

# ผลิตภาพของการใช้เครื่องจักรกล ในการเพาะปลูกข้าว :

กรณีตัวอย่าง ของ อ. ธัญบุรี จ. ปทุมธานี\*

เสาวคนธ์ พระพันธ์ และ พิพิธ คู่ภักดิ์

## I. ความนำ

ปัจจุบันนี้การใช้เครื่องจักรกลมีบทบาทเพิ่มขึ้นมากในการเพาะปลูกข้าวของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดภาคกลางที่อยู่ในอาณาบริเวณไม่ห่างไกลจากกรุงเทพฯ มากนัก ทั้งนี้ จะเห็นได้จากมีการใช้รถแทรกเตอร์ทั้งชนิดขนาดใหญ่และขนาดเล็กอย่างกว้างขวางในการไถดินเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูก และช่วยลำเลียงซังสากฟ่อนข้าวจากนาไปยังลานนวด มีการใช้เครื่องยนต์สำหรับสูบน้ำเข้านา และใช้ประโยชน์ในกิจการอื่น เช่น ใช้เป็นพลังขับเคลื่อนยานพาหนะ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการใช้เครื่องจักรเครื่องมือในกิจกรรมอื่น ๆ เช่น การฉีดยาฆ่าแมลง การนวดข้าว และการสีฟัดข้าว เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่า ชาวนาทุกครัวเรือนในเขตจังหวัดภาคกลางที่อยู่นอกรอบกรุงเทพฯ มีการใช้เครื่องจักรกลในการผลิตไม่มากนักน้อยทั้งในลักษณะที่เป็นเจ้าของเครื่องจักรกลเองหรือว่าจ้างผู้อื่น การที่ชาวนาในเขตภาคกลางที่อยู่

\* ผู้เขียนขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ไพรัช ฤกษ์ณมิษ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จำลอง อติกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิโรภักดิ์ บัณฑิตวิวัฒน์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงบทความฉบับนี้ อย่างไรก็ตามข้อผิดพลาดอันอาจยังมี เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนทั้งหมด

นอกกรอบกรุงเทพ ฯ หันมาใช้เครื่องจักรกลอย่างกว้างขวาง อาจเนื่องมาจากสาเหตุสำคัญ คือ (1) แรงงานสัตรี เช่น วัว ควาย ทำงานได้ช้าและมีภาระทางค้ำเลี้ยงคูกักขา (2) มีการขาดแคลนแรงงานเนื่องจากสมาชิกของครัวเรือนสามารถหางานนอกสาขาเกษตรได้ไม่สู้ยากนัก (3) มีการผลิตเครื่องจักรกลทางเกษตรขึ้นภายในประเทศ โดยมีราคาไม่สูงจนเกินไป จึงอยู่ในวิสัยที่ชาวนาสามารถจัดหาซื้อมาได้ง่าย (4) มีเจ้าของเครื่องจักรกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถแทรกเตอร์รับจ้างได้อย่างกว้างขวางในท้องที่ชนบทโดยทั่ว ๆ ไป

อย่างไรก็ดี ชาวนาในเขตภาคกลางมีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวต่อครัวเรือนค่อนข้างเล็กจากการสำรวจของกองเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในปีเพาะปลูก 2517 ปรากฏว่าประมาณร้อยละ 68 ของเกษตรกรในจังหวัดสมุทรปราการ ชัยนาท สิงห์บุรี นนทบุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี อโยธยา นครปฐม ปทุมธานี นครนายก และ ธนบุรี ซึ่งมีการทำนาเป็นส่วนใหญ่ มีเนื้อที่ถือครองต่ำกว่า 30 ไร่ ต่อครอบครัว และกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนนี้มีเนื้อที่ถือครองต่ำกว่าครัวเรือนละ 15 ไร่ ดังนั้น การที่ชาวนามีการใช้เครื่องจักรกลในการเพาะปลูกข้าวเพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกับที่เนื้อที่เพาะปลูกข้าวมิได้ขยายเพิ่มขึ้น อาจนำไปสู่ปัญหาการลดน้อยถอยลงของผลผลิตข้าว เมื่อมีการใช้เครื่องจักรกลทางเกษตรในระดับที่มากขึ้นไป ซึ่งเท่ากับเป็นการใช้เครื่องจักรกลโดยไม่มีประสิทธิภาพสูงสุด

บทความฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะวิเคราะห์ถึงผลผลิตภาพของการใช้เครื่องจักรกลทางเกษตรในการเพาะปลูกข้าว เพื่อพิจารณาว่ามีการใช้เครื่องจักรกลประกอบกับปัจจัยการผลิตอย่างอื่นในลักษณะที่ก่อให้เกิดผลผลิตสูงสุดหรือไม่ หรืออีกนัยหนึ่งในการเพาะปลูกข้าวได้มีการใช้เครื่องจักรกลทางเกษตรและปัจจัยอื่น ๆ ณ ระดับที่มีประสิทธิภาพสูงสุดหรือไม่ ผลจากการวิเคราะห์นี้อาจสามารถใช้เป็นประโยชน์ในการแนะนำให้ชาวนารู้จักการใช้เครื่องจักรกลและวางแผนเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกลที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้

## II. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิเคราะห์ผลผลิตภาพของการใช้เครื่องจักรกลทางเกษตรในการเพาะปลูกข้าว จะกระทำโดยอาศัยตัวแบบฟังก์ชันการผลิตของคอบบ์ - ดักลาส (Cobb - Douglas Production Function) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตในลักษณะดังนี้

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_n^{b_n} \text{ ----- (1)}$$

โดยที่ Y คือ ผลผลิต

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  คือ ปัจจัยการผลิตที่ 1, 2, 3, และ n

a คือ ค่าคงที่

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่

1, 2, 3, และ n ตามลำดับ

ค่าสัมประสิทธิ์  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$  ตามสมการ (1)

สามารถที่จะประเมินได้โดยอาศัยวิธีการทางเศรษฐมิติ โดยใช้ตัวแบบถดถอยเชิงเส้นแบบคลาสสิก (Classical Linear Regression Model)<sup>3</sup> ทั้งนี้โดยแปลงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตตามสมการ (1) เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในรูปของลอการิทึมเสียก่อนดังนี้

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + \dots + b_n \log X_n \text{ ----- (2)}$$

มีข้อน่าสังเกตว่าค่าสัมประสิทธิ์  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$  ของสมการ (1) ที่ประเมินจากสมการ (2) จะไม่ใช่เป็นค่าประมาณที่ดีที่สุด (Best Linear Unbiased Estimator หรือ BLUE) เพราะปัจจัยการผลิต  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  ในฟังก์ชันการผลิต มิได้เป็นตัวแปรที่กำหนดนอกตัวแบบ (Exogenous variables) นอกจากนี้ ข้อสมมติของตัวคลาดเคลื่อนของตัวแบบตามสมการ (1) ก็มีได้เป็นไปตามตัวแบบถดถอยเชิงเส้นแบบคลาสสิกอย่างเคร่งครัด<sup>4</sup> ใดๆก็ตาม ยังไม่มีข้อพิสูจน์ที่แน่ชัดว่าค่าสัมประสิทธิ์  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$  ที่ประเมินโดยวิธีที่กล่าวแล้วข้างต้น ไม่เหมาะสมสำหรับการศึกษาถึงผลิตภาพของปัจจัยการผลิต ตามตัวแบบฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการศึกษานี้<sup>5</sup>

เมื่อทราบค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต และสมมติให้การซื้อขายผลผลิตและปัจจัยการผลิตอยู่ในตลาดที่มีการแข่งขันกัน การใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละอย่างจะมีประสิทธิภาพสูงสุด หรือทำให้ผู้ผลิตได้รับผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับที่มีมูลค่าของผลิตภาพส่วนสุดท้ายของปัจจัยการผลิตแต่ละอย่างเท่ากับต้นทุนต่อหน่วยของปัจจัยการผลิตนั้นพอดีนั้นก็คือ

$$MVP_{x_1} = P_{x_1}$$

$$MVP_{x_2} = P_{x_2}$$

$$MVP_{x_3} = P_{x_3}$$

⋮

$$MVP_{x_n} = P_{x_n}$$

หรือเขียนสั้น ๆ ได้ว่า

$$MVP_{x_i} = P_{x_i}$$

โดยที่  $MVP_{x_i}$  คือ มูลค่าของผลิตภาพส่วนสุดท้าย (Marginal Value Product) ของปัจจัยการผลิตที่  $i$  ซึ่งเท่ากับผลคูณของ  $MPP_{x_i}$  และ  $P_y$  ทั้งนี้  $MPP_{x_i}$  คือ ผลิตภาพส่วนสุดท้าย (Marginal Physical Product) ของปัจจัยการผลิตที่  $i$  ส่วน  $P_y$  คือ ราคาของผลผลิตส่วน  $P_{x_i}$  คือ ต้นทุนต่อหน่วยหรือราคาของปัจจัยการผลิต  $i$  ทั้งนี้  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

