (reduction in price)

ดัชนีชี้วัดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการลงทุนในโครงการวิจัย

การประเมินผลกระทบของการลงทุนในโครงการวิจัยมีทั้งการประเมินผลกระทบภายหลังที่โครงการวิจัยนั้นได้เสร็จสิ้นแล้ว (ex-post evaluation) และการประเมินผลกระทบไปในอนาคตระยะยาว (ex-ante evaluation) โดยอาศัยแบบจำลอง Dynamic for Research Evaluation and Management (DREAM) (สุวรรณ, 2547) โดยอาศัยหลักของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (cost-benefit analysis) เป็นเกณฑ์ประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการวิจัย ตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (net present value: NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (benefit-cost ratio: BCR) และ อัตราผลตอบแทนภายใน (internal rate of return: IRR)

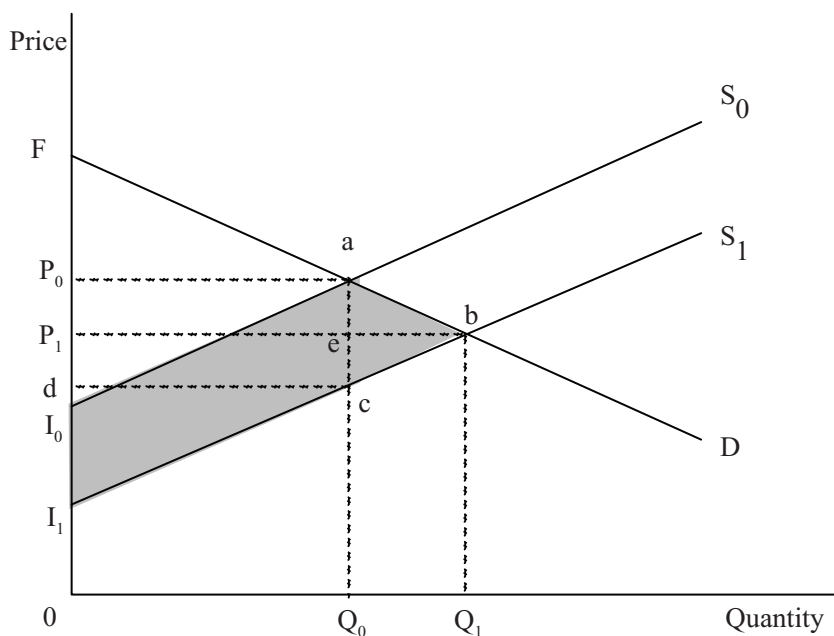


ภาพที่ 2 การวัดมูลค่าทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการสร้างผลกระทบของโครงการวิจัย
ที่มา: Alston *et al.* (1995)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในประเทศไทยการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ สืบค้นได้พบว่ายังไม่มีผู้ใดดำเนินการศึกษาในเรื่องนี้ มาก่อนมีการคำนวณต้นทุนและรายได้เบื้องต้นของการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่โดย ทศนีย์ และคณะ (2542, 2543, 2547ก, และ 2547ข) สำหรับในต่างประเทศ Link *et al.* (2006) ได้ประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมจากนโยบายของสหภาพยุโรปที่ต้องการให้เกษตรกรมีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการในการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร และลดปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีลงในแหล่งน้ำใต้ดิน พื้นที่ที่ทำการศึกษาคือได้แก่ พื้นที่ปลูกข้าวโพดทางตอนเหนือของแม่น้ำไรน์ ประเทศเยอรมัน ที่ออกกฎหมายให้เกษตรกรในพื้นที่ควบคุมที่จะต้องจ่ายค่าชดเชยให้รัฐบาลในกรณีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเกินกว่าระดับที่เหมาะสม ในขณะที่รัฐบาลจะจ่ายเงินชดเชย

ให้เกษตรกรหากมีการลดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้อยู่ในระดับที่รัฐบาลกำหนดไว้ ซึ่งจะมีการตรวจวัดโดยรัฐบาล ซึ่งพบว่าผลของนโยบายการจ่ายเงินชดเชยดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรวมทั้งเป็นการเพิ่มรายได้สุทธิของเกษตรกรด้วย ในประเทศจีน Wang *et al.* (2007) ได้ศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่สำหรับข้าว ในมณฑลเจ้อเจียง ประเทศจีน ระหว่าง ค.ศ. 2001-2004 โดยเปรียบเทียบผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจระหว่างนาข้าวที่ใส่ปุ๋ยโดยวิธีปฏิบัติเดิมของเกษตรกร และนาข้าวที่มีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ ผลคือ นาข้าวที่มีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่จะมีผลผลิตเพิ่มสูงกว่านาข้าวที่ใส่ปุ๋ยโดยเกษตรกรประมาณ 0.5 ตันต่อเฮกตาร์ เพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยเท่ากับร้อยละ 80 และสามารถลดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนได้ร้อยละ 30-50 และต่อมา Pampolino *et al.* (2007) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรที่มีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะ



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคมจากการสร้างผลกระทบของโครงการวิจัย
ที่มา: Alston *et al.* (1995)

พื้นที่ในการปลูกข้าวกับเกษตรกรที่ไม่ได้ใช้เทคนิคการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ ในภาคใต้ของอินเดีย พิลิปินส์ และในภาคใต้ของเวียดนาม พบว่านาข้าวที่มีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ จะมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่านาข้าวที่ใส่ปุ๋ยโดยขาดเทคนิคการจัดการนอกจากนี้ยังมีผลกระทบเชิงบวกต่อสิ่งแวดล้อมในด้านการลดมลภาวะจากการปนเปื้อนของไนเตรตสู่แหล่งน้ำใต้ดิน รวมทั้งการลดการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดแมลง (Islam *et al.*, 2007)

วิธีการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่จะทำการรวบรวมประกอบด้วย:

1. ข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรมการข้าว และข้อมูลจากชุดโครงการวิจัยการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่และข้อมูลจากโครงการวิจัยอื่นๆ และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
2. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักวิจัยในโครงการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่
3. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เกี่ยวข้อง ทั้งผู้นำหมู่บ้าน และเกษตรกร โดยการจัดประชุมกลุ่มและซักถามความคิดเห็น รวมทั้งสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการโดยอาศัยแบบสอบถามจำนวนตัวอย่างที่ทำการสำรวจ 27 ตัวอย่าง ในจังหวัดพิษณุโลก สุพรรณบุรี และฉะเชิงเทรา

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำข้อมูลทั้งจากการรวบรวมเอกสารและข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาจัดกลุ่มให้เป็นหมวดหมู่เพื่อสร้างเป็นข้อความรู้ไปพร้อมๆกับการนำเอาข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักวิจัยและผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยมาสนับสนุนเพื่อการจัดเรียบเรียงเป็นรายงาน

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อแรก ข้อมูลจากการ

สัมภาษณ์นักวิจัย และเกษตรกร ตลอดจนข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งที่เกี่ยวข้อง ได้นำมาวิเคราะห์ เพื่อประเมินผลกระทบเบื้องต้นของโครงการวิจัยฯ

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่สองในการประเมินผลลัพธ์จากการผลักดันผลผลิตของงานวิจัยไปสู่เกษตรกรในอนาคต ข้อมูลผลประโยชน์จากงานวิจัยได้นำมาวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการโดยอาศัยวิธีวิเคราะห์ตัวชี้วัดความคุ้มค่าในการลงทุนโครงการ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) โดยอาศัยแบบจำลอง DREAM (Dynamic Research Evaluation for Management) ซึ่งได้ร่วมพัฒนาขึ้นโดย IFPRI (International Food Policy Research Institute) และ ACIAR (Australian Centre for International Agricultural Research)

ในการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจผู้ประเมินได้อาศัยหลักของวิธีการเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพการผลิตของพืชเป็นสำคัญ สำหรับการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ที่จะนำเสนอต่อไปนี้จะได้นำเสนอให้เห็นถึงรูปแบบของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับโครงการ และนำเอาผลประโยชน์ที่เกิดกับบางกิจกรรมการผลิตไปสู่การประเมินผลกระทบเพื่อหามูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัยต่อไป

ผลการวิจัย

ผลการประเมินการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ที่มีรายละเอียดจำนวนมากดังแสดงใน สมพร และ สุวรรณ (2552) ในบทความนี้จะนำเสนอโดยย่อในเรื่องของผลประโยชน์จากงานวิจัยทั้งในด้านการผลิตเทคโนโลยีใหม่ และองค์ความรู้ต่างๆที่เกิดขึ้น รวมทั้งสรุปโดยย่อของการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ และผลการวิเคราะห์ผล

กระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และจำลองสถานการณ์ไปในอนาคต มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ผลประโยชน์จากงานวิจัยของโครงการการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่

โครงการการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ได้ก่อให้เกิดผลกระทบเบื้องต้น นำมาซึ่งผลประโยชน์ โดยได้สร้างผลผลิตที่นำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีใหม่ (ตารางที่ 1) ประกอบด้วย

- ชุดตรวจสอบธาตุอาหาร N P K ในดิน สำหรับพืช เรียกว่า KU Soil Test Kit
- คู่มือการใช้ชุดวิเคราะห์ดินอย่างง่าย
- โปรแกรมคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับ

ข้าวโพด (SimCorn)

- โปรแกรมคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับ

ข้าว (SimRice)

- เครื่องมือ color comparator ในการวัดค่า NPK ในดิน

นอกจากผลผลิตจากงานวิจัยที่ได้นำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีใหม่ดังที่ได้กล่าวในตารางที่ 1 นี้แล้ว ยังมีผลผลิตจากงานวิจัยในรูปอื่นๆ เช่น เอกสารที่ได้รับการตีพิมพ์ การนำเสนอผลงานในที่ประชุมทางวิชาการ ดังนี้ผลประโยชน์ในรูปของเอกสารวิชาการในลักษณะต่างๆ ทั้งที่มีการตีพิมพ์ในวารสารระหว่างประเทศและวารสารในประเทศจำนวน อย่างละ 5 ชิ้น การนำเสนอในที่ประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศจำนวน 16 ชิ้น บทความภาษาไทย 41 ชิ้น เอกสารคำแนะนำทางวิชาการ รวมถึงคำแนะนำในรูป CD จำนวน 3 ชิ้น และการจัดทำกรรณิคมรณิงปฏิบัติการทั้งในต่างประเทศและในประเทศจำนวน 18

ตารางที่ 1 ผลผลิตและรูปแบบของเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้นภายใต้ชุดโครงการการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่

โครงการ	ผลผลิตและรูปแบบของเทคโนโลยีใหม่
การพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพดระยะที่ 1	(1) คู่มือการตรวจสอบชุดดิน (2) ชุดตรวจสอบธาตุอาหาร N P K ในดินสำหรับการปลูกข้าวโพด เรียกว่า KU Soil Test Kit (3) คู่มือการใช้ชุดวิเคราะห์ดินอย่างง่าย (4) คู่มือคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับข้าวโพด
การพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพดระยะที่ 2	(1) คู่มือการใช้โปรแกรมคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับข้าวโพด (SimCorn) (2) คำแนะนำปุ๋ยโพแทสเซียมเฉพาะพื้นที่สำหรับ 38 ชุดดิน ใน 4 จังหวัด
การพัฒนาคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวนาชลประทาน ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และทานตะวัน โดยใช้โปรแกรมจำลองการปลูกพืชระบบ DSSAT	(1) คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวหอมมะลิในชุดดินต่างๆ (2) คำแนะนำปุ๋ยสำหรับข้าวนาชลประทานของจังหวัดนครสวรรค์ และสุพรรณบุรี ที่ปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 (3) คำแนะนำปุ๋ยสำหรับถั่วเหลืองและถั่วลิสง (4) คำแนะนำปุ๋ยสำหรับทานตะวัน ในจังหวัดลพบุรี
การจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน (ข้าวและอ้อย)	(1) เครื่องมือ color comparator ในการวัดค่า NPK ในดิน (2) โปรแกรม SimRice สำหรับให้คำแนะนำปุ๋ย NPK และการผสมปุ๋ยสำหรับเกษตรกร (3) คำแนะนำปุ๋ยสำหรับข้าวและอ้อยที่คาดคะเนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ครั้ง ซึ่งเป็นการขยายพรหมแดนของความรู้ด้านการจัดการธาตุอาหารพืชให้กว้างขวางออกไป รวมถึงการฝึกนักวิจัยรุ่นใหม่ในรูปของการเข้าร่วมจัดทำวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโท 2 ราย และปริญญาเอก 4 รายนอกเหนือจากนักวิจัยที่ได้เข้าร่วมในโครงการจำนวน 27 ราย

การยอมรับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่

ความสำเร็จในการถ่ายทอดความรู้ด้านการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่นั้นพบว่าได้มีการยอมรับไปใช้อย่างต่อเนื่องเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ได้เข้ารับการฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้ที่อาสาสมัครร่วมทำแปลงทดลองเป็นสำคัญ โดยเฉพาะในพื้นที่ชลประทานของจังหวัดสุพรรณบุรีมีเกษตรกรในตำบลสนามคลี ตำบลสวนแตง ตำบล

สามชุก ตำบลสาตี และตำบลบางตาเถร ยอมรับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่และนำไปปฏิบัติแล้วรวมจำนวน 52 รายคิดเป็นพื้นที่ 1,108 ไร่ ในจังหวัดพิษณุโลกมีเกษตรกรในตำบลบ้านกร่าง ตำบลศรีภิรมย์ และตำบลท่านางงามรวมจำนวน 45 รายที่ยอมรับไปใช้ปฏิบัติ โดยคิดเป็นพื้นที่ 1,105 ไร่ และในจังหวัดฉะเชิงเทรามีเกษตรกรในตำบลสิงห์ไคทอง ตำบลคอนนิมพลี ตำบลบางโรงและตำบลหมอนทอง รวมจำนวน 19 รายยอมรับไปใช้ปฏิบัติ โดยคิดเป็นพื้นที่ 719 ไร่รวมเกษตรกรที่มีการยอมรับไปใช้ปฏิบัติในขณะนี้จำนวน 116 ราย คิดเป็นพื้นที่ปลูกข้าวรวม 2,932 ไร่ (ตารางที่ 2)

