บทที่ 5
ผลการศึกษา

5.1 ผลการประมาณสมการพรมแดนการผลิตที่มีลักษณะ Stochastic

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาจะเริ่มจากการพิจารณารูปแบบของสมการการผลิต การพัฒนาการของสมการการผลิต หลังจากนั้นจึงจะทำการประมาณสมการการผลิตเพื่อใช้ในการหาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ประสิทธิภาพการผลิต และแหล่งที่มาของการเจริญเติบโต

การพิจารณารูปแบบสมการการผลิตที่ใช้ในการศึกษานั้น จะพิจารณาจากความเหมาะสมของข้อมูลภายใต้รูปแบบสมการการผลิตหลายแบบ คือ แบบ Cobb-Douglas, แบบ Translog ที่ไม่มีข้อจำกัด : translog1, แบบ Translog กรณีที่ใส่ข้อจำกัดว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (technological change)มีเพียงการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral technological change) : translog2, แบบ Translog กรณีที่ใส่ข้อจำกัดว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (technological change) มีเพียงการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased (biased technological change) : translog3 ว่ารูปแบบใดจะดีกว่ากันโดยการนำ Log Likeilhood Ratio Test (LR Test) มาใช้ทดสอบและพิจารณาเปรียบเทียบกับช่วงวิกฤตของรูปแบบการกระจายแบบ Chi-Square ที่ degree of freedom เท่ากับจำนวนข้อจำกัด(restrictions) ที่ใช้ในแบบจำลอง ซึ่งจากสมการการผลิตแบบ translog stochastic frontier ที่แสดงในสมการที่ (3.1) เมื่อนำมาประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimate (MLE) โดยโปรแกรมคำนวณสำเร็จรูป Limdep version 7.0 ซึ่งผลของการประมาณแสดงในตารางที่ 5.1 โดยที่ค่า log likelihood ที่คำนวณได้แสดงในท้ายตารางที่ 5.1 และคำนวณโดยใช้สมการที่ (3.2) ค่าวิกฤตที่ได้จากการเปิดตาราง Chi-Square ณ ระดับองศาแห่งความเป็นอิสระเท่ากับจำนวนของข้อจำกัด(restrictions) ที่ใส่ในแต่ละแบบจำลอง ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ ซึ่งผลการทดสอบรูปแบบสมการได้แสดงในตารางที่ 5.2 นอกจากนี้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการทดสอบสมมติฐานในการเลือกใช้รูปแบบสมการที่เหมาะสมยังได้มีการทดสอบด้วยค่าสถิติ Wald test โดยการใส่ข้อจำกัด (restrictions) ดังกล่าวลงในขั้นตอนการประมาณเส้นพรมแดนการผลิต (frontier) โดยวิธี Maximum Likelihood Estimate

(MLE) ด้วยโปรแกรมคำนวณสำเร็จรูป Limdep version 7.0 ซึ่งผลการคำนวณสถิติ Wald test แสดงในตารางที่ 1ข ของภาคผนวก ข

ตาราง 5.1 ผลการประมาณสมการพรมแดนการผลิตที่มีลักษณะ Stochastic โดยวิธี Maximum Likelihood Estimates (MLE)

ชื่อตัวแปร	สัญลักษณ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิต			
		cobb-douglas	**translog1**	**translog2**	**Translog4**
ค่าคงที่	α_0	6.9004****	114.851	133.72*	114.724*
		(4.3062)	(0.7521)	(1.6162)	(1.5509)
แนวโน้มเวลา	T	0.0190***	0.1792	-0.0150	-0.5253
		(2.0811)	(0.1159)	(-1.1216)	(-1.0676)
พื้นที่เพาะปลูกพืช	$\ln A$	0.0890***	-15.0118****	-16.1813****	-13.0159****
		(2.4383)	(-2.6529)	(-4.0194)	(-4.0126)
แรงงานภาคการเกษตร	$\ln L$	0.5911****	-8.9606	-12.1112*	-13.2343***
		(5.9799)	(-0.5319)	(-1.3617)	(-2.0545)
พื้นที่ชลประทาน	$\ln IR$	0.0832***	11.7829*	13.1755***	8.793*
		(2.0649)	(1.3570)	(2.3981)	(1.6412)
ปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตร	$\ln CR$	-0.1123**	-2.3591	-1.6341	3.3583*
		(-1.7392)	(-0.2262)	(-0.7684)	(1.5373)
ผลคูณระหว่างแนวโน้มเวลากับแนวโน้มเวลา	T^2	-	-0.0071	0.0004	-0.0034*
			(-1.9529)	(0.7464)	(-1.6121)
ผลคูณระหว่างพื้นที่เพาะปลูกพืชกับแนวโน้มเวลา	$(\ln A)T$	-	-0.0120	-	0.0182***
			(-0.4366)		(2.5044)
ผลคูณระหว่างแรงงานภาคการเกษตรกับแนวโน้มเวลา	$(\ln L)T$	-	-0.1694***	-	-0.0562***
			(-2.3784)		(-2.0455)
ผลคูณระหว่างพื้นที่ชลประทานกับแนวโน้มเวลา	$(\ln IR)T$	-	0.0840***	-	0.0321***
			(1.9908)		(2.3905)
ผลคูณระหว่างปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตรกับแนวโน้มเวลา	$(\ln CR)T$	-	0.0906	-	0.0453*
			(1.9019)		(1.618)
ผลคูณระหว่างพื้นที่เพาะปลูกพืชกับพื้นที่เพาะปลูกพืช	$(\ln A)^2$	-	0.6663****	0.8187****	0.7104****
			(4.4379)	(8.6018)	(7.5507)
ผลคูณระหว่างแรงงานภาคการเกษตรกับแรงงานภาคการเกษตร	$(\ln L)^2$	-	-0.3139***	0.7278****	0.3471*
			(-0.5026)	(2.7977)	(1.5269)

ตาราง 5.1 (ต่อ)

ชื่อตัวแปร	สัญลักษณ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิต			
		cobb-douglas	translog1	translog2	Translog4
ผลคูณระหว่างพื้นที่ชลประทานกับพื้นที่ชลประทาน	$(\ln IR)^2$	-	-0.2990 (-2.4156)	-0.0880 (-0.8894)	-0.1909*** (-1.942)
ผลคูณระหว่างปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตรกับปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตร	$(\ln CR)^2$	-	-0.2927** (-1.8546)	-0.0158 (-0.6825)	-0.1358* (-1.4928)
ผลคูณระหว่างพื้นที่เพาะปลูกพืชกับแรงงานภาคการเกษตร	$(\ln A \cdot \ln L)$	-	0.1107 (0.2548)	-0.1169 (-0.3995)	-
ผลคูณระหว่างพื้นที่เพาะปลูกพืชกับพื้นที่ชลประทาน	$(\ln A \cdot \ln IR)$	-	-0.6790**** (-5.7634)	-0.6005**** (-6.5917)	-0.5982**** (-7.5902)
ผลคูณระหว่างพื้นที่เพาะปลูกพืชกับปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตร	$(\ln A \cdot \ln CR)$	-	0.2424 (1.1988)	0.1214*** (2.4405)	-
ผลคูณระหว่างแรงงานภาคการเกษตรกับพื้นที่ชลประทาน	$(\ln L \cdot \ln IR)$	-	0.6525 (1.0676)	-0.2687 (-0.6481)	0.3763 (0.8873)
ผลคูณระหว่างแรงงานภาคการเกษตรกับปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตร	$(\ln L \cdot \ln CR)$	-	0.6735 (1.2702)	-0.1026 (-0.6010)	-
ผลคูณระหว่างพื้นที่ชลประทานกับปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตร	$(\ln IR \cdot \ln CR)$	-	-0.2225 (-0.7060)	0.1264* (1.3513)	-
ค่า Variance parameters สำหรับ compound error					
Lambda		0.6559 (0.4325)	1290.93 (0.0148)	1.2155* (1.4436)	2.9880*** (2.5612)
Sigma		0.1992**** (2.6453)	0.1832**** (11.6584)	0.1283**** (5.2498)	0.1550**** (9.2200)
Log likelihood		41.5524	134.1963	121.0573	125.6075
Sigma-squared(v)		0.0277	0.0000	0.0066	0. 00242
Sigma-squared(u)		0.0119	0.0336	0.0098	0.02161

ที่มา : จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Limdep version 7.0

****, ***, **, * หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับ $\alpha = 0.01, 0.05, 0.10$ และ 0.20 ตามลำดับ

ตาราง 5.2 การทดสอบสมมุติฐานของสมการพรมแดนการผลิตที่มีลักษณะ Stochastic โดยใช้ค่า Likelihood-Ratio Statistic Test (LR test)

สมมุติฐานหลัก (Null Hypothesis : H_0)	Log likelihood function	LR test	ค่าวิกฤติของ χ^2 ที่ α=0.05	การตัดสินใจ
Translog(1)	134.1963			
Cobb-Douglas $H_0 : \beta_{jk} = \beta_{jT} = \beta_{TT} = 0 \; ; j,k = A,L,IR,CR$	41.5524	185.288	24.996 (df.=15)	ปฏิเสธ H_0
Translog(2) $H_0 : \beta_{jT} = 0 \; ; j = A,L,IR,CR$	121.0573	26.278	9.488 (df.=4)	ปฏิเสธ H_0
Translog(3) $H_0 : \beta_{jk} = 0 \; ; j,k = A,L,IR,CR$	ไม่สามารถใช้การทดสอบแบบ LR test ได้ เนื่องจากไม่สามารถหาค่า Log likelihood ได้			

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 5.2 พิจารณาการทดสอบรูปแบบสมการพรมแดนการผลิตว่าอยู่ในรูปแบบ Translog หรือ Cobb-Douglas โดยกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กัน(interaction term)ระหว่างปัจจัยการผลิตกับปัจจัยการผลิตและค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กัน(interaction term) ระหว่างเวลากับเวลามีค่าเท่ากับศูนย์ ผลการคำนวณค่า LR Test มีค่าเท่ากับ 185.288 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับช่วงวิกฤตของรูปแบบการกระจายแบบ Chi-Square ที่องศาแห่งความอิสระเท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 24.996 นั่นคือค่า LR test ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะยอมรับสมมติฐานหลักได้ ซึ่งหมายความว่ารูปแบบสมการพรมแดนการผลิตแบบ Translog มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการวิเคราะห์มากกว่าสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas

เมื่อได้รูปแบบสมการพรมแดนการผลิตในเบื้องต้นแล้ว ก็จะนำมาทดสอบขั้นต่อไป โดยกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กัน(interaction term)ระหว่างปัจจัยการผลิตกับเวลามีค่าเท่ากับศูนย์เพื่อทดสอบว่าสมการพรมแดนการผลิตอยู่ในรูปแบบ Translog กรณีที่ใส่ข้อจำกัดว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (technological change) มีเพียงการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral technological change) เท่านั้นหรือไม่ (translog2) ผลการคำนวณค่า LR Test มีค่าเท่ากับ 26.2782 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับช่วงวิกฤตของรูปแบบการกระจายแบบ Chi-Square ที่องศาแห่งความอิสระเท่ากับ 4 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.488 นั่นคือค่า LR test ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะ

ยอมรับสมมติฐานหลักได้ ซึ่งหมายความว่ารูปแบบสมการพรมแดนการผลิตแบบ Translog กรณีที่ใส่ข้อจำกัดว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (technological change) มีเพียงการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral technological change) ไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้

จากนั้นจะเป็นการพิจารณาว่าสมการพรมแดนการผลิตอยู่ในรูปแบบ Translog กรณีที่ใส่ข้อจำกัดว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (technological change) มีเพียงการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased (biased technological change) เท่านั้นหรือไม่ โดยกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กัน(interaction term) ระหว่างปัจจัยการผลิตกับปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับศูนย์ แต่ในการทดสอบรูปแบบสมการแบบนี้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ประมาณได้เป็นเพียงค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณด้วยวิธี Ordinary Least Square(OLS) เท่านั้น จึงไม่สามารถใช้การทดสอบแบบ LR test ได้ ดังนั้น ต้องอาศัยการทดสอบด้วยค่าสถิติ Wald test โดยการใส่ข้อจำกัด (restrictions) ดังกล่าวลงในขั้นตอนการประมาณเส้นพรมแดนการผลิต (frontier) โดยวิธี Maximum Likelihood Estimate (MLE) ด้วยโปรแกรมคำนวณสำเร็จรูป Limdep version 7.0 ซึ่งผลการทดสอบสมมติฐานโดยการใช้ค่าสถิติ Wald test พบว่า ไม่สามารถยอมรับสมมติฐานหลักได้(ตารางที่ 1ข ภาคผนวก ข) ซึ่งหมายความว่ารูปแบบสมการพรมแดนการผลิตแบบ Translog กรณีที่ใส่ข้อจำกัดว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (technological change) มีเพียงการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased (biased technological change)ไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้

สำหรับการทดสอบด้วยค่าสถิติ Wald test โดยการใส่ข้อจำกัด (restrictions) ดังกล่าวลงในขั้นตอนการประมาณเส้นพรมแดนการผลิต (frontier) โดยวิธี Maximum Likelihood Estimate (MLE) ด้วยโปรแกรมคำนวณสำเร็จรูป Limdep version 7.0 ซึ่งผลการคำนวณสถิติ Wald test แสดงในตารางที่ 1ข ของภาคผนวก ข พบว่าผลของการทดสอบที่ได้มีความสอดคล้องกับการทดสอบแบบ LR test

ดังนั้น รูปแบบของสมการพรมแดนการผลิตสำหรับภาคการเกษตรในภาคเหนือ ช่วงเวลาปี พ.ศ.2520 – 2542 จะเป็นรูปแบบ Translog ที่ไม่มีข้อจำกัดใด ๆ นั่นคือ สมการ translog1 และ translog4 โดยสมการทั้งสองแตกต่างกันที่ตัวแปรที่นำเข้ามาพิจารณา ซึ่งสมการ translog4 นั้นเป็นการพัฒนาสมการมาจากสมการ translog1 ซึ่งได้พิจารณาตัดตัวแปรที่ไม่มีค่านัยสำคัญรองรับบางตัวทิ้งไป และทำให้ตัวแปรที่คงเหลือมีระดับนัยสำคัญของค่า t-statictic ดีขึ้น รวมทั้ง ค่า Lambda ที่ได้จากการประมาณ มีระดับนัยสำคัญของค่า t-statictic ที่ดีขึ้นด้วย ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้รูปแบบสมการพรมแดนการผลิตแบบ translog4 ในตารางที่ 5.1 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการเส้น

พรมแดนการผลิตของภาคเหนือในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 ซึ่งเป็นเส้นที่แสดงถึงระดับของผลผลิตที่เป็นไปได้สูงสุด (potential output) หรือเป็นระดับของผลผลิตที่จะได้รับเมื่อหน่วยผลิตทำการผลิต ณ ระดับที่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด จากการใช้ปัจจัยการผลิตพื้นที่เพาะปลูกพืช แรงงานภาคการเกษตร พื้นที่ชลประทาน และสินเชื่อเพื่อการเกษตรที่ระดับนั้น ๆ ของแต่ละปีได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln \hat{Y}_{it} = {} & 114.724 - 13.0159 \ln A_{it} - 13.2343 \ln L_{it} + 8.793 \ln IR_{it} \\ & + 3.3583 \ln CR_{it} + 0.0182 (\ln A_{it}) T - 0.0562 (\ln L_{it}) T \\ & + 0.0321 (\ln IR_{it}) T + 0.0453 (\ln CR_{it}) T + 0.7104 (\ln A_{it})^2 \\ & + 0.3471 (\ln L_{it})^2 - 0.1909 (\ln IR_{it})^2 - 0.1358 (\ln CR_{it})^2 \\ & - 0.5982 (\ln A_{it} \cdot \ln IR_{it}) + 0.3763 (\ln L_{it} \cdot \ln IR_{it}) \\ & - 0.5253 T - 0.0034 T^2 \end{aligned} \qquad (5.1)$$

จากสมการพรมแดนการผลิต (5.1) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชและปัจจัยแรงงานภาคการเกษตรมีเครื่องหมายเป็นลบและยอมรับได้ที่ระดับนัยสำคัญของค่า t-statistic ณ ระดับ $\alpha = 0.01$ และ $\alpha = 0.05$ ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยพื้นที่ชลประทานและสินเชื่อเพื่อการเกษตรมีเครื่องหมายเป็นบวกและยอมรับได้ที่ระดับนัยสำคัญของค่า t-statistic ณ ระดับ $\alpha = 0.1$ และ $\alpha = 0.2$ ตามลำดับ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่มีปฏิสัมพันธ์กันนั้น พบว่ามี 8 ตัวที่สามารถยอมรับได้ในทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.01, 0.05, 0.1 และ 0.2 อย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เป็นบวกหรือลบในสมการการผลิตที่มีรูปแบบ Translog ยังไม่สามารถสรุปทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดกับปริมาณผลผลิตได้ เนื่องจากในสมการรูปแบบ Translog ผลกระทบของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดที่มีต่อปริมาณผลผลิตมีทั้งทางตรงและทางอ้อม ทางตรงก็คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเดี่ยว ๆ และทางอ้อมก็คือสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงปฏิสัมพันธ์ (interaction) ต่อกัน ซึ่งต่างจากสมการที่มีรูปแบบ Cobb-Douglas ที่ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรคือค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดซึ่งชี้ให้เห็นถึงทิศทางของปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิต ดังนั้น การสรุปทิศทางของปัจจัยการผลิตแต่ชนิดที่มีต่อปริมาณผลผลิตนั้น จึงต้องทำการหาค่าความยืดหยุ่นรวมของแต่ละปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป และเมื่อพิจารณาค่า t-statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร Lambda และ Sigma แล้วพบว่าสามารถยอมรับได้ในทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 แสดงว่าสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์ของทั้ง 2 ตัว ไปคำนวณเพื่อหาค่าประสิทธิภาพการผลิตต่อได้

5.2 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต

ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตนี้ถูกใช้ถ่วงน้ำหนักในเทอมของผลการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต (input growth) ในสมการอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต และยังเป็นตัวบ่งชี้ขนาดและทิศทางของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดที่มีต่อปริมาณผลผลิตอีกด้วย การประมาณค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดจะทำได้โดยการหาอนุพันธ์อันดับแรกของสมการการผลิตเทียบกับปัจจัยการผลิต ซึ่งจากสมการพรมแดนการผลิตที่ (5.1) สามารถคำนวณหาความยืดหยุ่นของผลผลิตการเกษตรต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ได้ดังนี้

- ความยืดหยุ่นของผลผลิตการเกษตรต่อพื้นที่เพาะปลูกพืช

$$\eta_{Ait} = \frac{\partial \ln \hat{Y}_{it}}{\partial \ln A_{it}} = -13.0159 + 0.0182T + 2(0.7104)\ln A_{it} - 0.5982 \ln IR_{it}$$

- ความยืดหยุ่นของผลผลิตการเกษตรต่อแรงงานภาคการเกษตร

$$\eta_{Lit} = \frac{\partial \ln \hat{Y}_{it}}{\partial \ln L_{it}} = -13.2343 - 0.0562T + 2(0.3271)\ln L_{it} + 0.3763 \ln IR_{it}$$

- ความยืดหยุ่นของผลผลิตการเกษตรต่อพื้นที่ชลประทาน

$$\eta_{IRit} = \frac{\partial \ln \hat{Y}_{it}}{\partial \ln IR_{it}} = 8.793 + 0.0321T - 2(0.1909)\ln IR_{it} - 0.5982 \ln A_{it} + 0.3763 \ln L_{it}$$

- ความยืดหยุ่นของผลผลิตการเกษตรต่อสินเชื่อเพื่อการเกษตร

$$\eta_{CRit} = \frac{\partial \ln \hat{Y}_{it}}{\partial \ln CR_{it}} = 3.3583 + 0.0453T - 2(0.1358)\ln L_{it}$$

ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจช่วงปี พ.ศ.2520-2542 มีทั้งค่าลบและค่าบวกแสดงในภาคผนวก ค ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าเป็นบวก และเมื่อพิจารณาความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตรวมแล้วความยืดหยุ่นของผลผลิตมีค่าเป็นบวกในทุกเขตเกษตรเศรษฐกิจ และทุกช่วงเวลา โดยความยืดหยุ่นของผลผลิตที่มีค่าเป็นบวกนั้น หมายความว่า ตัวแปรนั้นส่งผลกระทบต่อผลผลิตการเกษตรในทิศทางเดียวกัน และความยืดหยุ่นของผลผลิตที่เป็นลบ หมายความว่า เมื่อตัวแปรนั้นมีการเปลี่ยนแปลงย่อมส่งผลกระทบต่อผลผลิตการเกษตรในทิศทางตรงกันข้าม

จากตารางที่ 5.3 เป็นการพิจารณาถึงความยืดหยุ่นเฉลี่ยของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดในช่วงเวลา 23 ปี(พ.ศ.2520 – 2542) ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดนั้นส่งได้ผลกระทบต่อผลผลิตอย่างไร ซึ่งพบว่า ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูกในทุก ๆ เขตเกษตรเศรษฐกิจมีค่าเป็นบวกในทุกเขตยกเว้นเขตที่ 11 และ 13 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงานภาคการเกษตรโดยเฉลี่ยเป็นบวกในทุกเขตเช่นเดียวกันกับความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อสินเชื่อเพื่อการเกษตร สำหรับความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อพื้นที่ชลประทานนั้นเป็นค่าลบ 3 เขตคือเขต 8 9 10 ซึ่งเป็นเขตเกษตรเศรษฐกิจที่อยู่ในภาคเหนือตอนล่าง และมีค่าเป็นบวก 3 เขตคือ เขต 11 12 13 ซึ่งเป็นเขตเกษตรเศรษฐกิจที่อยู่ในเขตภาคเหนือตอนบน เมื่อพิจารณาในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจ พบว่า ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 9 และ 10 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูกมีค่ามากที่สุด ในเขตที่ 12 และ 13 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงานภาคเกษตรมีค่ามากที่สุด ส่วนในเขตที่ 11 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อพื้นที่ชลประทานมีค่ามากที่สุด อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตรวมแล้วพบว่าความยืดหยุ่นของผลผลิตมีค่าเป็นบวกในทุก ๆ เขต

ตาราง 5.3 ความยืดหยุ่นของผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจ ช่วงปี พ.ศ.2520-2542

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่	ความยืดหยุ่นของผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ				
	พื้นที่เพาะปลูกพืช	แรงงานภาคเกษตร	พื้นที่ชลประทาน	สินเชื่อเพื่อการเกษตร	รวม
8	0.7675	0.5171	-0.4267	0.1685	1.0264
9	1.1551	0.3895	-0.0819	0.1348	1.5975
10	0.5551	0.4646	-0.3332	0.1130	0.7995
11	-0.0121	0.2952	0.3271	0.1551	0.7653
12	0.3919	0.7168	0.1906	0.0930	1.3924
13	-0.8687	0.6719	0.2529	0.1496	0.2057
ภาคเหนือ	0.3315	0.5092	-0.0119	0.1357	0.9645

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ: เขตฯที่ 8 คือ นครสวรรค์ และอุทัยธานี เขตฯที่ 9 คือ สุโขทัย ตาก และกำแพงเพชร
เขตฯที่ 10 คือ พิษณุโลก และพิจิตร เขตฯที่ 11 คือ แพร่ น่าน และอุตรดิตถ์
เขตฯที่ 12 คือ พะเยา ลำปาง และเชียงราย เขตฯที่ 13 คือ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และลำพูน

การพิจารณาความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ชนิด ในปี พ.ศ.2542 เพื่อวางแผนแนวนโยบายในการเพิ่มปริมาณผลผลิตการเกษตรเพิ่มขึ้นสูงสุด จากการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้

ปัจจัยการผลิตในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจ พบว่า ในทุกเขตเกษตรเศรษฐกิจควรเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ส่วนปัจจัยแรงงานเพื่อการเกษตรนั้นมีเพียงเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 และ 13 เท่านั้นที่ควรจะเพิ่มปริมาณการใช้ แต่ควรลดปริมาณการใช้ลงในเขตอื่น ๆ แม้ว่าในอดีตที่ผ่านมาจะให้ผลที่เป็นบวกต่อปริมาณผลผลิต

ตาราง 5.4 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2542

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่	ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ				
	พื้นที่เพาะปลูกพืช	แรงงานภาคเกษตร	พื้นที่ชลประทาน	สินเชื่อเพื่อการเกษตร	รวม
8	0.9232	-0.0081	-0.2355	0.3689	1.0485
9	1.1805	-0.0811	-0.0160	0.2928	1.4128
10	0.7996	-0.1464	-0.1887	0.2885	0.7748
11	0.2292	-0.3128	0.4229	0.3347	0.6740
12	0.2515	0.2170	0.3726	0.2167	1.0579
13	-0.6478	0.0341	0.4821	0.1984	0.0203
ภาคเหนือ	0.4560	-0.0495	0.1396	0.2833	0.8314

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ: เขตฯที่ 8 คือ นครสวรรค์ และอุทัยธานี เขตฯที่ 9 คือ สุโขทัย ตาก และกำแพงเพชร
เขตฯที่ 10 คือ พิษณุโลก และพิจิตร เขตฯที่ 11 คือ แพร่ น่าน และอุตรดิตถ์
เขตฯที่ 12 คือ พะเยา ลำปาง และเชียงราย เขตฯที่ 13 คือ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และลำพูน

ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชนั้น ควรจะเพิ่มปริมาณการใช้การใช้ได้ทุก ๆ เขตเกษตรเศรษฐกิจยกเว้นเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 เนื่องจากว่ามีการใช้ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกเกินระดับที่เหมาะสม (Over utilization) ส่วนปัจจัยพื้นที่ชลประทาน ต้องแบ่งการใช้เป็น 2 เขตด้วยกันคือ ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8, 9 และ 10 ควรลดการใช้ปัจจัยพื้นที่ชลประทานลง เนื่องจากมีการใช้เกินระดับที่เหมาะสม(Over utilization) หากทำการเพิ่มการใช้ปัจจัยดังกล่าวอีกจะส่งผลให้ผลผลิตภาคการเกษตรของภาคเหนือลดลง

5.3 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของภาคการเกษตร

การคำนวณหาระดับประสิทธิภาพการผลิตของภาคการเกษตรในภาคเหนือ ช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 อาศัยสูตรการคำนวณของ Jondrow et. al. (1982) ดังแสดงในสมการที่ (2.18) ซึ่งการแยกค่าความคลาดเคลื่อน u_{it} ออกจากค่าความคลาดเคลื่อน v_{it} สามารถทำได้โดยการคำนวณหาค่าความคาดหวัง (expected value) ของความคลาดเคลื่อน u_{it} ภายใต้เงื่อนไข (conditional) ค่าความคลาดเคลื่อนรวม (ε_{it}) โดยค่าความคลาดเคลื่อนรวมดังกล่าว คำนวณได้จากการนำเอาระดับผลผลิตที่ได้รับจริงลบด้วยระดับผลผลิตที่เป็นไปได้สูงสุดที่ได้จากการประมาณ หรือ $\varepsilon_{it} = \ln Y_{it} - \ln \hat{Y}_{it}$ เมื่อได้ค่าความคลาดเคลื่อน u_{it} แล้วก็นำไปหาค่าประสิทธิภาพการผลิตได้โดยการหาค่า $\exp(u_{it})$ โดยอาศัยค่า Variance parameters ที่ได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพรมแดนการผลิต translog(4) ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimates (MLE) ดังแสดงในตารางที่ 5.1 ซึ่งระดับประสิทธิภาพการผลิตที่คำนวณได้นั้นจะมีค่าอยู่ระหว่างศูนย์ถึงหนึ่ง ถ้าหากว่าระดับประสิทธิภาพการผลิตของเขตเกษตรเศรษฐกิจใดมีค่าเท่ากับหนึ่ง ก็หมายความว่า เขตเกษตรเศรษฐกิจนั้นมีระดับประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด และระดับปริมาณผลผลิตหรือมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรที่ได้รับจะอยู่บนระดับเส้นพรมแดนการผลิต(Tim Coelli, D.S. Prasadao and George E. Battese,1998)

ผลการคำนวณระดับประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจของแต่ละปี ในช่วงปี พ.ศ.2520-42 แสดงในตารางที่ 7 ของภาคผนวก ค โดยที่ระดับประสิทธิภาพการผลิตการเกษตรของภาคเหนือที่แสดงในตารางที่ 7 ของภาคผนวก ค หาได้จากค่าเฉลี่ยของระดับประสิทธิภาพการผลิตของทั้ง 6 เขตเกษตรเศรษฐกิจ สำหรับระดับประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรเฉลี่ยและอัตราการเติบโตเฉลี่ยของระดับประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจในแต่ละช่วงเวลา แสดงในตารางที่ 5.5

จากผลการคำนวณ พบว่า การผลิตของภาคการเกษตรในภาคเหนือมีระดับประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 81.62 ถึงร้อยละ 95.21 โดยมีค่าเฉลี่ยตลอดช่วงปี พ.ศ.2520-2542 เท่ากับร้อยละ 89.21 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการผลิตของภาคการเกษตรในภาคเหนือ ยังมีโอกาสที่จะเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตรขึ้นได้โดยการปรับปรุงระดับประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นอีก แต่อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตรที่จะได้รับเพิ่มขึ้นกับต้นทุนของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นด้วยว่าคุ้มค่าหรือไม่ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระดับประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ระดับประสิทธิภาพการผลิตของภาคการเกษตรในภาคเหนือมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับร้อยละ 92.44 ในช่วงปี พ.ศ.2540-

