

การวิเคราะห์การผลิตโดยอุปสงค์เทคโนโลยีในจังหวัดร้อยเอ็ด

การใช้ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ในการวิเคราะห์

ฟังก์ชันการผลิตเป็นเครื่องมือที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปัจจัยในการผลิตกับผลผลิต โดยอาศัยหลักเศรษฐศาสตร์มาช่วยชี้ให้เห็นว่า เราควรจะใช้ปัจจัยหรือทรัพยากรเป็นจำนวนเท่าใดจึงจะทำให้ได้ผลิตผลตามที่เรารต้องการ

ฟังก์ชันการผลิตจะหารายละเอียดของปริมาณผลิตผลที่จะได้รับ เมื่อใช้ปัจจัยร่วมกันจำนวนหนึ่ง คุณสมบัติต่างๆทางฟิสิกส์ เคมี และชีววะของปัจจัยต่างๆที่ใช้จะเป็นตัวการสำคัญในการกำหนดปริมาณของผลิตผลที่จะได้ ปัจจัยต่างๆอาจนำมาวมกันได้หลายชนิดเพื่อใช้ในการผลิต เมื่อเราทราบฟังก์ชันการผลิตเราก็สามารถหารายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของกสิกรได้ ถ้าการใช้ปัจจัยการผลิตอันหนึ่งมีผลทำให้ผลิตผลเฉลี่ยเพิ่มขึ้นหรือฟังก์ชันการผลิตเพิ่มขึ้น เราเรียกว่ามีการปรับปรุงทางด้านเทคโนโลยี

(Technological Improvement)<sup>3</sup> ฟังก์ชันการผลิตจึงแสดงความสัมพันธ์ทางด้านเทคโนโลยีไม่ใช่ด้านเศรษฐศาสตร์ ฟังก์ชันการผลิตจะแสดงจำนวนผลิตผลสูงสุดที่จะผลิตได้จากปัจจัยต่างๆ (Inputs) ที่กำหนดให้หรือจะแสดงจำนวนผลิตผลที่ได้รับจากส่วนผสม (Combination) ของปัจจัยต่างๆที่ใช้ในการผลิตหรืออีกนัยหนึ่งถ้าทราบปริมาณและคุณภาพของปัจจัยการผลิต เรา จะทราบปริมาณผลิตผล หรือถ้าทราบจำนวนผลิตผล ส่วนผสมของปัจจัยต่างๆที่ใช้ในการผลิต

<sup>๑</sup> ก้าวพล อกุลวิทย์ เศรษฐศาสตร์การผลิตทางเกษตร (ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตร คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มกราคม ๒๕๒๑), หน้า ๒๔

<sup>๒</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า ๓๓

<sup>๓</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า ๔๔

เราก็หาโคเช่นเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามผลโคที่คาดคะเนนั้นย่อมผันแปรไปโคถาหากกิน ฟาอากาศเปลี่ยนแปลง เกิดโรคหรือแมลงระบาด เป็นต้น นอกจากนี้ถ้าเราทราบราคาของปัจจัยการผลิตและของผลผลิต ทั้งชั้นการผลิตยังแสดงประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรด้วย

โดยทั่วไปในการผลิตจำเป็นจะต้องใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่า ๒ ชนิด หรืออย่างน้อย ๒ ชนิด ปัจจัยการผลิตแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆได้คือ ที่ดิน แรงงาน ทุน และผู้ประกอบการ และถ้าจะแสดงในรูปสมการ จำนวนสินค้าที่ผลิตโค (Outputs) จะเป็นตัวแปรที่ขึ้นกับตัวแปรอื่นๆในสมการ คือจำนวนปัจจัยการผลิตต่างๆ (Inputs) ที่เราใส่ไปในการผลิต ดังนั้น ถ้ากำหนดให้

$Y$  คือจำนวนผลผลิต

$X_1, X_2, \dots, X_n$  คือจำนวนปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดที่ใช้

เราสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผลผลิตและจำนวนการใช้ปัจจัยในการผลิต ซึ่งเราเรียกว่าฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ได้ดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (๑)$$

ฟังก์ชันการผลิตตามสมการ (๑) ยังไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆที่ใช้ในการผลิตคือปัจจัย  $X_1, X_2, \dots, X_n$  กับผลผลิต  $Y$  ถ้าจะหาความสัมพันธ์อันนี้จะต่อ เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ในรูปพีชคณิตเพื่อให้ง่ายกว่าผลผลิตที่โครับจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง เมื่อปัจจัยที่ใช้ในการผลิตโคเปลี่ยนแปลงไป

ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันการผลิต (Production Function) และกฎผลโคลดโคน้อยถอยลง (Law of Diminishing Return)

กฎว่าควยผลโคลดโคน้อยถอยลงมีความสำคัญต่อฟังก์ชันการผลิตอย่างมาก กฎนี้กล่าวไว้ว่า เมื่อมีการใช้ปัจจัยแปรผันเพิ่มขึ้นทีละหน่วยไปเรื่อยๆ ขณะที่ปัจจัยคงที่โคเปลี่ยนแปลง ผลผลิตทั้งหมดจะเพิ่มขึ้น แต่เมื่อถึงจุดหนึ่งแล้วผลผลิตทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะประกอบควย ๓ ระยะ

ระยะที่ ๑ (Stage 1) ผลผลิตรวมหรือ TPP (Total Physical Product) จากการใช้ปัจจัยแปรผันเพิ่มขึ้นทีละหน่วยและให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

มัญญ ฟาติระ, ทฤษฎีราคา, (กรุงเทพมหานคร : คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์), หน้า ๑๖๕ - ๑๖๖

