

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

3.1 ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ ครัวเรือนเกษตรกรจังหวัดเชียงรายซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 233,802 ครัวเรือนในปีการผลิตที่ 2553/2554 (สำนักงานการเกษตรจังหวัดเชียงราย, 2554)

3.1.2 การสุ่มตัวอย่าง

จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเชียงรายจำนวนทั้งสิ้น 233,802 ครัวเรือน โดยใช้สูตรการคำนวณของ Yamane (1993) (สมการที่ 7) จะได้จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 100 ตัวอย่าง จากนั้นจึงเลือกพื้นที่เพื่อเป็นตัวแทนในการเก็บข้อมูลซึ่งเลือกจากจำนวนครัวเรือนที่มีการทำการผลิตยางพาราเป็นอันดับต้นๆของจังหวัดเชียงราย ซึ่งได้แก่ อำเภอเทิงและอำเภอเชียงของ แล้วจึงแบ่งจำนวนตัวอย่างตามจำนวนครัวเรือนเกษตรกรของแต่ละอำเภอแบบถ่วงน้ำหนักจากจำนวนรวมครัวเรือนเกษตรกรในอำเภอเทิงและอำเภอเชียงของ จึงได้จำนวนเกษตรกรตัวอย่างในอำเภอเทิง 64 ตัวอย่างและอำเภอเชียงของอีก 36 ตัวอย่าง

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (7)$$

โดยที่

N คือ ขนาดประชากรทั้งหมด

n คือ ขนาดตัวอย่างที่ต้องการหา

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่างที่ร้อยละ 10

ดังนั้นจำนวนตัวอย่างของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเชียงรายจึงเท่ากับ

$$n = \frac{233,802}{1 + (233,802)(0.1)^2} \approx 99.96$$

หรือ

$$n = 100$$

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละอำเภอของจังหวัดเชียงราย

อำเภอ	ครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมด		จำนวนเกษตรกรที่ทำสวนยางพารา		จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)
	จำนวน (ครัวเรือน)	ร้อยละ	จำนวน (ครัวเรือน)	ร้อยละ	
เชียงของ	12,903	5.52	3,240	17.89	36
เชียงแสน	9,382	4.01	2,227	12.30	-
เทิง	23,221	9.93	1,957	10.80	64
เวียงแก่น	5,772	2.47	1,653	9.13	-
แม่จัน	14,155	6.05	1,572	8.68	-
ดอยหลวง	7,443	3.18	1,555	8.58	-
เวียงเชียงรุ้ง	6,260	2.68	1,547	8.54	-
พญาเม็งราย	8,610	3.68	1,296	7.16	-
เวียงชัย	11,162	4.77	1,278	7.06	-
เมือง	30,308	12.96	600	3.31	-
พาน	20,786	8.89	278	1.53	-
ขุนตาล	7,102	3.04	278	1.53	-
เวียงป่าเป้า	14,196	6.07	241	1.33	-
แม่สรวย	22,395	9.58	195	1.08	-
แม่ลาว	9,170	3.92	101	0.56	-
ป่าแดด	7,792	3.33	95	0.52	-
แม่ฟ้าหลวง	15,808	6.76	-	-	-
แม่สาย	7,337	3.14	-	-	-
รวม	233,802	100.00	18,113	100.00	100

ที่มา: สำนักงานการเกษตรจังหวัดเชียงราย, 2554

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้ทำการแบ่งประเภทของข้อมูลที่จะใช้ในการศึกษาเป็น 2 ประเภท คือ

1) ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราและพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นที่อาศัยอยู่ในอำเภอเทิงและอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1) แบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ทางการเกษตรของเกษตรกรที่ทำสวนยางพารา

1.2) แบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ของเกษตรกรในการทำการผลิตพืชชนิดอื่นๆ นอกจากยางพารา

แต่ละแบบสอบถามจะประกอบไปด้วยส่วนย่อยๆ ได้ทั้งหมด 4 ส่วน ด้วยกันดังนี้คือ

ส่วนที่ 1: ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ได้แก่ สภาพเศรษฐกิจสังคมของครัวเรือนเกษตรกรในกลุ่มตัวอย่าง ระดับการศึกษาของสมาชิกในครัวเรือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือนและจำนวนแรงงานในภาคการเกษตร