ดังนั้น เมื่อทราบค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตตามสมการ (2) และรู้ราคาของผลผลิตและปัจจัยการผลิตแต่ละอย่างแล้ว ก็สามารถที่จะคำนวณได้ว่าปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละอย่างเกินจากระดับที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดหรือไม่

สำหรับตัวแบบฟังก์ชันการผลิตของกอบบี - ตักกลาส ที่ใช้ในการวิเคราะห์ในบทความฉบับนี้ ได้กำหนดให้ผลผลิตข้าว ( $Y$ ) ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิต 4 อย่างด้วยกัน คือ ที่ดิน ( $X_1$ ) แรงงาน ( $X_2$ ) ปุ๋ย ( $X_3$ ) และเครื่องจักรกลทางการเกษตร ( $X_4$ ) โดยมีรายละเอียดดังนี้

สำหรับผลผลิตข้าว ( $Y$ ) มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งได้มาจากการนำผลผลิตข้าวเปลือกกรวม หาค่าด้วยจำนวนเนื้อที่เก็บเกี่ยวรวม

ที่ดิน ( $X_1$ ) มีหน่วยเป็นไร่ โดยเป็นจำนวนเนื้อที่ที่ใช้เพาะปลูกข้าวทั้งหมดในกรณีที่มีการทำนา 2 ครั้งต่อปี ได้รวมเนื้อที่เพาะปลูกข้าวทั้งนาปีและนาปรังเข้าด้วยกัน

แรงงาน ( $X_2$ ) มีหน่วยเป็นคน/วันต่อไร่ ซึ่งรวมแรงงานที่ใช้ในการเพาะปลูกทุกขั้นตอน นับตั้งแต่การเตรียมดิน ตกกล้า ดำหรือหว่าน คายหญ้า ใส่ปุ๋ย ฉีดยาฆ่าแมลง เก็บเกี่ยว ซักกล้า และนวดข้าว จนกระทั่งได้ข้าวเปลือกพร้อมที่จะขายได้ แรงงาน/คน/วัน ถือเอา

แรงงานชาย 1 คน ทำงานเฉลี่ยวันละ 8 ชั่วโมง เป็นเกณฑ์ ในกรณีที่มีการใช้แรงงานหญิง หรือเด็ก ได้แปลงให้เป็นแรงงานชาย โดยใช้หลักเกณฑ์แรงงานหญิง 3 คน เท่ากับแรงงานชาย 2 คน และแรงงานเด็ก 2 คน เท่ากับแรงงานชาย 1 คน<sup>7</sup>

ปุ๋ย ( $X_2$ ) มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งได้จากการนำจำนวนปุ๋ยที่ใช้ทั้งหมดหารด้วย จำนวนพื้นที่เพาะปลูกข้าวทั้งหมด

เครื่องจักรกลทางการเกษตร ( $X_3$ ) มีหน่วยเป็นบาทต่อไร่ โดยนำเอาค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรกลทางการเกษตรทั้งหมด หารด้วยจำนวนเนื้อที่เพาะปลูก เนื่องจากเครื่องจักรกลที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวมีหลายประเภท และแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน ทั้งขนาด รูปร่าง ลักษณะ และราคา จึงเป็นการสุ่วสัยที่จะรวมเครื่องจักรกลโดยมีหน่วยวัดค่าทางกายภาพ ดังนั้น จึงต้องถือเอาค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรกลที่ได้จ่ายไปในการผลิตเป็นเกณฑ์ ค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรกลมีสองส่วนด้วยกัน ส่วนแรกได้แก่ค่าจ้างที่จ่ายไปในการใช้เครื่องจักรกลประเภทต่างๆ เช่น ว่าจ้างรถแทรกเตอร์ผู้อื่นมาไถนาเพื่อเตรียมดิน ว่าจ้างเครื่องสูบน้ำผู้อื่น เป็นต้น ส่วนที่สองได้แก่ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้เครื่องจักรกลที่ตนเองเป็นเจ้าของ ในส่วนนี้จะประกอบด้วยค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายด้านค่าเนินการและการบำรุงรักษา เช่น ในกรณีชาวนามีเครื่องสูบน้ำของตนเอง ก็จะคิดค่าเสื่อมราคากับค่าน้ำมันที่ใช้และค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นจริง เป็นต้น