ระยะนี้เริ่มข้างแต่ผลผลิตรวมทั้งหมดเพิ่มขึ้น ในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้น (Increasing rate) ในตอนแรกและต่อไปเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing rate) ผลผลิตเฉลี่ย หรือ APP (Average Physical Product) ของการใช้ปัจจัยแปรผันจะเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุด ส่วนผลผลิตเพิ่ม หรือ MP (Marginal Physical Product) จะเพิ่มขึ้นในช่วงหนึ่ง ในระยะนี้และก็จะเริ่มลดลงเท่ากับผลผลิตเฉลี่ย ณ ระดับสูงสุดของผลผลิตเฉลี่ยพอดี สำหรับค่าความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยการผลิตในระยะนี้จะมีค่ามากกว่า ๑

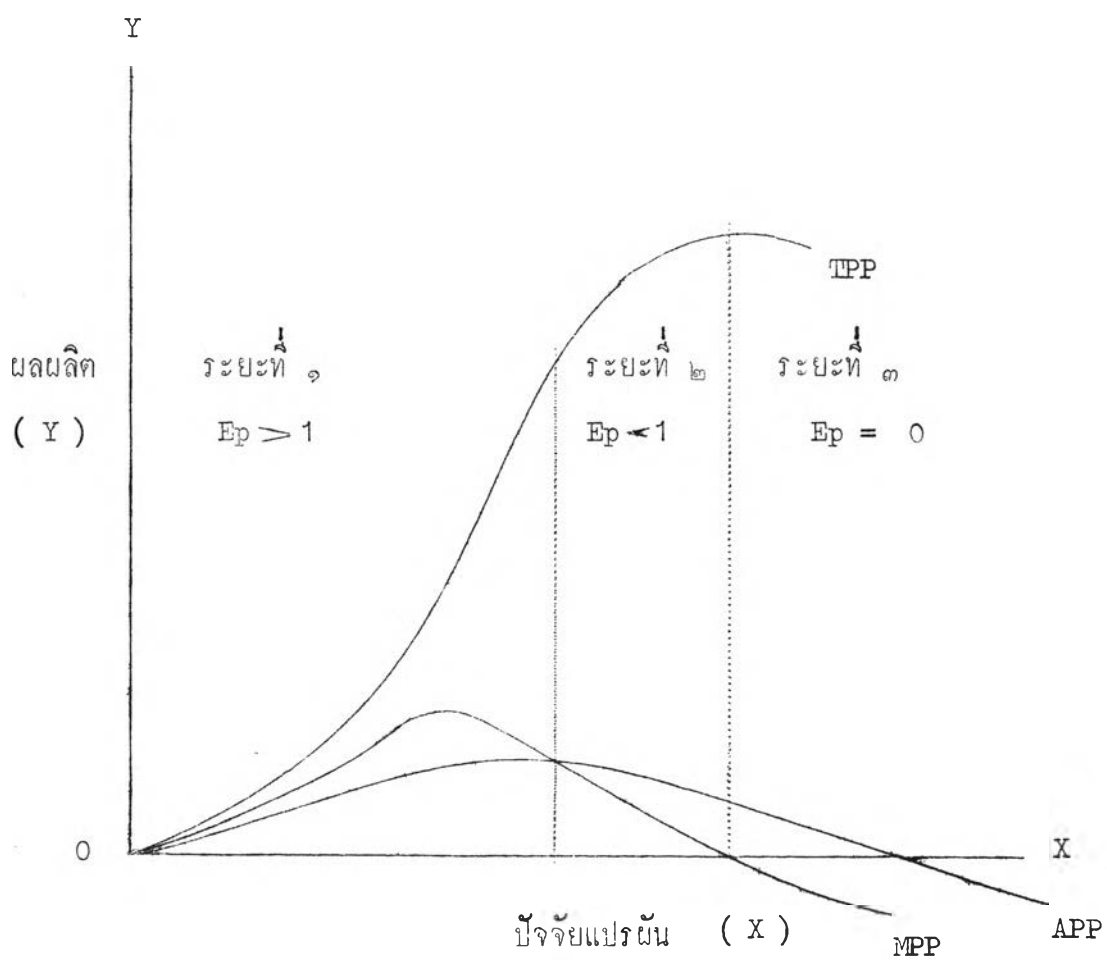
ระยะที่ ๒ (Stage 2) เป็นระยะที่ผลผลิตเฉลี่ยของการใช้ปัจจัยแปรผันเริ่มลดลง ผลผลิตรวมจะยังคงเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงต่อไปเมื่อใช้ปัจจัยแปรผันเพิ่มขึ้น จากภาพจะเห็นได้ว่าระยะนี้จะเริ่มจากผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนที่ช้าลง และเพิ่มขึ้นไปจนถึงระดับสูงสุดพอดี ผลผลิตเพิ่มหลังจากหักกับผลผลิตเฉลี่ยแล้วจะลดลงในอัตราที่เร็วกว่าผลผลิตเฉลี่ยจนกระทั่งเป็นศูนย์ตรงที่ผลผลิตรวมสูงสุดพอดี สำหรับค่าความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยการผลิตในระยะนี้จะน้อยกว่า ๑

ระยะที่ ๓ (Stage 3) เป็นระยะที่เมื่อเพิ่มปัจจัยแปรผันเข้าไปจะทำให้ผลผลิตรวมลดลง ดังนั้นผลผลิตเพิ่มจึงเป็นลบ และถ้ายังเพิ่มการใช้ปัจจัยแปรผันต่อไปอีก ทั้งผลผลิตรวมและผลผลิตเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับศูนย์ในที่สุด