ส่วนที่ 2: ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการถือครองที่ดินและการใช้ประโยชน์จากที่ดินในรอบปีการเพาะปลูก 2553/2554 หรือในรอบปีการเพาะปลูกที่ผ่านมา

ส่วนที่ 3: ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิต ผลผลิต การจำหน่ายผลผลิตและรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตในปีการผลิต 2553/2554 โดยแบ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับยางพาราและส่วนที่เกี่ยวข้องกับพืชอายุสั้นอื่นๆ ดังนี้

ส่วนที่เกี่ยวข้องกับยางพารา

1) ต้นทุนเริ่มแรกประกอบไปด้วย ต้นทุนในการซื้อกล้ายางพารา ค่าใช้จ่ายในการเตรียมพื้นที่ก่อนปลูก ต้นทุนค่าปุ๋ย ฮอร์โมนหรือสารเร่งต่างๆ ค่าน้ำมัน ค่าไฟฟ้า ค่าไถพรวนระหว่างแถวและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่างๆ ซึ่งเป็นต้นทุนเริ่มแรกในการทำการผลิต

2) ต้นทุนในการดูแลรักษา ประกอบไปด้วย ต้นทุนค่ายากำจัดวัชพืช ค่าปุ๋ย ค่าน้ำมัน ค่าแรงงานในการดูแลรักษา

3) ต้นทุนในขณะที่ยางพาราให้ผลผลิต ประกอบไปด้วย ต้นทุนค่าปุ๋ย ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ค่าอุปกรณ์ในการกรีดยางและแปรรูป ค่าแรงงานในการดูแลรักษา กรีดยางและแปรรูปผลผลิต

ส่วนที่เกี่ยวข้องกับพืชอายุสั้น

1) ต้นทุนผันแปร ประกอบไปด้วย ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่ายาฆ่าแมลง ค่ายาฆ่าหญ้า ค่าฮอร์โมนพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าไฟฟ้า แรงงานในการไถหรือพรวนแปลงปลูก พรวนดิน ปลูก ปลูกซ่อม ย้ายกล้า ไล่ปุ๋ย ฉีดหรือหวานยาฆ่าหญ้าและยาคุมหญ้า การค้ายหญ้าและเก็บเกี่ยวผลผลิตไปขาย

2) ต้นทุนคงที่ ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายทางด้านเครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ ต้นทุนในการซื้อรถแทรกเตอร์ รถไถเดินตาม รถตัดหญ้า เครื่องปลูก สปริงเกอร์ อุปกรณ์หรือระบบน้ำ เครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา เครื่องตัดหญ้า เครื่องนวด เครื่องสีข้าว ค่าเช่าบ่อบาดาล ค่าชุดสระน้ำค่าใช้จ่ายในการซื้อรถพ่วงและรถปิดอับ

ส่วนที่ 4: ประกอบไปด้วยข้อมูลทางด้านรายได้ของเกษตรกรที่เกิดจากการประกอบอาชีพในภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรในปีการผลิตที่ 2553/2554 ได้แก่ รายได้ที่เกิดจากการทำกิจกรรมการผลิตพืชของเกษตรกร การเลี้ยงสัตว์ รับจ้าง การทำธุรกิจส่วนตัวและรายได้ที่เกิดจากการโอนจากลูกหลานมาสู่เกษตรกรอีกด้วย นอกจากนั้นแล้วยังรวมไปถึงรายละเอียดในการกู้ยืม จำนวนหนี้คงค้าง ความสามารถในการชำระหนี้และอัตราดอกเบี้ยในช่วงก่อนปีการเพาะปลูก 2553/2554 และในปีการเพาะปลูก 2553/2554

2) ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ข้อมูลทางด้านกายภาพชีวภาพต่างๆเกี่ยวข้องกับสภาพพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา อาทิ ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ นอกจากนั้นแล้วยังมีรวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ระดับราคายางพารา จำนวนพื้นที่ที่เกษตรกรทำสวนยางพาราทั้งหมดในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงราย จำนวนเกษตรกรที่ทำสวนยางพาราในแต่ละอำเภอของจังหวัดเชียงราย ปริมาณผลผลิตยางพาราเฉลี่ยต่อไร่ ตั้งแต่ปีแรกจนถึงปีสุดท้ายของการใช้ผลผลิต (ในงานวิจัยครั้งนี้กำหนดให้อายุยางพาราเท่ากับ 27 ปี) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถเก็บรวบรวมได้จากแหล่งต่างๆ ได้แก่ เอกสารงานวิจัย บทความ วารสาร วิทยานิพนธ์ รายงานการศึกษาของหน่วยงานต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น สถาบันวิจัยยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร สมาคมยางพาราแห่งประเทศไทยและสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ เพื่อดูสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของระบบการผลิตที่มียางพาราเป็นพืชทางเลือกของเกษตรกรจังหวัดเชียงรายในส่วนที่ 1 ในแบบสอบถามโดยใช้สถิติเบื้องต้น ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าความถี่ ในการอธิบาย

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และข้อที่ 3 คือ เพื่อทราบต้นทุนและผลตอบแทนจากการตัดสินใจปลูกพืชของเกษตรกรจังหวัดเชียงรายและเพื่อทราบแผนการผลิตที่เหมาะสมของเกษตรกรจังหวัดเชียงรายดังนั้นในการวิเคราะห์เชิงปริมาณครั้งนี้จึงแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ ได้แก่ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน การวิเคราะห์แผนการผลิตที่เหมาะสมของเกษตรกรและการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

1) การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน

ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในครั้งนี้ ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับต้นทุน ผลตอบแทนจากยางพาราและต้นทุน ผลตอบแทนจากพืชอายุสั้น โดยใช้ค่าเฉลี่ยในการอธิบายต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปรที่เป็นตัวเงิน ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นตัวเงิน รายได้เหนือต้นทุนทั้งหมด รายได้เหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดในส่วนของการลงทุนสวนยางพารา เนื่องจากดังกล่าวเป็นการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนมากกว่า 1 ปี ดังนั้นในการศึกษา ผู้ศึกษาจึงวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในรูปของมูลค่าปัจจุบันสุทธิตลอดอายุโครงการ 27 ปี เพื่อทราบว่าการลงทุนปลูกยางพาราของเกษตรกรในแต่ละกลุ่มให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ โดยอาศัยค่า NPV เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ คือ ถ้าค่า NPV มีค่ามากกว่าศูนย์หรือมีค่าเป็นบวกแสดงว่าโครงการการนี้มีความเหมาะสมที่จะลงทุนแต่ถ้าค่า NPV มีค่าน้อยกว่าศูนย์หรือมีค่าติดลบ แสดงว่าโครงการนี้ไม่เหมาะสมที่จะลงทุนภายใต้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 7 ต่อปี โดยกำหนดให้ปีลงทุนเริ่มแรกของเกษตรกรคือ ปีที่ 0 และกำหนดให้ราคาผลผลิตคงที่ ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นลดลงตามปริมาณผลผลิตยางพาราในภาคใต้โดยมีรายละเอียดในการคำนวณสมการต่างๆดังนี้

การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ ผลรวมของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \quad (8)$$

โดยที่

NPV คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

R_t คือ ผลตอบแทนจากการปลูกยางพาราปีที่ t

C_t คือ ต้นทุนจากการปลูกยางพาราในปีที่ t

i คือ อัตราดอกเบี้ยหรืออัตราคิดลดร้อยละ 7 ต่อปี

t คือ ระยะเวลาของโครงการตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 25

2) การวิเคราะห์แผนการผลิตพืชโดยอาศัยแบบจำลองเชิงเส้นตรง

การวิเคราะห์แผนการผลิตโดยใช้แบบจำลองเชิงเส้นครั้งนี้ประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นสมการแสดงผลรวมมูลค่าปัจจุบันของรายได้เหนือต้นทุนผันแปร จากกิจกรรมการผลิตต่างๆของเกษตรกรและสมการเงื่อนไขหรือสมการข้อจำกัด ซึ่งเป็นสมการที่แสดงสัดส่วนของการใช้ทรัพยากรต่างๆ ในแต่ละกิจกรรมการผลิตภายใต้ปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่ง ดังนั้นในการสร้างแบบจำลองครั้งนี้จึงเป็นการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ราคาที่เกษตรกรขายได้ ผลผลิตต่อไร่ของพืชแต่ละชนิดและข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ เงินทุน แรงงานการผลิตของเกษตรกร ซึ่งในแบบจำลองนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ฟาร์ม คือ ฟาร์มที่มีขนาดเล็ก ฟาร์มขนาดกลางและฟาร์มขนาดใหญ่ เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาคือพื้นที่ที่กำลังเริ่มปลูกยางพารา จึงยังไม่มีเกษตรกรคนใดปลูกจนครบ 27 ปี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตั้งสมมติฐานทั้งทางด้านราคาและปริมาณผลผลิตยางพาราที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตโดยมีข้อสมมติฐานดังนี้