การประเมินมูลค่าผลกระทบทางเศรษฐกิจของการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของ

ตารางที่ 2 จำนวนเกษตรกรและพื้นที่การเกษตรที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ในปี 2551

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	จำนวนเกษตรกร (ราย)	พื้นที่การเกษตร (ไร่)
สุพรรณบุรี	เมือง	สนามคลี	21	378
		สวนแตง	13	260
		สามชุก	12	288
		บางปลาหมอ	4	128
		สองพี่น้อง	2	54
	รวม		52	1,108
พิษณุโลก	เมือง	บ้านกร่าง	20	480
		ศรีภิรมย์	15	345
		ท่านางงาม	10	280
		รวม	45	1,105
ฉะเชิงเทรา	บางน้ำเปรี้ยว	สิงห์ไคทอง	7	340
		คอนนิมพลี	3	96
		บางโรง	7	238
		หมอนทอง	2	45
		รวม	19	719
รวม			116	2,932

โครงการการจัดการธาตุอาหารพืชแบบ ex-post และแบบ ex-ante โดยแบบ ex-post เป็นการประเมินผลกระทบของโครงการในช่วงเวลาที่ผ่านมา (พ.ศ. 2540-2551) สำหรับแบบ ex-ante เป็นการประเมินโครงการในระยะยาว 30 ปี (พ.ศ. 2540-2569) หรืออีก 18 ปีข้างหน้า ซึ่งวิเคราะห์จากแบบจำลอง DREAM และการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการฯ จนถึงปัจจุบัน (ex-post) (พ.ศ. 2540-2551)

ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ต่อสังคมของโครงการการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่จนถึงปัจจุบัน (ex-post analysis) (พ.ศ. 2540-2551) เป็นการประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของชุดโครงการการจัดการธาตุอาหารพืชโดยจะเริ่มพิจารณาตั้งแต่ พ.ศ. 2540 ซึ่งเป็นปีที่เริ่มโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิต

ข้าวโพดจนถึงสิ้นสุดโครงการการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน (ข้าวและอ้อย) จนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) โดยใช้อัตราคิดลด (discount rate) ร้อยละ 5 ซึ่งเป็นอัตราที่อ้างอิงจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากระยะยาวพันธบัตรรัฐบาล ธนาคารแห่งประเทศไทย

ด้านต้นทุนของโครงการฯ ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) รวมมูลค่าทั้งสิ้น 20,146,732 บาท ซึ่งประกอบไปด้วยโครงการวิจัย RDG4020011 โครงการวิจัย RDG4520007 โครงการวิจัย RDG4520032 และโครงการวิจัย RDG 4820024 พร้อมนี้ได้กระจายเงินลงทุนตามอายุโครงการต่างๆ และมีมูลค่าคงแสดงในตารางที่ 3 สำหรับโครงการวิจัยสุดท้ายที่ได้สิ้นสุดลงในปี 2550 (ตารางที่ 3)

ผลประโยชน์ของโครงการวิจัยพิจารณาจากผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในระดับฟาร์มเมื่อเกษตรกรมี

ตารางที่ 3 ต้นทุน ผลประโยชน์ และผลประโยชน์สุทธิของโครงการการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ พ.ศ. 2540-2551

ปี	ผลประโยชน์	ต้นทุน	ผลประโยชน์สุทธิ
2540	-	2,296,044	- 2,296,044
2541	-	2,296,044	- 2,296,044
2542	-	2,296,044	- 2,296,044
2543	-	2,296,044	- 2,296,044
2544	-	-	-
2545	-	1,884,891	- 1,884,891
2546	-	1,884,891	- 1,884,891
2547	-	686,153	- 686,153
2548	-	686,153	- 686,153
2549	4,238,985.91	2,910,234	1,328,751.91
2550	14,129,953.04	2,910,234	11,219,719.04
2551	14,129,953.04	-	14,129,953.04
มูลค่ารวม	32,498,891.99	20,146,732	12,352,159.99
มูลค่าคิดลด	18,731,947.10	15,282,650.38	3,449,296.72
B-C-Ratio		1.23	