จากลักษณะของความสัมพันธ์ แต่ละระยะ (Stage) ปรากฏว่าในระยะที่ ๑ ทรานแทที่เราเพิ่มปัจจัยแปรผันเข้ากับปัจจัยคงที่ จะมีผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นั่นคือโอกาสที่จะได้รับผลผลิตเพิ่มมากขึ้นยังมีมาก ประสิทธิภาพของปัจจัยที่ใช้ยังมีมาก เพราะในระยะที่ ๑ นี้ผู้ผลิตยังใช้ปัจจัยแปรผันน้อยเกินไปกว่าที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ปัจจัยคงที่ จึงยังไม่ควรหยุดการผลิตในช่วงนี้ ส่วนระยะที่ ๓ นั้น เมื่อเพิ่มปัจจัยแปรผันลงไปจะทำให้ได้รับผลผลิตทั้งหมดลดน้อยลง นั่นคือปัจจัยที่ใช้หมดประสิทธิภาพแล้ว เพราะในระยะนี้เรามีปัจจัยคงที่น้อยเกินไปจนไม่สามารถทำให้การใช้ปัจจัยแปรผันได้ประสิทธิภาพสูงสุด จึงไม่ควรทำการผลิตในระยะนี้เช่นเดียวกัน เราจึงเรียกระยะที่ ๑ และที่ ๓ นี้ว่า Irrational Stage ควบเหตุนี้ผู้ผลิตซึ่งมุ่งหวังกำไรสูงสุดจากการผลิตจะดำเนินการผลิตในระยะที่ ๒ เท่านั้น และเราเรียกระยะนี้ว่า Rational Stage

แผนภาพ ๑

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต ผลผลิตทั้งหมด (TPP)  
 ผลผลิตเพิ่ม (MPP) และผลผลิตเฉลี่ย (APP)



สำหรับการวิเคราะห์เพื่อศึกษาการผลิตโดยอุปสรรคเตอร์กิช อำเภอเมือง จังหวัด รอยเอ็ด นี้จะเป็นการวิเคราะห์โดยใช้ฟังก์ชันการผลิตที่สำคัญและนิยมใช้เป็นแบบจำลองศึกษา กันมากมายอธิบายความสัมพันธ์ของปริมาณผลผลิตและปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตโดยใช้รูปความ สัมพันธ์ตามแบบจำลองที่เรียกว่า Cobb - Douglas Production Function ซึ่งแสดง ได้ ดังนี้

$$Y = \alpha X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n} \tag{๒}$$

โดยที่ Y คือผลผลิต,  $X_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) คือปัจจัยต่างๆที่ต้องใช้เพื่อ การผลิต,  $\alpha$  คือสัมประสิทธิ์ของระดับเทคโนโลยี (Technological Coefficient) และ  $\alpha$  และค่า  $b$  ต่างๆเป็นตัวคงที่ซึ่งเราต้องคำนวณหา

การที่เลือก Cobb - Douglas Production Function มาใช้ในการศึกษาก็เพราะฟังก์ชันการผลิตแบบนี้มีคุณสมบัติ คือ

๑.  $b_i$  เป็นค่าความยืดหยุ่นของแต่ละปัจจัยการผลิต
๒. ความสัมพันธ์รูปนี้ลักษณะของฟังก์ชันเป็น Homogeneous ที่ระดับ  $\sum b_i$  และ ผลรวมของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่คำนวณออกมาได้ จะช่วยชี้ให้เห็นได้ว่า สภาพการผลิตนั้นอยู่ในชนิดของการผลิต กล่าวคือ

๒.๑ ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆเท่ากับ ๑ ( $b_1 + b_2 + \dots + b_n = 1$ ) หมายความว่าเมื่อใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์ ก็ตาม ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในเปอร์เซ็นต์ที่เท่ากัน (Constant Returns to Scale)

๒.๒ ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆมากกว่า ๑ ( $b_1 + b_2 + \dots + b_n$  มากกว่า ๑) หมายความว่าเมื่อใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์ก็ตาม ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale)

๒.๓ ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆน้อยกว่า ๑ ( $b_1 + b_2 + \dots + b_n$  น้อยกว่า ๑) หมายความว่าเมื่อใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์ก็ตาม ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง (Decreasing Returns to Scale)

๓. ผลผลิตเพิ่ม (Marginal physical product) ของปัจจัยการผลิต

จะเท่ากับผลคูณของผลผลิตเฉลี่ย (Average physical product) ของปัจจัยการผลิต  
นั้นกับค่าของความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตนั้น นั่นคือ

$$MPP_{x_i} = b_i \cdot APP_{x_i}$$

การผลิตยาสูบพันธุ์เตอร์กิชในเขตที่สำรวจนี้ มีปัจจัยการผลิต ๕ ชนิด ซึ่งจำเป็น  
ต้องใช้ในการผลิต เราจะแทนปัจจัยต่างๆด้วยตัว  $x$  ดังนี้

$x_1$  คือขนาดที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกจริง หน่วยที่ใช้วัดเป็น ไร่

$x_2$  คือแรงงานที่ใช้ในการเพาะปลูกจริง หน่วยที่ใช้วัดเป็น ชั่วโมง

$x_3$  คือค่าปุ๋ยคอกและปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้เพื่อการเพาะปลูกยาสูบพันธุ์  
หน่วยที่ใช้วัดเป็น บาท

$x_4$  คือค่ายาปราบศัตรูพืชที่ต้องใช้เพื่อการเพาะปลูก หน่วยที่ใช้วัดเป็น บาท

$x_5$  คือมูลค่าปัจจุบันของเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในการผลิตซึ่งเป็นเครื่องใช้