2542 รองลงมาได้แก่ ในช่วงปี พ.ศ.2535-2539 และ 2525-2529 โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 89.51 และ 89.19 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาระดับประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจ พบว่า ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 เขตเกษตรเศรษฐกิจที่มีค่าเฉลี่ยของระดับประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด คือ เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 90.50 รองลงมาได้แก่ เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13, 12, 9 และ 11 โดยมีระดับประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 90.34, 90.22, 89.07 และ 88.80 ตามลำดับ ในขณะที่ระดับประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยมีค่าต่ำสุดในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 86.35

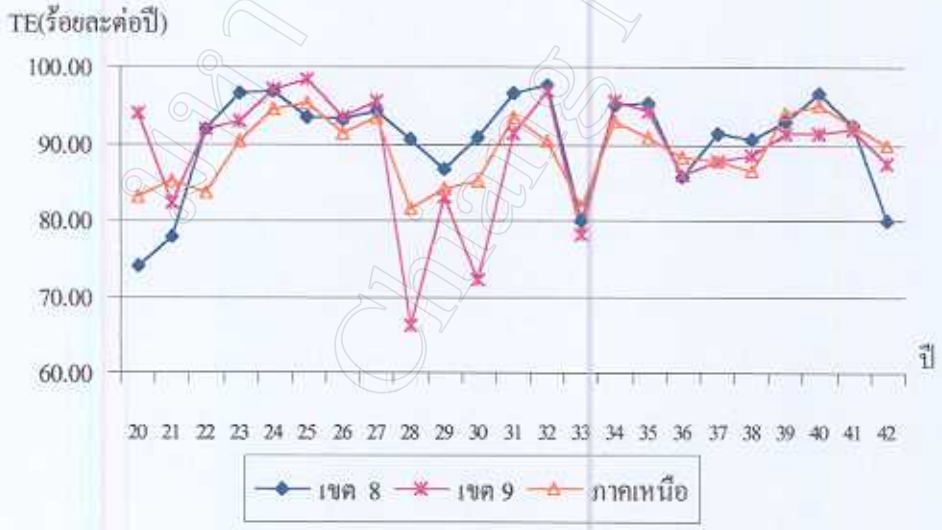
สำหรับอัตราการเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิตของภาคเหนือ ในช่วงปี พ.ศ.2520 - 2542 พบว่า ภาคเหนือมีอัตราการเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิตในทิศทางเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.529 ต่อปี โดยมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นมากสุดเท่ากับร้อยละ 3.331 ต่อปี ในช่วงปี พ.ศ.2520-2524 รองลงมาได้แก่ ในช่วงปี พ.ศ.2530-2534 และ 2535-2539 มีค่าเท่ากับร้อยละ 2.393 และ 0.310 ต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่อัตราการเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิตมีค่าติดลบในช่วงปี พ.ศ.2525-2529 และ 2540-2542 โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ –2.137 และ -1.505 ต่อปี ตามลำดับ เมื่อพิจารณาอัตราการเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงทิศทางการพัฒนาของประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจ พบว่า ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 ทุกเขตเกษตรเศรษฐกิจมีอัตราการเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น

เมื่อพิจารณาระดับประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยและอัตราการเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจในช่วงปี พ.ศ.2540-2542 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ใกล้เคียงปัจจุบันที่สุด เป็นที่น่าสังเกตว่า อัตราการขยายตัวของระดับประสิทธิภาพการผลิตของเขตเกษตรเศรษฐกิจในภาคเหนือนั้นมีค่าติดลบทุกเขตเกษตรเศรษฐกิจ คือ อัตราการขยายตัวติดลบเท่ากับร้อยละ 4.557, 1.45, 2.186, 0.209, 0.124 และ 0.374 ต่อปีในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8, 9, 10, 11, 12 และ 13 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ระดับประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรของทุกเขตเกษตรเศรษฐกิจในภาคเหนือดังกล่าวนั้น ๆ มีแนวโน้มลดต่ำลงซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศไทย

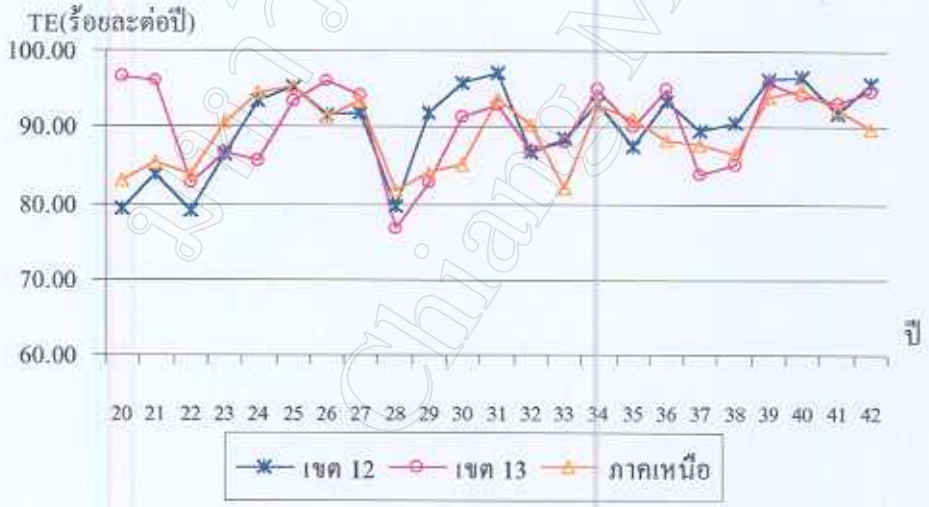
เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 เป็นเขตที่มีศักยภาพทางด้านเกษตรที่สูง มีทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นปัจจัยการผลิตอย่างสมบูรณ์ เช่น พื้นที่เพาะปลูกพืชที่มีประมาณ 50% ของพื้นที่เขตเกษตรเศรษฐกิจทั้งหมด นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนปัจจัยการผลิตบางชนิด เช่น ปุ๋ย อตก. พื้นที่ชลประทาน จากรัฐบาลในปริมาณที่ค่อนข้างสูงโดยมีการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร คือ รถแทรก-

เตอร์ และเครื่องสูบน้ำในฤดูแล้ง (จากบทที่ 4 หัวข้อที่ 4.7) ค่อนข้างมากบวกกับพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ จึงสามารถใช้เครื่องจักรกลการเกษตรได้เต็มประสิทธิภาพ แต่สำหรับในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ที่มีลักษณะทางภูมิประเทศและศักยภาพทางการเกษตรที่ใกล้เคียงกับเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 กลับให้ผลที่แตกต่างกันโดยเป็นเขตที่มีระดับประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยมีค่าต่ำสุด ซึ่งอาจเกิดจากตัวเกษตรกรภายในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ที่ไม่ได้นำทรัพยากรและปัจจัยการผลิตที่มีอยู่มาใช้ให้เต็มประสิทธิภาพได้ แต่มีข้อสังเกตว่าในเขตนี้อัตราการเจริญเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิตมีค่ามากที่สุด แสดงว่าช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 มีการเพิ่มระดับประสิทธิภาพการผลิตอย่างต่อเนื่องและยังมีโอกาสที่จะเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตรขึ้นได้โดยการปรับปรุงระดับประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นอีก แต่ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ระดับประสิทธิภาพมีค่าสูงเป็นอันดับสองแต่อัตราการเจริญเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิตกลับมีค่าต่ำซึ่งอาจเกิดจากข้อจำกัดทางด้านลักษณะภูมิประเทศ และแม้ว่าจะได้รับการส่งเสริมปัจจัยการผลิตจากหน่วยงานของรัฐแต่เกษตรกรไม่สามารถนำไปใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพจึงทำการเพิ่มระดับประสิทธิภาพทำได้ยาก

รูปที่ 5.1 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของภาคการเกษตรในภาคเหนือ ช่วงปี พ.ศ.2520 - 2542



รูปที่ 5.1 (ต่อ)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตาราง 5.5 ระดับประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรเฉลี่ยและอัตราการเจริญเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจของภาคเหนือช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)

ปี	เขต 8	เขต 9	เขต 10	เขต 11	เขต 12	เขต 13	ภาคเหนือ
2520 - 24	87.45	91.69	84.21	87.16	84.41	89.59	87.42
	(7.218)	(1.249)	(6.850)	(6.160)	(4.388)	(-2.737)	(3.331)
2525 - 29	91.72	87.39	87.30	89.97	90.06	88.69	89.19
	(-2.192)	(-1.336)	(-2.819)	(-4.331)	(0.073)	(-0.149)	(-2.137)
2530 - 34	92.05	86.89	83.10	87.58	92.27	90.87	88.79
	(2.564)	(4.456)	(1.914)	(4.148)	(0.489)	(2.975)	(2.393)
2535 - 39	91.18	89.63	87.06	87.78	91.47	89.96	89.51
	(-0.275)	(-0.756)	(1.943)	(0.525)	(0.782)	(0.532)	(0.310)
2540 - 42	89.82	90.23	92.56	93.28	94.68	94.06	92.44
	(-4.557)	(-1.450)	(-2.186)	(-0.209)	(-0.124)	(-0.374)	(-1.505)
2520 - 42	90.50	89.07	86.35	88.80	90.22	90.34	89.21
	(0.713)	(0.566)	(1.184)	(1.169)	(1.086)	(0.215)	(0.529)
ค่าสูงสุด	97.67	98.44	96.80	97.09	97.09	96.70	95.21
ค่าต่ำสุด	73.90	66.27	68.89	76.60	79.12	76.86	81.62

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บคือ อัตราการเติบโตของระดับประสิทธิภาพการผลิต

เขตฯที่ 8 คือ นครสวรรค์ และอุทัยธานี เขตฯที่ 9 คือ สุโขทัย ตาก และกำแพงเพชร

เขตฯที่ 10 คือ พิษณุโลก และพิจิตร เขตฯที่ 11 คือ แพร่ น่าน และอุตรดิตถ์

เขตฯที่ 12 คือ พะเยา ลำปาง และเชียงราย เขตฯที่ 13 คือ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และลำพูน

5.4 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรกรรม

เมื่อทราบผลการประมาณสมการพรมแดนการผลิตที่ดีที่สุดของภาคเหนือซึ่งคำนวณได้จากหัวข้อ 5.1 ข้างต้น และการคำนวณหาความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ในหัวข้อที่ 5.2 เพื่อใช้เป็นค่าถ่วงน้ำหนักแล้ว ในการคำนวณหาค่าอัตราความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม(TFP growth)ของภาคเกษตรกรรมในภาคเหนือยังต้องนำเอาผลของการเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตมาพิจารณาร่วมด้วย เพื่อทำการวัดความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตภาคการเกษตรที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของระดับประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละช่วงเวลา เนื่องจากผลการวิเคราะห์ระดับประสิทธิภาพทางการผลิตในขบวนการผลิตของภาคการเกษตรแต่

ละเขตเกษตรเศรษฐกิจในภาคเหนือ พบว่า ในภาคเหนือยังไม่ได้ทำการผลิต ณ จุดที่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด ดังนั้น ปริมาณผลผลิตที่ได้รับจริงจากขบวนการผลิตที่ระดับประสิทธิภาพการผลิตนั้น ๆ จึงไม่ได้อยู่บนเส้นพรมแดนการผลิต และเมื่อเวลาได้เปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงของระดับประสิทธิภาพการผลิต ($TE_{it} = e^{u_{it}}$) ทำให้ค่าผลิตภาพปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงไปและส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่ได้รับเกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

$$\begin{aligned}\ln \hat{Y}_{it}^{*} = {} & 114.724 - 13.0159 \ln A_{it} - 13.2343 \ln L_{it} + 8.793 \ln IR_{it} + 3.3583 \ln CR_{it} \\ & + 3.3583 \ln CR_{it} + 0.0182 (\ln A_{it}) T - 0.0562 (\ln L_{it}) T \\ & + 0.0321 (\ln IR_{it}) T + 0.0453 (\ln CR_{it}) T + 0.7104 (\ln A_{it})^2 \\ & + 0.3471 (\ln L_{it})^2 - 0.1909 (\ln IR_{it})^2 - 0.1358 (\ln CR_{it})^2 \\ & - 0.5982 (\ln A_{it} \cdot \ln IR_{it}) + 0.3763 (\ln L_{it} \cdot \ln IR_{it}) \\ & - 0.5253 T - 0.0034 T^2 + \ln (TE_{it}) \end{aligned} \qquad (5.2)$$

$$\begin{aligned}\frac{d \ln \hat{Y}_{it}^{*}}{dT} = {} & \left[\eta_{Ait} \frac{d \ln A_{it}}{dT} + \eta_{Lit} \frac{d \ln L_{it}}{dT} + \eta_{IRit} \frac{d \ln IR_{it}}{dT} + \eta_{CRit} \frac{d \ln CR_{it}}{dT} \right] \\ & + \left[\begin{matrix} (0.0182 \ln A_{it} - 0.0562 \ln L_{it} + 0.0321 \ln IR_{it} + 0.0453 \ln CR_{it}) \\ (-0.5253) + 2(-0.0034) T \end{matrix} \right] \\ & + \left[\frac{d \ln (TE_{it})}{dT} \right] \end{aligned} \qquad (5.3)$$

โดยสมการที่ (5.2) แสดงถึงระดับของผลผลิตที่ได้รับจริงจากการใช้ปัจจัยการผลิตในขบวนการผลิต ณ ระดับประสิทธิภาพต่าง ๆ ส่วนสมการที่ (5.3) คือสมการอัตราการเติบโตของผลผลิตเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป โดยการหาค่าอนุพันธ์ (Total Differentiation) ของสมการที่ (5.2) เทียบกับเวลา (T)

จากสมการที่ (5.3) ในด้านซ้ายมือก็คือ อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบของสมการในด้านขวามือของสมการที่ (5.3) ซึ่งสามารถอธิบายองค์ประกอบของสมการได้ดังนี้คือ เทอมแรก คือ อัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยการผลิต (input growth) โดยแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ อีก 4 เทอม

คือ อัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช อัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยแรงงานภาคการเกษตร อัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และอัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งอัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยแต่ละชนิดนั้นจะถ่วงด้วยน้ำหนักด้วยค่าความยืดหยุ่นของผลผลิต(ซึ่งก็คือ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตที่คำนวณได้ในหัวข้อ 5.2) ต่อปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ (η_{jt}) เทอมที่สอง คือ ผลจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased (biased technological changes) เทอมที่สาม คือ ผลจากการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีที่มีลักษณะเป็นกลาง (neutral technological changes) และเทอมสุดท้าย คือ อัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงหรือการปรับปรุงทางด้านประสิทธิภาพการผลิต (technical efficiency change) ซึ่งผลรวมของเทอมที่ สอง สาม และสี่ คือ อัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมากจากความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth : TFP growth)

สำหรับผลการคำนวณหาความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรของแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจในแต่ละปี แสดงไว้ในตารางภาคผนวก ง

ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจของภาคเหนือในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 มีความแตกต่างกันเป็นอย่างมากมีค่าทั้งลบและบวก ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9, 11, 12 และ 13 ค่าความเจริญเติบโตในช่วง 23 ปีที่ผ่านมามีค่าเป็นลบโดยเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 เป็นเขตที่มีค่า TFP growth ต่ำที่สุดจากทั้งหมด 6 เขต สำหรับในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 และ 10 นั้นมีค่าเป็นบวกโดยเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 เป็นเขตที่มีค่า TFP growth มากที่สุด ส่งผลให้ค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตของภาคเหนือนั้นมีค่าเป็นลบ โดยมีรายละเอียดขององค์ประกอบของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมดังต่อไปนี้

การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต (Technical Efficiency change : TE change) : เป็นองค์ประกอบที่มีส่งผลสนับสนุนความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตในเขตเกษตรเศรษฐกิจต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตในทุก ๆ เขตเกษตรเศรษฐกิจมีค่ามากกว่าศูนย์ หมายความว่า ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของทุกเขตเกษตรเศรษฐกิจและภาคเหนือมีการพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าเดิม หรือมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตโดยการปรับปรุงเทคนิคการผลิต ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตโดยใช้ต้นทุนการผลิตหรือปัจจัยการผลิตประหยัดมากขึ้น จากตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นว่าในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 มีอัตราการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตมากที่สุด คือ ร้อยละ

1.184 ต่อปี รองลงมาได้แก่ เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11, 12, 8 และ 9 คือ ร้อยละ 1.169, 1.086, 0.713 และ 0.566 ต่อปี ตามลำดับ โดยเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 เป็นเขตที่อัตราการเปลี่ยนแปลงต่ำที่สุด คือ ร้อยละ 0.215 ต่อปี

ตาราง 5.6 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจของภาคเหนือ ปี พ.ศ. 2520 – 2542

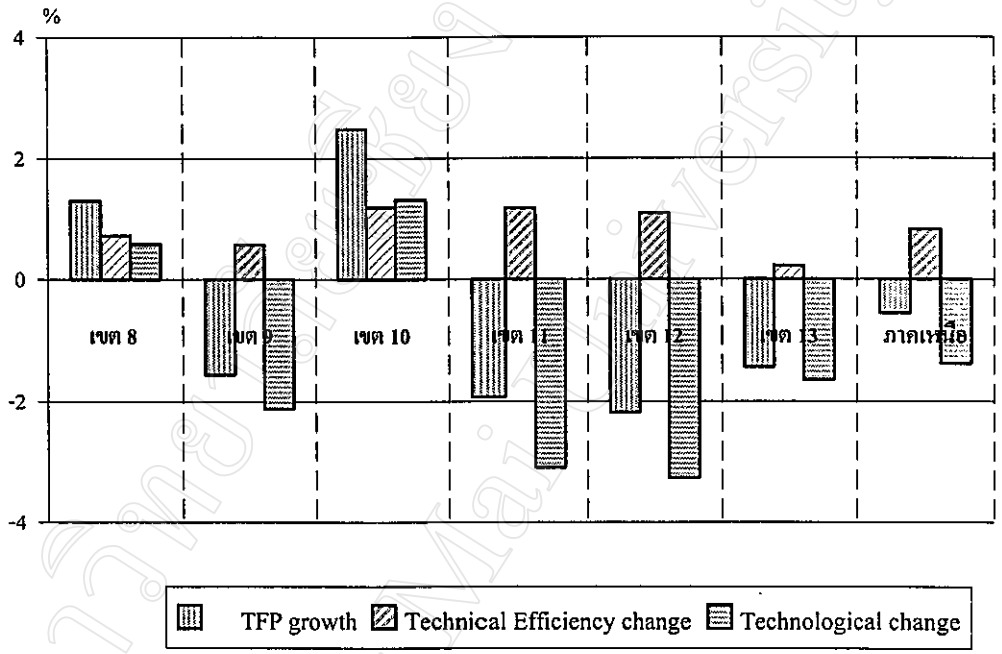
	เขต 8	เขต 9	เขต 10	เขต 11	เขต 12	เขต 13	ภาคเหนือ
Output growth	**2.630**	**4.282**	**3.128**	**1.625**	**0.838**	**0.471**	**2.162**
Input growth	**1.34**	**5.839**	**0.638**	**3.549**	**3.019**	**1.903**	**2.714**
พื้นที่เพาะปลูกพืช	1.360	4.341	1.260	0.303	0.615	-0.797	1.180
แรงงานภาคการเกษตร	0.468	0.582	0.323	0.430	0.296	0.106	0.368
พื้นที่ชลประทาน	-2.342	-0.608	-1.853	1.101	1.076	0.361	-0.378
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	1.854	1.524	0.908	1.715	1.032	2.233	1.544
TFP growth	**1.289**	**-1.557**	**2.489**	**-1.925**	**-2.180**	**-1.431**	**-0.552**
Efficiency change	0.713	0.566	1.184	1.169	1.086	0.215	0.822
Technological change	0.576	-2.123	1.306	-3.094	-3.266	-1.646	-1.375
Neutral	-61.147	-61.147	-61.147	-61.147	-61.147	-61.147	-61.147
Biased	61.723	59.024	62.453	58.053	57.881	59.501	59.773
-- พื้นที่เพาะปลูกพืช	28.162	28.149	27.855	26.678	27.345	26.145	27.389
-- แรงงานภาคเกษตร	-74.163	-75.238	-73.841	-74.339	-77.041	-75.052	-74.946
-- พื้นที่ชลประทาน	44.956	42.866	44.827	42.831	43.641	45.266	44.065
-- สินเชื่อเพื่อการเกษตร	62.768	63.247	63.611	62.883	63.936	63.142	63.265

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ: เขตฯที่ 8 คือ นครสวรรค์ และอุทัยธานี เขตฯที่ 9 คือ สุโขทัย ตาก และกำแพงเพชร
เขตฯที่ 10 คือ พิษณุโลก และพิจิตร เขตฯที่ 11 คือ แพร่ น่าน และอุตรดิตถ์
เขตฯที่ 12 คือ พะเยา ลำปาง และเชียงราย เขตฯที่ 13 คือ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และลำพูน

การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการผลิต (Technological Change : TC) : คือการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตที่เป็นผลเนื่องจากการประยุกต์ใช้ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิต ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลผลิตโดยมีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตในระดับเดิม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral technological change) : ผลของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลางที่มีต่อผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคเหนือและแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจนั้นมีค่าเท่ากับร้อยละ –61.147 ต่อปี ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ค่าความเจริญเติบโตหดตัวลงถึงร้อยละ 61.147 ต่อปี



รูปที่ 5.2 องค์ประกอบของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจและภาคเหนือ ระหว่างปี พ.ศ.2520 – 2541

ที่มา : สร้างจากตารางที่ 5.6

การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased (biased technological change) : ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 เป็นเขตที่ค่าของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased มีค่ามากที่สุดคือร้อยละ 62.453 ต่อปี รองลงมาได้แก่ เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8, 13, 9, 11 และ 12 คือร้อยละ 61.723, 59.201, 59.024, 58.053 และ 57.881 ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าการเปลี่ยนแปลงของภาคเหนือ ซึ่งเท่ากับร้อยละ 59.773 ต่อปี และเมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดจะพบว่า ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่ส่งผลสนับสนุนต่อการขยายตัวของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบ biased ซึ่งจะส่งผลต่อผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมด้วย โดยที่ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรมีผลทำให้การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบ

biased ขยายตัวเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 60 ต่อปี ในทุก ๆ เขตเกษตรเศรษฐกิจและภาคเหนือ ปัจจัยรองลงมาได้แก่ ปัจจัยพื้นที่ชลประทานซึ่งทำให้การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบ biased ขยายตัวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 44 ต่อปี ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชมีผลทำให้การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบ biased ขยายตัวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 27 ต่อปี ส่วนปัจจัยแรงงานเพื่อการเกษตรนั้นเป็นปัจจัยเดียวที่ส่งผลทำให้การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบ biased หดตัวลงอย่างมาก ประมาณร้อยละ 75 ต่อปี

สำหรับความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจในภาคเหนือ ช่วง ปี พ.ศ. 2520 – 2542 นั้น พบว่า อัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรมีค่าเป็นบวกในทุก ๆ เขตเกษตรเศรษฐกิจ โดยเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรสูงสุด และมีค่าเท่ากับร้อยละ 4.282 ต่อปี รองลงมาได้แก่ เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10, 8, 11 และ 12 โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.128, 2.63, 1.625 และ 0.838 ต่อปี ตามลำดับ ขณะที่เขตเกษตรเศรษฐกิจที่มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรต่ำสุด คือ เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.471 ต่อปี

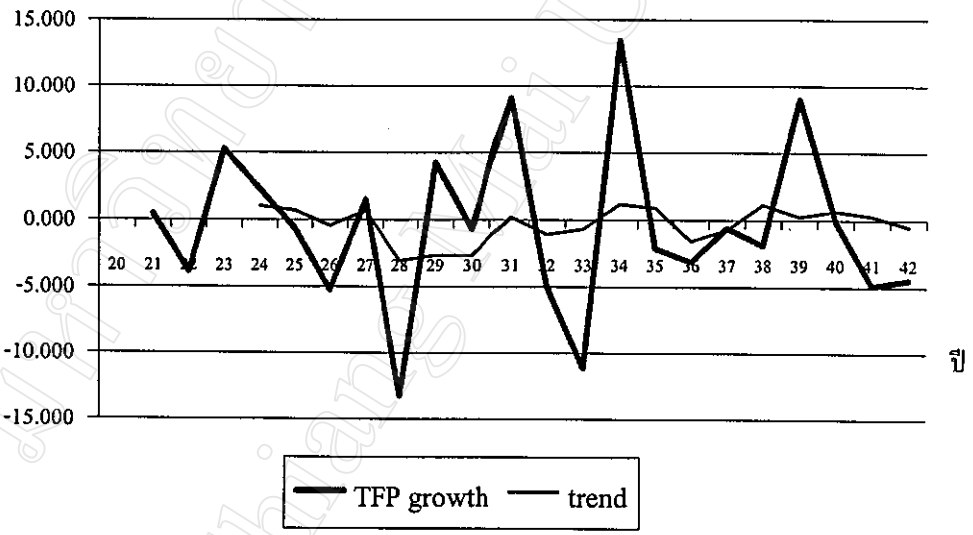
เมื่อพิจารณาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจ พบว่า การขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรในทุก ๆ เขตเกษตรเศรษฐกิจมีที่มาจากการใช้ปัจจัยการผลิตเป็นสำคัญ โดยในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8, 10, 12 และ 13 ปัจจัยที่มีบทบาทมากที่สุด คือ ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ส่วนในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 และ 10 ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชเป็นปัจจัยการผลิตที่มีส่วนสำคัญต่อการขยายตัวของผลผลิต

สำหรับผลการคำนวณหาความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจในแต่ละปี แสดงไว้ในตารางภาคผนวก จ

5.4.1 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรกรรมในภาคเหนือช่วงปี พ.ศ.2520 - 2542

เมื่อพิจารณาค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ของภาคเหนือช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2520 – 2542 จะพบว่าอัตราการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมมีการขยายตัวเฉลี่ยติดลบเท่ากับร้อยละ 0.552 ต่อปี โดยที่การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิต (TE change) นั้นมีส่วนทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมขยายตัวร้อยละ 0.822 ต่อปี ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี(Technological Change) ไม่มีบทบาทในการทำให้เกิดการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมเลย คือ ทำให้อัตราการขยายตัวติดลบร้อยละ 1.375 ต่อปี หากพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยในการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแล้ว พบว่า การเปลี่ยน

แปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral) มีค่าติดลบถึงร้อยละ 61.147 ต่อปี แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased จะสนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม คือ ทำให้อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 59.773 ต่อปีแต่ก็ไม่มากกว่าค่าของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลางได้ และในการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased นั้น ปัจจัยที่สนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตคือ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่ชลประทาน สินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตขยายตัวร้อยละ 27.389, 44.065 และ 63.265 ตามลำดับ โดยที่การส่งเสริมการขยายตัวเนื่องจากปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่สูงที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรที่มีต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรของไทยมากที่สุดโดยตลอด ในขณะที่บทบาทของแรงงานต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตมีค่าติดลบเท่ากับร้อยละ 74.946 ต่อปี



รูปที่ 5.3 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)

หากพิจารณาความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตออกเป็นรายช่วงระยะเวลา พบว่า ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคเหนือจะมีทั้งค่าบวกและค่าลบแต่ก็สังเกตได้ว่าในปีที่มีการขยายตัวนั้นมีอัตราที่ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับการหดตัวของค่าความเจริญเติบโต โดยอัตราความเจริญเติบโตติดลบในช่วงเวลาปี พ.ศ. 2525 – 2529 และ 2540 – 2542 และค่าเป็นบวกในปี พ.ศ.2520 – 2524, 2530 – 2534 และ 2535 – 2539 ซึ่งในช่วงปี พ.ศ.2535 – 2539 เป็นระยะเวลาก่อนที่จะเกิดวิกฤตการณ์การตกต่ำทางเศรษฐกิจครั้งสำคัญของประเทศไทย ซึ่งอัตราการ

เติบโตยังมีค่าเป็นบวกแต่ลดต่ำลงมาจากปี พ.ศ.2530 – 2534 เมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2540 พบว่า อัตราเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตลดลงอย่างมากคือทำให้การขยายตัวติดลบร้อยละ 3.182 ต่อปี โดยที่บทบาทการสนับสนุนความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคเหนือของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรมีค่าสูงที่สุดในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกับปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่เพาะปลูกพืชแต่ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชมีบทบาทในการสนับสนุนไม่มากนักเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดข้างต้น ส่วนบทบาทของแรงงานภาคการเกษตรมีค่าติดลบในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา ซึ่งมีค่าค่อนข้างจะคงที่แต่ก็มีค่าสูง

ตาราง 5.7 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542

(หน่วย : ร้อยละ)

ภาคเหนือ	2520 - 24	2525 - 29	2530 - 34	2535 - 39	2540 - 42	2520 - 42
Output growth	**5.535**	**-0.098**	**2.246**	**3.465**	**-0.881**	**2.162**
Input growth	**4.536**	**2.590**	**1.101**	**3.244**	**2.301**	**2.714**
พื้นที่เพาะปลูกพืช	2.548	1.803	0.259	1.195	-0.171	1.180
แรงงานภาคการเกษตร	1.364	1.067	-0.506	-0.127	0.154	0.368
พื้นที่ชลประทาน	-0.690	-1.231	0.055	0.142	-0.126	-0.378
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	1.314	0.951	1.293	2.034	2.444	1.544
TFP Growth	**0.999**	**-2.688**	**1.145**	**0.221**	**-3.182**	**-0.552**
Technical Efficiency Change	3.855	-1.792	2.758	0.459	-1.483	0.822
Technological Change	-2.856	-0.895	-1.612	-0.237	-1.698	-1.375
Biased	52.089	57.151	59.879	64.701	65.996	59.773
พื้นที่เพาะปลูกพืช	27.164	27.355	27.465	27.440	27.534	27.389
แรงงานภาคเกษตร	-74.893	-75.308	-75.452	-74.545	-74.235	-74.946
พื้นที่ชลประทาน	42.356	43.734	44.476	44.809	44.967	44.065
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	57.462	61.369	63.391	66.996	67.730	63.265
Neutral	-54.945	-58.046	-61.492	-64.938	-67.695	-61.147