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ในไร่นาของตนได้แก่ ผลประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงในการประหยัดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีเฉลี่ยไร่ละ 21.5 กก.ต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยไร่ละ 457.20 บาท ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยไร่ละ 38.01 บาท และผลประโยชน์จากการประหยัดในอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ยไร่ละ 10 กก. คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยไร่ละ 113.87 บาท รวมเป็นผลประโยชน์ด้านการประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งหมด คิดเป็นมูลค่าไร่ละ 609.08 บาท เมื่อพิจารณาผลประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงในผลผลิตข้าวเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยไร่ละ 163.37 กก. หรือคิดเป็นมูลค่า ไร่ละ 1,800.53 บาทแล้ว เกษตรกรได้รับผลประโยชน์โดยรวมทั้งหมดจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยไร่ละ 2,409.61 บาท ต่อรอบการเพาะปลูก 1 ฤดูกาลผลิต

สำหรับผลประโยชน์ในปี 2549 เมื่อโครงการวิจัยได้มีการส่งเสริมเทคโนโลยีสู่เกษตรกรพบว่าเมื่อเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีใช้กับไร่นาของตนในระยะเริ่มแรกจำนวน 1,759.2 ไร่ (ข้อมูลจากการสอบถามนักวิจัย) และเนื่องจากการส่งเสริมเริ่มในช่วงการเพาะปลูกฤดูนาปี และเก็บเกี่ยวผลผลิตปลายปี การเพาะปลูกจึงเกิดขึ้นเพียงฤดูเดียว ดังนั้นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นของโครงการใน พ.ศ. 2549 จึงรวมเป็นมูลค่า 4,238,985.91 บาท (ตารางที่ 3) เมื่อพิจารณาผลประโยชน์ในปี 2550-2551 โครงการฯได้มีการส่งเสริมเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ไปสู่เกษตรกรทั้งจากการส่งอาสาสมัครไปให้การส่งเสริมขยายผลในเทคนิคและวิธีปฏิบัติ และจากการที่เกษตรกรในละแวกใกล้เคียงมาเรียนรู้จากเพื่อนบ้านทำให้ในปี 2550 ทำให้มีจำนวนและพื้นที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปี 2549 โดยมีในจำนวนที่เพิ่มขึ้นทั้งจากการเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 2,932 ไร่ (จากการสอบถามผู้นำเกษตรกรจากหมู่บ้านต่างๆที่ได้เคยมาเข้ารับการศึกษาอบรมกับโครงการ) ซึ่งในพื้นที่เขต

ชลประทานเกษตรกรสามารถทำการเพาะปลูกข้าวได้ 2 ครั้งต่อปี ดังนั้นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในระดับเกษตรกรเฉลี่ยต่อปีไร่ละ 4,819.22 บาท ทำให้ในปี 2550-2551 ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นของโครงการมีมูลค่าปีละ 14,129,953.04 บาท การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนในครั้งนี้ ไม่ได้พิจารณาค่าเสียโอกาสของเงินทุนวิจัย ผลการวิเคราะห์โครงการ พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 3,449,296.72 บาท ซึ่งให้เห็นว่าเงินลงทุนในงานวิจัยโครงการธาตุอาหารพืชได้ก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนแล้วในปัจจุบัน และมี BCR เท่ากับ 1.23 (ตารางที่ 3)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ต่อสังคมของโครงการฯ ในระยะยาว (พ.ศ. 2540-2569)

ในการประเมินผลกระทบในระยะยาวของการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ อาศัยโปรแกรม Dynamic Research Evaluation for Management: DREAM ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ จะส่งผลกระทบด้านอุปทานทั้งในด้านการลดต้นทุนการผลิตและผลผลิตที่เพิ่มขึ้นพบว่าเมื่อเกษตรกรมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตข้าวได้ลงได้คิดเป็นร้อยละ 38.27 ลดการใช้สารเคมีกำจัดแมลงจากเดิมมูลค่าเฉลี่ยไร่ละ 132.78 บาท ลงเหลือเพียงไร่ละ 94.77 บาท หรือเปลี่ยนแปลงลดลงเฉลี่ยไร่ละ 38.01 บาทและต้นทุนในการใช้ปุ๋ยเคมีลดลงจากเดิมมูลค่าเฉลี่ยไร่ละ 1,591.40 บาท ลดลงเหลือไร่ละ 682.32 บาท มูลค่าที่เปลี่ยนแปลงลดลงไร่ละ 457.2 บาท นอกจากนี้การผลิตของเกษตรกรยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในผลผลิตต่อไร่ ซึ่งพบว่าเมื่อเกษตรกรมีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นจากเดิมผลผลิตข้าวเฉลี่ยไร่ละ 778.42 กก. เพิ่มขึ้นเป็นไร่ละ 941.79 กก. หรือเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไร่ละ 163.37 กก.ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 20.53