ที่มีลักษณะคงทนถาวร เช่น จอบ เสียม ถังน้ำ บัวรดน้ำ เป็นต้น หน่วยที่ใช้วัดเป็น บาท

ดังนั้นฟังก์ชันการผลิตสามารถเขียนได้ ดังนี้ คือ

$$Y = a x_1^{b_1} x_2^{b_2} x_3^{b_3} x_4^{b_4} x_5^{b_5} U \quad (3)$$

โดยที่  $U$  หมายถึง error term

ในด้านการซื้อขายยาสูบแห่งพันธุ์เตอร์กิชนั้น ในแต่ละปีราคาขั้นต่ำเพื่อรับซื้อยา  
สูบแห่งพันธุ์เตอร์กิชแยกตามเกรดของยาสูบต่างๆจะถูกประกาศกำหนดมาแล้วล่วงหน้า โดยอธิบดี  
กรมสรรพสามิตกำหนดราคาตามคำแนะนำของโรงงานยาสูบ กระทรวงการคลัง ซึ่งเป็นองค์  
การของรัฐ มีโคหังเอาเปรียบชาวไร่โคค่านวนราคาซื้อขายจากต้นทุนการผลิตของชาวไร่  
ไว้อก่อนแล้วและมีเจตนาที่จะให้ชาวไร่มีรายได้ดี ส่วนราคาขั้นสูงปล่อยให้ลอยตัวแล้วแต่การ  
ต่อรองของผู้ซื้อและผู้ขาย หรือแล้วแต่สถานการณ์ของตลาด ดังนั้นผู้ผลิตยาสูบหรือชาวไร่  
จึงมีโอกาสต่อรองเรื่องราคาบาง เช่นอาจต่อรองให้เจ้าหน้าที่รับซื้อยาสูบกำหนดเกรดยา  
สูบของตนให้สูงขึ้น แต่อำนาจการต่อรองของชาวไร่มีไม่มากนัก เพราะในการกำหนดเกรดและ  
ราคายาสูบเจ้าหน้าที่รับซื้อยาสูบได้กำหนดเกรดและราคาตามคุณภาพของยาสูบอยู่แล้ว และ

ชาวไร่บางคนมักนำใบ . เลวมาปนกับใบยาหรือปนสิ่งอื่นลงไปเพื่อให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น

ราคาปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช เครื่องมือและอุปกรณ์การผลิตอื่นๆ ผู้ผลิต: ก๊อบทุกคนซื้อจากผู้ส่งเสริมการเพาะปลูกในระบบเงินเชื่อในระดับราคาเดียวกัน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าผู้ผลิตใบยาสูบแต่ละคนจะต้องยอมรับราคานี้

ตามหลักเศรษฐศาสตร์การผลิตจะมีประสิทธิภาพ (Economic efficiency) และผู้ผลิตแต่ละรายจะไคค่าไรสูงสุดก็ต่อเมื่อได้ใช้ปัจจัยการผลิตไปถึงระดับที่มูลค่าเพิ่มของผลผลิต (Marginal value product) หรือ VMP ของแต่ละปัจจัยการผลิตเท่ากับราคาของปัจจัยการผลิต ( $P_{x_1}$ )<sup>1</sup> นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } VMP_{x_1} &= P_{x_1} \\ VMP_{x_1} &= MPP_{x_1} \cdot P_y \\ P_{x_1} &= \text{ราคาของปัจจัยการผลิต} \\ P_y &= \text{ราคาของผลผลิต} \end{aligned}$$

#### ผลการคำนวณ

จากแบบจำลองในสมการที่ (๓) สามารถเปลี่ยนรูปเสียใหม่ได้ดังนี้

$$\ln y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + \ln U \quad (4)$$

ผลจากการคำนวณฟังก์ชันการผลิตซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตและ

<sup>1</sup>Richard H. Leftwich, The Price System and Resource Allocation, 4 th ed. (Illinois: The Dryden Press Inc. Hinsdale, 1970), pp. 282 - 288.

ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต โดยนำข้อมูล ที่ได้จากการสำรวจเฉพาะปลูกยาสูบพันธุ์เตอร์กิช จำนวน ๒๐๐ ราย มาใช้คำนวณได้ดังนี้

$$\ln Y = \ln 4.35608 + 0.3869 \ln X_1 + 0.0999 \ln X_2 + 0.0289 \ln X_3 + \\ (0.0612) \quad (0.0816) \quad (0.0235) \\ + 0.0159 \ln X_4 + 0.0528 \ln X_5 \\ (0.0242) \quad (0.0228)$$

$$Y = 77.9510 X_1^{0.3869} X_2^{0.0999} X_3^{0.0289} X_4^{0.0159} X_5^{0.0528} \quad (5) \\ (0.0612) \quad (0.0816) \quad (0.0235) \quad (0.0242) \quad (0.0228)$$

$$R^2 = 0.9606$$

ตัวเลขที่ปรากฏในวงเล็บใต้สัมประสิทธิ์แต่ละตัวเป็นค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard error) เมื่อนำผลจากสมการที่ (๕) ไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยค่า F - ratio ปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๑ เปอร์เซ็นต์ และมีค่า Coefficient of determination เท่ากับ ๐.๙๖๐๖ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงในการผลิตยาสูบพันธุ์เตอร์กิชสามารถอธิบายได้ด้วย ขนาดที่ดิน แรงงานคน ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ ๙๖.๐๖ เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่ดิน ( $X_1$ ) แรงงาน ( $X_2$ ) ปุ๋ย ( $X_3$ ) ยาปราบศัตรูพืช ( $X_4$ ) เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ ( $X_5$ ) โดยค่า t - value ปรากฏว่ามีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ๕, ๑๕, ๑๕, ๓๐ และ ๕ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังในตารางที่ ๔.๑

ความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต ผลตอบแทนต่อขนาดการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพิ่ม

ดังที่กล่าวในตอนต้นว่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตจะเป็นค่าความยืดหยุ่นของแต่ละปัจจัยการผลิตด้วย ค่าความยืดหยุ่นนี้จะแสดงให้เห็นว่าเมื่อปัจจัยการผลิตนั้นเปลี่ยนแปลงไป ๑ เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปเป็นจำนวนเท่าใด โดยกำหนดให้การใช้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ณ. ระดับมัธยัมเรขาคณิต (Geometric mean) ซึ่งจากสมการการผลิตยาสูบพันธุ์เตอร์กิชที่คำนวณได้ ปัจจัยที่ดิน ( $X_1$ ) แรงงาน ( $X_2$ ) ปุ๋ย ( $X_3$ ) ยาปราบศัตรูพืช



( $x_4$ ) เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ( $x_5$ ) มีความยืดหยุ่นเท่ากับ ๐.๓๘๖๙, ๐.๐๙๙๙, ๐.๐๒๘๘, ๐.๐๑๕๙ และ ๐.๐๕๒๘ ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าถ้าเพิ่มการใช้ปัจจัยที่ดิน ๑ เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น ๐.๓๘๖๙ เปอร์เซ็นต์ โดยให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ในทำนองเดียวกันเมื่อเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยแรงงาน ( $x_2$ ) ปุ๋ย ( $x_3$ ) ยาปราบศัตรูพืช ( $x_4$ ) เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ( $x_5$ ) ๑ เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตจะเปลี่ยนแปลง ๐.๐๙๙๙, ๐.๐๒๘๘, ๐.๐๑๕๙, และ ๐.๐๕๒๘ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังในตารางที่ ๔.๑

จากค่าความยืดหยุ่นของแต่ละปัจจัยการผลิตดังกล่าว จะเห็นได้ว่านอกจากปัจจัยที่ดินแล้วปัจจัยอื่น ๆ มีค่าความยืดหยุ่นไม่แตกต่างกันมากนัก

ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยที่ดินสูงที่สุด แสดงว่าผลผลิตยาสูบพันธุ์เตอร์กิชได้มาจากปัจจัยที่ดินมากที่สุด ทั้งนี้เป็นไปตามผลจากการที่โรงงานยาสูบ กระทรวงการคลัง ได้เคยทดลองและตรวจสอบคุณภาพของดินและพบว่าที่ดินบริเวณนี้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมแก่การปลูกยาสูบพันธุ์เตอร์กิชมากที่สุดและยังได้ใบยาสูบที่มีคุณภาพดีอีกด้วย ที่ดินบริเวณนี้จึงได้ถูกเลือกและกำหนดให้เป็นเขตเพาะปลูกยาสูบพันธุ์เตอร์กิชมาตั้งแต่เริ่มแรกจนกระทั่งปัจจุบัน

รองลงไปได้แก่ความยืดหยุ่นของแรงงาน ทั้งนี้เพราะเหตุว่าผู้เพาะปลูกส่วนใหญ่เคยเพาะปลูกพืชชนิดนี้มานานแล้ว จึงมีความรู้และความชำนาญงานด้านการเพาะปลูก การดูแลรักษาต้นยาสูบตลอดจนการเก็บเกี่ยวใบยาเป็นอย่างดี และยาสูบพันธุ์เตอร์กิชเป็นพืชจำพวกที่ต้องใช้แรงงานมาก (Labour Intensive) นอกจากนี้ผู้ส่งเสริมการเพาะปลูกยังจัดส่งพนักงานตรวจไร่ยาสูบที่มีความรู้และประสบการณ์อย่างดีมาช่วยดูแลและให้คำแนะนำการเพาะปลูกที่ถูกต้องอย่างใกล้ชิดอยู่เสมอ ประกอบกับในระยะการเพาะปลูกยาสูบพันธุ์เตอร์กิชอยู่ในระหว่างฤดูแล้งคือในราวเดือนกันยายนหรือตุลาคม - มีนาคม ซึ่งผู้เพาะปลูกส่วนใหญ่ไม่มีงานอื่นทำจึงมีเวลามาเอาใจใส่ดูแลรักษาต้นยาสูบได้มากขึ้น

สำหรับปัจจัยการผลิตอื่นๆ เช่น ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ แม้จะมีค่าความยืดหยุ่นค่อนข้างต่ำกว่าปัจจัยชนิดอื่น แต่การเพิ่มการใช้ปัจจัยเหล่านี้ก็จะช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ ทั้งนี้เพราะปัจจัยการผลิตเหล่านี้ผู้เพาะปลูกทุกคนสามารถหาซื้อได้จากผู้ส่งเสริมการเพาะปลูกในราคาทุนบวกค่าขนส่งและชำระเงินในภายหลังเมื่อขายใบยาเรียบร้อยแล้ว แต่

ตารางที่ ๔.๑

ค่าสัมประสิทธิ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ t - value  
และระดับความเชื่อมั่นทางสถิติของปัจจัยการผลิตในยาสูบพันธุ์เตอร์กิช ปีการเพาะปลูก  
๒๕๒๐/๒๕๒๑

ชนิดปัจจัย	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าความคลาด เคลื่อนมาตรฐาน ฐานของสัมประ สิทธิ์	t - value	ระดับความเชื่อ มั่น
ที่ดิน (ไร่)	๐.๓๘๖๙	๐.๐๖๑๒	๖.๓๒๒๙	.๐๕
แรงงาน (ชั่วโมง)	๐.๐๙๙๙	๐.๐๘๑๖	๑.๒๒๔๙	.๑๕
ปุ๋ย (บาท)	๐.๐๒๘๙	๐.๐๒๓๕	๑.๒๓๑๖	.๑๕
ยาปราบศัตรูพืช (บาท)	๐.๐๑๕๙	๐.๐๒๔๒	๐.๖๕๔๗	.๓๐
เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ (บาท)	๐.๐๕๒๘	๐.๐๒๒๘	๒.๓๒๐๓	.๐๕

อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติผู้ส่งเสริมการเพาะปลูกเป็นผู้กำหนดขนาดการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช

โดยที่ฟังก์ชันการผลิตที่โคบีโดทำในรูปแบบจำลองของ Cobb - Douglas ดังนั้น ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตต่างๆเมื่อนำมารวมกันเขาจะแสดงถึงผลตอบแทนต่อขนาดของธุรกิจ ซึ่งในสมการการผลิตยาสูบพันธุ์เตอร์กิช ปรากฏว่าผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตทั้งหมดเท่ากับ ๐.๕๔๔๔ ซึ่งอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Returns to Scale) นั่นคือ ถ้าเพิ่มการใช้ที่ดิน แรงงาน ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆรวมกัน ๑ เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น ๐.๕๔ เปอร์เซ็นต์ ดังในตารางที่ ๔.๒

ผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเป็นเครื่องแสดงให้เห็นว่า เมื่อเพิ่มการใช้ปัจจัยนั้น ๑ หน่วย ผลผลิตที่คาดว่าจะได้รับจะเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเท่าใด โดยสมมติว่าปัจจัยอื่นคงที่ ณ. มีซอิมเรชาคิต จากฟังก์ชันการผลิตยาสูบพันธุ์เตอร์กิชที่คำนวณได้ข้างต้น สามารถพิจารณาได้ดังนี้ คือ เมื่อเพิ่มการใช้ขนาดพื้นที่เพาะปลูกขึ้น ๑ ไร่ ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น ๔๐.๑๑ กิโลกรัม (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่) ถ้าเพิ่มการใช้ปัจจัยแรงงานขึ้นไปอีก ๑ ชั่วโมง ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น ๐.๐๖ กิโลกรัม ถ้าเพิ่มการใช้ปุ๋ยขึ้นไปอีก ๑ บาท ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น ๐.๐๓ กิโลกรัม ถ้าเพิ่มการใช้ยาปราบศัตรูพืชเพิ่มขึ้นไปอีก ๑ บาท ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น ๐.๐๔ กิโลกรัม และถ้าเพิ่มการใช้เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆขึ้นไปอีก ๑ บาท ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น ๐.๐๓ กิโลกรัม ดังในตารางที่ ๔.๒

#### ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและขนาดที่เหมาะสมของการใช้ปัจจัยการผลิต

ปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้เกี่ยวกับบริหารจัดการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ที่ดิน แรงงาน และทุน เป็นเหตุให้ได้รับผลผลิตต่ำและมีต้นทุนการผลิตสูง ดังนั้น การช่วยให้เกษตรกรได้ทราบว่าจะใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดอย่างไรบ้างจึงเป็นสิ่งจำเป็นเป็นอย่างมาก จากทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ การใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดจะมีประสิทธิภาพสูงสุดก็ต่อเมื่อได้มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น จนกระทั่งถึงระดับที่มูลค่าผลผลิตเพิ่มอันเกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเพิ่มขึ้นเท่ากับราคาของปัจจัยการผลิตนั้น หรืออีกนัยหนึ่ง การผลิตจะมี

ตารางที่ ๔.๒

ค่าความยืดหยุ่น มัธยิมเรขาคณิต และผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิตยาสูบพันธุ์  
เตอร์กิช อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ปีการเพาะปลูก ๒๕๒๐ / ๒๕๒๑

ชนิดปัจจัย	ค่าความยืดหยุ่น	มัธยิมเรขาคณิต <sup>๑</sup>	ผลผลิตเพิ่ม ณ. มัธ ยิมเรขาคณิต <sup>๒</sup>
ที่ดิน (ไร่)	๐.๓๘๖๔	๑.๔๒	๘๐.๑๑
แรงงาน (ชั่วโมง)	๐.๐๔๔๔	๔๗๓.๑๔	๑.๐๖
ปุ๋ย (บาท)	๐.๐๒๘๔	๒๘๔.๕๓	๐.๐๓
ยาปราบศัตรูพืช (บาท)	๐.๐๑๕๔	๑๑๗.๑๓	๐.๐๔
เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ (บาท)	๐.๐๖๒๔	๕๘๗.๑๔	๐.๐๓
รวม	๐.๕๘๖๔	-	๘๕.๒๗

<sup>๑</sup> วิธีคำนวณมัธยิมเรขาคณิตจากคอมพิวเตอร์ คู่มือภาคผนวก ง.

<sup>๒</sup> การคำนวณผลผลิตเพิ่ม ณ. มัธยิมเรขาคณิต คู่มือภาคผนวก ข.