### III. แหล่งข้อมูล

การวิเคราะห์ถึงผลผลิตภาพของการใช้เครื่องจักรกลในการเพาะปลูกข้าว ได้ใช้อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี เป็นกรณีตัวอย่าง โดยได้สัมภาษณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลที่ต้องการจากชาวนาโดยตรง การเก็บข้อมูลได้กระทำในระหว่างเดือนมกราคม 2520 โดยมีตัวอย่างของชาวนา 104 ครัวเรือน ซึ่งเลือกสุ่มจากชาวนาในตำบลลำผักกูด ตำบลบึงสนั่น และตำบลบึงน้ำรักษ์ ข้อมูลที่ได้มาเป็นของมีเพาะปลูก 2518/2519

จำนวนตัวอย่างชาวนา 104 ครัวเรือน มีลักษณะสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมคล้ายคลึงกัน ทุกครัวเรือนรู้จักการใช้ปุ๋ยและการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรทั้งในรูปแบบที่เป็น

เจ้าของหรือว่าจ้างผู้อื่น. ในจำนวนตัวอย่างครัวเรือนทั้งหมด มีเพียงครัวเรือนเดียวที่เป็นเจ้าของที่ดินของตนเอง และอีก 2 ครัวเรือน เข้าทำบางส่วนและเป็นเจ้าของบางส่วน แต่ที่เหลือจำนวน 101 ครัวเรือน ต้องเช่าที่ดินในการทำทั้งหมด

#### IV. ผลของการวิเคราะห์

การประเมินค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตตามตัวแบบฟังก์ชันการผลิตที่กำหนดไว้โดยใช้ข้อมูลขนาด 104 ครัวเรือน ปรากฏผลดังนี้.-

ตารางที่ 1

#### ผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต

รายการ	ค่าคงที่	ที่ดิน ( $X_1$ )	แรงงาน ( $X_2$ )	ปุ๋ย ( $X_3$ )	เครื่องจักร กล ( $X_4$ )	$R^2$
ค่าสัมประสิทธิ์	100.75	0.0628	0.1356	0.2174	-0.0860 <sup>s</sup>	0.438
ค่า Standard error		0.0565	0.091	0.0517	0.0582	
ค่า t		1.1115*	1.4901**	4.2050**	1.4914**	

หมายเหตุ \*มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 75%

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติเกินจากระดับความเชื่อมั่น 90% ขึ้นไป

เมื่อพิจารณาจากหลักวิชาทางสถิติจะเห็นได้ว่า ที่ดิน แรงงาน ปุ๋ย และเครื่องจักรกลล้วนเป็นปัจจัยที่มีส่วนสัมพันธ์กับผลผลิตข้าว สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ ( $R^2$ ) มีค่าเท่ากับ 0.438 ซึ่งถึงแม้ว่าจะค่อนข้างต่ำ แต่ก็ถือเป็นเรื่องปกติวิสัย สำหรับกรณีการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลเชิงตัดขวาง (Cross-Section Data)<sup>9</sup> ค่าสัมประสิทธิ์ของที่ดิน แรงงาน และปุ๋ย มีค่าเป็นบวก ซึ่งแสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านี้เพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้ผลผลิตข้าวต่อไร่

เพิ่มขึ้นด้วย ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้เครื่องจักรกลมีค่าเป็นลบ ซึ่งหมายความว่า การใช้เครื่องจักรกลเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ผลผลิตข้าวลดลง

ผลการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 สามารถใช้เป็นหลักในการคำนวณหาค่าผลิตภาพส่วนสุดท้าย (MPP) และมูลค่าของผลิตภาพส่วนสุดท้าย (MVP) โดยเปรียบเทียบกับราคาของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ ซึ่งผลของการคำนวณได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 2.

ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต MPP, MVP และราคาปัจจัยการผลิต

ปัจจัยการผลิต	ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต	MPP*	MVP**	ราคาปัจจัยการผลิต
ที่ดิน ( $X_1$ )	36.01 ไร่	0.40	0.96	ค่าเช่า 90 บาท/ไร่/ปี
แรงงาน ( $X_2$ )	9.39 คน/วัน/ไร่	3.32	7.97	ค่าจ้าง 30 บาท/คน/วัน
ปุ๋ย ( $X_3$ )	15.42 กก./ไร่	3.24	7.78	4.50 บาท/กก.
เครื่องจักรกล ( $X_4$ )	63.73 บาท/ไร่	-0.31	-0.74	1.08 บาท***

หมายเหตุ \* ค่า MPP คำนวณจาก  $b_i \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_i}$  โดย  $b_i$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต  $i$   $\bar{X}_i$  คือ ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) ของปัจจัยการผลิต  $i$  จากจำนวนตัวอย่างครบถ้วนทั้งหมด ส่วน  $\bar{Y}$  คือ ค่าผลผลิตที่ได้จากฟังก์ชันการผลิตที่ประเมินได้โดยปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยเรขาคณิต นั่นก็คือ  $\bar{Y} = 100.75 (36.01)^{0.0628} (9.39)^{0.1356} (15.42)^{0.2174} (63.73)^{-0.0868} = 229.85$

\*\* MVP คำนวณโดยถือราคาข้าวเปลือกเท่ากับเกวียนละ 2,400 บาท หรือ กก. ละ 2.40 บาท

\*\*\* คัดจากเงินต้น 1 บาท พร้อมดอกเบี้ยที่จะได้รับภายใน 1 ปี อัตราดอกเบี้ย 8%

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ในเขตอำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี การทำนาของชาวนามีการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ประกอบกันในลักษณะที่ไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด กล่าวคือ ผลผลิตของที่ดิน แรงงาน และการใช้เครื่องจักรกลอยู่ในระดับต่ำ และโดยเฉลี่ยแล้ว ชาวนาใช้ปัจจัย 3 ชนิดนี้มากเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในขั้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลทางเกษตร ทั้งนี้ เพราะมูลค่าของผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านี้ ได้คุ้มกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น เหตุที่เป็นเช่นนั้นเนื่องจากในท้องที่อำเภอรัญบุรี ดินที่ใช้เพาะปลูกไม่มีความอุดมสมบูรณ์ นอกจากนี้ เนื้อที่เพาะปลูกที่ขยายเพิ่มขึ้นส่วนใหญ่อยู่ห่างจากแหล่งน้ำ ทำให้ทำนาได้เฉพาะนาปีเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ในขณะที่เดียวกัน การใช้ปุ๋ยอยู่ในระดับต่ำกว่าที่ควร จะเห็นได้ว่าปุ๋ยที่ใส่เพิ่มขึ้นก่อให้เกิดผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีมูลค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่จากตัวอย่าง 104 ครัวเรือนต่ำกว่าผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ในภาคกลาง ซึ่งเท่ากับ 300.7 กก./ไร่ ในปีเพาะปลูก 2518/2519<sup>10</sup>

โดยที่เนื้อที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกขาดความอุดมสมบูรณ์ และมีได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ และมีการใช้ปุ๋ยในปริมาณน้อย การลงทุนและใช้จ่ายในขั้นการใช้เครื่องจักรกลทางเกษตรซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงไม่มีผลต่อการช่วยให้ผลผลิตข้าวต่อไร่เพิ่มขึ้นเลย ดังนั้น ชาวนาในเขตอำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จึงควรเปลี่ยนแปลงแผนการใช้ปัจจัยต่างๆ ในการเพาะปลูกข้าว โดยใช้เนื้อที่เพาะปลูก ใช้แรงงาน และใช้เครื่องจักรกลให้ลดน้อยลง แต่เพิ่มการใช้ปุ๋ยให้มากขึ้น ส่วนจะอยู่ในปริมาณเท่าใดต้องขึ้นอยู่กับความรู้ในการใช้ปัจจัยต่างๆ และปริมาณเงินลงทุนที่มีอยู่ของชาวนา ราคาผลผลิต และราคาปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้อง