เงินลงทุนในการผลิตเทคโนโลยีการจัดการ

ชาตอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ซึ่งได้รับเงินทุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มีมูลค่าทั้งสิ้น 20,146,732 บาท จาก 3 โครงการในอดีต ซึ่งโครงการเหล่านี้ได้มีส่วนของการสร้างความรู้ไปสู่โครงการวิจัยการจัดการชาตอาหารพืชเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน: ข้าวและอ้อย (RDG4820024) ในการวิเคราะห์จึงได้นำงบลงทุนในโครงการก่อนหน้านี้ทั้งหมดมารวมเข้ากับโครงการนี้ด้วย

ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการการจัดการชาตอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ในระยะยาวเป็นระยะเวลา 30 ปี คือใน พ.ศ. 2540-2569 ได้กำหนดให้มีต้นทุนเพิ่มขึ้นในด้านการส่งเสริมเทคโนโลยีสู่เกษตรกร ประมาณร้อยละ 25 ของจำนวนครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตชลประทานที่มีทั้งหมดประมาณ 420,000 ครัวเรือน หรือคิดเป็นประมาณ 105,000 ครัวเรือน และเนื่องจากครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในภาคกลางมีอัตราการถือครองพื้นที่ทำนาเฉลี่ย 18.4 ไร่ต่อครัวเรือน (อภิชาติ, 2544) ทำให้การส่งเสริมเทคโนโลยีจะครอบคลุมพื้นที่ปลูกข้าวในเขตชลประทานจำนวน 1,932,000 ไร่ และกำหนดให้ต้นทุนในการส่งเสริมเทคโนโลยีเท่ากับ 200 บาทต่อครัวเรือน โดยสมมติให้มีการจัดฝึกอบรมการจัดการชาตอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ละ 10,500 ครัวเรือนต่อปี ดังนั้น ต้นทุนใน

การส่งเสริมเทคโนโลยีสู่เกษตรกรจะเท่ากับ 2.1 ล้านบาทต่อปี เป็นระยะเวลา 10 ปี หลังจากสิ้นสุดโครงการการจัดการชาตอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (พ.ศ. 2551-2560) ทำให้โครงการการจัดการชาตอาหารพืชเฉพาะพื้นที่มีต้นทุนรวมทั้งสิ้น 41,146,732 บาท

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการการจัดการชาตอาหารเฉพาะพื้นที่ในระยะยาวโครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนเท่ากับ 26,001,700 บาท และโครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net present value: NPV) เท่ากับ 479,022,400 บาท ที่อัตราคิดลดร้อยละ 5 โดยอัตราส่วนต้นทุนต่อผลตอบแทน (B-C ratio) เท่ากับ 19.42 และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal rate of return: IRR) ที่ร้อยละ 41.1 (ตารางที่ 4)

โดยสรุป จากผลการวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นกับโครงการการจัดการชาตอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ซึ่งได้ชี้วัดให้เห็นว่าการลงทุนในชุดโครงการฯ ดังกล่าว ได้ให้ผลลัพธ์คิดเป็นมูลค่าขึ้นตามสถานการณ์ต่างๆ ดังนี้

1. ในสถานการณ์ปัจจุบัน (พิจารณาถึงปี 2551) เกษตรกรมีการนำเทคโนโลยีการจัดการชาตอาหารพืชฯ ไปปฏิบัติ จำนวน 2,932 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.03 ของพื้นที่นาชลประทานทั่วประเทศ โครงการได้ก่อให้เกิดมูลค่าผลประโยชน์สุทธิรวม 12 ล้านบาท หรือ คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 3.5

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของราคาปุ๋ยเคมี ในระยะยาว พ.ศ. 2540-2569

	การเปลี่ยนแปลงราคาปุ๋ยเคมี		
	แบบจำลองฐาน	ราคาเพิ่มขึ้น 20%	ราคาเพิ่มขึ้น 50%
	21.26 บาท/กก.	25.50 บาท/กก.	31.89 บาท/กก.
การยอมรับเทคโนโลยี(พื้นที่ปลูกข้าว: ไร่)	1,932,000	1,932,000	1,932,000
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (บาท)	505,024,100	566,921,400	661,091,200
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	26,001,700	26,001,700	26,001,700
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ(บาท)	479,022,400	540,919,600	635,089,400
อัตราส่วนต้นทุนต่อผลตอบแทน	19.42	21.80	25.42
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ(%)	41.10	42.60	44.80

ล้านบาท มีความคุ้มค่าในเงินลงทุนวิจัยแล้ว

2. เมื่อพิจารณาไปในระยะยาว การเพิ่มเงินลงทุนส่งเสริมเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชโดยการอบรมเกษตรกรอีก ปีละ 2.1 ล้านบาท ในอีก 10 ปีข้างหน้า โครงการฯ จะก่อให้เกิดผลประโยชน์ปัจจุบันสุทธิสูงถึง 479 ล้านบาท