ประสิทธิภาพสูงสุดก็ต่อเมื่อค่าใช้จ่ายการผลิตจนถึงระดับที่อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลิตที่ได้  
รับเพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยชนิดนั้นต่อต้นทุนเพิ่ม หรือระดับราคาของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น  
เท่ากับ ๑ พอดี นั่นคือ

$$VMP_{x_i} = P_{x_i}$$

$$\text{หรือ } \frac{VMP_{x_i}}{P_{x_i}} = 1$$

ถ้าการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดใดทำให้มูลค่าผลิตเพิ่มที่เกิดจากการใช้ปัจจัยการ  
ผลิตชนิดนั้นเพิ่มขึ้นมีค่ามากกว่าต้นทุนเพิ่มของปัจจัยชนิดนั้น ผู้ผลิตก็ควรที่จะเพิ่มการใช้ปัจจัยชนิด  
นั้นขึ้นไปอีก (เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่) และถ้าการใช้ปัจจัยชนิดใดทำให้มูลค่าผลิตเพิ่มที่เกิดจาก  
การใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเพิ่มขึ้นมีค่าน้อยกว่าต้นทุนเพิ่มของปัจจัยชนิดนั้น ผู้ผลิตควรจะลด  
การใช้ปัจจัยชนิดนั้นลงไปเพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตยาสูบพันธุ์เตอร์กิชนี้ เมื่อนำค่าผลิตเพิ่ม ณ.มีชดิมเรชาคณิตของ  
แต่ละปัจจัยการผลิต (จากตารางที่ ๔.๒) มาคูณกับราคาผลิตที่ขายได้โดยเฉลี่ยกิโลกรัม  
ละ ๑๒.๔๔ บาท จะได้มูลค่าผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดดังในตารางที่ ๔.๓

ขนาดที่เหมาะสมของการใช้ที่ดิน

มูลค่าผลิตเพิ่มของการใช้ที่ดินเท่ากับ ๑,๐๒๔.๕๕ บาท เมื่อนำมูลค่าผลิต  
เพิ่มของปัจจัยที่ดินมาเปรียบเทียบกับต้นทุนเพิ่มของปัจจัยที่ดิน หรือค่าเช่าที่ดินซึ่งหามาได้จาก  
ค่าเฉลี่ยของค่าเช่าที่ดินของผู้เพาะปลูกยาสูบพันธุ์เตอร์กิชที่ได้จากการสำรวจในอัตราไร่ละ  
๕๖.๐๐ บาท จะเห็นได้ว่ามูลค่าผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยที่ดินมีค่ามากกว่าค่าใช้ที่ดิน ดัง  
นั้นถ้าจำนวนที่ดินมีไม่จำกัด การใช้ที่ดินเพิ่มขึ้นเพื่อการเพาะปลูกผู้ผลิตก็จะได้รับกำไรอยู่  
และจะกำไรสุทธิสูงสุดต่อเมื่อไร่ใช้ที่ดินเป็นจำนวน ๒๗.๕๖ ไร่ ดังในตารางที่ ๔.๓

ขนาดที่เหมาะสมของการใช้แรงงาน

การปลูกยาสูบพันธุ์เตอร์กิชผู้เพาะปลูกเกือบทั้งหมดใช้แรงงานในครอบครัว จาก  
การพิจารณามูลค่าผลิตเพิ่มของการใช้แรงงานจะเห็นว่ามีความเท่ากับ ๐.๗๕ บาท เมื่อนำมา

ตารางที่ ๔.๓

อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลิตเพิ่มกับต้นทุนเพิ่มของปัจจัย และขนาดที่เหมาะสม  
ทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยการผลิต

ชนิดปัจจัย	มูลค่าผลิตเพิ่ม	ต้นทุนเพิ่มของ ปัจจัยการผลิต	อัตราส่วนระหว่าง มูลค่าผลิตเพิ่ม กับต้นทุนเพิ่มของ ปัจจัยการผลิต	ขนาดที่เหมาะสม ทางเศรษฐกิจ ของปัจจัยการ ผลิต <sup>๑</sup>
ที่ดิน (ไร่)	๑,๐๒๘.๕๕	๘๖.๐๐	๑๐.๙๑	๖๗.๘๖
แรงงาน (ชั่วโมง)	๐.๗๙	๑.๖๓	๐.๔๘	๒๑๓.๕๑
ปุ๋ย (บาท)	๐.๓๘	๑.๐๐	๐.๓๘	๑๐๖.๐๓
ยาปราบศัตรูพืช (บาท)	๐.๕๑	๑.๐๐	๐.๕๑	๕๙.๓๘
เครื่องมืออุปกรณ์ (บาท)	๐.๓๘	๑.๐๐	๐.๓๘	๑๘๗.๖๘

<sup>๑</sup> การคำนวณขนาดที่เหมาะสมทางเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิต คู่มือภาคผนวก ข.

เปรียบเทียบกับต้นทุนเพิ่มของการใช้แรงงานหรือค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยวันละ ๑๓.๐๐ บาท หรือ ชั่วโมงละ ๑.๖๓ บาท ปรากฏว่ามูลค่าผลผลิตเพิ่มของการใช้แรงงานต่ำกว่าค่าใช้แรงงาน (ตารางที่ ๔.๓) ดังนั้น ในกรณีนี้สามารถอธิบายในทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ได้ว่าผู้ผลิตได้มีการใช้แรงงานมากเกินไป และไม่ได้สัดส่วนกับการใช้ปัจจัยอื่นๆ จึงสมควรที่จะปรับระดับการใช้แรงงานเสียใหม่ หรือนำแรงงานบางส่วนไปใช้กับพืชอย่างอื่น หรือในการทำงานอื่นใหม่มากขึ้น โดยให้เหลือเพียง ๒๑๓.๕๑ ชั่วโมง (ปัจจัยอื่นๆคงที่) จึงจะทำให้ผู้ผลิตได้รับกำไรสุทธิสูงสุด และการใช้แรงงานมีประสิทธิภาพที่สุด ดังในตารางที่ ๔.๓