2.1) กำหนดให้เกษตรกรขายผลผลิตยางแผ่นดิบเท่ากับ 61 บาทต่อกิโลกรัม และยางก้อนถ้วยเท่ากับ 37 บาทต่อกิโลกรัมตั้งแต่ช่วงปีที่ 3-9 เนื่องจากราคาดังกล่าวเป็นราคาเฉลี่ยที่เกษตรกรได้รับจากการขายผลผลิตยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยในปีการผลิต 2552/2553

2.2) กำหนดให้การพยากรณ์ต้นทุนยางพาราในอนาคต เท่ากับต้นทุนปีสุดท้ายที่เกษตรกรกำลังทำการผลิตอยู่ จากการสำรวจเกษตรกรในพื้นที่ที่มีระยะเวลาปลูกมาแล้วสูงสุด 8 ปี และช่วงระยะเวลาที่ยางพาราให้ผลผลิตจะมีต้นทุนการผลิตในแต่ละปีไม่แตกต่างกัน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงสมมติให้ต้นทุนการผลิตในปีที่ 9-27 เท่ากับต้นทุนในปีที่ 8

2.3) กำหนดให้แนวโน้มปริมาณผลผลิตยางพาราในอนาคตของเกษตรกรที่ทำการผลิตเท่ากับส่วนต่างระหว่างปริมาณผลผลิตยางพาราเฉลี่ยของภาคใต้และปริมาณผลผลิต

ยางพาราเฉลี่ยในภาคเหนือ เนื่องจากยังไม่มีเกษตรกรในภาคเหนือรายใดที่ปลูกยางพาราจนครบอายุโครงการคือ 27 ปี แต่สำหรับในภาคใต้ที่พบว่ามีเกษตรกรเป็นจำนวนมากที่ผลผลิตยางพาราจนครบอายุโครงการทำให้มีข้อมูลที่มาพอที่จะนำมาเป็นบรรทัดฐานในการประมาณการเพื่อหาปริมาณผลผลิตยางพาราเฉลี่ยในภาคเหนือต่อไป

นอกจากนั้นแล้วในแต่ละแบบจำลองยังมีพืชแข่งขันในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันไป โดยในการศึกษาคั้งนี้ได้แบ่งแบบจำลองออกเป็น 3 แบบจำลองตามขนาดฟาร์ม คือ

แบบจำลองที่ 1 ฟาร์มขนาดเล็ก

พืชแข่งขันบนที่ดอน คือ ยางพารา ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

พืชแข่งขันบนที่ลุ่ม (ฝน) คือ ข้าวเหนียวนาปี

พืชแข่งขันบนที่ลุ่ม(แล้ง) คือ ข้าวเหนียวนาปรัง ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แตงโม ถั่วเขียวและหอมแดง

แบบจำลองที่ 2 ฟาร์มขนาดกลาง

พืชแข่งขันบนที่ดอน คือ ยางพารา ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

พืชแข่งขันบนที่ลุ่ม(ฝน) คือ ข้าวเหนียวนาปี

พืชแข่งขันบนที่ลุ่ม(แล้ง) คือ ข้าวเหนียวนาปรัง ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แตงโม ถั่วเขียว

แบบจำลองที่ 3 ฟาร์มขนาดใหญ่

พืชแข่งขันบนที่ดอน คือ ยางพารา ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

พืชแข่งขันบนที่ลุ่ม(ฝน) คือ ข้าวเหนียวนาปี

พืชแข่งขันบนที่ลุ่ม(แล้ง) คือ ข้าวเหนียวนาปรัง ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แตงโม ถั่วเขียว