#### V. นัยสำคัญทางด้านนโยบาย

เนื่องจากปัจจุบันนี้ได้มีการส่งเสริมให้ใช้เครื่องจักรกลในการทำนามากขึ้น โดยเชื่อว่าการใช้เครื่องจักรกลจะช่วยให้ผลผลิตสูงขึ้น และชาวนาส่วนใหญ่ก็ยอมรับการใช้เครื่องจักรกลเป็นอย่างดี โดยมีการเลียนแบบเอาอย่างกันอย่างกว้างขวาง และมีแนวโน้มที่ชาวนาจะใช้เครื่องจักรกลในการผลิตมากขึ้นทุกที อย่างไรก็ตาม การใช้เครื่องจักรกลจะส่งผลให้ผลผลิต



เพิ่มขึ้นต่อเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างอื่นเพิ่มควบคู่กันไป และต้องพิจารณาดังขนาดและสภาพพื้นที่เพาะปลูก ลักษณะ และปริมาณงานที่จะใช้ให้เหมาะสมด้วย ถ้าหากชาวนาเพิ่มการใช้เครื่องจักรกลมากขึ้นแต่เพียงด้านเดียว โดยที่ไม่มีการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างอื่นในอัตราส่วนที่เหมาะสม การใช้เครื่องจักรกลที่เพิ่มขึ้น จะไม่ช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ดังเช่นกรณีของชาวนาในเขตอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ที่ได้วิเคราะห์แล้วข้างต้น ดังนั้น นโยบายการส่งเสริมชาวนาให้ใช้เครื่องจักรกลควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้ชาวนารู้จักการใช้เครื่องจักรกลในระดับที่เหมาะสมกับขนาดและสภาพของเนื้อที่เพาะปลูก ลักษณะและปริมาณของงาน และช่วยให้ชาวนาจัดสรรทุนทรัพย์ที่มีจำกัดของตนในการใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เพื่อช่วยให้การผลิตเกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้อย่างถูกต้อง และในบางกรณี การส่งเสริมให้ชาวนาใช้เครื่องจักรกลในลักษณะรวมกลุ่มกัน อาจจะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพมากกว่าต่างคนต่างซื้อหรือเช่าใช้เอง

### เชิงอรรถ

1. กองโครงการพัฒนาสังคม, “ที่ดินเพื่อการเกษตร : ปัญหาที่รัฐบาลต้องรีบแก้ไข,” *วารสารเศรษฐกิจและสังคม*, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, ปีที่ 13, ฉบับที่ 2 มีนาคม เมษายน พ.ศ. 2519 หน้า 13
2. คู่มือละเอียดเกี่ยวกับเรื่องของการลดน้อยลงของผลผลิต (The Law of Diminishing Returns) ได้จากตำราเศรษฐศาสตร์ทั่วไป อาทิ เช่น Paul A. Samuelson, *Economics* 9th Edition, (Tokyo : McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1973) หน้า 24-27
3. คู่มือละเอียดได้จากตำราเศรษฐมิติทั่วไป อาทิ เช่น J. Johnston, *Econometric Methods*, 2nd Edition, (New York : McGraw-Hill Book Company, 1972), หน้า 121-132
4. E. Malinvaud, *Statistical Methods of Econometrics*, (Amsterdam : North-Holland Publishing Company, 1966), หน้า 517-520
5. A. A. Walters, *An Introduction to Econometrics* 2<sup>nd</sup> Edition, (London : Macmillan and Co., Ltd., 1970), หน้า 319-330

6. ศู Earl O. Heady and John L. Dillon, *Agricultural Production Functions*, (Ames : Iowa State University Press, 1961) Chapter 2, หน้า 31-72
7. หลักเกณฑ์เกี่ยวกับชั่วโมงทำงานต่อวันและการแปลงแรงงานหญิงและเด็กเป็นแรงงานชาย กำหนดขึ้นโดยอาศัยข้อเท็จจริงที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มชาวนาที่เป็นตัวอย่างการศึกษานี้
8. เนื่องจาก ผลผลิตข้าว (Y) และค่าใช้จ่ายในค้ำเครื่องจักรกล ( $X_4$ ) มีค่าของสหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เป็นบวก ดังนั้น การที่ค่าสัมประสิทธิ์ของเครื่องจักรกลเป็นลบ จึงอนุมานได้ว่ามิใช่เกิดจากปัญหาของการมีสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระในตัวแบบ (Multicollinearity)
9. Henry Theil, *Principles of Econometrics*, (New York : John Wiley and Sons, Inc., 1971), p. 181.
10. กองเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ *สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2519/2520*, หน้า 42