ที่มา : จากการคำนวณ

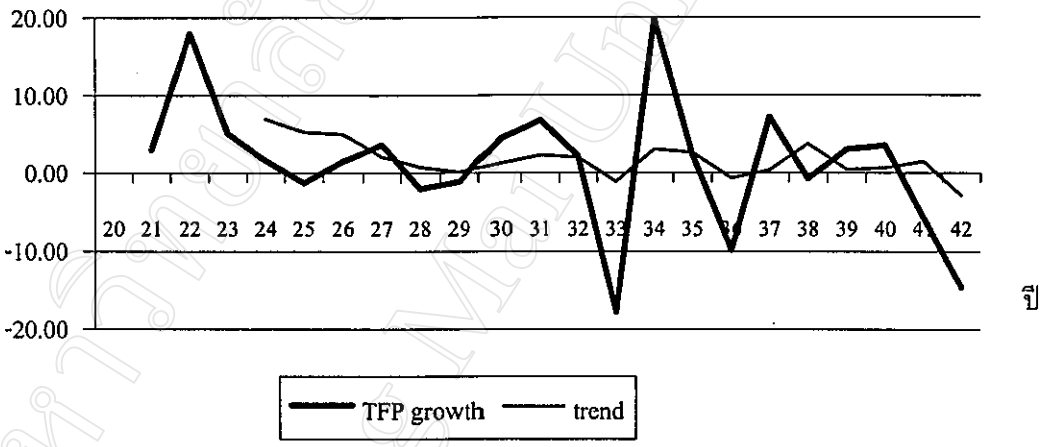
บทบาทของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของภาคเหนือถือได้ว่ามีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับบทบาท

ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิต จากตารางที่ 5.7 แสดงให้เห็นถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของภาคเหนือ ในช่วงเวลา ปี พ.ศ.2520 – 2542 โดยความเจริญเติบโตของผลผลิตดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าผลของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม โดยที่การเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตรวมส่งผลทำให้ผลผลิตภาคเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ช่วงเวลา ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคเกษตรกรรมขยายตัวเพิ่มขึ้น 3 ช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ.2520 – 2524, 2530 – 2534 และ 2535 – 2539 และติดลบในช่วงปี พ.ศ.2525 – 2529 และ 2540 – 2542 เมื่อพิจารณาการขยายตัวของผลผลิตที่เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ชนิด อันได้แก่ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช ปัจจัยแรงงานภาคเกษตร ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญในการขยายตัวของผลผลิตในภาคเกษตรมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2529 คือ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช แต่ก็มีแนวโน้มลดลง จนกระทั่งมีค่าติดลบในช่วงปี พ.ศ.2540 – 2542 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่เพาะปลูกพืชของภาคเหนือไม่สามารถขยายตัวเพิ่มขึ้นได้อีก สำหรับช่วงระยะเวลาปี พ.ศ.2530 – 2542 ปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นมากขึ้นในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา สำหรับปัจจัยแรงงานภาคเกษตรก็มีส่วนทำให้ผลผลิตขยายตัวขึ้นทุก ๆ ปี แต่แนวโน้มได้ลดลงจนกระทั่งในช่วงปี พ.ศ.2530 – 2534 มีค่าติดลบ แม้ว่าปี พ.ศ. 2540 – 2542 จะส่งผลสนับสนุนให้ผลผลิตขยายตัวมากขึ้นแต่ก็เป็นการขยายตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่านั้น ปัจจัยพื้นที่ชลประทานเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้การขยายตัวของผลผลิตติดลบมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2520 – 2529 และช่วงปี พ.ศ.2540 – 2542 แม้ว่าช่วงปี พ.ศ.2530 – 2539 จะให้ค่าเป็นบวกก็ตามแต่ก็มีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับช่วงปีที่ให้ค่าเป็นลบ

5.4.2 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ช่วงปี พ.ศ.2520-2542

เมื่อพิจารณาค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ของเขตเกษตรเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2520 – 2542 จะพบว่าอัตราการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมมีการขยายตัวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 1.289 ต่อปี โดยที่การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิต (TE change) มีส่วนทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมขยายตัวร้อยละ 0.713 ต่อปี ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี(Technological Change) มีทำให้เกิดการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.576 ต่อปี หากพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยในการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแล้ว พบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็น

กลาง (neutral) มีค่าติดลบถึงร้อยละ 61.147 ต่อปี แต่การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased มีส่วนสนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม คือ ทำให้อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 61.723 ต่อปี และในการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased นั้น ปัจจัยที่สนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตคือ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่ชลประทาน สินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตขยายตัวร้อยละ 28.162, 44.956 และ 62.768 ตามลำดับ โดยที่การส่งเสริมการขยายตัวเนื่องจากปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่สูงที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรที่มีต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรของไทยมากที่สุดโดยตลอด ในขณะที่บทบาทของแรงงานต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตนั้นมีค่าติดลบเท่ากับร้อยละ 74.163 ต่อปี



รูปที่ 5.4 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)

หากพิจารณาความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตออกเป็นแต่ละช่วงระยะเวลา พบว่า ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ก่อนปี พ.ศ.2540 ซึ่งเป็นช่วงก่อนการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจมีค่าเป็นบวก แต่อัตราการเติบโตมีแนวโน้มต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด และเมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2540 พบว่า อัตราความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตลดลงอย่างมากคือทำให้การขยายตัวติดลบถึงร้อยละ 5.618 ต่อปี โดยที่บทบาทการสนับสนุนความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรมีค่าสูงที่สุดในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกับปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่เพาะปลูกพืชแต่ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชนั้นมีบทบาทในการสนับสนุนไม่มากนักเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดข้างต้น ส่วนบทบาทของ

แรงงานภาคการเกษตรนั้นมีค่าติดลบในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา โดยมีอัตราการขยายตัวที่ค่อนข้างคงที่แต่มีค่าอยู่ในระดับสูง

ตาราง 5.8 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละต่อปี)

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8	2520 - 24	2525 - 29	2530 - 34	2535 - 39	2540 - 42	2520 - 42
Output growth	**10.979**	**-1.237**	**1.549**	**3.779**	**-2.174**	**2.630**
Input growth	**4.095**	**-1.336**	**-1.491**	**3.384**	**3.444**	**1.340**
พื้นที่เพาะปลูกพืช	3.729	1.519	-0.692	2.214	-0.068	1.360
แรงงานภาคการเกษตร	2.140	1.027	-0.470	-0.178	-0.049	0.468
พื้นที่ชลประทาน	-5.921	-3.970	-1.142	-0.457	0.002	-2.342
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	4.147	0.088	0.813	1.805	3.559	1.854
TFP Growth	**6.884**	**0.100**	**3.041**	**0.395**	**-5.618**	**1.289**
Technical Efficiency Change	7.218	-2.192	2.564	-0.275	-4.557	0.713
Technological Change	-0.334	2.291	0.477	0.670	-1.061	0.576
Biased	54.611	60.337	61.968	65.608	66.634	61.723
พื้นที่เพาะปลูกพืช	27.946	28.254	28.224	28.120	28.262	28.162
แรงงานภาคเกษตร	-73.918	-74.465	-74.635	-73.872	-73.685	-74.163
พื้นที่ชลประทาน	43.379	44.719	45.287	45.643	45.759	44.956
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	57.204	61.829	63.092	65.717	66.298	62.768
Neutral	-54.945	-58.046	-61.492	-64.938	-67.695	-61.147

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ: เขตฯที่ 8 คือ นครสวรรค์ และอุทัยธานี

จากตารางที่ 5.8 แสดงให้เห็นถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ช่วงเวลา ปี พ.ศ.2520 – 2542 บทบาทของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ที่มีต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ช่วงเวลา ปี พ.ศ.2520 – 2539 ถือได้ว่ามีส่วนในการสนับสนุนการเจริญเติบโตของผลผลิตมาตลอด โดยในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ถือได้ว่าเป็นเขตที่มีค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าของทั้งภาคเหนือและเขตเกษตรเศรษฐกิจอื่น ๆ ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตได้ส่งผลให้ผลผลิตภาค

เกษตรกรรมขยายตัวเพิ่มขึ้นทุก ๆ ช่วงเวลา ยกเว้นในช่วงเวลา ปี พ.ศ.2540 – 2542 เท่านั้นที่ให้ค่าเป็นลบ โดยความเจริญเติบโตของผลผลิตในช่วงเวลา ปี พ.ศ.2520 – 2534 นั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากผลของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมมากกว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต ส่วนการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตรวมส่งผลทำให้ผลผลิตภาคเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นใน 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงปี พ.ศ.2520 – 2524, 2535 – 2539 และ 2540 – 2542

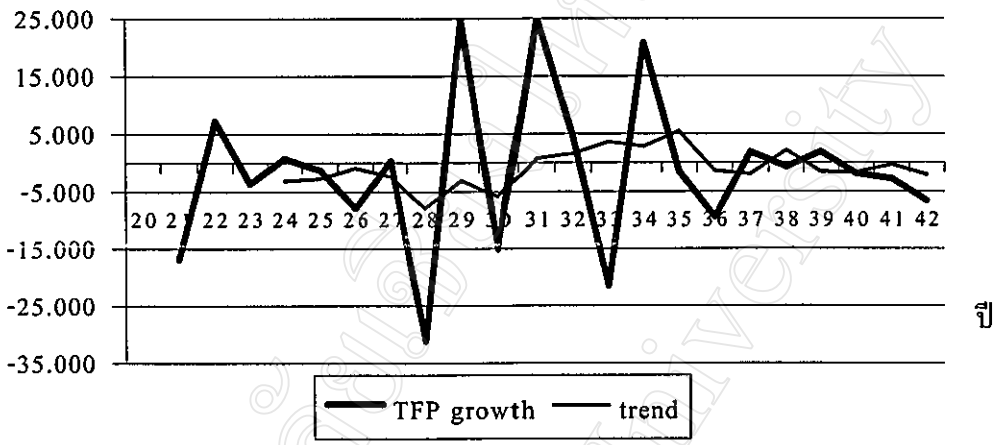
การขยายตัวของผลผลิตช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 ที่เป็นผลมาจาการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ชนิด อันได้แก่ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช ปัจจัยแรงงานภาคเกษตร ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญต่อการขยายตัวของผลผลิตในภาคเกษตรมากที่สุดคือปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ทำให้ผลผลิตขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 1.854 ต่อปี รองลงมาได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกพืช และ แรงงานภาคเกษตรทำให้ผลผลิตขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 1.360 และ 0.468 ต่อปี ตามลำดับ เมื่อย้อนกลับไปพิจารณาในช่วงอดีตที่ผ่านมาของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2524, 2530 - 2534 คือ ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งในช่วง 10 ปีที่ผ่านมานี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนในช่วงปี พ.ศ.2525 – 2529 และ 2535 – 2539 ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชมีบทบาทสำคัญมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง แต่ก็มีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่เพาะปลูกพืชของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ไม่สามารถขยายตัวเพิ่มขึ้นได้อีก สำหรับปัจจัยแรงงานภาคเกษตรก็มีส่วนทำให้ผลผลิตขยายตัวขึ้นทุก ๆ ปี แต่แนวโน้มได้ลดลงจนกระทั่งในช่วงปี พ.ศ.2530 – 2534 มีค่าติดลบเป็นครั้งแรก และให้ค่าเป็นลบอีกครั้งในช่วงปี พ.ศ.2540 - 2542 หมายความว่า ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 การส่งเสริมการขยายตัวอันเนื่องมาจากการขยายตัวของแรงงาน(ด้านปริมาณ)ไม่สามารถจะทำได้อีกต่อไป จำเป็นที่จะต้องปรับปรุงคุณภาพของแรงงานภาคการเกษตรให้มีผลิตภาพของแรงงานสูงขึ้นเท่านั้น ส่วนปัจจัยพื้นที่ชลประทานเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้การขยายตัวของผลผลิตติดลบมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2520 – 2539 แต่เมื่อพิจารณาถึงค่าอัตราการขยายตัวที่มีค่าติดลบจะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ซึ่งแสดงถึงการปรับปรุงคุณภาพของการใช้ปัจจัยพื้นที่ชลประทานในเขตนี้ว่ามีแนวโน้มที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งปี พ.ศ.2540 – 2542 ปัจจัยนี้ให้ค่าเป็นบวกครั้งแรก แม้ว่าจะมีค่าเพียง 0.002 เท่านั้น แต่ก็สิ่งยืนยันได้ว่าในอนาคตปัจจัยพื้นที่ชลประทานอาจมีส่วนสนับสนุนการขยายตัวของผลผลิตมากยิ่งขึ้น

5.4.3 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ช่วงปี พ.ศ.2520-2542

เมื่อพิจารณาค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ในช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2520 – 2542 จะพบว่าอัตราการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมมีการขยายตัวเฉลี่ยติดลบเท่ากับร้อยละ 1.557 ต่อปี โดยที่การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิต (TE change) มีส่วนทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมขยายตัวร้อยละ 0.566 ต่อปี ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี(Technological Change) ไม่มีบทบาทในการทำให้เกิดการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมเลย คือ ทำให้อัตราการขยายตัวติดลบร้อยละ 2.123 ต่อปี หากพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยในการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแล้วพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral) มีค่าติดลบถึงร้อยละ 61.147 ต่อปี แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased จะสนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม คือ ทำให้อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 59.024 ต่อปีแต่ก็ไม่มากกว่าค่าของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลางได้ และในการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased นั้น ปัจจัยที่สนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตคือ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่ชลประทาน สินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตขยายตัวร้อยละ 28.149, 42.866 และ 63.247 ตามลำดับ โดยที่การส่งเสริมการขยายตัวเนื่องจากปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่สูงที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรที่มีต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรของไทยมากที่สุดโดยตลอด ในขณะที่บทบาทของแรงงานต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตมีค่าติดลบเท่ากับร้อยละ 75.238 ต่อปี

หากพิจารณาความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตออกเป็นรายช่วงระยะเวลา พบว่า ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 จะมีเป็นค่าลบเกือบทุก ๆ ช่วงเวลา โดยอัตราความเจริญเติบโตติดลบในช่วงเวลาปี พ.ศ.2520 – 2524, 2525 – 2529, 2535 – 2539 และ 2540 – 2542 และค่าเป็นบวกในปี พ.ศ. 2530 – 2534 เมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2540 อัตราเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตลดลงอย่างมาก เช่นเดียวกันกับเขตเกษตรเศรษฐกิจอื่น ๆ คือทำให้การขยายตัวติดลบร้อยละ 3.841 ต่อปี โดยที่บทบาทการสนับสนุนความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรก็คงเป็นปัจจัยที่มีบทบาทการสนับสนุนที่มีค่าสูงที่สุดในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกับปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่เพาะปลูกพืช แต่ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชนั้นมีบทบาทในการสนับสนุนไม่มากนักเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตทั้ง

สองชนิดข้างต้น ส่วนบทบาทของแรงงานภาคการเกษตรนั้นมีค่าติดลบในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา ซึ่งมีค่าค่อนข้างจะคงที่แต่ก็มีค่าสูงประมาณร้อยละ 75 ต่อปี



รูปที่ 5.5 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)

บทบาทของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ที่มีต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ถือได้ว่ามีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับบทบาทของการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิต จากตารางที่ 5.9 แสดงให้เห็นถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ในช่วงเวลาปี พ.ศ.2520 – 2542 โดยความเจริญเติบโตของผลผลิตดังกล่าวนั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าผลของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม โดยที่การเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตรวมส่งผลทำให้ผลผลิตภาคเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ช่วงเวลา ยกเว้นปี พ.ศ.2540 - 2542 ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคเกษตรกรรมขยายตัวเพิ่มขึ้นเพียงช่วงเวลาเดียวเท่านั้น คือ ปี พ.ศ. 2530 – 2534 ส่วนช่วงเวลาอื่น ๆ ให้ค่าติดลบ เมื่อพิจารณาการขยายตัวของผลผลิตที่เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ชนิด อันได้แก่ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช ปัจจัยแรงงานภาคเกษตร ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญต่อการขยายตัวของผลผลิตในภาคเกษตรมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2539 คือ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช แต่ก็มีแนวโน้มลดลง จนกระทั่งมีค่าติดลบในช่วงปี พ.ศ.2540 – 2542 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่เพาะปลูกพืชของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ไม่สามารถขยายตัวเพิ่มขึ้นได้อีก สำหรับช่วงระยะเวลาปี

พ.ศ.2540 – 2542 ปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ปัจจัยแรงงานภาคเกษตรนั้นก็มีส่วนทำให้ผลผลิตขยายตัวขึ้นทุก ๆ ปี แต่แนวโน้มได้ลดลงเรื่อย ๆ ปัจจัยพื้นที่ชลประทานเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้การขยายตัวของผลผลิตติดลบมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2525 – 2542 แต่เมื่อพิจารณาถึงค่าอัตราการขยายตัวที่มีค่าติดลบนั้นจะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ซึ่งแสดงถึงการปรับปรุงคุณภาพของการใช้ปัจจัยพื้นที่ชลประทานในเขตนี้ว่ามีแนวโน้มที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ

ตาราง 5.9 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9	2520 - 24	2525 - 29	2530 - 34	2535 - 39	2540 - 42	2520 - 42
Output growth	**9.062**	**5.103**	**5.219**	**2.613**	**-2.237**	**4.282**
Input growth	**12.221**	**8.225**	**2.465**	**4.262**	**1.604**	**5.839**
พื้นที่เพาะปลูกพืช	8.956	8.563	1.545	2.800	-1.624	4.341
แรงงานภาคการเกษตร	1.443	1.090	0.037	0.068	0.355	0.582
พื้นที่ชลประทาน	1.286	-2.755	-0.698	-0.220	-0.055	-0.608
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.536	1.327	1.581	1.614	2.928	1.524
TFP Growth	**-3.160**	**-3.122**	**2.754**	**-1.649**	**-3.841**	**-1.557**
Technical Efficiency Change	1.249	-1.336	4.456	-0.756	-1.450	0.566
Technological Change	-4.409	-1.786	-1.702	-0.893	-2.391	-2.123
Biased	50.536	56.260	59.790	64.045	65.304	59.024
พื้นที่เพาะปลูกพืช	27.791	28.084	28.253	28.312	28.292	28.149
แรงงานภาคเกษตร	-74.829	-75.438	-75.713	-75.151	-74.806	-75.238
พื้นที่ชลประทาน	39.882	42.555	43.674	43.971	44.171	42.866
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	57.691	61.060	63.575	66.913	67.646	63.247
Neutral	-54.945	-58.046	-61.492	-64.938	-67.695	-61.147

ที่มา : จากการคำนวณ

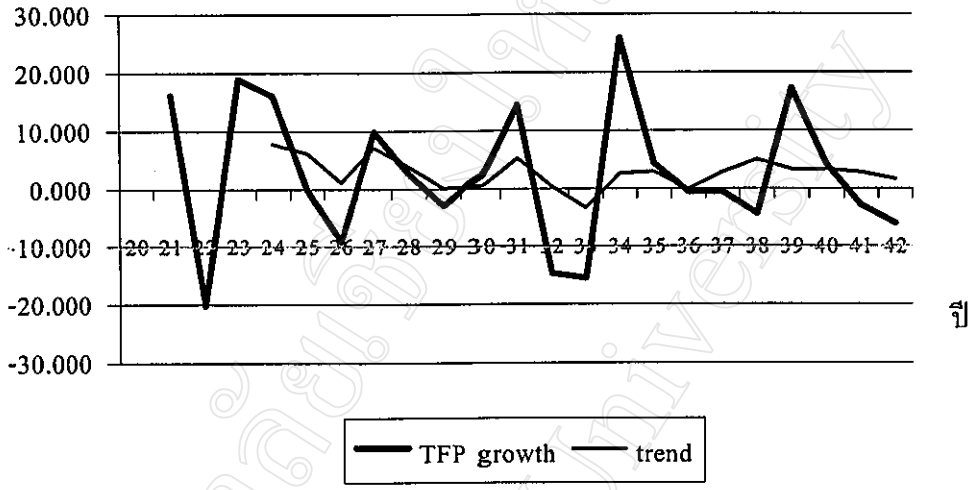
หมายเหตุ: เขตฯที่ 9 คือ สุโขทัย ตาก และกำแพงเพชร

5.4.4 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ช่วงปี พ.ศ.2520-2542

เมื่อพิจารณาค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 เป็นช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2520 – 2542 จะพบว่าอัตราการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมมีการขยายตัวเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 2.489 ต่อปี โดยที่การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิต (TE change) มีส่วนทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมขยายตัวร้อยละ 1.184 ต่อปี ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี(Technological Change) มีส่วนทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมขยายตัวร้อยละ 1.306 ต่อปี หากพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยในการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแล้ว พบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral) มีค่าติดลบถึงร้อยละ 61.147 ต่อปี แต่ค่าผลบวกของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased จะสนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม คือ ทำให้อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 62.453 ต่อปี และในการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased ปัจจัยที่สนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตคือ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่ชลประทาน สินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตขยายตัวร้อยละ 27.855, 44.827 และ 63.611 ตามลำดับ โดยที่การส่งเสริมการขยายตัวเนื่องจากปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่สูงที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 42 ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรที่มีต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรของไทยมากที่สุดโดยตลอด ในขณะที่บทบาทของแรงงานต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตมีค่าติดลบเท่ากับร้อยละ 73.841 ต่อปี

หากพิจารณาความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตออกเป็นรายช่วงระยะเวลา พบว่า ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 มีค่าเป็นบวกตลอดมา แต่เมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2540 พบว่า อัตราความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตลดลงคือทำให้การขยายตัวติดลบร้อยละ 1.594 ต่อปี โดยที่บทบาทการสนับสนุนความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรมีค่าสูงที่สุดในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกับปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่เพาะปลูกพืชแต่ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชมีบทบาทในการสนับสนุนไม่มากนักเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดข้างต้น ส่วนบทบาทของแรงงานภาคการเกษตรมีค่าติดลบในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา ซึ่งมีค่าค่อนข้างจะคงที่แต่ก็มีค่าสูงประมาณร้อยละ 74 ต่อปี

รูปที่ 5.6 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ในช่วงปี พ.ศ.2520-42 (หน่วย : ร้อยละ)



จากตารางที่ 5.10 แสดงให้เห็นถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 บทบาทของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 แยกพิจารณาออกเป็น 2 ช่วงเวลาด้วยกัน คือ ช่วงเวลา ปี พ.ศ. 2520 – 2534 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญเมื่อเทียบกับเขตเกษตรเศรษฐกิจอื่น ๆ และมีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับบทบาทของการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิต โดยที่การขยายตัวของการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตมีค่าติดลบมาตลอด แต่ช่วงเวลาหลังจากนั้นเป็นต้นมา คือ ในช่วงปี พ.ศ.2535 - 2542 การเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตกลับมามีบทบาทเหนือความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม แม้จะเกิดภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2540 แต่การขยายตัวของการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตไม่มากนัก เมื่อพิจารณาการขยายตัวของผลผลิตที่เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ชนิด อันได้แก่ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช ปัจจัยแรงงานภาคเกษตร ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญต่อการขยายตัวของผลผลิตในภาคเกษตรมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2529 และ 2535 - 2539 คือ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช สำหรับช่วงระยะเวลาปี พ.ศ.2530 – 2542 ปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นมากขึ้นในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา ปัจจัยแรงงานภาคเกษตรก็มีส่วนทำให้ผลผลิตขยายตัวขึ้นทุก ๆ ปี แต่แนวโน้มได้ลดลง

จนกระทั่งในช่วงปี พ.ศ.2530 – 2534 และ 2540 – 2542 มีค่าติดลบ ปัจจัยพื้นที่ชลประทานเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้การขยายตัวของผลผลิตติดลบเรื่อยมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2520

ตาราง 5.10 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10	2520 - 24	2525 - 29	2530 - 34	2535 - 39	2540 - 42	2520 - 42
Output growth	**5.957**	**-2.720**	**1.979**	**8.155**	**2.638**	**3.128**
Input growth	**-1.814**	**-2.729**	**-0.526**	**4.976**	**4.232**	**0.638**
พื้นที่เพาะปลูกพืช	0.658	1.773	-0.081	2.749	0.959	1.260
แรงงานภาคการเกษตร	1.979	0.485	-0.567	0.311	-0.651	0.323
พื้นที่ชลประทาน	-3.855	-4.157	-0.569	-0.264	-0.131	-1.853
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	-0.596	-0.830	0.691	2.180	4.055	0.908
TFP Growth	**7.771**	**0.008**	**2.506**	**3.179**	**-1.594**	**2.489**
Technical Efficiency Change	6.850	-2.819	1.914	1.943	-2.186	1.184
Technological Change	0.920	2.826	0.592	1.235	0.592	1.306
Biased	55.865	60.872	62.084	66.173	68.287	62.453
พื้นที่เพาะปลูกพืช	27.695	27.835	27.869	27.823	28.135	27.855
แรงงานภาคเกษตร	-73.953	-74.360	-74.379	-73.399	-72.664	-73.841
พื้นที่ชลประทาน	43.262	44.800	45.229	45.334	45.447	44.827
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	58.861	62.598	63.365	66.415	67.369	63.611
Neutral	-54.945	-58.046	-61.492	-64.938	-67.695	-61.147

ที่มา : จากการคำนวณ

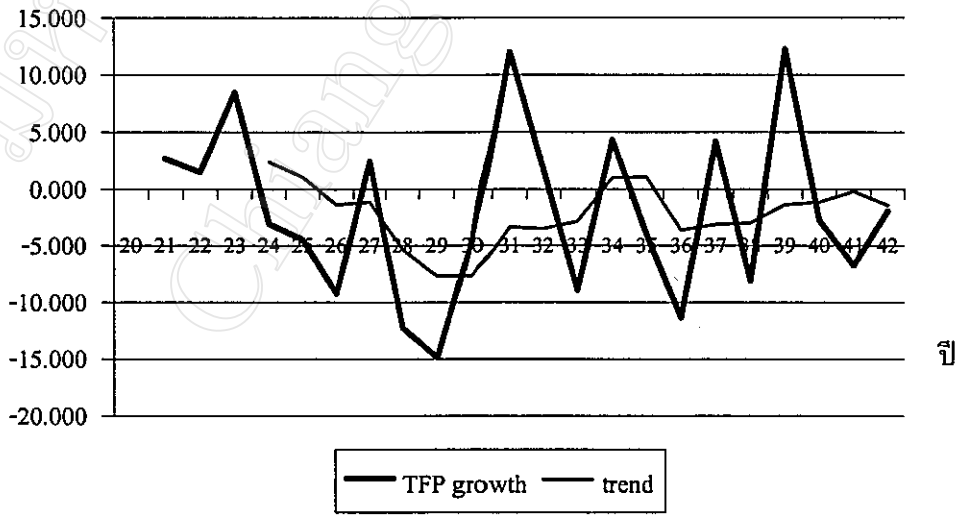
หมายเหตุ: เขตฯที่ 10 คือ พิษณุโลก และพิจิตร

5.4.5 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ช่วงปี พ.ศ.2520-2542

เมื่อพิจารณาค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2520 – 2542 จะพบว่าอัตราการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมมีการขยายตัวเฉลี่ยติดลบเท่ากับร้อยละ 1.925 ต่อปี โดยที่การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิต (TE change) มีส่วนทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมขยายตัวร้อยละ 1.169 ต่อปี ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี(Technological Change) ไม่มีบทบาท

ในการทำให้เกิดการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมเลย คือ ทำให้อัตราการขยายตัวติดลบร้อยละ 3.094 ต่อปี หากพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยในการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแล้ว พบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral) มีค่าติดลบถึงร้อยละ 61.147 ต่อปี แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased จะสนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม คือ ทำให้อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.053 ต่อปีแต่ก็ไม่มากกว่าค่าของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลางได้ และในการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased ปัจจัยที่สนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตคือ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่ชลประทาน สินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตขยายตัวร้อยละ 26.678, 42.831 และ 62.883 ต่อปีตามลำดับ โดยที่การส่งเสริมการขยายตัวเนื่องจากปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่สูงที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรที่มีต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรของไทยมากที่สุดโดยตลอด ในขณะที่บทบาทของแรงงานต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตมีค่าติดลบเท่ากับร้อยละ 74.339 ต่อปี

รูปที่ 5.7 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)



หากพิจารณาความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตออกเป็นรายช่วงระยะเวลา พบว่า ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 จะมีทั้งค่าบวกและค่าลบแต่ก็สังเกตได้ว่าในปีที่มีการขยายตัวมีอัตราที่ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับการหดตัวของ

ค่าความเจริญเติบโต โดยอัตราความเจริญเติบโตติดลบในช่วงเวลาปี พ.ศ. 2525 – 2529, 2535 – 2539 และ 2540 – 2542 และค่าเป็นบวกในปี พ.ศ.2520 – 2524 และ 2530 – 2534 ซึ่งในช่วงปี พ.ศ.2535 – 2539 เป็นระยะเวลาก่อนที่จะเกิดวิกฤตการณ์การตกต่ำทางเศรษฐกิจครั้งสำคัญของประเทศไทย ซึ่งอัตราการเติบโตมีค่าถดถอยลงโดยมีค่าติดลบเท่ากับร้อยละ 1.403 เมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2540 พบว่า อัตราความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตลดลงอย่างมากคือทำให้การขยายตัวติดลบร้อยละ 3.806 ต่อปี โดยที่บทบาทการสนับสนุนความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรมีค่าสูงที่สุดในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกับปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่เพาะปลูกพืชแต่ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชมีบทบาทในการสนับสนุนไม่มากนักเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดข้างต้น ส่วนบทบาทของแรงงานภาคการเกษตรมีค่าติดลบในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา ซึ่งมีค่าค่อนข้างจะคงที่แต่ก็มีค่าสูงประมาณร้อยละ 74 ต่อปี

บทบาทของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ถือได้ว่ามีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับบทบาทของการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิต จากตารางที่ 5.11 แสดงให้เห็นถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ในช่วงเวลา ปี พ.ศ.2520 – 2542 โดยความเจริญเติบโตของผลผลิตดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าผลของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม โดยที่การเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตรวมส่งผลทำให้ผลผลิตภาคเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ช่วงเวลา ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคเกษตรกรรมขยายตัวเพิ่มขึ้น 2 ช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ.2520 – 2524 และ 2530 – 2534 และติดลบในช่วงปี พ.ศ.2525 – 2529, 2535 – 2539 และ 2540 – 2542 เมื่อพิจารณาการขยายตัวของผลผลิตที่เป็นผลมาจาการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ชนิด อันได้แก่ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช ปัจจัยแรงงานภาคเกษตร ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญต่อการขยายตัวของผลผลิตในภาคเกษตรมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2524 คือ ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน โดยอัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยพื้นที่ชลประทานมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่สำหรับช่วงระยะเวลาหลังจากปี พ.ศ. 2525 ปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นมากขึ้นในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา ปัจจัยแรงงานภาคเกษตรก็มีส่วนทำให้ผลผลิตขยายตัวขึ้นทุก ๆ ปี แต่แนวโน้มได้ลดลงจนกระทั่งในช่วงปี พ.ศ.2530 – 2534 มีค่าติดลบ และติดลบอีกครั้งในช่วง ปี พ.ศ. 2540 – 2542 ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชในเขตนี้มีบทบาทไม่มากนักแต่ก็ส่งผลสนับสนุนการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตร

ตาราง 5.11 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11	2520 - 24	2525 - 29	2530 - 34	2535 - 39	2540 - 42	2520 - 42
Output growth	**6.530**	**-3.516**	**3.925**	**2.471**	**-1.593**	**1.625**
Input growth	**4.148**	**4.155**	**2.941**	**3.872**	**2.213**	**3.549**
พื้นที่เพาะปลูกพืช	0.559	0.024	0.458	0.314	0.151	0.303
แรงงานภาคการเกษตร	1.328	0.614	-0.144	0.523	-0.274	0.430
พื้นที่ชลประทาน	1.611	1.543	0.934	0.459	1.033	1.101
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.650	1.974	1.693	2.576	1.303	1.715
TFP Growth	**2.383**	**-7.671**	**0.984**	**-1.403**	**-3.806**	**-1.925**
Technical Efficiency Change	6.160	-4.331	4.148	0.525	-0.209	1.169
Technological Change	-3.778	-3.340	-3.164	-1.928	-3.597	-3.094
Biased	51.167	54.706	58.328	63.010	64.097	58.053
พื้นที่เพาะปลูกพืช	26.337	26.548	26.812	26.791	26.934	26.678
แรงงานภาคเกษตร	-74.362	-74.757	-74.850	-73.896	-73.499	-74.339
พื้นที่ชลประทาน	41.661	42.433	43.137	43.402	43.595	42.831
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	57.531	60.482	63.228	66.712	67.067	62.883
Neutral	-54.945	-58.046	-61.492	-64.938	-67.695	-61.147

ที่มา : จากการคำนวณ

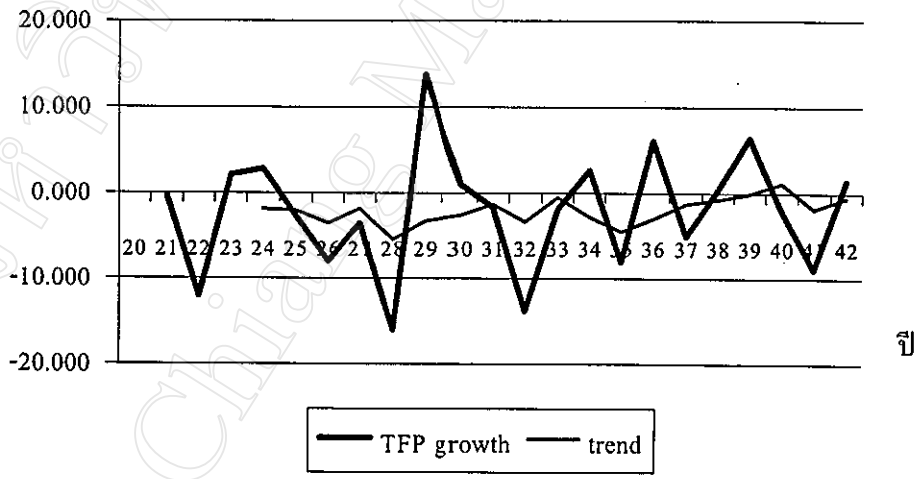
หมายเหตุ: เขตฯที่ 11 คือ แพร่ น่าน และอุตรดิตถ์

5.4.6 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ช่วงปี พ.ศ.2520-42

เมื่อพิจารณาค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2520 – 2542 จะพบว่าอัตราการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมมีการขยายตัวเฉลี่ยติดลบเท่ากับร้อยละ 2.180 ต่อปี โดยที่การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิต (TE change) มีส่วนทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมขยายตัวร้อยละ 1.086 ต่อปี ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี(Technological Change) ไม่มีบทบาทในการทำให้เกิดการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมเลย คือ ทำให้อัตราการขยายตัวติดลบร้อยละ 3.266 ต่อปี หากพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยในการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแล้วพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral) มีค่าติดลบถึงร้อยละ 61.147 ต่อ

ปี แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased จะสนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม คือ ทำให้อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 57.881 ต่อปีแต่ก็ไม่มากกว่าค่าของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลางได้ และในการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased นั้น ปัจจัยที่สนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตคือ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่ชลประทาน สินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตขยายตัวร้อยละ 27.345, 43.641 และ 63.936 ต่อปีตามลำดับ โดยที่การส่งเสริมการขยายตัวเนื่องจากปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่สูงที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรที่มีต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรของไทยมากที่สุดโดยตลอด ในขณะที่บทบาทของแรงงานต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตนั้นมีค่าติดลบเท่ากับร้อยละ 77.041 ต่อปี

รูปที่ 5.8 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)



หากพิจารณาความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตออกเป็นรายช่วงระยะเวลา พบว่า ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 มีค่าเป็นลบโดยตลอด นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตขยายตัวติดลบร้อยละ 1.896, 3.311, 2.768, 0.069, 3.214 ตามลำดับ โดยที่บทบาทการสนับสนุนความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรมีค่าสูงที่สุดในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกับปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่เพาะปลูกพืชแต่ปัจจัยพื้นที่

เพาะปลูกพืชนั้นมีบทบาทในการสนับสนุนไม่มากนักเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดข้างต้น ส่วนบทบาทของแรงงานภาคการเกษตรมีค่าติดลบในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา ซึ่งมีค่าค่อนข้างจะคงที่แต่ก็มีค่าสูงประมาณร้อยละ 77 ต่อปี

ตาราง 5.12 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12	2520 - 24	2525 - 29	2530 - 34	2535 - 39	2540 - 42	2520 - 42
Output growth	**5.186**	**0.741**	**-1.737**	**0.627**	**-0.154**	**0.838**
Input growth	**7.081**	**4.052**	**1.001**	**0.695**	**3.060**	**3.019**
พื้นที่เพาะปลูกพืช	2.259	0.631	-0.389	0.743	-0.147	0.615
แรงงานภาคการเกษตร	1.236	1.250	-0.058	-1.949	1.784	0.296
พื้นที่ชลประทาน	2.410	1.033	0.613	0.689	0.782	1.076
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	1.176	1.138	0.865	1.212	0.641	1.032
TFP Growth	**-1.896**	**-3.311**	**-2.768**	**-0.069**	**-3.214**	**-2.180**
Technical Efficiency Change	4.388	0.073	0.489	0.782	-0.124	1.086
Technological Change	-6.283	-3.384	-3.257	-0.850	-3.090	-3.266
Biased	48.662	54.662	58.235	64.088	64.604	57.881
พื้นที่เพาะปลูกพืช	27.254	27.369	27.437	27.331	27.299	27.345
แรงงานภาคเกษตร	-77.071	-77.343	-77.607	-76.401	-76.620	-77.041
พื้นที่ชลประทาน	41.683	43.217	44.027	44.509	44.865	43.641
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	56.797	61.418	64.378	68.649	69.060	63.936
Neutral	-54.945	-58.046	-61.492	-64.938	-67.695	-61.147

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ: เขตฯที่ 12 คือ พะเยา ลำปาง และเชียงราย

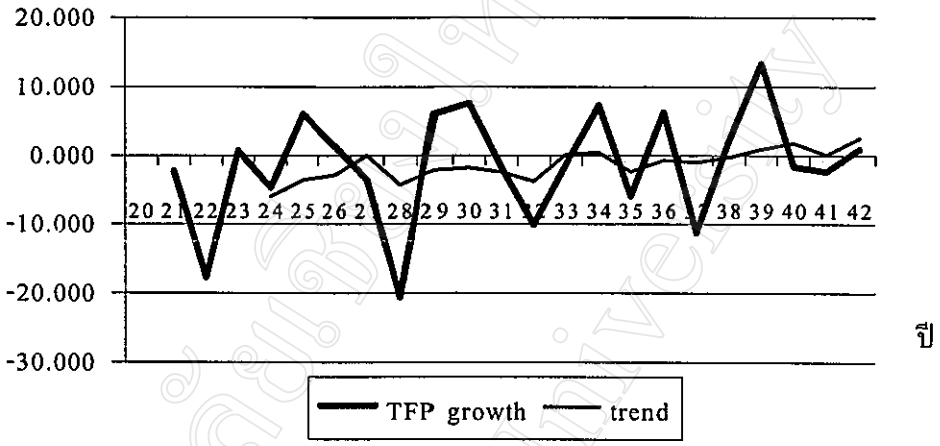
บทบาทของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ที่มีต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ถือได้ว่ามีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับบทบาทของการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิต จากตารางที่ 5.12 แสดงให้เห็นถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ในช่วงเวลา ปี พ.ศ.2520 – 2542 โดยความเจริญเติบโตของผลผลิตดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าผลของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม โดยที่การเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตรวมส่งผลทำให้ผลผลิตภาคเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ช่วงเวลา ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม

ได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคเกษตรกรรมขยายตัวติดลบในทุก ๆ ช่วงเวลา และเมื่อพิจารณาการขยายตัวของผลผลิตที่เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ชนิด อันได้แก่ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช ปัจจัยแรงงานภาคเกษตร ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2524 คือ ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน ในช่วงปี พ.ศ.2525 – 2529 และ พ.ศ. 2540 – 2542 ปัจจัยแรงงานภาคเกษตรเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ส่วนช่วง พ.ศ.2530 – 2539 ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่มีส่วนสนับสนุนมากที่สุด ส่วนปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชจะมีส่วนสนับสนุนในช่วงเวลาแรก ๆ ของการศึกษาเท่านั้น แต่มีแนวโน้มลดลง จนกระทั่งให้ค่าติดลบในปี พ.ศ.2530 – 2534 และช่วงปี พ.ศ.2540 – 2542

5.4.7 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ช่วงปี พ.ศ.2520-2542

เมื่อพิจารณาค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 เป็นช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2520 – 2542 จะพบว่าอัตราการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมมีการขยายตัวเฉลี่ยติดลบเท่ากับร้อยละ 1.431 ต่อปี โดยที่การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิต (TE change) มีส่วนทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมขยายตัวร้อยละ 0.215 ต่อปี ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี(Technological Change) ไม่มีบทบาทในการทำให้เกิดการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมเลย คือ ทำให้อัตราการขยายตัวติดลบร้อยละ 1.646 ต่อปี หากพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยในการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแล้ว พบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral) มีค่าติดลบถึงร้อยละ 61.147 ต่อปี แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased จะสนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม คือ ทำให้อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 59.501 ต่อปีแต่ก็ไม่มากกว่าค่าของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลางได้ และในการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบ biased นั้น ปัจจัยที่สนับสนุนการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตคือ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่ชลประทาน สินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้ผลิตภาพปัจจัยการผลิตขยายตัวร้อยละ 26.145, 45.266 และ 63.142 ตามลำดับ โดยที่การส่งเสริมการขยายตัวเนื่องจากปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่สูงที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรที่มีต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรของไทยมากที่สุดโดยตลอด ในขณะที่บทบาทของแรงงานต่อการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตนั้นมีค่าติดลบเท่ากับร้อยละ 75.052 ต่อปี

รูปที่ 5.9 ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ในช่วงปี พ.ศ.2520-42 (หน่วย : ร้อยละ)



หากพิจารณาความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตออกเป็นรายช่วงระยะเวลา พบว่า ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 จะมีทั้งค่าบวกและค่าลบแต่ก็สังเกตได้ว่าในปีที่มีการขยายตัวนั้นมีอัตราที่ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับการหดตัวของค่าความเจริญเติบโต โดยอัตราความเจริญเติบโตติดลบในช่วงเวลาปี พ.ศ. 2520 – 2524, 2525 – 2529 และ 2540 – 2542 และค่าเป็นบวกในปี พ.ศ. 2530 – 2534 และ 2535 – 2539 ซึ่งในช่วงปี พ.ศ.2535 – 2539 นั้นเป็นระยะเวลาก่อนที่จะเกิดวิกฤตการณ์การตกต่ำทางเศรษฐกิจครั้งสำคัญของประเทศไทย ซึ่งอัตราการเติบโตยังมีค่าเป็นบวกแต่เมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2540 พบว่า อัตราเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตลดลง คือทำให้การขยายตัวติดลบร้อยละ 1.017 ต่อปี โดยที่บทบาทการสนับสนุนความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ของปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรมีค่าสูงที่สุดในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกับปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่เพาะปลูกพืชแต่ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืชนั้นมีบทบาทในการสนับสนุนไม่มากนักเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดข้างต้น ส่วนบทบาทของแรงงานภาคการเกษตรนั้นมีค่าติดลบในทุก ๆ ช่วงระยะเวลา ซึ่งมีค่าค่อนข้างจะคงที่แต่ก็มีค่าสูงประมาณร้อยละ 75 ต่อปี