โดยมีกรอบกว้างๆของโครงสร้างแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{MAX } Z = \sum_{t=1}^9 F_t X_t + \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^9 B_{jt} Y_{jt} \quad (9)$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^9 (a_{it} X_t + d_{it} Y_j) \leq b_{it} \quad (10)$$

$$X_t, Y_j, B_{jt}, F_j \geq 0 \quad (11)$$

โดยที่

Z	คือ	ยอดรวมของมูลค่าปัจจุบันของรายได้เหนือต้นทุนผันแปรที่เกษตรกรได้รับจากระบบการผลิตพืชใน 1 ปี (หน่วย: บาทต่อไร่)
F_t	คือ	มูลค่าปัจจุบันของรายได้เหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อช่วงเวลา t ของกิจกรรมการผลิตยางพารา (หน่วย: บาทต่อไร่)
B_{jt}	คือ	มูลค่าปัจจุบันของรายได้เหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อช่วงเวลา t ของกิจกรรมการปลูกพืชแข่งขัน (หน่วย: บาทต่อไร่)
X_t	คือ	กิจกรรมการปลูกยางพารา ณ ช่วงเวลา t (หน่วย: ไร่)
Y_{jt}	คือ	กิจกรรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการปลูกพืชแข่งขันและกิจกรรมอื่นๆที่ j ในช่วงเวลา t (หน่วย: ไร่)
a_{it}	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อผลิตยางพาราหรือเงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิต i ในช่วงเวลา t
d_{it}	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อผลิตพืชแข่งขันหรือเงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิต i ในช่วงเวลา t
b_{it}	คือ	ข้อจำกัดหรือเงื่อนไขในการใช้ปัจจัยการผลิต i ในช่วงเวลา t
j	คือ	กิจกรรมการปลูกพืชและกิจกรรมอื่นๆที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทางการเกษตรที่เกษตรกรมีอยู่ ซึ่งได้แก่ การเพาะปลูกพืชแข่งขัน การเลี้ยงสัตว์ การกู้ยืมเงิน การขายผลผลิตและการโอนปัจจัยการผลิตต่างๆ โดยที่ $j = 1, 2, 3, \dots, n$
i	คือ	จำนวนทรัพยากรหรือเงื่อนไขต่างๆที่กำหนดขึ้นในการทำกิจกรรมการผลิตที่ i ได้แก่ ที่ดิน ทุน แรงงานที่ใช้ในการผลิตยางพารา ข้าวเหนียวนาปี ข้าวเหนียวนาปรัง ข้าวจำนวนปรัง ข้าวโพด แดงโม ถั่วเขียว หอมและกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$
t	คือ	ช่วงระยะเวลา ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 9 ช่วง ช่วงละ 3 ปี โดย
t_1	คือ	ช่วงเวลาที่เกษตรกรปลูกต้นยางพาราในปีที่ 0-3
t_2	คือ	ช่วงเวลาที่เกษตรกรปลูกต้นยางพาราในปีที่ 4-6
t_3	คือ	ช่วงเวลาที่เกษตรกรปลูกต้นยางพาราในปีที่ 7-9
t_4	คือ	ช่วงเวลาที่เกษตรกรปลูกต้นยางพาราในปีที่ 10-12
t_5	คือ	ช่วงเวลาที่เกษตรกรปลูกต้นยางพาราในปีที่ 13-15
t_6	คือ	ช่วงเวลาที่เกษตรกรปลูกต้นยางพาราในปีที่ 16-18
t_7	คือ	ช่วงเวลาที่เกษตรกรปลูกต้นยางพาราในปีที่ 19-21

t_8	คือ	ช่วงเวลาที่เกษตรกรปลูกต้นยางพาราในปีที่ 22-24
t_9	คือ	ช่วงเวลาที่เกษตรกรปลูกต้นยางพาราในปีที่ 25-27

ความหมายของฟังก์ชันการผลิต

- สมการที่ (9) แสดงถึง วัตถุประสงค์เพื่อหาแผนการผลิตพืชที่เหมาะสม โดยที่ก่อให้เกิดรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรที่คาดว่าจะได้รับสูงที่สุด
- สมการที่ (10) แสดงถึง ข้อจำกัดของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ อันได้แก่ ขนาดที่ดิน ถิ่นครองทางการเกษตร แรงงานในครัวเรือน แรงงานจ้าง เงินทุนที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมการผลิตพืชชนิดที่ j ในช่วงเวลาที่ t โดยมีการกำหนดให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตไม่เกินปริมาณที่มีอยู่อย่างจำกัดจำนวนหนึ่ง
- สมการที่ (11) แสดงถึง เงื่อนไขบังคับของแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นตรงที่ทุกตัวแปรจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าศูนย์