#### ขนาดที่เหมาะสมของการใช้ปุ๋ย

ในส่วนของการใช้ปุ๋ยนี้โคกแก ลาใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยวิทยาศาสตร์ทั้งในแปลงเพาะกล้า ยาสูบและไร่ปลูดยาสูบ มูลค่าผลผลิตเพิ่มที่ผู้ผลิตได้รับจากการใช้ปุ๋ยเท่ากับ ๐.๓๘ บาท (ให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ณ.มัชฌิม เรขาคณิต) เมื่อนำมูลค่าผลผลิตเพิ่มนี้ไปเปรียบเทียบกับต้นทุนเพิ่มของการใช้ปุ๋ยซึ่งเท่ากับ ๑.๐๐ บาท ปรากฏว่ามูลค่าผลผลิตเพิ่มของการใช้ปุ๋ยต่ำกว่าค่าใช้ปุ๋ย ซึ่งสามารถอธิบายในทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ได้ว่าผู้เพาะปลูกยาสูบพันธุ์เตอร์กิชโคกจ่ายคานปุ๋ยมากเกินไปและไม่ได้อัดสัดส่วนกับขนาดการใช้ปัจจัยอื่นๆ จึงควรที่ผู้เพาะปลูกจะลดค่าใช้จ่ายสำหรับปัจจัยนี้ลงบ้าง ให้คงเหลือมูลค่าเท่ากับ ๑๐๖.๐๓ บาท (ตารางที่ ๔.๓) จึงจะทำให้การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจที่สุดและก่อให้เกิดกำไรสูงสุด โดยผู้เพาะปลูกอย่างยิงยาสูบพันธุ์เตอร์กิชเป็นพืชที่ไม่ต้องการปุ๋ยมากเพื่อช่วยในการเจริญเติบโต การใช้ปุ๋ยมากเกินไปจะทำให้โคกใบยาขนาดโตเกินไปจนมีคุณภาพต่ำ ทั้งนี้เพราะคุณภาพของใบยาขึ้นอยู่กับความหอมของใบยาซึ่งเกิดจากต่อมหน้าหอมที่กระจายอยู่ทั่วตัวใบยา ใบยาขนาดเล็กเท่าขนาดมาตรฐานจึงมีความหอมมากกว่าใบยาขนาดใหญ่ ดังนั้นถ้าผู้เพาะปลูกโคกใช้ปุ๋ยในระบับที่เหมาะสมและได้อัดสัดส่วนกับการใช้ปัจจัยอื่นๆคงที่ถาวรขางตนก็จะช่วยทำให้ได้รับใบยาที่มีคุณภาพดียิ่งขึ้นและสามารถจำหน่ายได้ราคา

ดีขึ้น

### ขนาดที่เหมาะสมของการใช้จ่ายปราบศัตรูพืช

ในส่วนของยาปราบศัตรูพืชที่ผู้เพาะปลูกใช้นี้ โดแกยาปราบศัตรูพืชทั้งที่ใช้ในแปลงเพาะกลายาสูบและไร่ปลูกยาสูบ เมื่อพิจารณามูลค่าผลผลิตเพิ่มที่ผู้เพาะปลูกได้รับเพิ่มขึ้นจากการใช้จ่ายปราบศัตรูพืช จะเห็นว่ามีมูลค่าผลผลิตเพิ่มเท่ากับ ๐.๕๑ บาท และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับราคาค่าใช้จ่ายปราบศัตรูพืชซึ่งเท่ากับ ๑.๐๐ บาทแล้วปรากฏว่ามีมูลค่าผลผลิตเพิ่มจากการใช้จ่ายปราบศัตรูพืชต่ำกว่าค่าใช้จ่ายปราบศัตรูพืช (ตารางที่ ๔.๓) แสดงว่าผู้เพาะปลูกได้ใช้จ่ายค่านยาปราบศัตรูพืชมากเกินไปจนเกินขนาดที่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรที่จะปรับระดับการใช้จ่ายเกี่ยวกับยาปราบศัตรูพืชเสียใหม่ ให้คงเหลือมูลค่าเท่ากับ ๕๕.๓๘ บาท (โดยที่ปัจจัยอื่นๆคงที่) จึงจะทำให้การใช้จ่ายปราบศัตรูพืชมีประสิทธิภาพที่สุดและก่อให้เกิดกำไรสูงสุดแก่ผู้เพาะปลูก (ตารางที่ ๔.๓)

### ขนาดที่เหมาะสมของการใช้เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ

เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆที่ผู้เพาะปลูกยาสูบพันธุ์เตอร์กิชใช้นั้นเป็นเครื่องมือแบบง่ายๆ ใดแก่ จอบ เสียม บัวรดน้ำ เป็นต้น ส่วนเครื่องมือใหญ่ๆ เช่น รถไถ เกือบไม่มีการใช้เลย เมื่อพิจารณามูลค่าผลผลิตเพิ่มที่เกิดจากการใช้เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ จะเห็นว่ามีมูลค่าเท่ากับ ๐.๓๘ บาท และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆซึ่งมีค่าเท่ากับ ๑.๐๐ บาท แล้วปรากฏว่ามีมูลค่าผลผลิตเพิ่มของการใช้เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆต่ำกว่าค่าใช้จ่ายเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งแสดงว่าผู้เพาะปลูกได้ลงทุนในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆมากเกินไป จึงควรปรับระดับการลงทุนในค่านนี้เสียใหม่ หรือมีเงินนงก้าเอา เครื่องมืออุปกรณ์การผลิตนี้ไปไว้กับพืชอย่างอื่นให้มากขึ้น โดยให้มีมูลค่าการลงทุนในเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆนี้เหลือเท่ากับ ๑๘๓.๖๘ บาท (ปัจจัยอื่นๆคงที่) จะทำให้ผู้ผลิตมีกำไรสุทธิจากการใช้ปัจจัยนี้สูงสุดและมีประสิทธิภาพที่สุด (ตารางที่ ๔.๓)