3. มูลค่าผลประโยชน์ของงานวิจัยจะสูงขึ้นมากเมื่อเกษตรกรมีการนำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชไปเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 50 จะพบว่า ผลประโยชน์ปัจจุบันสุทธิของโครงการจะเพิ่มขึ้นเป็นเกือบ 1,000 ล้านบาท

4. ณ ราคาข้าวที่สูงในปัจจุบัน จากแบบจำลองฐานที่ราคา 6,922 บาท เมื่อพิจารณาการเพิ่มขึ้นของราคาในระดับปานกลาง 9,000 บาทต่อตันและที่ระดับราคาประกัน 12,000 บาทต่อตัน จะพบว่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเพิ่มขึ้น เป็น 569 และ 695 ล้านบาทตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่า โครงการฯ จะยังมีความคุ้มค่าในสถานการณ์ที่ราคาข้าวสูงขึ้น

5. ในสถานการณ์ เมื่อกำหนดให้ราคาปุ๋ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 (คิดเป็นราคา 25.5 บาทต่อกก.) และร้อยละ 50 (31.89 บาทต่อกก.) พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเพิ่มขึ้น เป็น 541 และ 635 ล้านบาทตามลำดับ

6. ในระยะยาว โครงการฯ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงมาก ถ้าเทคโนโลยีของงานวิจัยได้รับการขยายผลไปสู่เกษตรกร หรือเกิดการยอมรับเทคโนโลยีโดยเกษตรกรเพิ่มขึ้น

สรุป

การส่งเสริมให้เกษตรกรได้เรียนรู้ถึงวิธีใช้ปุ๋ยที่ถูกต้อง นอกจากจะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้กับเกษตรกรแล้ว ยังนำมาซึ่งการประหยัดต้นทุนในการผลิตและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรตามมา การประเมินผลกระทบของชุดโครงการวิจัยการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่สรุปได้ว่า ผลประโยชน์

จากโครงการ ได้แก่ คู่มือการตรวจสอบชุดดิน ชุดตรวจสอบธาตุอาหาร NPK ในดินสำหรับพืชเรียกว่า KU Soil Test Kit ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนสิทธิบัตร คำนแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวและอ้อย พร้อมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรม SimRice สำหรับให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ย NPK และเครื่องมือ color comparator ในการวัดค่า NPK ในดิน ในการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในชุดโครงการวิจัยฯ จำแนกเป็นการวิเคราะห์โครงการจนถึงปัจจุบัน (ex-post) ในปี 2540-2551 และการวิเคราะห์โครงการไปในอนาคต (ex-ante) พิจารณาไปในระยะยาว ในปี 2540-2569 โดยอาศัยโปรแกรม DREAM ทั้งนี้พบว่า 1) ในสถานการณ์ปัจจุบัน ที่เกษตรกรมีการนำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชไปปฏิบัติแล้วนั้น แม้จะมีจำนวนจำกัด แต่โครงการได้ให้ผลประโยชน์ต่อเกษตรกรและเกิดความคุ้มค่าในเงินลงทุนการวิจัยแล้ว 2) มูลค่าผลประโยชน์ของงานวิจัยจะสูงขึ้นมากเมื่อเกษตรกรมีการนำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชไปใช้มากขึ้น โดยเมื่อกำหนดให้มีการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 50 โดยที่ปัจจัยด้านอื่นๆคงที่ จะพบว่า ผลประโยชน์ปัจจุบันสุทธิของโครงการจะเพิ่มขึ้นและมีมูลค่าประมาณ 999.97 ล้านบาท กล่าวคือ โครงการฯ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงมากในระยะยาว เมื่อเทคโนโลยีของงานวิจัยได้รับการขยายผลไปสู่เกษตรกร หรือเกิดการยอมรับเทคโนโลยีโดยเกษตรกรเพิ่มขึ้น โดยสรุป คือ การประสานความร่วมมือในเครือข่ายและการขับเคลื่อนเครือข่ายให้เกิดกระบวนการจัดการการขยายผลในเทคโนโลยีนี้ หากมีการยอมรับเทคโนโลยีเกิดขึ้นในวงกว้างเมื่อใดผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นจากเทคโนโลยีจะมีมูลค่าเพิ่มสูงมากขึ้นมีความคุ้มค่าต่อเศรษฐกิจและสังคมในวงกว้างอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่

ดังที่ได้กล่าวถึงนี้ เป็นเทคโนโลยีที่ประหยัดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตรกรและในขณะเดียวกันก็ยังเป็นเทคโนโลยีที่เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้น เพื่อให้เกิดการยอมรับมากขึ้นในวงกว้าง จึงมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ดังนี้

1. เจริญขยายผลของเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ และผลักดันให้เกิดการยอมรับเข้าสู่นโยบายของชาติ
2. พัฒนาทีมวิทยากรที่มีความสามารถเฉพาะเนื่องจากเกษตรกรไทยเป็นเกษตรกรขนาดเล็ก การยอมรับในกลุ่มเกษตรกรนั้นต้องมีการอบรมอย่างใกล้ชิด
3. เสริมสร้างกลุ่มและเครือข่ายของเกษตรกรพร้อมกับการสร้างผู้นำในกลุ่มเกษตรกรเพื่อเป็นแกนในการเป็นผู้ให้บริการในการตรวจสอบธาตุอาหารพืชในดิน
4. เจริญประสานสร้างความร่วมมือกับองค์การบริหารส่วนตำบลในการเป็นแหล่งในการจัดหาอุปกรณ์ชุดตรวจสอบธาตุอาหารพืชในดิน (KU Soil Test Kit) และน้ำยาตรวจสอบ พร้อมๆกับการคัดเลือกและให้การอุดหนุนเกษตรกรผู้นำในพื้นที่ของ อบต. เข้ามารับการฝึกอบรมโดยทีมงานที่เชี่ยวชาญเฉพาะ

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2534. รายงานการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลายจังหวัด. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
โชติ สัทธบุษย์. 2539. แนวทางพัฒนาระบบให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชไร่. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
ทัศนีย์ อัดตะนันท์, ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์, อรุณี เจริญศักดิ์ศิริ, หรั่ง มีสวัสดิ์, กัญเกียรติ ศรียทอง, ประดิษฐ์ บุญอำพล, สหัชชัย คงทน และทวีศักดิ์

เวียรศิลป์. 2542. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพด. เอกสารงานวิจัยเสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.

_____. 2543. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพด (ระยะที่ 2). เอกสารงานวิจัยเสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.

_____. 2547. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพด (ระยะที่ 3). เอกสารงานวิจัยเสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์, สหัชชัย คงทน และทวีศักดิ์ เวียรศิลป์. 2547. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวนาชลประทาน ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และทานตะวัน โดยใช้โปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืชระบบ DSSAT. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์, ประทีป วีรพัฒนนิรันดร์, อนันท์ ผลวัฒน์, บุญช่วย สงฆนาม, หรั่ง มีสวัสดิ์ และ สหัชชัย คงทน. 2550. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน (ข้าวและอ้อย). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.

สมพร อิศวิลานนท์ และสุวรรณา ประณีตวตกุล. 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการประเมินผลกระทบชุดโครงการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน (ข้าวและอ้อย). ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2547. การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวรรณา ประณีตวตกุล. 2547. “คู่มือการใช้โปรแกรม DREAM ในการประเมินผลกระทบจากงานวิจัย.

- ใน สมพร อิศวิลานนท์ และสุวรรณา ประณีต
วตกุล. (บรรณาธิการ). *การประเมินผลกระทบ
จากงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์*. ศูนย์วิจัย
เศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิชาติ ตานะเศรษฐ์. 2544. *ทัศนคติของเกษตรกรต่อการ
การบริหารศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสาน: กรณี
ศึกษาภาคกลาง ประเทศไทย*. กรุงเทพฯ:
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- Alston, J. M., G. W. Norton and P. G. Pardy. 1995.
Science Under Scarcity. New York: Cornell
University Press.
- Islam, Z., B. Bagchi and M. Hossain. 2007.
“Adoption of Leaf Color Chart for Nitrogen
Use Efficiency in Rice: Impact Assessment of
a Farmer-Participatory Experiment in West
Bengal, India.” *Field Crops Research*, 103:
70-75.
- Link, J., S. Graeff, W. D. Batchelor and W. Claupein.
2006. “Evaluating the Economic and
Environmental Impact of Environmental
Compensation Payment Policy under Uniform
and Variable-rate Nitrogen Management.”
Agricultural Systems, 91: 135-153.
- Pampolino, M. F., I. J. Manguiat, S. Ramanathan, H.
C. Gines, P. S. Tan, T. T. N. Chi, R. Rajendran
and R. J. Buresh. 2007. “Environmental Impact
and Economic Benefits of Site-Specific Nutrient
Management (SSNM) in Irrigated Rice Systems.”
Agricultural Systems, 93: 1-24.
- Wang, G., Q. C. Zhang, C. Witt and R. J. Buresh.
2007. “Opportunities for Yield Increases and
Environmental Benefits Through Site-Specific
Nutrient Management in Rice Systems of
Zhejiang Province, China.” *Agricultural Systems*,
94: 801-806.