แบบจำลองแผนการผลิตดังกล่าวประกอบไปด้วยกิจกรรมการผลิตพืชชนิดต่างๆ ทั้งหมด 9 ช่วงเวลา ประกอบไปด้วย กิจกรรมการผลิต การจ้างแรงงาน การกักขังในฟาร์มขนาดเล็กทั้งหมด 244 กิจกรรม ฟาร์มขนาดกลาง 235 กิจกรรมและฟาร์มขนาดใหญ่ 235 กิจกรรม นอกจากนี้แล้วยังประกอบไปด้วยข้อจำกัดและเงื่อนไขทางด้านที่ดิน การโอนที่ปลูกยางพารา จำนวนแรงงานครัวเรือน จำนวนเงินทุน เงินกู้ รายได้รวม ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน การโอนปัจจัยการผลิตทั้งหมด 163 กิจกรรมในทุกๆ ฟาร์ม โดยกำหนดให้กิจกรรมที่เกี่ยวกับยางพาราเป็น X และกิจกรรมเกี่ยวกับพืชแข่งขันเป็น Y ซึ่งกิจกรรมและข้อจำกัดต่างๆ จะมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

ความหมายของตัวแปรของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชที่ศึกษาในแบบจำลองของเกษตรกรทั้ง 3 ฟาร์ม

กิจกรรมการผลิต

- | | |
|-------------------|---|
| $X_1 - X_{18}$ | หมายถึง กิจกรรมการผลิตยางพาราในช่วงระยะเวลาที่ 1-9 ซึ่งการผลิตดังกล่าวแบ่งออกเป็นการผลิตยางแผ่นดิบ 9 กิจกรรมและการผลิตยางก้อนถ้วยอีก 9 กิจกรรม (หน่วย: ไร่) |
| $X_{19} - X_{27}$ | หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวเหนียวนาปีตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่) |
| $X_{28} - X_{36}$ | หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวเหนียวนาปรังตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 |

(หน่วย: ไร่)

X_{37} - X_{45} หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปรังตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9

(หน่วย: ไร่)

X_{46} - X_{63} หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 ซึ่งการผลิตดังกล่าวแบ่งออกเป็นการผลิตในพื้นที่ดอน 9 กิจกรรมและการผลิตในพื้นที่ลุ่มอีก 9 กิจกรรม (หน่วย: ไร่)

X_{64} - X_{72} หมายถึง กิจกรรมการผลิตแตงโมตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่)

X_{73} - X_{81} หมายถึง กิจกรรมการผลิตหอมแดงตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่)

X_{82} - X_{99} หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเขียวตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 ซึ่งการผลิตดังกล่าวแบ่งออกเป็นการผลิตในพื้นที่ดอน 9 กิจกรรมและการผลิตในพื้นที่ลุ่มอีก 9 กิจกรรม (หน่วย: ไร่)

กิจกรรมการเช่าที่ดิน

X_{100} - X_{108} หมายถึง กิจกรรมการเช่าที่ดินในช่วงปี 1-9 ปี (หน่วย: ไร่)

กิจกรรมการจ้างแรงงาน

X_{109} - X_{217} หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตพืชชนิดต่างๆตั้งแต่ช่วงที่ 1-9 ช่วงละ 12 เดือน (หน่วย: วันทำงาน)

กิจกรรมการกู้ยืมเงิน

X_{218} - X_{226} หมายถึง กิจกรรมการกู้ยืมเพื่อใช้ในการผลิตพืชชนิดต่างๆตั้งแต่ช่วงระยะเวลาที่ 1-9 (หน่วย: บาท)

กิจกรรมการรวมรายได้

X_{227} - X_{235} หมายถึง กิจกรรมการรวมรายได้เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลผลิตตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: บาท)

X_{236} - X_{244} หมายถึง กิจกรรมการออมเงินทุนคงเหลือของเกษตรกรหลังชำระหนี้ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: บาท)