ตาราง 5.13 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 (หน่วย : ร้อยละ)

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13	2520 - 24	2525 - 29	2530 - 34	2535 - 39	2540 - 42	2520 - 42
Output growth	**-4.504**	**1.043**	**2.542**	**3.148**	**-1.766**	**0.471**
Input growth	**1.486**	**3.172**	**2.186**	**2.273**	**-0.675**	**1.903**
พื้นที่เพาะปลูกพืช	-0.873	-1.695	0.713	-1.649	-0.301	-0.797
แรงงานภาคการเกษตร	0.060	1.934	-1.835	0.463	-0.239	0.106
พื้นที่ชลประทาน	0.330	0.921	1.193	0.643	-2.386	0.361
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	1.969	2.012	2.115	2.816	2.176	2.233
TFP Growth	**-5.989**	**-2.129**	**0.356**	**0.875**	**-1.017**	**-1.431**
Technical Efficiency Change	-2.737	-0.149	2.975	0.532	-0.374	0.215
Technological Change	-3.252	-1.980	-2.620	0.343	-0.643	-1.646
Biased	51.693	56.066	58.872	65.281	67.052	59.501
พื้นที่เพาะปลูกพืช	25.961	26.043	26.193	26.264	26.281	26.145
แรงงานภาคเกษตร	-75.228	-75.483	-75.532	-74.549	-74.135	-75.052
พื้นที่ชลประทาน	44.273	44.678	45.504	45.992	45.965	45.266
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	56.687	60.829	62.708	67.573	68.940	63.142
Neutral	-54.945	-58.046	-61.492	-64.938	-67.695	-61.147

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ: เขตฯที่ 13 คือ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และลำพูน

บทบาทของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth) ที่มีส่วนสนับสนุนการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ถือได้ว่ามีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับบทบาทของการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิต จากตารางที่ 5.13 แสดงให้เห็นถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ในช่วงเวลา ปี พ.ศ.2520 – 2542 โดยความเจริญเติบโตของผลผลิตดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าผลของความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม โดยที่การเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตรวมส่งผลทำให้ผลผลิตภาคเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ช่วงเวลายกเว้นช่วง พ.ศ.2540 – 2542 ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคเกษตรกรรมขยายตัวเพิ่มขึ้น 2 ช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ. 2530 – 2534 และ 2535 – 2539 และติดลบในช่วงปี พ.ศ. 2520 – 2524, 2525 – 2529 และ 2540 – 2542 เมื่อพิจารณาการขยายตัวของผลผลิตที่เป็นผลมาจาการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ชนิด อันได้แก่ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกพืช ปัจจัยแรงงานภาคเกษตร ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และปัจจัยสินเชื่อ

เพื่อการเกษตร โดยปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 คือ ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ รองมาได้แก่ แรงงานภาคเกษตร ปัจจัยพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่เพาะปลูกพืช ตามลำดับ

จากผลการศึกษาข้างต้น พบว่า ทุกเขตเกษตรเศรษฐกิจมีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตมีที่มาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตแต่เพียงอย่างเดียว ยกเว้นในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 และ 10 โดยใน 2 เขตดังกล่าวนั้นแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตมีที่มาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตและความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม และความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมมีส่วนสนับสนุนมากกว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต

เมื่อพิจารณาในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9, 11, 12 และ 13 ซึ่งมีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตมีที่มาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตแต่เพียงอย่างเดียว พบว่า ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 พื้นที่เพาะปลูกเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่สุด เนื่องจากจังหวัดในเขตนี้คือ ตาก สุโขทัย และกำแพงเพชร มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบเหมาะกับการเพาะปลูก ดังนั้น จึงควรส่งเสริมการขยายพื้นที่เพาะปลูกให้มากขึ้น แต่ในปัจจุบันการขยายพื้นที่เพาะปลูกเป็นไปได้ยากเนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกมีจำกัด และพื้นที่ที่เหลือมักขาดความอุดมสมบูรณ์ จึงควรหามาตรการส่งเสริมการใช้พื้นที่เพาะปลูกพืชให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การปรับปรุงพื้นที่เพาะปลูกพืชหลังการเก็บเกี่ยวโดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว เป็นต้น

ส่วนเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11, 12 และ 13 จังหวัดส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือตอนบน พื้นที่เพาะปลูกพืชไม่ใช่ปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญ ซึ่งเกิดจากลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาและที่ราบสูงเป็นส่วนใหญ่ ปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญ คือ สินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยเฉพาะในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ซึ่งในปี พ.ศ.2542 เป็นเขตที่ได้รับปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตรจาก ธกส. มากที่สุดในภาคเหนือ ส่วนในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 นั้น ปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดคือ พื้นที่ชลประทาน แต่ก็มีอัตราที่ใกล้เคียงกับปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตร คือร้อยละ 1.076 และ 1.032 ต่อปีตามลำดับ ดังนั้น เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11, 12 และ 13 จึงควรจะส่งเสริมด้านปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรให้มากและครอบคลุมเกษตรกรทุก ๆ ระดับ

5.5 ปัจจัยที่มีผลต่อความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในภาคการเกษตรของภาคเหนือ ช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542

จากตัวแปรดังกล่าวข้างต้นนำมาหาความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยวิธีการถดถอยสามารถแสดงได้ตามตารางที่ 5.11 และจากตารางจะเห็นว่าสมการที่ 1 มีตัวแปรหลายตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญ จึงต้องตัดตัวแปรเหล่านี้ออกก่อน หลังจากนั้นจะทำการนำตัวแปรที่ตัดออกนี้เข้ามาในสมการทีละตัวอีกครั้ง ซึ่งจะได้สมการที่ดีที่สุดคือสมการที่ 7 ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$TE = -0.3642 + 1.7492(OWN_L) - 0.0028(HEALTH) - 0.8422(DAMAGE_L) \quad (5.4)$$

จากสมการที่ (5.4) อธิบายได้ว่า ประสิทธิภาพทางเทคนิคขึ้นอยู่กับสัดส่วนของพื้นที่ถือครองทางการเกษตรต่อพื้นที่ทางการเกษตร(OWN_L) สัดส่วนประชากรต่อแพทย์ 1 คน (HEALTH) และ สัดส่วนพื้นที่เสียหายจากการเพาะปลูกต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวทั้งหมด (DAMAGE_L) จะเห็นว่าตัวแปรสัดส่วนของพื้นที่ถือครองทางการเกษตรต่อพื้นที่ทางการเกษตรมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคมากที่สุด (ค่า t-statistic สูงที่สุด) แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทางด้านการถือครองทางกรรมสิทธิ์ในที่ดินเป็นปัจจัยที่มีส่วนสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องมาจาก การเป็นเจ้าของ มีสิทธิเต็มที่ในที่ดินจะทำให้เกษตรกรให้ความใส่ใจดูแล ปรับปรุงที่ดินมากกว่าการเช่าที่ดินทำกินที่เกษตรกรไม่ได้มีกรรมสิทธิ์ในที่นั้น ๆ และจากผลการศึกษาพบว่า หากให้เกษตรกรมีกรรมสิทธิ์ในที่ดินมากขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพเทคนิคการผลิตสูงขึ้นด้วย

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลรองลงมาได้แก่สัดส่วนประชากรต่อแพทย์ 1 คน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อเกษตรกรอีกปัจจัยหนึ่ง หากเกษตรกรได้รับการดูแลสุขภาพ หรือได้รับการให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพก็จะทำให้เกษตรกรไม่เจ็บป่วย สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพตามกำลังแรงงานของตัวเกษตรกรแต่ละคนเอง จากผลการศึกษาพบว่า หากสัดส่วนของจำนวนประชากรต่อแพทย์ 1 คน มีจำนวนลดลงจะทำให้ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตภาคการเกษตรของภาคเหนือสูงขึ้นด้วย จึงนับได้ว่าปัจจัยทางด้านสาธารณสุขเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่ควรจะได้รับการสนับสนุนให้เกษตรกรมีความรู้ และรู้จักดูแลสุขภาพให้ดียิ่งขึ้นด้วย

ปัจจัยตัวสุดท้ายคือ ปัจจัยสัดส่วนพื้นที่เสียหายจากการเพาะปลูกต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวทั้งหมด ปัจจัยตัวนี้เป็นการแสดงถึงระบบการจัดการระบบการเกษตรภายในของเกษตรกร ซึ่งจากผลการศึกษา พบว่า หากเกษตรจัดการระบบการเพาะปลูกให้ดีขึ้นโดยการเพิ่มพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวให้ได้มากที่สุด ให้มีพื้นที่เสียหายน้อยที่สุด จะเป็นการทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตสูงขึ้น

ตาราง 5.14 ผลการประมาณสมการปัจจัยที่มีผลต่อความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของภาคเหนือ

ตัวแปร	สัญลักษณ์	สมการที่					
		1		2		3	
		Coeffi.	*t Stat*	*Coeffi.*	*t Stat*	*Coeffi.*	*t Stat*
ค่าคงที่	A	-0.4203	-0.3748 0.7134	-0.2404	-0.5472 0.5910	-0.4179	-1.2357 0.2325
1. ปัจจัยทางด้านสังคม							
● ที่ดินของตนเองต่อพื้นที่ทางการเกษตร	OWN_L	2.1184 ****	3.4768 0.0037	1.7925 ****	4.5916 0.0002	1.8317 ****	3.8253 0.0012
● ขนาดของฟาร์มโดยเฉลี่ย	FARMSIZE	-0.0148	-0.4475 0.6614	-0.0031 ****	-3.2843 0.0041	-	-
2. ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ							
● รายได้จากการเกษตร	EARNING	0.0002	0.0858 0.9329	-	-	-0.0002	-0.2738 0.7874
● สัดส่วนประชากรต่อแพทย์ 1 คน	HEALTH	-0.0035 ***	-2.5551 0.0229	-0.8836 ****	-3.1718 0.0053	-0.0031 *	-2.6621 0.0159
3. ปัจจัยทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ							
● พื้นที่ป่าไม้ต่อพื้นที่ภาค	FOR_L	-0.0770	-0.0507 0.9603	-	-	-	-
4. ปัจจัยทางด้านการจัดการ							
● ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่	AV_OUT	0.0390	1.2704 0.2246	-	-	-	-
● พื้นที่เสียหายต่อพื้นที่ปลูกข้าว	DAMAGE_L	-0.7373 **	-1.9738 0.0685	-0.0067	-0.3611 0.7222	-0.8137 ****	-2.9613 0.0084
● ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา	EDUCATE	-0.0098	-0.7122 0.4880	-	-	-	-
R Square		0.7031		0.6484		0.6473	
Adjusted R Square		0.5335		0.5703		0.5689	
F		4.1449		8.2986		8.2595	
Significance F		0.0100		0.0006		0.0006	
Observations		23		23		23	

ที่มา : จากการประมาณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใต้ค่า t-static คือค่า p-value

****, ***, **, * คือความมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01, 0.05, 0.1 และ 0.2 ตามลำดับ

ตาราง 5.14 (ต่อ)

ตัวแปร	สัญลักษณ์	สมการ			
		4		5	
		Coeffi.	*t Stat*	*Coeffi.*	*t Stat*
ค่าคงที่	A	-0.3709	-1.0190	-0.4014	-1.4909
			0.3217	*	0.1533
1. ปัจจัยทางด้านสังคม					
• ที่ดินของตนเองต่อพื้นที่ทางการเกษตร	OWN_L	1.7532	4.3848	1.6685	4.5319
		****	0.0004	****	0.0003
• ขนาดของฟาร์มโดยเฉลี่ย	FARMSIZE	-	-	-	-
2. ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ					
• รายได้จากการเกษตร	EARNING	-	-	-	-
• สัดส่วนประชากรต่อแพทย์ 1 คน	HEALTH	-0.0029	-2.3587	-0.0025	-3.3028
		***	0.0298	****	0.0040
3. ปัจจัยทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ					
• พื้นที่ป่าไม้ต่อพื้นที่ภาค	FOR_L	0.0123	0.0280	-	-
			0.9780		
4. ปัจจัยทางด้านการจัดการ					
• ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่	AV_OUT	-	-	0.0232	1.1030
					0.2846
• พื้นที่เสียหายต่อพื้นที่ปลูกข้าว	DAMAGE_L	-0.8415	-3.2849	-0.8051	-3.2344
		****	0.0041	****	0.0046
• ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา	EDUCATE	-	-	-	-
R Square		0.6459		0.8175	
Adjusted R Square		0.5672		0.6683	
F		8.2071		9.0653	
Significance F		0.0006		0.0003	
Observations		23		23	

ที่มา : จากการประมาณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใต้ค่า t-static คือค่า p-value

****, ***, **, * คือความมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01, 0.05, 0.1 และ 0.2 ตามลำดับ

ตาราง 5.14 (ต่อ)

ตัวแปร	สัญลักษณ์	สมการ			
		6		7	
		Coeffi.	*t Stat*	*Coeffi.*	*t Stat*
ค่าคงที่	A	-0.4975 *	-1.3517 0.1932	-0.3642 *	-1.3557 0.1911
1. ปัจจัยทางด้านสังคม					
● ที่ดินของตนเองต่อพื้นที่ทางการเกษตร	OWN_L	1.9400 ****	3.7994 0.0013	1.7492 ****	4.8201 0.0001
● ขนาดของฟาร์มโดยเฉลี่ย	FARMSIZE	-	-	-	-
2. ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ					
● รายได้จากการเกษตร	EARNING	-	-	-	-
● สัดส่วนประชากรต่อแพทย์ 1 คน	HEALTH	-0.0033 ****	-3.0809 0.0064	-0.0028 ****	-4.3089 0.0004
3. ปัจจัยทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ					
● พื้นที่ป่าไม้ต่อพื้นที่ภาค	FOR_L	-	-	-	-
4. ปัจจัยทางด้านการจัดการ					
● ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่	AV_OUT	-	-	-	-
● พื้นที่เสียหายต่อพื้นที่ปลูกข้าว	DAMAGE_L	-0.7807 ***	-2.8174 0.0114	-0.8422 ****	-3.3953 0.0030
● ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา	EDUCATE	-0.0036	-0.5420 0.5945	-	-
R Square		0.6515		0.6459	
Adjusted R Square		0.5741		0.5899	
F		8.4139		11.5500	
Significance F		0.0005		0.0002	
Observations		23		23	

ที่มา : จากการประมาณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใต้ค่า t-static คือค่า p-value

****, ***, **, * คือความมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01, 0.05, 0.1 และ 0.2 ตามลำดับ