ความหมายของข้อจำกัดและเงื่อนไขต่างๆของแบบจำลอง

ข้อจำกัดทางด้านที่ดิน

- $R_1 - R_9$ หมายถึง สมการข้อจำกัดของจำนวนที่ดินที่เกษตรกรสามารถทำกิจกรรมการผลิตยางพาราตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่)
- $R_{10} - R_{18}$ หมายถึง สมการข้อจำกัดของจำนวนที่ดินที่เกษตรกรสามารถทำกิจกรรมการผลิตพืชอายุสั้นในช่วงฤดูฝนตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่)
- $R_{19} - R_{27}$ หมายถึง สมการข้อจำกัดของจำนวนที่ดินที่เกษตรกรสามารถทำกิจกรรมการผลิตพืชอายุสั้นในช่วงฤดูแล้งตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่)

เงื่อนไขการโอนที่ดิน

- $R_{28} - R_{36}$ หมายถึง กิจกรรมการโอนดินตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่)

ข้อจำกัดทางด้านแรงงาน

- $R_{37} - R_{145}$ หมายถึง เงื่อนไขแสดงข้อจำกัดขั้นสูงของการใช้แรงงานครัวเรือนและแรงงานแลกเปลี่ยนในภาคการเกษตรที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตพืชชนิดต่างๆในแต่ละเดือน ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: วันทำงาน)

ข้อจำกัดทางด้านเงินทุน

- $R_{146} - R_{154}$ หมายถึง ข้อจำกัดทางด้านเงินทุนของเกษตรกรที่สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการผลิตพืชชนิดต่างๆตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: บาท)

ข้อจำกัดทางด้านเงินกู้

- $R_{155} - R_{163}$ หมายถึง ข้อจำกัดทางด้านเงินกู้ของเกษตรกรที่สามารถกู้ยืมเพื่อนำมาใช้ในการทำกิจกรรมการผลิตพืชชนิดต่างๆตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: บาท)

เงื่อนไขการใช้หนี้

- $R_{164} - R_{172}$ หมายถึง กำหนดให้เกษตรกรมีเงินไ้ที่จะต้องใช้นี้เท่ากับเงินกู้บวกกับอัตราดอกเบี้ย ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: บาท)

เงื่อนไขทางด้านค่าใช้จ่ายในครัวเรือน

$R_{173} - R_{181}$ หมายถึง กำหนดให้เกษตรกรมีเงื่อนไขที่จะต้องมียาได้จำนวนหนึ่งเพื่อใช้
จ่ายในครัวเรือนตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: บาท)

ความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชที่ศึกษาในแบบจำลอง

$b_1 - b_9$ หมายถึง ขนาดพื้นที่ที่เกษตรกรมีอยู่เพื่อใช้ในการผลิตบนพื้นที่ดอน
(ยางพาราและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่)

$b_{10} - b_{18}$ หมายถึง ขนาดพื้นที่ที่เกษตรกรมีอยู่เพื่อใช้ในการผลิตพืชอายุสั้นในที่ลุ่มฝน
ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่)

$b_{19} - b_{27}$ หมายถึง ขนาดพื้นที่ที่เกษตรกรมีอยู่เพื่อใช้ในการผลิตพืชอายุสั้นในที่ลุ่ม
แล้งตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: ไร่)

$b_{28} - b_{36}$ หมายถึง จำนวนเงินทุนที่ครัวเรือนมีอยู่ในการทำกิจกรรมการ
ผลิตพืชชนิดต่างๆ ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9 (หน่วย: บาท)

$b_{37} - b_{45}$ หมายถึง จำนวนเงินกู้ที่ครัวเรือนสามารถกู้ได้จากแหล่งเงินกู้ใน
การทำกิจกรรมการผลิตพืชชนิดต่างๆตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1-9
(หน่วย: บาท)

$b_{46} - b_{54}$ หมายถึง จำนวนแรงงานครัวเรือนและแรงงานแลกเปลี่ยนที่
เกษตรกรนำมาใช้ในกิจกรรมการผลิตพืชชนิดต่างๆตั้งแต่ช่วงเวลา
ที่ 1-9 (หน่วย: วันทำงาน)

โครงสร้างแบบจำลองโดยย่อของแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น

ในการสร้างแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกันคือ กิจกรรมการ
ผลิต (ตามแนวนอน) และส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดหรือเงื่อนไขในการเพาะปลูก (ตามแนวตั้ง) โดย
แบ่งแบบจำลองออกเป็น 9 ช่วง ช่วงละ 3 ปี ซึ่งสามารถเขียนโครงสร้างโดยย่อใน 1 ช่วงเวลาได้ดัง
ตารางที่ 3.1 โดยให้ 1 แสดงถึงการมีกิจกรรมการผลิตหรือการโอนปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆและ -1 คือ
การรับโอนปัจจัยการผลิตและกำหนดให้

b_{ij} คือ ข้อจำกัดทางด้านต่างๆ
 X_{ij} คือ กิจกรรมการผลิตยางพารา ในช่วงเวลาต่างๆ
 Y_{ij} คือ กิจกรรมการผลิตพืชแข่งขันอื่นๆ ในช่วงเวลาต่างๆ
[N] คือ ผลตอบแทนที่ได้จากการทำการผลิตพืชชนิดต่างๆ

- [C] คือ ต้นทุนการผลิตพืชชนิดต่างๆ
[r] คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างโดยย่อของแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นของเกษตรกรที่ใช้ในการศึกษา

ข้อจำกัด/กิจกรรมการผลิต		ความสัมพันธ์		ปริมาณข้อจำกัด	กิจกรรม								
					การผลิต	ที่ดินเช่า	การทำงาน	การกู้เงิน	รายได้ คงเหลือ	ค่าใช้จ่ายใน ครัวเรือน	เงินออม		
					X_{t-19}, Y_{t-19}	Y_{t-19}	X_{t-19}, Y_{t-19}	X_{t-19}, Y_{t-19}	X_{ij}	X_{t-19}, Y_{t-19}	X_{t-19}, Y_{t-19}		
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์					[N]	[C]	[C]	[r]					
ที่ดิน	R_{ij}	\leq	b_{ij}	$a_{ij} \dots a_{ij}$	-1								
ที่ดินเช่า	R_{ij}	\leq	b_{ij}		1								
การโอนที่ดิน	R_{ij}	=	0	$1 \dots -1_{t+1}$									
แรงงาน	R_{ij}	\leq	b_{ij}	[I]		-1[I]							
เงินทุนตนเอง	R_{ij}	\leq	b_{ij}	[C]	[C]	[C]	-1						
เงินกู้	R_{ij}	\leq	b_{ij}				1						
สมดุลเงินสด	R_{ij}	=	0	[N]	-[C]	-[C]		-1					
การใช้หนี้+ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน	R_{ij}	=	0				-1[r]	1	-1	-1			
ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน	R_{ij}	=	b_{ij}						1				

ที่มา: จากการศึกษา

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

แผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากแบบจำลองพื้นฐานนั้น เป็นการศึกษาภายใต้ข้อสมมุติที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต กิจกรรมการผลิต กิจกรรมการขายและราคาผลผลิตคงที่ตลอดระยะเวลาในการวิเคราะห์ แต่ในความเป็นจริงแล้วปัจจัยการผลิตหรือเงื่อนไขการผลิตต่างๆมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้น เพื่อทราบว่าเมื่อราคาปัจจัยการผลิตและราคาขายผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปจะมีผลต่อการเลือกปลูกพืชชนิดต่างๆอย่างไรและเกษตรกรจะยังคงเลือกปลูกยางพาราเป็นพืชทางเลือกต่อไปหรือไม่ ดังนั้นในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวครั้งนี้จึงได้แบ่งเป็น 6 กรณีดังนี้

- กรณีที่ 1 แผนการผลิตที่เหมาะสมกรณีเกษตรกรผู้ได้จำกัด
- กรณีที่ 2 แผนการผลิตที่เหมาะสมกรณีเกษตรกรผู้ได้ไม่จำกัด
- กรณีที่ 3 แผนการผลิตที่เหมาะสมกรณีเกษตรกรขายผลผลิตข้าวในราคาตลาด
- กรณีที่ 4 แผนการผลิตที่เหมาะสมกรณีเกษตรกรขายผลผลิตยางพาราในราคาประกัน
- กรณีที่ 5 แผนการผลิตที่เหมาะสมกรณีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น
- กรณีที่ 6 แผนการผลิตที่เหมาะสมกรณีต้นทุนการผลิตลดลง
- กรณีที่ 7 แผนการผลิตที่เหมาะสมกรณีราคาผลผลิตเพิ่มขึ้น
- กรณีที่ 8 แผนการผลิตที่เหมาะสมกรณีราคาผลผลิตลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved