



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด
เลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชัน เพื่อลดความเหลื่อมล้ำ
และสร้างความอย่างยั่งยืนของรายได้ในจังหวัดเพชรบูรณ์

Study of Production Efficiency and Maize Farmers' Incomes
to Reduce Inequality and Sustainability of
Income in Phetchabun Province.

สุพิชชา โชติกำจร
สาขาเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด
เลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชัน เพื่อลดความเหลื่อมล้ำ
และสร้างความอย่างยั่งยืนของรายได้ในจังหวัดเพชรบูรณ์

Study of Production Efficiency and Maize Farmers' Incomes
to Reduce Inequality and Sustainability of
Income in Phetchabun Province.

สุพิชชา โชติกำจร

สาขาเศรษฐศาสตร์

คณะวิทยาการจัดการ

ทุนอุดหนุนโดย งบประมาณรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประเภทโครงการวิจัยสนับสนุนการขอผลงานทางวิชาการ
ประจำปีงบประมาณ 2562

ชื่องานวิจัย	การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชัน เพื่อลดความเหลื่อมล้ำและสร้างความอย่างยั่งยืน ของรายได้ในจังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้วิจัย	สุพิชชา โชติกำจร
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีที่แล้วเสร็จ 2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชัน โดยใช้ Data Envelopment Analysis (DEA) และ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด โดยใช้ Multiple Linear Regression เก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อ จำนวน 93 ครัวเรือน โดยใช้แบบสอบถาม

ผลการศึกษา พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชันส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับน้อย และปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ ระดับการศึกษา สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวโพด มูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดที่เกษตรกรมี ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร และสินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ทั้งในและนอกระบบ รัฐบาลหรือหน่วยงานต่างๆ ควรสนับสนุนให้มีการขยายโอกาสทางด้านศึกษาให้แก่เกษตรกรหรือสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกร เพื่อสร้างบุคลากรใหม่ๆ ทางด้านการทำเกษตร ทำให้เกษตรกรให้มีความรู้ ใช้ทรัพยากรการผลิตลง เพิ่มผลผลิต และทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ส่งผลทำให้รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้น ก็จะสามารถช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางด้านรายได้ของเกษตรกรในชนบทได้มากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพการผลิต, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

Research Title	Study of Production Efficiency and Maize Farmers' Incomes to Reduce Inequality and Sustainability of Income in Phetchabun Province.
Author	Supitcha Chotikhamjorn
Major	Economics Phetchabun Rajabhat University. 2019

ABSTRACT

The purposes of this research are 1) to study the production efficiency of maize farmers by using data envelopment analysis (DEA) and 2) to study the factors affecting the income of maize farmers by using multiple linear regression. Data were collected using a questionnaire from 93 agricultural household.

The results show that most of maize farmers have low production efficiency level. In term of factors affecting the income of maize farmers, the finding reveal that education level, cultivation area, value of all agricultural tools that farmers, mize area size, formal debts and informal debts. Government or various agencies should support the expansion of educational opportunities for farmers or members of agricultural households to create new personnel In agriculture Enabling farmers to have knowledge use production resources to increase productivity and reduce production costs resulting in increased income of farmers will be able to help reduce the inequality of farmers' income in rural areas more.

Keywords : Production efficiency, Maize

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2562 ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการผู้พิจารณาให้ทุนที่ได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของงานวิจัยซึ่งจะเป็นฐานความรู้ และสามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชัน ตลอดจนสามารถนำไปประกอบการพิจารณาในการกำหนดนโยบายต่างๆ ของหน่วยงานภาครัฐ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและแนวทางในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดเพชรบูรณ์

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ผู้นำชุมชน ผู้แทนจากสำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้แทนสมาคมผู้ปลูกข้าวโพดและพืชไร่จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ให้ความกรุณาเสียสละเวลาในการให้ความรู้และข้อมูลแก่ผู้วิจัย ตลอดจนคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยชิ้นนี้จะมีส่วนช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและแนวทางในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ตลอดจนเป็นแหล่งข้อมูลพื้นฐานให้แก่ผู้ที่ศึกษาต่อไป

สุพิชชา โชติกำจร

1 สิงหาคม 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี	6
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	25
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	26
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	26
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ข้อมูลทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	29
4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกร ผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	32
4.3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกร จากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	37
5.2 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะจากการวิจัย	38
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก	42
ประวัตินักวิจัย	47

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงเนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของประเทศไทยแยกเป็นรายจังหวัด ปี พ.ศ.2558	2
1.2 แสดงเนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของจังหวัดเพชรบูรณ์แยกเป็นรายอำเภอ ปี พ.ศ.2559	4
3.1 ปัจจัยนำเข้าและผลผลิต	26
4.1.1 ข้อมูลเพศของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร	30
4.1.2 ข้อมูลอายุของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร	29
4.1.3 ข้อมูลระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร	30
4.1.4 ข้อมูลขนาดของครัวเรือนเกษตรกร	30
4.1.5 ข้อมูลจำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	31
4.1.6 ข้อมูลสภาพพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	31
4.1.7 ข้อมูลขนาดที่ดินในการเพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร	32
4.2.1 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ภายใต้ข้อสมมติผลได้ต่อขนาดมีการเปลี่ยนแปลง (VRS)	33
4.3.1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกร จากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	36

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาค่า scale efficiency (SE)	11
2.2 วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพที่พิจารณาทางด้านผลผลิต	13

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยที่ผ่านมา ภาคเกษตรยังคงมีบทบาทสำคัญในการช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจชาติ ถึงแม้ว่าที่ผ่านมาประเทศไทยจะได้รับผลกระทบจากปัญหาวิกฤติเศรษฐกิจของโลก และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจนทำให้เกิดภัยแล้งและน้ำท่วม ซึ่งปัจจุบันได้ส่งผลกระทบต่อภาคเกษตรของประเทศไทยอย่างรุนแรง แต่อย่างไรก็ตาม ภาคเกษตรยังคงมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากการที่ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพทำการเกษตรแล้ว สินค้าเกษตรก็ยังได้ปรับเปลี่ยนบทบาทจากที่เคยเป็นสินค้าเพื่อการบริโภคภายในประเทศและส่งออกในรูปของสินค้าขั้นปฐม มาเป็นสินค้าที่ใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการผลิตของภาคการผลิตอื่นๆ ช่วยสร้างมูลค่าและรายได้ให้แก่ประเทศมากขึ้น เช่น อุตสาหกรรม การแปรรูปอาหาร เป็นต้น (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2554)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อภาคปศุสัตว์ในประเทศไทย โดยใช้เป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ภายในประเทศ ในปี พ.ศ.2558 ประเทศไทยผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ประมาณ 4,729,527 ตัน จากพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดทั่วประเทศกว่า 7,231,588 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) ซึ่งผลผลิตที่ได้ประมาณร้อยละ 94 ถูกใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์ และใช้เลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ (กรมวิชาการเกษตร, 2560) แหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์ นครราชสีมา เลย ตาก และน่าน

จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุดของประเทศ ในปี พ.ศ.2558 มีพื้นที่เพาะปลูกจำนวน 954,821 ไร่ และยังให้ผลผลิตสูงสุดเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ เท่ากับ 650,918 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 13.76 ของผลผลิตทั้งประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) โดยในปี พ.ศ.2559 อำเภอที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด คือ อำเภอน้ำหนาว มีเนื้อที่เพาะปลูกกว่า 144,979 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.26 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งจังหวัด รองลงมาได้แก่ อำเภอหนองไผ่ มีเนื้อที่เพาะปลูก 130,702 ไร่ อำเภอบึงสามพัน 111,500 ไร่ และอำเภอหล่มเก่า 110,005 ไร่ ตามลำดับ โดยมีเกษตรกรกว่า 28,956 ครัวเรือนที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2560) แสดงให้เห็นว่าจังหวัดเพชรบูรณ์มีศักยภาพในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นอันดับหนึ่งของประเทศ แต่อย่างไรก็ตาม การเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ก่อให้เกิดการทำลายป่า เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น มีการขยายพื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่เขตป่าไม้ โดยเฉพาะการเพาะปลูก

ในบริเวณภูเขา และที่ลาดชัน ซึ่งสร้างความเสื่อมโทรมให้แก่ระบบนิเวศเป็นอย่างมาก อีกทั้งเกษตรกรยังได้รับผลกระทบทางด้านสุขภาพจากการใช้ปุ๋ยเคมี และยากำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มากเกินไป และยังเป็นการเพิ่มต้นทุนในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ยังพบว่า รายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ยังมีความไม่แน่นอน และมีความเหลื่อมล้ำของรายได้เกิดขึ้น โดยเฉพาะความเหลื่อมล้ำของรายได้ระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พ่อค้าคนกลาง และผู้รวบรวมผลผลิต ซึ่งส่งผลทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลงและก่อให้เกิดปัญหาความยากจนตามมา

ตารางที่ 1.1 แสดงเนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย
แยกเป็นรายจังหวัด ปี พ.ศ.2558

จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
เชียงราย	518,019	349,447	685
พะเยา	311,942	214,878	701
ลำปาง	154,394	104,710	687
ลำพูน	99,683	67,722	693
เชียงใหม่	189,443	126,394	676
แม่ฮ่องสอน	63,173	39,283	626
ตาก	648,502	433,609	685
กำแพงเพชร	48,325	35,387	745
สุโขทัย	56,920	34,491	617
แพร่	321,021	194,570	618
น่าน	854,177	517,549	618
อุตรดิตถ์	194,181	123,693	643
พิษณุโลก	189,443	182,192	676
พิจิตร	63,173	10,977	677
นครสวรรค์	63,173	155,026	697
อุทัยธานี	85,478	67,104	789
เพชรบูรณ์	954,821	650,918	689
เลย	680,282	447,397	669
หนองบัวลำภู	21,448	13,952	664

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
อุดรธานี	1,035	642	620
หนองคาย	1,642	1,058	655
อุบลราชธานี	6,615	5,642	853
ศรีสะเกษ	3,511	2,750	787
กาฬสินธุ์	70	46	657
ขอนแก่น	12,168	7,579	628
ชัยภูมิ	107,378	67,083	635
นครราชสีมา	688,797	447,948	662
สระบุรี	187,996	117,859	747
ลพบุรี	212,133	115,197	583
ชัยนาท	5,508	2,730	548
สุพรรณบุรี	41,982	29,586	708
ปราจีนบุรี	17,980	11,958	681
ฉะเชิงเทรา	3,067	2,048	692
สระแก้ว	102,710	68,825	689
จันทบุรี	21,950	13,768	631
ชลบุรี	168	106	631
กาญจนบุรี	89,044	60,116	688
ราชบุรี	3,784	2,360	628
เพชรบุรี	4,227	2,483	596
ประจวบคีรีขันธ์	744	444	602

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2560)

ตารางที่ 1.2 แสดงเนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของจังหวัดเพชรบูรณ์
แยกเป็นรายอำเภอ ปี พ.ศ.2559

อำเภอ	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
เมืองเพชรบูรณ์	90,086	41,825	860.83
ชนแดน	93,768	177,695	2086.21
หล่มสัก	34,403	13,552	535.44
หล่มเก่า	110,005	2026	800.00
วิเชียรบุรี	78,274	55,084	795.16
ศรีเทพ	17,773	14,854	1000.00
หนองไผ่	130,702	147,349	1369.39
บึงสามพัน	111,500	25,700	271.90
น้ำหนาว	144,979	27,574	692.40
วังโป่ง	20,040	14,967	1042.50
เขาค้อ	8,480	30	100.00

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ (2560)

อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในปี พ.ศ. 2559 มีเนื้อที่เพาะปลูกจำนวน 8,480 ไร่ ให้ผลผลิตเท่ากับ 30 ตัน และมีครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกกว่า 1,204 ครัวเรือน (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2560) โดยพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลาดชัน ทำให้เกิดปัญหาการพังทลายของดิน ดินมีการเสื่อมสภาพ และความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ส่งผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดค่อนข้างต่ำ (มีผลผลิตเฉลี่ยเพียง 100 กิโลกรัมต่อไร่) จึงทำให้เกษตรกรมีรายได้ต่ำตามไปด้วย ดังนั้น เพื่อให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีอาชีพที่มั่นคง และมีรายได้ที่เพียงพอต่อการเลี้ยงชีพ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชัน รวมถึงการศึกษารายได้ของเกษตรกร ตลอดจนการเสนอแนะแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หากว่าประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรเพิ่มขึ้นแล้ว ก็จะส่งผลให้เกษตรกรมีการพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต ทำให้มีรายได้ที่แน่นอน มีอาชีพที่มั่นคง และสามารถเลี้ยงตนเองได้ อันจะนำไปสู่การลดความเหลื่อมล้ำและสร้างความมั่นคงของรายได้ ทำให้ปัญหาความยากจนเกษตรกรในประเทศลดลง และส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตของเกษตรกรดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชัน
- 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

- 1) ผลงานวิจัยในครั้งนี้ จะถูกนำไปตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI (ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย) ฐานที่ 1 หรือ ฐานที่ 2
- 2) ผลงานวิจัยในครั้งนี้ นอกจากจะเป็นประโยชน์กับตัวเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดเพชรบูรณ์แล้ว ยังมีประโยชน์ต่อหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์ เช่น สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นต้น

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

จะทำการศึกษาครีวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวนทั้งสิ้น 4 ตำบล ได้แก่ ตำบลเขาค้อ ตำบลหนองแม่นา ตำบลทุ่งสมอ และตำบลเข็กน้อย

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1) ประสิทธิภาพ หมายถึง กระบวนการ วิธีการ หรือการกระทำใด ๆ ที่นำไปสู่ผลสำเร็จ โดยใช้ทรัพยากรต่าง ๆ อันได้แก่ ทรัพยากรทางธรรมชาติ แรงงาน เงินทุน และวิธีการดำเนินการหรือประกอบการ ที่มีคุณภาพสูงสุดในการดำเนินการได้อย่างเต็มศักยภาพ
- 2) ความเหลื่อมล้ำ หมายถึง ความไม่เท่าเทียมกันระหว่างผู้ที่มีโอกาสกับผู้ที่ขาดโอกาส ซึ่งโอกาสในที่นี้คือ โอกาสในการเข้าถึง ต่อรอง และจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ในสังคม ทำให้เกิดความไม่เป็นธรรม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพ

1) แนวคิดพื้นฐานของการวัดประสิทธิภาพ

การวัดประสิทธิภาพถือได้ว่าเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่นำมาใช้ในการพิจารณาถึงผลการดำเนินงานของหน่วยผลิต และค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการประเมินก็สามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตได้ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาถึงระดับความสามารถในการดำเนินงานของหน่วยผลิต โดยทั่วไปแล้วประสิทธิภาพของหน่วยผลิตสามารถประเมินได้ ดังนี้

$$\text{efficiency} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

วิธีการวัดประสิทธิภาพที่นิยมนำมาใช้ในการวัดผลการดำเนินงานก็คือ การวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้ในแต่ละหน่วยผลิตกับค่ามาตรฐาน (benchmark) ซึ่งในการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตนั้น ค่ามาตรฐานก็คือ ค่าที่ได้จากหน่วยผลิตที่ดีที่สุด (best practice) เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตที่กำลังศึกษาทั้งหมด หรืออาจกล่าวได้ว่าหน่วยผลิตนั้นเป็นหน่วยผลิตที่อยู่ในระดับแนวหน้า (frontier) ส่วนหน่วยผลิตอื่นๆ จะมีศักยภาพหรือประสิทธิภาพที่ต่ำกว่า (inefficiency) โดยทั่วไปแล้วการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของหน่วยผลิตสามารถประเมินได้ดังนี้

$$\text{ralative efficiency} = \frac{\text{weighted of output}}{\text{weighted of input}}$$

สามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

$$\text{ralative efficiency} = \frac{\sum_j^n \mu_r y_{rj}}{\sum_i^m \omega_r x_{ij}} \quad ; i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s, j = 1, \dots, n$$

โดยที่	x_{ij}	คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิต j
	y_{rj}	คือ จำนวนของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิต j
	μ_r	คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของผลผลิต r
	ω_i	คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า i
	n	คือ จำนวนของหน่วยผลิต
	s	คือ จำนวนของผลผลิต
	m	คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้า

แนวคิดที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวางในการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ ก็คือ แนวคิด ที่อาศัยหลักการของ Frontier Analysis ในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิต แนวคิดดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นให้กับนักเศรษฐศาสตร์หลายคนได้คิดและพัฒนาวิธีการและแบบจำลองขึ้นมาเพื่อวัดประสิทธิภาพ เช่น Data Envelopment Analysis (DEA), Stochastic Frontier Approach (SFA), Thick Frontier Approach (TFA) และ Distribution Free Approach (DFA) เป็นต้น

2) การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA)

วิธีการ Data Envelopment Analysis หรือ DEA เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับ ความนิยมในการนำมาใช้ในการวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เนื่องจากวิธีการนี้ไม่ต้องการ กำหนดรูปแบบของฟังก์ชัน (function form) ที่ใช้ในการพิจารณา และวิธีการนี้ก็สามารถวัด ประสิทธิภาพของการดำเนินงานได้ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (multi input and output) Charnes, Cooper and Roberts (1978) ได้นำเสนอวิธีการ DEA เป็นกลุ่มแรก โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Linear Programming (DEA ถือได้ว่าเป็นวิธีการแบบ non-parametric) ในการประเมินค่าประสิทธิภาพของหน่วยผลิต Charnes ได้นำเสนอแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์สำหรับการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิต n ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต i แล้วได้ ผลผลิต r ดังนั้น ประสิทธิภาพของหน่วยผลิตสามารถหาได้จากการแก้ปัญหาแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์ที่เสนอโดย Charnes ซึ่งแบบจำลองนี้จะเป็นการพิจารณาทางด้านปัจจัย (input-oriented) และมีลักษณะของผลตอบแทนคงที่ (Constant Returns to Scale : CRS) สามารถเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\begin{aligned} & \text{Min} \sum_{i=1}^m \omega_i x_{ij0} \\ \text{Subject to} \quad & \sum_{j=1}^n \mu_r y_{rj0} = 1, \end{aligned}$$

$$\sum_{j=1}^n \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m \omega_i x_{ij} \leq 0$$

$$\mu_r, \omega_i \geq \varepsilon > 0 \quad ; i=1, \dots, m, r=1, \dots, s, j=1, \dots, n \quad (1.1)$$

โดยที่ x_{ij} คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิต j
 y_{rj} คือ จำนวนของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิต j
 μ_r คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของผลผลิต r
 ω_i คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า i
 n คือ จำนวนของหน่วยผลิต
 s คือ จำนวนของผลผลิต
 m คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้า
 ε คือ ค่าบวกที่มีขนาดเล็ก

แบบจำลองข้างต้นนี้เป็นรูปแบบทวีคูณ (multiplier form) ของ DEA เพื่อความสะดวกในการคำนวณประสิทธิภาพของหน่วยผลิต สามารถใช้ปัญหาควบคู่ (dual problem) ของสมการที่ (1) ในการหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถเขียนปัญหาควบคู่ของแบบจำลองที่ (1.1) ได้ดังนี้

$$\text{Max } \theta + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_{ij0}^- + \sum_{r=1}^s s_{rj0}^+ \right)$$

$$\text{Subject to } \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_{ij0}^- = x_{ij0},$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - \theta y_{rj0} - s_{rj0}^+ = 0$$

$$\lambda_j, s_{ij0}^-, s_{rj0}^+ \geq 0 \quad ; i=1, \dots, m, r=1, \dots, s, j=1, \dots, n$$

$$\theta \text{ ไม่มีข้อจำกัด (unconstrained)} \quad (1.2)$$

เงื่อนไขที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับหน่วยผลิตที่ j_0 จะบรรลุประสิทธิภาพก็คือ $g_0 = \theta^* = 1$, $s_{ij0}^- = s_{rj0}^+ = 0$ โดยตัวแปรเหล่านี้ได้มาจากการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด สำหรับประสิทธิภาพของหน่วยผลิตนี้จะมีค่าเท่ากับ 1 หรือเป็นค่าที่อยู่บนเส้นพรมแดน (frontier) ส่วนค่ามาตรฐานที่เป็นจุดมุ่งหมายสำหรับหน่วยผลิตที่ j_0 ที่ไม่มีประสิทธิภาพ สามารถหาได้จาก $x'_{ij0} = x_{ij0} - s_{ij0}^-$ และ $y'_{rj} = \theta^* y_{rj0} - s_{rj0}^+$ เมื่อ s_{ij0}^- คือ ปัจจัยนำเข้าส่วนเกิน และ s_{rj0}^+ คือ ผลผลิตในส่วนขาด

แบบจำลองข้างต้นเป็นแบบจำลองที่มีข้อจำกัดน้อยกว่าแบบจำลองในรูปแบบทวิคูณ ดังนั้นจึงนิยมใช้แบบจำลองในรูปแบบห่อหุ้มในการแก้ปัญหา มากกว่าการใช้แบบจำลองในรูปแบบทวิคูณ โดยค่าของ θ จะเป็นค่าประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ i ซึ่ง $0 \leq \theta \leq 1$ ถ้า $\theta = 1$ จุดจะอยู่บนเส้นพรมแดน (frontier) หมายความว่า หน่วยผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิค ตามแนวคิดของ Farrell (1957) แบบจำลองข้างต้นเป็นแบบจำลองภายใต้ข้อสมมุติแบบ CRS ซึ่งจะใช้ได้เหมาะสมเมื่อหน่วยผลิตทุกหน่วยมีการดำเนินการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal scale) ฉะนั้นเมื่อมีการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หน่วยผลิตไม่ได้ดำเนินการผลิตอยู่ในระดับที่เหมาะสมได้ จากข้อจำกัดดังกล่าว จึงได้มีการพัฒนาแบบจำลองขึ้นมาใหม่ โดย ภายใต้ข้อสมมุติ Variable Returns to Scale (VRS) แบบจำลองภายใต้ข้อสมมุติ VRS จะต้องเพิ่มสมการข้อจำกัดเข้าไปในแบบจำลอง อีกหนึ่งสมการ คือ $N1' \lambda = 1$ (เป็นข้อจำกัดของค่าความโค้ง : convexity constraint) เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหน่วยผลิตขนาดเดียวกันอย่างแท้จริง ต่อมาได้มีการพัฒนาแบบจำลองดังกล่าวโดยการเพิ่มข้อจำกัด $N1' \lambda \leq 1$ เข้าไปในแบบจำลอง แบบจำลองที่พัฒนาใหม่นี้สามารถหาค่าประสิทธิภาพในช่วง Non-Increasing Returns Scale (NIRS.) ได้ ดังนั้นลักษณะของแบบจำลองสุดท้ายภายใต้ข้อสมมุติ VRS ที่นิยมใช้ในปัจจุบันสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\
 \text{Subject to} \quad & -y_i + y\lambda \geq 0 \\
 & \theta x_i - x\lambda \geq 0 \\
 & N1' \lambda \leq 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{1.3}$$

สรุปการวัด DEA ภายใต้ข้อสมมุติ Constant Returns to Scale (CRS) และ Variable Returns to Scale (VRS) ในกรณีที่พิจารณาทางด้าน input orientated และ output orientated สามารถประเมินได้จากการทำ Linear Programming ในแบบจำลองดังนี้

แบบจำลองภายใต้ข้อสมมุติ Constant Returns to Scale (CRS)

Input orientated	Output orientated
$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta$ Subject to $-y_i + y\lambda \geq 0$ $\theta x_i - x\lambda \geq 0$ $\lambda \geq 0$	$\text{Min}_{\phi, \lambda} \phi$ Subject to $-\phi y_i + y\lambda \geq 0$ $x_i - x\lambda \geq 0$ $\lambda \geq 0$

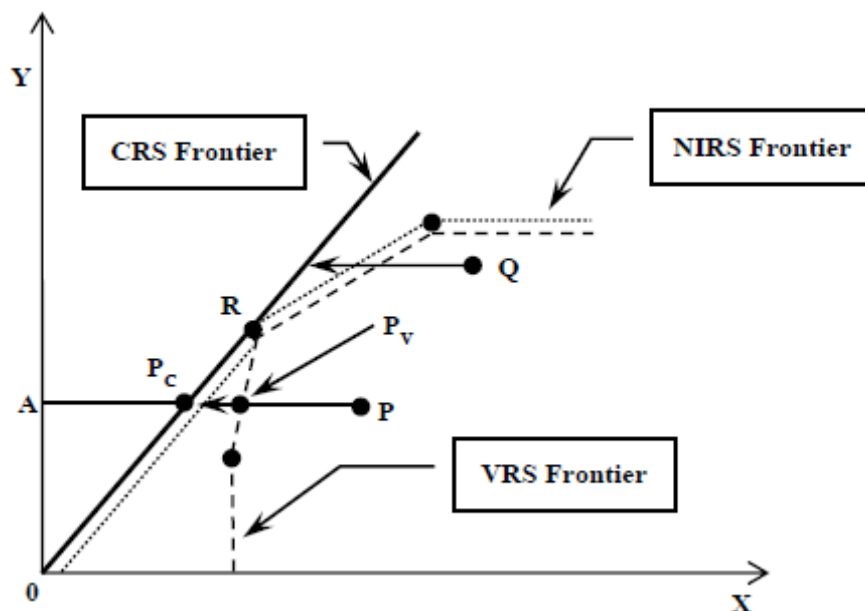
แบบจำลองภายใต้ข้อสมมุติ Variable Returns to Scale (VRS)

Input orientated	Output orientated
$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta$ Subject to $-y_i + y\lambda \geq 0$ $\theta x_i - x\lambda \geq 0$ $N1' \lambda \leq 1$ $\lambda \geq 0$	$\text{Min}_{\phi, \lambda} \phi$ Subject to $-\phi y_i + y\lambda \geq 0$ $x_i - x\lambda \geq 0$ $N1' \lambda \leq 1$ $\lambda \geq 0$

การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมุติแบบ VRS นั้น เป็นการวัดประสิทธิภาพในกรณีที่มีการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้หน่วยธุรกิจหนึ่งไม่ได้ดำเนินการผลิตอยู่ในระดับที่เหมาะสม ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมุติแบบ CRS นั้นจะต้องมีข้อจำกัดที่ว่าหน่วยผลิตทุกหน่วยจะต้องมีการดำเนินการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (optimal scale) ดังนั้น ประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมุติ constant return to Scale (TE_{CRS}) ประกอบไปด้วย scale efficiency (SE) และ pure technical efficiency (TE_{VRS}) ซึ่งถ้าหากหน่วยผลิตบางหน่วยไม่ได้ดำเนินการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม ค่า TE_{CRS} และ TE_{VRS} จะมีค่าไม่เท่ากัน และ TE_{CRS}/TE_{VRS} จะได้ scale efficiency (SE) ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยรูปที่ 1 เมื่อสมมุติให้หน่วยผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิต 1 ชนิด ให้ได้ผลผลิต 1 ชนิด ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 TE_{CRS} &= AP_C / AP \\
 TE_{VRS} &= AP_V / AP \\
 SE &= AP_C / AP_V \text{ ซึ่งก็คือ } TE_{CRS}/TE_{VRS}
 \end{aligned}$$

โดยค่าของ TE_{CRS} , TE_{VRS} และ SE มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 จากสมการทั้งสามแสดงว่า $TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE$ ดังนั้น ประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมุติ constant return to scale (TE_{CRS}) จะประกอบ ด้วย pure technical efficiency (TE_{VRS}) และ scale efficiency (SE)



ภาพที่ 2.1 แสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาค่า scale efficiency (SE)

ที่มา : Coelli; Rao and Battese (1997).

นอกจากนี้ในแบบจำลอง VRS ที่นำเสนอข้างต้น เป็นแบบจำลองที่สามารถบอกได้ว่า หน่วยผลิตนั้นมีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing returns scale : irs.) หรือมีผลได้ต่อขนาดลดลง (decreasing returns scale : drs.) เนื่องจากในแบบจำลองดังกล่าวได้ใช้ข้อจำกัด $N1/\lambda \leq 1$ ดังนั้น จึงสามารถหาค่าประสิทธิภาพได้ในช่วง Non - Increasing Returns to Scale (NIRS.) ได้

ดังนั้น ถ้า $TE_{NIRS} = TE_{VRS}$ หรือ $TE_{NIRS} \neq TE_{CRS}$ แสดงว่าเป็น decreasing returns to scale (drs.)

$TE_{NIRS} \neq TE_{VRS}$ หรือ $TE_{NIRS} = TE_{CRS}$ แสดงว่าเป็น increasing returns to scale (irs.)

สำหรับการวัดประสิทธิภาพต้นทุน (cost efficiency) และประสิทธิภาพโดยรวม (allocative efficiency) นั้น ต้องทำการประมาณค่าเส้นพรมแดนทางต้นทุน ซึ่งเส้นดังกล่าวจะเป็นเส้นที่แสดงถึงจุดที่หน่วยผลิตมีการใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด สามารถเขียนแบบลองทางคณิตศาสตร์ของการหาประสิทธิภาพทางต้นทุน ภายใต้ข้อสมมติ Variable Returns to Scale (VRS) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
& \text{Min}_{\lambda, x_i} - w'_i x_i^* \\
\text{Subject to} \quad & -y_i^* + y\lambda \geq 0 \\
& x_i - x\lambda \geq 0 \\
& N1'\lambda = 1 \\
& \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{1.4}$$

โดยที่ w'_i คือ ราคาปัจจัยการผลิต
 x_i^* คือ เวกเตอร์ของปริมาณปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุดที่มีการใช้ต้นทุนต่ำที่สุด

แบบจำลองข้างต้นนั้นต้องการหาจุดที่มีต้นทุนต่ำที่สุด โดย linear programming ในแบบจำลองข้างต้น จะคำนวณหาปริมาณปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้ต้นทุนที่ต่ำที่สุด โดยกำหนดราคาปัจจัย (w'_i) และผลผลิต (y_i) มาให้ ดังนั้นประสิทธิภาพต้นทุนรวม (total cost efficiency) หรือประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (economic efficiency) ของหน่วยผลิตที่ i สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$CE = w'_i x_i^* / w'_i x_i$$

และสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวม (allocative efficiency) ได้ดังนี้

$$AE = CE/TE$$

นอกจากนี้ยังสามารถใช้ DEA ในการพิจารณาทางด้านรายได้ โดยการคำนวณหาปริมาณผลผลิตที่เหมาะสมที่สุด ที่ทำให้มีรายได้สูงสุด โดยกำหนดราคาผลผลิต (p'_i) และปัจจัยการผลิต (x) มาให้ ซึ่งสามารถเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการหาประสิทธิภาพทางรายได้ ภายใต้ข้อสมมติ Variable Returns to Scale (VRS) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
& \text{Max}_{\lambda, y_i} - p'_i y_i^* \\
\text{Subject to} \quad & -y_i + y\lambda \geq 0 \\
& x_i^* - x\lambda \geq 0 \\
& N1'\lambda = 1 \\
& \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{1.5}$$

โดยที่ p'_i คือ ราคาผลผลิต
 y_i^* คือ เวกเตอร์ของปริมาณปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุดที่ก่อให้เกิดรายได้สูงสุด

เช่นเดียวกันสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพทางรายได้ของหน่วยผลิตที่ i ได้ดังนี้

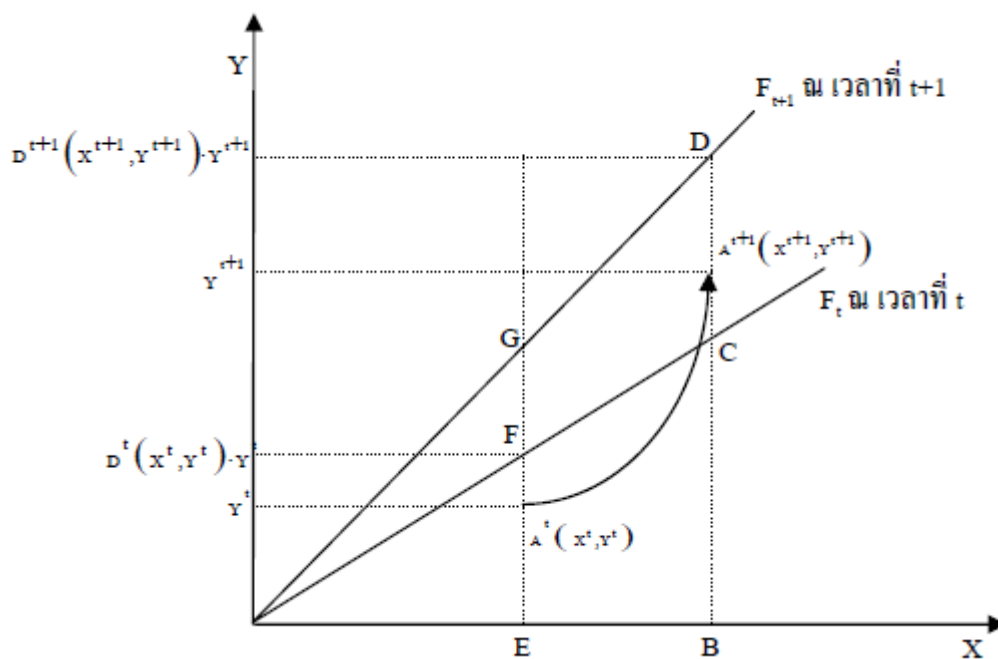
$$RE = p'_i y_i^* / p'_i y_i$$

และสามารถคำนวณหาค่าประสิทธิภาพโดยรวม (allocative efficiency) ได้ดังนี้

$$AE = RE/TE$$

3) การวัดการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการจัดการ (measurement of managerial efficiency change)

วิธีวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับการวัดการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการจัดการของหน่วยผลิตได้โดยนำวิธีการ DEA มารวมกับ Malmquist Productivity Approach สามารถอธิบายแนวคิดของการวัดการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการจัดการได้ดังรูปที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพที่พิจารณาทางด้านผลผลิต

ที่มา : Shih-Nan Hwang and Te Yi Chang (2003)

จากรูปที่ 1 เมื่อกำหนดให้ F_t คือ เส้น Frontier ณ เวลาที่ t และ F_{t+1} คือ เส้น Frontier ณ เวลาที่ $t+1$ ในขณะที่ ณ จุด $A^t(x^t, y^t)$ และ $A^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ แสดงถึง เวกเตอร์ของปัจจัยนำเข้า-ผลผลิต ของหน่วยผลิต ณ เวลาที่ t และ $t+1$ ตามลำดับ สำหรับวิธีการวัดการ

เปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพจาก ณ เวลาที่ t ถึง $t+1$ สามารถทำได้โดยใช้ฟังก์ชันระยะทางประสิทธิภาพ (efficiency distance functions) $D^{t+1}(x^t, y^t)$ ฟังก์ชันนี้หมายความว่า เส้น Frontier ณ เวลาที่ $t+1$ จะถูกใช้อ้างอิงในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิต A ณ เวลาที่ t ซึ่งสามารถแสดงเป็นปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงเส้น (linear programming problem) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 & D^{t+1}(x^t, y^t) = \text{Max}\theta \\
 \text{subject to } & \sum_{j=1}^n \lambda_j^{t+1} x_{ij}^{t+1} \leq x_{ij}^t, \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j^{t+1} y_{rj}^{t+1} \geq \theta y_{rj}^t, \\
 & \lambda_j^{t+1} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s, j = 1, \dots, n \\
 & \text{ไม่มีข้อจำกัด (unconstrained)} \quad (1.6)
 \end{aligned}$$

ในทางกลับกันฟังก์ชันระยะทางประสิทธิภาพ $D^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ จะหมายความว่า เส้น Frontier ณ เวลาที่ t ที่จะถูกใช้อ้างอิงในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิต A ณ เวลาที่ $t+1$ และสามารถแสดงเป็นปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงเส้น (linear programming problem) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 & D^t(x^{t+1}, y^{t+1}) = \text{Max}\theta \\
 \text{subject to } & \sum_{j=1}^n \lambda_j^t x_{ij}^t \leq x_{ij}^{t+1}, \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j^t y_{rj}^t \geq \theta y_{rj}^{t+1}, \\
 & \lambda_j^t \geq 0 \quad i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s, j = 1, \dots, n \\
 & \text{ไม่มีข้อจำกัด (unconstrained)} \quad (1.7)
 \end{aligned}$$

จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า $D^t(x^t, y^t)$ และ $D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ ก็คือ แบบจำลองที่พิจารณาทางด้านผลผลิต (output-oriented) และมีลักษณะผลตอบแทนคงที่ (CRS) เหมือนกับแบบจำลองที่ (2) จากความหมายเรขาคณิต (geometric) ของฟังก์ชันระยะทาง (distance function) ที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้น และเมื่อพิจารณารูปที่ 2.2 อีกครั้ง จะทำให้ทราบว่า

$$\begin{aligned}
 D^t(x^t, y^t) &= EF/EA^t, \\
 D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) &= BD/BA^t, \\
 D^t(x^{t+1}, y^{t+1}) &= BC/BA^t, \\
 D^{t+1}(x^t, y^t) &= EA/EG^t,
 \end{aligned}$$

Caves et al. (1982) และ Färe et al (1992) ได้นำเสนอวิธีการวัด Malmquist productivity index โดยอธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพ (shift in efficiency: SIE) จากเวลาที่ t ถึงเวลาที่ $t+1$ นั้น ก็คือสัดส่วนของ BD/BC และ EG/EF สำหรับค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของ BD/BC และ EG/EF สามารถหาได้ดังนี้

$$SIE_{t,t+1} = \left[\frac{BD}{BC} \cdot \frac{EG}{EF} \right]^{1/2} = \left[\frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})} \cdot \frac{D^{t+1}(x^t, y^t)}{D^t(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (1.8)$$

เช่นเดียวกัน CIE (Catching-up in efficiency) จากเวลาที่ t ถึงเวลาที่ $t+1$ สามารถอธิบายได้ในแบบจำลองที่ (1.9) ที่เป็นการแสดงถึงสัดส่วนระหว่างประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ (relative efficiency) ของหน่วยผลิต ณ เวลาที่ $t+1$ เทียบกับ ณ เวลาที่ t

$$\begin{aligned} CIE_{t,t+1} &= \frac{BA^{t+1}}{BD} \cdot \frac{EA^t}{EF} \\ &= \left[\frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \right]^{-1} \\ &= \left[\frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right] \end{aligned} \quad (1.9)$$

สามารถหาการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพโดยรวม (total efficiency change) ของหน่วยผลิต ณ เวลาที่ t ถึงเวลาที่ $t+1$ ได้จาก $TEC_{t,t+1} = CIE_{t,t+1} \times SIE_{t,t+1}$ ดังนี้

$$\begin{aligned} &= \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \cdot \left[\frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})} \cdot \frac{D^{t+1}(x^t, y^t)}{D^t(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \\ &= \left[\frac{D^t(x^t, y^t)}{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})} \cdot \frac{D^{t+1}(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right]^{1/2} \end{aligned} \quad (1.10)$$

แบบจำลองที่ (1.10) คือ Malmquist productivity index ซึ่งเป็นดัชนีที่ใช้วัดการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพ

2.1.2 แนวคิดตามรายได้ การออม และการสะสมทรัพย์สินตามทฤษฎีวงจรชีวิต

ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ (2552) ได้อธิบายแนวคิดของแบบจำลองวงจรชีวิต โดยชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองวงจรชีวิต เป็นการนำเสนอการวิเคราะห์พฤติกรรมการหารายได้ การบริโภค และการออม โดยคำนึงถึงวงจรชีวิต เริ่มจากเป็นเด็กเข้าสู่วัยผู้ใหญ่และการทำงาน ท้ายที่สุดเป็นผู้สูงอายุ ขณะเป็นเด็กเป็นช่วงกำลังศึกษาเล่าเรียนเพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเอง เมื่อถึงวัยทำงาน (อายุ 15-24 ปี) ก็ถึงวัยทำงานหารายได้และไต่เต้าในหน้าที่การงาน โดยจัดสรรรายได้ส่วนหนึ่งเพื่อการออม โดยการออม (saving) เป็นเสมือน “ข้อต่อ” ที่เชื่อมโยงระหว่างปัจจุบันกับอนาคต ตามหลักเหตุผล (ที่ควรจะเป็น) ทุกครัวเรือนจำเป็นต้องออมเงินไว้อย่างน้อยจำนวนหนึ่งเพื่อเหตุผลหลายประการ เช่น

(1) เป็นเงินสำรองเพื่อความไม่ประมาท เนื่องจากความไม่แน่นอนอาจเกิดขึ้นได้เสมอ รายได้อาจจะลดลงอย่างกะทันหันเพราะเหตุว่าตกงาน หรือเกิดความจำเป็นด้านการใช้จ่ายอย่างที่ไม่คาดไม่ถึงเพราะสาเหตุการเจ็บป่วย อุบัติเหตุ อุบัติภัย และภัยธรรมชาติ มีผู้เปรียบว่าเงินออมทำหน้าที่เป็นเสมือน “กันชน” (cushion, buffer) ช่วยให้ครัวเรือนไม่ต้องลดการใช้จ่ายตามปกติ ถ้าหากว่าปราศจากเงินออม การใช้จ่ายบริโภคของครัวเรือนก็จะถูกตัดทอนลงทันทีเมื่อรายได้ที่ลดลงอย่างกะทันหัน ในแง่นี้เงินออมจึงเป็นเครื่องมือช่วยให้การบริโภคสม่ำเสมอ

(2) บุคคลและครัวเรือนมีความจำเป็นต้องกันเงินออมไว้สำหรับใช้จ่ายเลี้ยงดูตนเอง ในยามชรา เนื่องจากไม่ได้ทำงาน ขาดรายได้ หรือรายได้ลดลงอย่างมาก

(3) เป็นธรรมที่คนเราต้องการจะเก็บเงินออมไว้ให้เป็นมรดกสำหรับลูกหลาน

(4) การที่มีเงินออมเป็นผลดีต่อบุคคล/ครัวเรือน กล่าวคือให้โอกาสในการพัฒนาตนเอง ผ่านการศึกษาเล่าเรียน (พัฒนาทุนมนุษย์) หรือเมื่อสบโอกาสที่จะลงทุน คนที่มีเงินออมก็มีทางเลือก แต่คนที่ขาดเงินออม ขาดโอกาสและไม่มีหนทางเลือก เงินออมถูกนำไปจัดสรรเป็นทรัพย์สิน ซึ่งอาจจะจำแนกเป็นสองรูปแบบ คือ real asset ได้แก่บ้าน ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง โรงงาน ฯลฯ และทรัพย์สินทางการเงิน (financial assets) ได้แก่ เงินฝากธนาคาร พันธบัตร หุ้น เป็นต้น

แบบจำลองวงจรชีวิต ตั้งข้อสันนิษฐานว่า บุคคลทุกคนมีความฉลาดและใช้หลักเหตุผล ในการวางแผนชีวิต ซึ่งเกี่ยวข้องกับรายได้ การบริโภค (อีกนัยหนึ่งการออม) และการสะสมทรัพย์สิน โดยคำนึงถึงอัตราประโยชน์ในระยะยาว ตลอดช่วงชีวิต (เช่น 80-90 ปี) ตัวแปรที่สำคัญในแบบจำลองประกอบด้วยรายได้ (Y_t) การบริโภค (C_t) การออม (S_t) และทรัพย์สินหรือความมั่งคั่ง (A_t) ทั้งสี่ตัวแปรนี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เงินออมและความมั่งคั่งเพิ่มขึ้นตามรายได้ และตามอายุ (ในระหว่างวัยทำงาน) และสูงที่สุดเมื่อเกษียณจากการทำงาน ในช่วงปลายของชีวิตคนจะดึงเงินออมหรือขายทรัพย์สินมาใช้จ่ายดำรงชีวิต ดังนั้น เงินออมและความมั่งคั่งลดลงเมื่อหลังอายุ 60 ปีหรือเลิกจากการทำงาน เมื่อสิ้นชีวิตจากโลกนี้ไปอาจจะมียทรัพย์สินเป็นมรดกให้ลูกหลาน

การสะสมของทรัพย์สิน (assets) เกิดขึ้นในหลายรูปแบบ เช่น บ้านและที่ดิน เงินฝาก ธนบัตร หุ้นและตราสารทางการเงิน ทั้งนี้มีตัวแปรหลายตัวซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจของบุคคลหรือครัวเรือน เช่น อัตราดอกเบี้ย ซึ่งจูงใจให้ออมเพิ่มขึ้น (และลดการบริโภคในปัจจุบัน) อัตราเงินเฟ้อเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีผลจูงใจให้คนตัดสินใจเพิ่มหรือลดการบริโภคในปัจจุบัน ภาษีดอกเบี้ย ราคาหุ้นหรือราคาทองคำซึ่งเป็นทางเลือกอื่นๆ ความรู้สึกเสี่ยงภัยในสถานการณ์การเงินที่ผันผวน เป็นต้น แบบจำลองวงจรชีวิตตั้งข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับอัตราการออมว่าแตกต่างกันตามกลุ่มอาชีพ เช่น บางอาชีพมีรายได้สูงแต่ช่วงเวลาการทำงานสั้น (เช่น นักกีฬาอาชีพ จำเป็นต้องอดออมในสัดส่วนที่สูง)

นอกจากนี้ ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ (2552) ยังได้อธิบายแบบจำลองคนเหลื่อมรุ่น ว่าเป็นการใช้กรอบคิดคล้ายคลึงกับทฤษฎีวงจรชีวิต เริ่มจากความตระหนักว่าทุกคนจะต้องผ่านชีวิต 3 วัย คือ วัยเด็ก วัยทำงาน และวัยชรา ดังนั้น ณ เวลาใดเวลาหนึ่งจะมีคน 3 รุ่น อยู่ด้วยกัน (ถ้าหากบุคคลมีอายุยืนยาว 90 ปี 100 ปี อาจจะมี “เห็นเหลน” หรือ “เห็นโหล่น” อีกนัยหนึ่ง 4-5 รุ่นอยู่ร่วมกัน คำว่า “หนึ่งรุ่น” หมายถึงช่วงเวลา 25 ปี) โดยขอตั้งข้อสันนิษฐานว่า คนสามรุ่นดำรงชีพคาบเกี่ยวกัน รุ่นที่หนึ่ง เรียกว่ารุ่นสูงวัย (ปู่ย่าตายาย) รุ่นที่สอง คนในวัยทำงาน (พ่อแม่) และรุ่นที่สามเรียกว่ารุ่นลูก ใช้สัญลักษณ์ว่า O=old, V=working, Y=young แบบจำลองนี้เน้นความสัมพันธ์ข้ามรุ่นผ่านการถ่ายโอนรายได้และการช่วยเหลือกัน ในขณะที่เป็นเด็กไม่มีรายได้ของตนเอง จึงต้องพึ่งพาเงินโอนและการช่วยเหลือจากพ่อแม่ (คนในวัยทำงาน) คนรุ่นสอง (วัยทำงาน) นับว่ามีรับผิดชอบสูงนอกจากเลี้ยงดูบุตร ยังต้องให้การอุปถัมภ์และดูแลรุ่นสูงอายุ ความจริงผู้สูงอายุบางส่วนสามารถพึ่งตนเองได้ มีความมั่งคั่งและทรัพย์สินที่สะสมมาในอดีต แต่ว่าผู้สูงอายุจำนวนมากไม่ได้เก็บออมไว้อย่างพอเพียง ขาดรายได้หรืออาจมีแต่ไม่พอเพียง นอกเหนือจากการพึ่งพาด้านเงินทองแล้ว ยังต้องพึ่งพาการช่วยเหลือที่ไม่เป็นตัวเงิน เช่น การดูแลสุขภาพ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ขอใช้สัญลักษณ์แทนตัวแปรสำคัญๆ พร้อมกับแสดงความเชื่อมโยงของตัวแปรด้วยสมการดังต่อไปนี้

รายได้ เกิดจากการทำงานเป็นพนักงานลูกจ้างรับเงินเดือน อีกส่วนหนึ่งคือรายได้จากทุน

$$Y_t = w_t + rK_t \quad (1.11)$$

การออม เกิดจากรายได้หลังจากหักการบริโภคในปัจจุบัน

$$S_t = (1 - \gamma) Y_t \quad (1.12)$$

การสะสมทรัพย์สิน โดยทรัพย์สินในปีปัจจุบันเกิดจาก ทรัพย์สินในปีที่ผ่านมาที่เพิ่มขึ้นตามอัตราผลตอบแทน (ดอกเบี้ยหรือเงินปันผล) บวกกับการออมที่เกิดขึ้นใหม่ในรอบปี บวกกับ มรดกที่ได้รับถ่ายโอน และหักด้วยการถ่ายโอนรายได้หรือมรดกให้ลูกหลาน (ถ้ามี) ถ้าหากพิจารณาในแง่รูปแบบการสะสมทรัพย์สินปรากฏในสองรูปแบบ โดยรูปแบบแรก คือ บ้าน ที่ดินโรงงาน ยานพาหนะ สินค้านำเข้าคงทนถาวร ซึ่งเรียกว่า “ทรัพย์สินจริง” (real asset) และรูปแบบที่สองคือทรัพย์สินทางการเงิน (financial asset) เช่นเงินฝากธนาคาร พันธบัตร หุ้น

$$A_t = A_{t-1} (1+r) + S_t + I_t - B_t = RA_t + FA_t \quad (1.13)$$

การตัดสินใจโดยคำนึงถึงอรรถประโยชน์ โดยอรรถประโยชน์ประกอบด้วยสองส่วน คือ ความพึงพอใจจากการบริโภค และความพึงพอใจจากการถือครองทรัพย์สิน

$$\text{Maximize} \quad E \int e^{-rt} U(C_t) dt + \int e^{-rt} V(rK_t) \quad (1.14)$$

การตัดสินใจที่สำคัญของบุคคลตัวอย่างนี้ คือ พฤติกรรมการบริโภค โดยเปรียบเทียบระหว่าง “การบริโภคในปัจจุบัน” กับ “การบริโภคในอนาคต” โดยคำนึงถึงค่าเสียโอกาส (อัตราดอกเบี้ย) การอดทนรอคอยอนาคต (สะท้อนในตัวแปร ϵ)

$$U(C_t) = C_t (1-\epsilon) / (1-\epsilon)$$

$$V(C_t) = B (w + rk) (1-\epsilon) / (1-\epsilon)$$

สัญลักษณ์ที่ใช้มีความหมายดังนี้

$$Y = \text{รายได้}$$

$$w_t = \text{รายได้ อันเกิดจากการทำงาน ค่าจ้างและเงินเดือน}$$

$$r_k t = \text{รายได้จากทรัพย์สิน คือ ดอกเบี้ย ค่าเช่า เงินปันผล ค่าลิขสิทธิ์}$$

$$A_{t-1} = \text{ทรัพย์สิน ซึ่งจำแนกออกเป็นทรัพย์สินจริง (RA = real assets) กับทรัพย์สินทางการเงิน (FA=financial assets)}$$

$$S_t = \text{การออม}$$

$$r = \text{อัตราผลตอบแทนของทรัพย์สินหรือการลงทุน (อัตราดอกเบี้ย)}$$

$$I_t = \text{ทรัพย์สินที่รับถ่ายโอนหรือจากมรดก จากพ่อแม่ญาติพี่น้องหรือแหล่งอื่นๆ}$$

$$B_t = \text{ทรัพย์สินที่โอนเป็นมรดกให้ลูกหลาน}$$

$$\gamma = \text{ค่าสัมประสิทธิ์การบริโภค (average propensity to consume APC)}$$

$$\epsilon = \text{intertemporal elasticity of substitution อัตราการทดแทนกันระหว่างการบริโภคปัจจุบันกับการบริโภคในอนาคต (\epsilon > 0)}$$

โดยสมการที่ 1.11 สะท้อนรายได้ของครัวเรือนซึ่งอาจจะมาจากสองแหล่งเงินเดือนค่าจ้าง และผลกำไรจากการประกอบการ ตัวห้อย t สะท้อนมิติพลวัต (เวลา)

สมการที่ 1.12 หมายถึง การออมซึ่งกำหนดนิยามคือ รายได้หลังหักการบริโภค อัตราส่วนของการบริโภคซึ่งมีความสำคัญ สะท้อนในค่าสัมประสิทธิ์ γ

สมการที่ 1.13 แสดงความสัมพันธ์ของทรัพย์สิน ซึ่งจะเท่ากับทรัพย์สินในปีที่ผ่านมาบวกด้วยอัตราผลตอบแทนในรอบปี บวกกับการออมที่เกิดขึ้นใหม่ในรอบปี บวกกับมรดกที่ได้รับ ลบด้วยการถ่ายโอนรายได้ข้ามรุ่น (intergenerational transfer) คือ มรดกให้ลูกหลาน

ในการวิเคราะห์นี้ สันนิษฐานว่าทรัพย์สินจำแนกออกเป็นสองรูปแบบ คือ

(1) บ้านและที่ดิน (รวมทั้งที่ดินที่ใช้อยู่อาศัยและที่ดินทำกิน) ซึ่งเรียกรย่อว่า RA (real assets)

(2) สินทรัพย์ทางการเงินที่เรียกรย่อว่า FA (financial assets) บ้านและที่ดินเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของทุกคน โดยทั่วไปทุกครัวเรือนต้องพยายามมีบ้านและที่ดินเป็นของตนเอง แต่ถ้าเงินออมไม่พอ ก็อาจจะเช่าอยู่ เช่าซื้อ หรืออยู่กับพ่อแม่หรือญาติพี่น้องไปพลางก่อน การที่จะมีบ้านเป็นของตนเองนั้นไม่่ง่ายนัก เพราะว่ามูลค่าบ้านสูง (สูงกว่ารายได้หลายเท่าตัว) บุคคลโดยทั่วไปต้องออมเงินเป็นเวลานาน (หลายปี) กว่าจะมีเงินพอเพียงที่จะซื้อบ้าน สำหรับทรัพย์สินทางการเงิน นั้นสามารถจะเก็บออมได้ตามที่ต้องการ (กล่าวคือถ้าหากมีเงินน้อย ก็ฝากเงินจำนวนน้อย เมื่อมีเงินมากขึ้นก็เพิ่มการออมได้ง่ายดายเท่าที่ต้องการ) การฝากถอนเงินหรือการซื้อขายพันธบัตรทำได้ง่ายกว่าการซื้อ/ขายบ้านและที่ดิน (จึงกล่าวกันว่ามีสภาพคล่องต่ำ)

2.1.3 แนวคิดการมีรายได้ที่ยั่งยืน

เป็นทฤษฎีที่สามารถใช้เป็นหลักในการพัฒนาชีวิต โดยสามารถนำไปปรับใช้ได้กับทุกอาชีพ ซึ่งมีหลักในการปฏิบัติ ดังนี้

1) มีทัศนคติที่ดีต่องาน

ไม่ว่าจะทำการใด ในขั้นแรก เราจะต้องมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่จะทำ มีความชอบในงาน และเห็นประโยชน์ว่า การทำงานนั้นๆ จะสร้างคุณค่าต่อสังคมอย่างไร ซึ่งในทางตรงข้าม เราไม่ควรเสียเวลากับงานที่ไม่ได้สร้างประโยชน์ อย่าลืมนะว่า คนเรามีเวลา และทรัพยากรอย่างจำกัด ดังนั้น ควรเลือกทำแต่สิ่งที่มีประโยชน์

2) ทำงานด้วยความมุ่งมั่น ตั้งใจ

หากมีอุปสรรคใดก็ไม่ควรท้อแท้ รวมทั้งเปิดใจรับฟังความเห็นของผู้อื่น และนำข้อเสนอแนะมาพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

3) เริ่มจากการทำสิ่งเล็กๆ

การเริ่มทำการงานหรือธุรกิจใดๆ ให้เริ่มจากขอบเขตงานเล็ก ๆ ก่อนแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง หรือปรับเปลี่ยนวิธีไปตามความเหมาะสม จนเมื่อธุรกิจเริ่มอยู่ตัวแล้วจึงค่อยขยายขยายธุรกิจให้ใหญ่ขึ้น เพื่อจำกัดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้

4) เน้นความจำเป็นขั้นพื้นฐานเป็นหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ

ในปัจจุบันที่มีเทคโนโลยีมากมาย หลายครั้ง เมื่อเราได้ยิน หรือได้เห็นสิ่งใหม่ๆ ก็มักจะรู้สึกอยากนำไปลองใช้ไปเสียหมด แต่ทั้งนี้ พึงระลึกว่า การทำธุรกิจใด ๆ ย่อมมีงบประมาณที่จำกัด ดังนั้น การเลือกใช้เทคโนโลยีจึงควรเลือกใช้ให้เหมาะสม ไม่เกินความจำเป็น สิ่งใดประหยัดได้ ก็ควรประหยัดให้มากที่สุด โดยข้อนี้ เราสามารถปรับใช้ในการใช้จ่ายในชีวิตประจำวันได้ด้วยการเลือกใช้ของที่พอดีกับความจำเป็น ไม่ตามกระแส

5) เน้นการรวมกลุ่ม

เพื่อช่วยกันแก้ไขปัญหาาร่วมกัน เมื่อเรามีความชำนาญในงานที่ทำ สามารถพึ่งพาตัวเองได้แล้ว อาจมีการรวมกลุ่มกันกับคนในสายอาชีพเดียวกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความเห็น ต่อยอดความรู้ รวมทั้งให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

6) การสื่อสารในกลุ่มควรจะเน้นให้เข้าใจง่าย

แต่ยังคงความน่าสนใจไว้ ในการทำงานร่วมกันนั้น เป็นเรื่องธรรมดาที่คนในกลุ่มจะมีการรับรู้ที่แตกต่างกัน เนื่องจากพื้นฐานความรู้ และประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการสื่อสารที่เข้าใจง่ายจึงเป็นสื่อกลางในการทำใหับรรลุเป้าหมายร่วมกัน

7) มีการวางแผนการทำงานอย่างมีระบบ มีขั้นตอน

เพื่อลดความซ้ำซ้อน ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย รวมถึงมีวิธีการตรวจสอบวิธีการวัดผลในการทำงาน เพื่อนำไปปรับปรุง และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

8) ใช้ความรู้เข้ามาพัฒนาเพิ่มเติม

สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ด้วยการหมั่นค้นคว้าหาความรู้ ร่วมกับข้อมูลที่แท้จริงจากการลงมือทำ รวมทั้งนำความรู้จากหลาย ๆ ด้านมาประยุกต์ใช้ หลายครั้งที่องค์ความรู้จากสาขาวิชาชีพด้านหนึ่ง สามารถนำมาปรับใช้ได้กับอีกวิชาชีพหนึ่งทั้ง ๆ ที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกันโดยตรง

9) มีคุณธรรม

ไม่ว่าจะทำอาชีพใด คุณธรรมเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต และเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ เพื่อความสงบสุขในการอยู่ร่วมกัน โดยเฉพาะผู้นำกลุ่ม ที่ต้องตั้งมั่นอยู่ในคุณธรรม เพื่อความเจริญ ความสามัคคีกันของกลุ่ม

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรที่ผ่านมา พบงานของ ฌาณินท์ ภัทรกมลเสน และเยาวเรศ เขาวนพูนผล (2561) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตกระเทียมในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเชิงเส้นสุ่ม (Stochastic Nonparametric Envelopment of Data: StoNED) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตกระเทียมในปีการผลิต 2558/2559 ของเกษตรกรในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 100 ราย และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกระเทียมด้วยแบบจำลอง Tobit ผลการศึกษา พบว่า ค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของเกษตรกรเท่ากับ 0.60 และเกษตรกรตัวอย่างร้อยละ 55 มีระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคอยู่ในระดับสูง (0.6-0.8) สำหรับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตกระเทียม พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกระเทียมในทิศทางบวกที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้แก่ จำนวนปีที่ได้รับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนและ ตัวแปรหุ่นลักษณะพื้นที่ปลูก และที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ได้แก่ ตัวแปรหุ่นแหล่งน้ำสำรอง สำหรับตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกระเทียมในทิศทางลบ ได้แก่ ประสบการณ์ในการปลูกกระเทียมของเกษตรกร และพื้นที่ปลูกกระเทียม ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงแนวทางในการส่งเสริมความรู้ การให้ความสำคัญต่อการศึกษาของเกษตรกร การเลือกใช้ที่ดินในการปลูกอย่างเหมาะสม และการมีแหล่งน้ำสำรองไว้ใช้ในการเกษตรต่อไปในอนาคต

อารีย์ เชื้อเมืองพาน (2555) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพชีวิตของครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์ในเขตภาคเหนือตอนบน เก็บรวบรวมข้อมูลจากครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์ในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย จำนวน 400 ครัวเรือน โดยใช้ Data Envelopment Analysis (DEA) เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์ พบว่า ระดับประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรระดับมากที่สุด มีจำนวน 34 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 8.52 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรระดับมาก มีจำนวน 11 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 2.76 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรระดับปานกลาง มีจำนวน 33 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 8.27 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรระดับน้อย มีจำนวน 73 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 18.30 และระดับประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรระดับน้อยที่สุด มีจำนวน 248 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 62.16 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์อยู่ในระดับต่ำ และค่าประสิทธิภาพการผลิตโดยเฉลี่ยก็อยู่ในระดับที่ต่ำ อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาตามประเภทของกลุ่มออมทรัพย์ พบว่า ครัวเรือนที่เป็นสมาชิกกลุ่มเครดิตยูเนียนกับกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิต มีสัดส่วนในแต่ละประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน และส่วนใหญ่ก็มีประสิทธิภาพในระดับน้อย

ถึงน้อยที่สุด ถึงร้อยละ 77.35 และ 71.92 ตามลำดับ จากการที่ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ ส่วนใหญ่ครัวเรือนเกษตรกรมีอาชีพที่ปลูกข้าวเป็นหลัก มีจำนวนถึง 255 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 64 ของครัวเรือนทั้งหมด โดยส่วนมากขาดความรู้และวิธีการปลูกที่สามารถลดรายจ่ายและเพิ่มรายได้ จึงส่งผลทำให้ผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing return to scale: DRS) รองลงมาเป็นครัวเรือนเกษตรกรที่มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant return to scale: CRS) มีจำนวน 86 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 21.55 ส่วนครัวเรือนที่มีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing return to scale: IRS) มีเพียง 58 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 14.53 จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวของผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing return to scale: DRS) จะสะท้อนให้เห็นว่า ครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้ไม่เหมาะสมหรือไม่มีประสิทธิภาพทางขนาดการผลิต ซึ่งทำให้ผลตอบแทนจากการผลิต โดยเฉพาะครัวเรือนเกษตรกรที่มีระดับประสิทธิภาพน้อยถึงน้อยที่สุด มีจำนวนถึง 231 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 58 ของจำนวนครัวเรือนทั้งหมดหรือร้อยละ 90.59 ของจำนวนครัวเรือนที่มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง ดังนั้น ครัวเรือนเกษตรกรเหล่านี้ควรต้องลดการใช้ปัจจัยการผลิตอันประกอบไปด้วย ที่ดิน ทุนดำเนินงาน สินทรัพย์ที่ใช้ในการลงทุนและแรงงาน

มนตรี สิงหواره (2554) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์ และเก็บแบบสอบถามจากเกษตรกรในเขตพื้นที่อำเภอแม่ริม จำนวน 110 ราย และอำเภอพร้าว จำนวน 21 ราย รวมทั้งสิ้น 131 ราย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตโดยเฉลี่ยสูงเกินกว่า 0.9 แต่ยังมีเกษตรกรเกินครึ่งที่มีประสิทธิภาพการผลิตไม่เต็มที่ และแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสามารถทำได้ คือ การลดมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งมูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณแรงงานเฉลี่ยต่อไร่ และมูลค่าการใช้เหล็กเพื่อประกอบเป็นโครงโรงเรือน ส่วนในแง่ของผลผลิตนั้นจำเป็นต้องทำให้ได้น้ำหนักการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อปี เท่ากับร้อยละ 8.47 ต่อโครงการผลิต

ในส่วนงานศึกษาเกี่ยวกับรายได้ของเกษตรกรที่ผ่านมา พงงานของ **เขมรัฐ เถลิงศรี และสิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน (2558)** ได้ทำการศึกษารายได้เกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และวงจรอุบาทว์ของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่ชื้น โดยได้ทำการศึกษาเกษตรกรในหลายพื้นที่ของอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน โดยใช้แบบสอบถามเกษตรกรในพื้นที่ อ.เวียงสา จำนวน 68 ชุด ประกอบไปด้วยกลุ่มพื้นที่ลาดชัน 44 ชุด และในพื้นที่ราบ 24 ชุด ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในที่ชื้นประสบปัญหาในการสะสมรายได้ และมีแนวโน้มในการพึ่งพาเงินกู้ยืมในระบบซึ่งอยู่ในลักษณะของการให้กู้ยืมปัจจัยการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากกว่าเกษตรกรในที่ราบ

อย่างมีนัยยะสำคัญ สาเหตุหลักมาจากการที่เกษตรกรส่วนใหญ่ในที่ชั้นยังพึ่งพิงการกู้ยืมนอกระบบ ผ่านการเชื่อ วัตถุดิบซึ่งมีภาระดอกเบี้ยที่สูงมาก ในส่วนของปัจจัยที่ส่งผลต่อรายได้สุทธิของเกษตรกร ผู้ปลูกข้าวโพด พบว่า ระดับการศึกษา ทรัพย์สินที่ใช้ดำเนินการ พื้นที่เพาะปลูก เอกสารสิทธิ์ ล้วนส่งผลทางบวกต่อรายได้ ในขณะที่ความชื้นของข้าวโพด หนี้สินทั้งในระบบและนอกระบบ ส่งผลทางลบต่อรายได้ นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวแปรที่ราบ-ที่ชัน ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อรายได้สุทธิ แม้ว่าจะมีการควบคุมลักษณะและพฤติกรรมการเพาะปลูกและซื้อขายแตกต่างกันระหว่างเกษตรกร ในที่ราบ-ที่ชันผ่านตัวแปรลักษณะการขายสด-ขายแห้ง การพึ่งพิงแหล่งเงินทุนในระบบ-นอกระบบ นอกจากนี้ จากผลการศึกษาการเข้าถึงนโยบายภาครัฐที่มีเพื่อช่วยเพิ่มรายได้และลดความเสี่ยงรายได้ ของเกษตรกรซึ่งชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรในที่ชันมีโอกาสในการเข้าถึงนโยบายเหล่านี้น้อยกว่าที่ราบ อีกทั้ง ลักษณะของนโยบายที่ส่งผลให้เกษตรกรต้องการเพิ่มผลผลิตหรือขยายพื้นที่เพาะปลูกขึ้นไปอีก

สถณี อาชวานันทกุล (2556) ได้ทำการวิเคราะห์การจัดการห่วงโซ่อุปทานของข้าวโพด อาหารสัตว์ เพื่อส่งเสริมการจัดการลุ่มน้ำอย่างยั่งยืนในจังหวัดน่าน โดยทำการศึกษาศาตรกรในพื้นที่ 4 ตำบล ได้แก่ ตำบลพงษ์ ตำบลทุ่งพงษ์ และตำบลป่าแลวหลวง ในอำเภอสันติสุข และตำบลอวน ในอำเภอปัว จังหวัดน่าน พบว่า ปัจจัยต่างที่ส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูก ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยปัจจัยเชิงบวก ได้แก่ 1) ระดับการศึกษา หากการศึกษาสูง รายได้ของเกษตรกร จะสูงขึ้น 2) มูลค่าทรัพย์สินที่ใช้ดำเนินการ (Asset) ยิ่งมีมูลค่าของทรัพย์สินสะสมมาก รายได้สุทธิจากการเพาะปลูกก็จะยิ่งมีมากขึ้น 3) จำนวนพื้นที่เพาะปลูก ยิ่งมีพื้นที่จำนวนมากก็จะยิ่งมีรายได้ดี 4) เอกสารสิทธิ์การครอบครองที่ดินที่ถูกต้อง หากมีโฉนดหรือ นส.3 เกษตรกรจะสามารถเข้าถึงแหล่งทุนในระบบและแหล่งกู้ยืมได้มากขึ้น 5) ความห่างไกลจากตัวอำเภอ ยิ่งพื้นที่เพาะปลูกห่างไกลจากอำเภอมากเท่าไร รายได้สุทธิจะยิ่งเพิ่มขึ้น โดยอาจเป็นเพราะพื้นที่ซึ่งห่างไกลตัวอำเภอยังคงมีความอุดมสมบูรณ์กว่า เนื่องจากถูกใช้เพาะปลูกมาเป็นระยะเวลาน้อยกว่า ส่วนปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรได้แก่ 1) ปริมาณหนี้ในระบบ ซึ่งมีอัตราดอกเบี้ยราคาแพง และมีสัญญาผูกมัดการขายที่ส่งผลลบโดยตรงต่อปริมาณรายได้ ยังมีปริมาณหนี้ในระบบมาก เกษตรกรจะมีแนวโน้มรายได้และการสะสมความมั่งคั่งน้อยลง 2) ระดับความชื้นของข้าวโพด ซึ่งยังมีค่าความชื้นมาก จะยิ่งขายได้ราคาต่ำลง 3) และปัจจัยสุดท้ายซึ่งผลงานฉบับนี้เน้นความสำคัญมากคือ เรื่อง ความชื้นของพื้นที่เพาะปลูก หากพื้นที่ยังชื้นเกษตรกรจะยิ่งมีรายได้สุทธิต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด

นอกจากนี้ ยังมีงานศึกษาเรื่อง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กลไกสู่ความเหลื่อมล้ำในระดับท้องถิ่น กรณีศึกษา: ห่วงโซ่การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ.เวียงสา จ.น่าน โดย **เขมรัฐ เกลิงศรี และ สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน, 2555)** ที่ได้ศึกษาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เล่นรายต่างๆ ในห่วงโซ่อุปทานการผลิตและจำหน่ายข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน โดยทำการศึกษาดูเชิงปริมาณทางเศรษฐมิติและสถิติ ประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อประเมินผลกระทบของการปลูก

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อการสะสมความมั่งคั่งของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยพบว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ไม่เพียงไม่ช่วยแก้ปัญหาคาความยากจน แต่ยังดึงให้เกษตรกรเข้าไปติด “วงจรอุบาทว์” ของความยากจน และส่งเสริมให้ความเหลื่อมล้ำทางรายได้ในชนบททวีความรุนแรงยิ่งขึ้น งานวิจัยดังกล่าวได้นำเสนอผลการสำรวจจาก อ.เวียงสา จ.น่าน และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นที่สำคัญ 3 ราย ได้แก่ 1) เกษตรกรรายย่อย 2) ผู้รับจ้างสี (หัวสี) และ 3) ผู้รวบรวมข้าวโพด (ไซโล) พบว่า ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดความเหลื่อมล้ำ คือลักษณะโครงสร้างการซื้อขายข้าวโพด ซึ่งเอื้อให้หัวสีและไซโลสามารถสะสมความมั่งคั่งผ่านอำนาจทุน และลดความเสี่ยงด้านราคาขาย ในขณะที่เกษตรกรรายย่อยต้องเป็นผู้แบกรับความเสี่ยงด้านราคา ต้นทุนที่สูงขึ้น และความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ครั้วเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 1,204 ครั้วเรือน (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2560) การคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม จะใช้การคำนวณจากสูตรของ ยามาเน่ (Yamane, 1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

โดยที่	e	=	ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง
	N	=	จำนวนครั้วเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด
	n	=	จำนวนครั้วเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตัวอย่าง

โดยกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 10 หรือ 0.10 โดยการคำนวณแสดงได้ ดังนี้

$$n = \frac{1,204}{1 + 1,204(0.1)^2}$$

$$n = 92.33$$

$$n = 93 \text{ ตัวอย่าง}$$

ดังนั้น จะได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 93 ตัวอย่าง

จากการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม คือ ครั้วเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 93 ครั้วเรือน โดยจะเลือกครั้วเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อยู่ในพื้นที่เป้าหมาย โดยกระจายอยู่ใน 4 ตำบล ได้แก่ ตำบลเขาค้อ ตำบลทุ่งสมอ ตำบลหนองแม่นา และตำบลเข็กน้อย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้จะใช้วิธีการสัมภาษณ์ร่วมกับการใช้แบบสอบถาม

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จะเป็นการหาค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency : TE) ของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์วิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) โดยตัวแปรที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง มีดังนี้

ตารางที่ 3.1 ปัจจัยนำเข้าและผลผลิต

ปัจจัยนำเข้า (Input)	ผลผลิต (Output)
- ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร (ไร่)	- รายได้สุทธิจากการปลูกข้าวโพด
- มูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดที่เกษตรกร (บาท)	ของครัวเรือนเกษตรกรในปี พ.ศ.
- สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูก	2561 (บาท/ครัวเรือน/ปี)
ข้าวโพด (บาท)	
- สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้นอกระบบที่ใช้ในการเพาะปลูก	
ข้าวโพด (บาท)	
- แรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด (คน)	

ซึ่งแบบจำลองสามารถแสดงได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 & \text{Max}_{\theta, \lambda} \theta \\
 \text{Subject to } & \sum_{j=1}^J \lambda_j y_{mj} - \theta y_{mi} \geq 0 \quad \text{โดยที่ } m = 1, 2, \dots, M \\
 & X_{ni} - \sum_{j=1}^J \lambda_j X_{mj} \geq 0 \quad \text{โดยที่ } n = 1, 2, \dots, n \\
 & \sum_{j=1}^J \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j \geq 0
 \end{aligned} \tag{3.1}$$

โดยที่ θ	คือ	คะแนนประสิทธิภาพของครัวเรือนเกษตรกรที่ i
y_{mi}	คือ	ผลผลิตชนิดที่ m ของครัวเรือนเกษตรกรที่ i
i และ λ	คือ	ค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตและปัจจัยการผลิตชนิดที่ m
X_1	คือ	ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร
X_2	คือ	มูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดที่เกษตรกร
X_3	คือ	สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด
X_4	คือ	แรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด
Y_1	คือ	รายได้สุทธิจากการปลูกข้าวโพดของครัวเรือนเกษตรกร

2) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จะใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression) โดยการสร้างแบบจำลองรายได้ของเกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังนี้

$$\text{Income} = \alpha + \beta_1 \text{Edu}_{1i} + \beta_2 \text{Edu}_{2i} + \beta_3 \text{Area}_i + \beta_4 \text{Mem}_i + \beta_5 \text{Loc}_i + \beta_6 \text{LoanS}_i + \beta_7 \text{Debt}_i + \beta_8 \text{Asset}_i + \beta_9 \text{Land}_i + \varepsilon_i$$

โดยที่

income คือ รายได้สุทธิจากการปลูกข้าวโพดของครัวเรือนเกษตรกรในปี พ.ศ.2561
(บาท/ครัวเรือน/ปี)

Edu คือ ระดับการศึกษาของเกษตรกร

ถ้า Edu = 1 คือ มีการศึกษาเทียบเท่าหรือสูงกว่าภาคบังคับ

ถ้า Edu = 0 คือ มีการศึกษาดำกว่าภาคบังคับ

Area คือ ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร (ไร่)

Mem คือ จำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด (คน)

Loc คือ สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวโพด

ถ้า Loc = 1 คือ พื้นที่ลาดชัน

ถ้า Loc = 0 คือ พื้นที่ราบ

Loan คือ สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด (บาท)

Debt คือ สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด (บาท)

Asset คือ มูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดที่เกษตรกรมี (บาท)

Land คือ เอกสารสิทธิ์ในที่ดินของเกษตรกร

ถ้า Land = 1 คือ จดจำนองได้

ถ้า Land = 0 คือ จดจำนองไม่ได้

$\beta_0 - \beta_9$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์

ε คือ ค่าคลาดเคลื่อน

i คือ ตัวอย่างที่ 1,2,3,.....,93

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้มีทั้งหมด 4 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

4.1 ข้อมูลทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกร

4.1.1 เพศ

จากผลการศึกษา พบว่า หัวหน้าครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 74.19 และเป็นเพศหญิงจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 25.81 แสดงได้ดังตารางที่ 4.1.1

ตารางที่ 4.1.1 ข้อมูลเพศของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	76	81.72
หญิง	17	18.28
รวม	93	100

ตารางที่ 4.1.2 ข้อมูลอายุของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
25 – 34 ปี	8	8.60
35 – 44 ปี	24	25.81
45 – 54 ปี	39	41.94
55 – 64 ปี	19	20.43
65 ปี ขึ้นไป	3	3.23
รวม	93	100

4.1.2 อายุ

จากผลการศึกษา พบว่า หัวหน้าครัวเรือนส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 45-54 ปี จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 41.94 รองลงมา มีอายุระหว่าง 35-44 ปี จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 25.81 มีอายุระหว่าง 55-64 ปี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 20.43 มีอายุระหว่าง 25-34 ปี มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 8.64 และมีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50 ตามลำดับ แสดงได้ดังตารางที่ 3.23

4.1.3 ระดับการศึกษา

จากผลการศึกษา พบว่า หัวหน้าครัวเรือนส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา จำนวน 42 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 45.16 รองลงมาได้แก่ มัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 27.96 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 15.05 ระดับอนุปริญญา/ปวส. จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 7.53 และระดับปริญญาตรี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4.30 ตามลำดับ แสดงได้ดังตารางที่ 4.1.3

ตารางที่ 4.1.3 ข้อมูลระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนเกษตร

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประถมศึกษา	42	45.16
มัธยมศึกษาตอนต้น	26	27.96
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	14	15.05
ปวส./อนุปริญญา	7	7.53
ปริญญาตรี	4	4.30
รวม	93	100

ตารางที่ 4.1.4 ข้อมูลขนาดของครัวเรือนเกษตร

จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	จำนวน (ครัวเรือน)	ร้อยละ
1 - 3 คน	35	37.63
4 - 6 คน	56	60.22
7 - 9 คน	2	2.15
รวม	93	100

4.1.4 ขนาดของครัวเรือน

จากผลการศึกษา พบว่า ครัวเรือนส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4-6 คน จำนวน 56 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 60.22 รองลงมามีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1-3 คน จำนวน 35 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 37.63 และมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 7-9 คน จำนวน 2 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 2.15 ตามลำดับ แสดงได้ดังตารางที่ 4.1.4

4.1.5 จำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด

จากผลการศึกษา พบว่า ครัวเรือนส่วนใหญ่แรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 2 คน จำนวน 51 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 54.84 รองลงมามีแรงงานในครัวเรือน 1 คน จำนวน 27 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 29.03 มีแรงงานในครัวเรือน 3 คน จำนวน 12 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 12.90 และมีแรงงานในครัวเรือน 4 คน จำนวน 3 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 3.23 ตามลำดับ แสดงได้ดังตารางที่ 4.1.4

ตารางที่ 4.1.5 ข้อมูลจำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จำนวนแรงงาน	จำนวน (ครัวเรือน)	ร้อยละ
1 คน	27	29.03
2 คน	51	54.84
3 คน	12	12.90
4 คน	3	3.23
รวม	93	100

ตารางที่ 4.1.6 ข้อมูลสภาพพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สภาพพื้นที่เพาะปลูก	จำนวน (ครัวเรือน)	ร้อยละ
พื้นที่ลาดชัน	69	74.19
พื้นที่ราบ	24	25.81
รวม	93	100

4.1.6 สภาพพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพด

จากผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่ลาดชัน จำนวน 69 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 74.19 และปลูกบนพื้นที่ราบ จำนวน 24 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 25.81 แสดงได้ดังตารางที่ 4.1.6

4.1.7 ขนาดที่ดินในการเพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร

จากผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ราบส่วนใหญ่มีขนาดที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด น้อยกว่า 30 ไร่ จำนวน 16 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 66.67 รองลงมา มีขนาดที่ดินในการเพาะปลูก 30 – 50 ไร่ จำนวน 6 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 25 และมีขนาดที่ดินในการเพาะปลูกมากกว่า 50 ไร่ จำนวน 2 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 8.33 ตามลำดับ แสดงได้ดังตารางที่ 4.17

นอกจากนี้ยังพบว่า เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันส่วนใหญ่มีขนาดที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด น้อยกว่า 30 ไร่ จำนวน 32 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 46.38 รองลงมา มีขนาดที่ดินในการเพาะปลูก 30 – 50 ไร่ จำนวน 26 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 37.68 และมีขนาดที่ดินในการเพาะปลูกมากกว่า 50 ไร่ จำนวน 11 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 15.94 ตามลำดับ แสดงได้ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.1.7 ข้อมูลขนาดที่ดินในการเพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร

ขนาดที่ดินในการเพาะปลูกข้าวโพด ของครัวเรือน	ที่ราบ		ที่ลาดชัน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 30 ไร่	16	66.67	32	46.38
30 – 50 ไร่	6	25	26	37.68
มากกว่า 50 ไร่	2	8.33	11	15.94
รวม	24	100	69	100

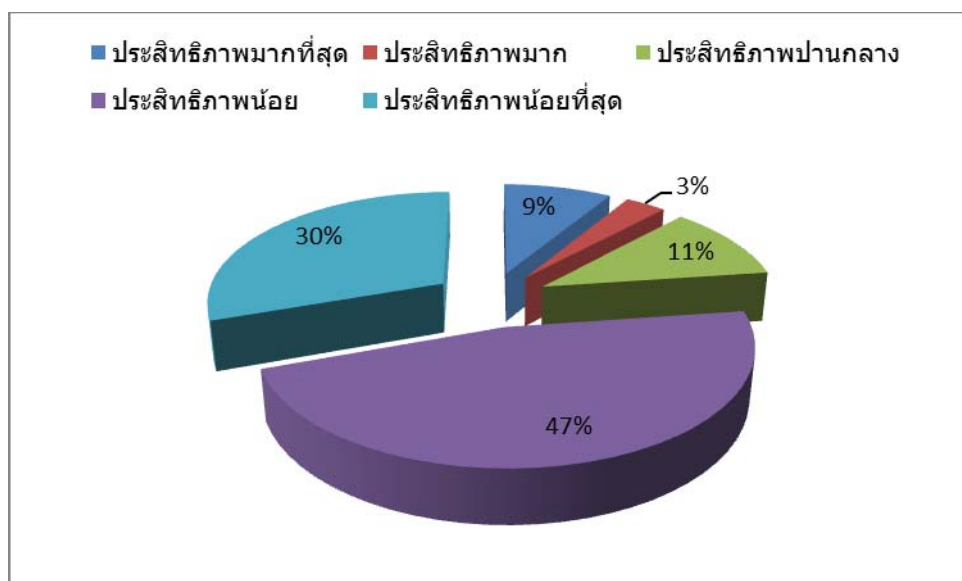
4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 93 ครัวเรือน ด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) โดยแบบจำลองมีปัจจัยนำเข้าที่ประกอบไปด้วย ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร มูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดที่เกษตรกร สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้นอกระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด แรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด และมีผลผลิตที่ประกอบไปด้วย รายได้สุทธิจากการปลูกข้าวโพดของครัวเรือนเกษตรกรในปี พ.ศ.2561 ซึ่งจะทำให้การประมาณค่าประสิทธิภาพภายใต้ข้อสมมติผลได้ต่อขนาดมีการเปลี่ยนแปลง (Variable Returns to Scale : VRS)

ตารางที่ 4.2.1 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ภายใต้ข้อสมมติผลได้ต่อขนาดมีการเปลี่ยนแปลง (VRS)

ระดับคะแนน	ความหมาย	จำนวน ครัวเรือน	ร้อยละ	ค่าประสิทธิภาพโดยภาพเฉลี่ย
0.801-1.000	ประสิทธิภาพมากที่สุด	8	8.60	0.842
0.601-0.800	ประสิทธิภาพมาก	3	3.23	0.701
0.401-0.600	ประสิทธิภาพปานกลาง	10	10.75	0.536
0.201-0.400	ประสิทธิภาพน้อย	43	46.24	0.295
0.000-0.200	ประสิทธิภาพน้อยที่สุด	28	30.11	0.164
รวม		93	100	0.347

ที่มา : จากการคำนวณ



ภาพที่ 4.2.1 สัดส่วนประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ในแต่ละระดับภายใต้ข้อสมมติผลได้ต่อขนาดมีการเปลี่ยนแปลง (VRS)

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการประมาณค่าประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ภายใต้ข้อสมมติผลได้ต่อขนาดมีการเปลี่ยนแปลง (VRS) พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด จำนวน 93 กลุ่ม มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าประสิทธิภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.347 หากพิจารณาค่าประสิทธิภาพในแต่ละระดับ พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับน้อย มีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.295 จำนวน 43 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 46.24 รองลงมามีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับน้อยที่สุด ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.164 จำนวน 28 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 30.11 มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.536 จำนวน 10 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 10.75 มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.842 จำนวน 8 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 8.60 และมีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.701 จำนวน 3 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 3.23 ตามลำดับ แสดงได้ดังตารางที่ 4.2.1 และภาพที่ 4.2.1 ตามลำดับ

4.3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จะใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression) ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.3.1

จากผลการศึกษา พบว่า ค่า R-Squared เท่ากับ 0.6762 หมายความว่า ตัวแปรอิสระ (ระดับการศึกษาของเกษตรกร ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร จำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวโพด สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ นอกกระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด มูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดที่เกษตรกรมี และเอกสารสิทธิ์ในที่ดินของเกษตรกร) มีอิทธิพลในการกำหนดหรือสามารถอธิบายตัวแปรตาม (รายได้สุทธิจากการปลูกข้าวโพดของครัวเรือนเกษตรกร) ได้ร้อยละ 67.62 ที่เหลือเป็นอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบจำลอง นอกจากนี้ ยังพบว่า ค่า Adjust R-Squared เท่ากับ 0.5487 หมายความว่า ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายค่าความแปรปรวนของตัวแปรตาม ได้ร้อยละ 54.87 อีกทั้งยังพบว่า ค่าสถิติ F (F-Statistic) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ที่มีผลต่อตัวแปรตาม

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ t (t-Statistic) พบว่า ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 คือ ระดับการศึกษาของเกษตรกร ส่วนตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ได้แก่ สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวโพด และเอกสารสิทธิ์ในที่ดินของเกษตรกร และในส่วนของตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10 ได้แก่ มูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดที่เกษตรกรมี สินเชื่อจากแหล่งเงินทุนในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด สินเชื่อจากแหล่งเงินทุนในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด และขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เอกสารสิทธิ์ในที่ดินของเกษตรกร ซึ่งเป็นตัวแปรหุ่นแสดงการเปรียบเทียบระหว่างเอกสารสิทธิ์ในที่ดินที่สามารถจดจำนองได้กับจดจำนองไม่ได้ มีอิทธิพลต่อรายได้ของเกษตรกรมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 59,335 หมายความว่า หากที่ดินของเกษตรกรที่ใช้เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีเอกสารสิทธิ์ที่สามารถจดจำนองได้ จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้มากกว่าเกษตรกรที่มีที่ดินที่ไม่สามารถจดจำนองได้อยู่ 59,335 บาทต่อปี

ระดับการศึกษาของเกษตรกร เป็นตัวแปรหุ่นแสดงการเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรที่มีการศึกษาเทียบเท่าหรือสูงกว่าภาคบังคับกับต่ำกว่าภาคบังคับ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 50,634 หมายความว่า หากเกษตรกรมีการศึกษาเทียบเท่าหรือสูงกว่าภาคบังคับ จะส่งผลให้มีรายได้มากกว่าเกษตรกรที่มีการศึกษาต่ำกว่าภาคบังคับอยู่ 50,634 บาทต่อปี

สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวโพด เป็นตัวแปรหุ่นแสดงการเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันและบนพื้นที่ราบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ -45,863 หมายความว่า หากเกษตรกรปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชัน จะส่งผลให้มีรายได้น้อยกว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันอยู่ 45,863 บาทต่อปี

มูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดที่เกษตรกรมี มีความสัมพันธ์กับรายได้ของเกษตรกรในทิศทางเดียวกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 1,647 หมายความว่า หากเกษตรกรมีมูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดเพิ่มขึ้น 1 บาท จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 1,647 บาทต่อปี

ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร มีความสัมพันธ์กับรายได้ของเกษตรกรในทิศทางเดียวกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 819 หมายความว่า หากเกษตรกรมีขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเพิ่มขึ้น 1 ไร่ จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 819 บาทต่อปี

สินเชื่อจากแหล่งเงินทุนในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด มีความสัมพันธ์กับรายได้ของเกษตรกรในทิศทางตรงกันข้าม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ -15.75 หมายความว่า หากเกษตรกรมีการกู้เงินจากแหล่งเงินทุนในระบบเพิ่มขึ้น 1 บาท จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้ลดลง 15.75 บาทต่อปี

สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด มีความสัมพันธ์กับรายได้ของเกษตรกรในทิศทางตรงกันข้าม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ -10.14 หมายความว่า หากเกษตรกรมีการกู้เงินจากแหล่งเงินกู้ในระบบเพิ่มขึ้น 1 บาท จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้ลดลง 10.14 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.3.1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกร
จากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตัวแปร	ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย	ค่าสถิติ t
-	ค่าคงที่	92,785	1.2463
Edu	ระดับการศึกษาของเกษตรกร (ถ้า Edu = 1 คือ มีการศึกษาเทียบเท่าหรือสูงกว่าภาคบังคับ)	50,634***	3.6921
Area	ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร (ไร่)	819*	
Mem	จำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด (คน)	26,352	0.3137
Loc	สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวโพด (ถ้า Loc = 1 คือ พื้นที่ลาดชัน)	-45,863**	2.468
Loan	สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด (บาท)	-15.75*	2.013
Debt	สินเชื่อจากแหล่งเงินกู้ในระบบที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด (บาท)	-10.14*	2.194
Asset	มูลค่าเครื่องมือการเกษตรทั้งหมดที่เกษตรกรมี (บาท)	1,647*	2.053
Land	เอกสารสิทธิ์ในที่ดินของเกษตรกร (ถ้า Land = 1 คือ จดจำนองได้)	59,335**	2.583
R-Squared	=	0.6762	F-Statistic = 137.2105***
Adjust R-Squared	=	0.5487	

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : * คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10

** คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

*** คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชัน และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อในพื้นที่เป้าหมายที่กระจายอยู่ใน 4 ตำบล ได้แก่ ตำบลเขาค้อ ตำบลทุ่งสมอ ตำบลหนองแม่นา และตำบลเข็กน้อย จำนวน 93 ครัวเรือน จากผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 81.72) และมีอายุอยู่ในช่วง 45-54 ปี (ร้อยละ 41.94) รองลงมา มีช่วงอายุ 35-44 ปี (ร้อยละ 25.81) ส่วนมากมีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 45.16) รองลงมา มีการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 27.96) และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. (ร้อยละ 15.06) สะท้อนให้ว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่มีการศึกษาที่ต่ำกว่าการศึกษาภาคบังคับ

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4-6 คน (ร้อยละ 60.22) และอีกครั้งหนึ่งมีจำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพดเท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 54.84) เกษตรกรส่วนมากปลูกข้าวโพดอยู่บนพื้นที่ลาดชัน (ร้อยละ 74.19) และมีขนาดที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด น้อยกว่า 30 ไร่ เช่นเดียวกับเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดอยู่บนพื้นที่ราบ (ร้อยละ 25.81) ที่มีขนาดที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพด น้อยกว่า 30 ไร่

จากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.295 จำนวน 43 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 46.24 สะท้อนให้เห็นว่า ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ยังอยู่ในระดับต่ำ

จากผลการประมาณค่าปัจจัยที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เอกสารสิทธิในที่ดินของเกษตรกรมีอิทธิพลต่อรายได้ของเกษตรกรมากที่สุด หากที่ดินของเกษตรกรสามารถนำไปจดจำนอง หรือนำไปขอค้ำประกันวงเงินกู้จากสถาบันการเงินได้ ก็จะทำให้เกษตรกรมีเงินทุนสามารถลงทุนปลูกข้าวโพดได้ รองลงมาได้แก่ ระดับการศึกษาของเกษตรกร หากเกษตรกรมีการศึกษาที่เทียบเท่าหรือสูงกว่าภาคบังคับ จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวโพดของเกษตรกร หากเกษตรกรเลือกปลูกข้าวโพดบน

พื้นที่ลาดชันก็จะทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลง นอกจากนี้ หากเกษตรกรมีเครื่องมือการเกษตรเพิ่มขึ้น และมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น ก็จะส่งผลทำให้รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้นด้วย แต่อย่างไรก็ตาม หากเกษตรกรมีการขอสินเชื่อหรือกู้ยืมเงินเพื่อใช้ในการลงทุนปลูกข้าวโพดทั้งในและนอกระบบ จะส่งผลทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลง

5.2 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับน้อย สอดคล้องกับผลการศึกษาของอารีย์ เชื้อเมืองพาน (2555) ที่พบว่า ประสิทธิภาพการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรในเขตภาคตอนบนยังอยู่ในระดับต่ำ และยังพบว่า ถ้าหากเกษตรกรเลือกปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันก็จะทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลงอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เขมรัฐ เถลิงศรี และสิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน (2555) ที่ได้สรุปว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่เพียงไม่ช่วยแก้ปัญหาความยากจน แต่ยังดึงให้เกษตรกรเข้าไปติด “วงจรอุบาทว์” ของความยากจน และส่งเสริมให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางรายได้ในชนบททวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สฤณี อาชวานันทกุล (2556) ที่ได้สรุปว่า เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ราบอาจสามารถสะสมความมั่งคั่งได้บ้าง แต่เกษตรกรที่เพาะปลูกบนพื้นที่ลาดชันแทบจะไม่มีโอกาสสะสมความมั่งคั่ง หรือซ้ำร้ายอาจทำให้ยิ่งปลูกยิ่งจนลง เนื่องจากโครงสร้างของพื้นที่ชันซึ่งไม่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูก ผลักให้เกษตรกรบนพื้นที่ชันตกอยู่ในวงจรของหนี้สินนอกระบบและมีต้นทุนที่สูงกว่าเกษตรกรในพื้นที่ราบ

ถึงแม้เกษตรกรที่เพาะปลูกบนพื้นที่ชันจะครอบครองพื้นที่โดยเฉลี่ยมากกว่าเกษตรกรในพื้นที่ราบ แต่กลับมีรายได้สุทธิต่อไร่น้อยกว่า เพราะได้ปริมาณผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่า จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์การเพาะปลูกที่ราคาแพงกว่า และมีอัตราการพึ่งพิงเงินกู้ในระบบผ่านระบบการให้สินเชื่อเป็นวัตถุดิบของผู้รับจ้างสีและไซโลเอกชน มากกว่าเกษตรกรในพื้นที่ราบ การที่ไม่สามารถสะสมเงินทุน และไม่สามารถเข้าถึงเงินกู้ในระบบ ได้ทำให้เกษตรกรขาดอำนาจตลาดและจำเป็นต้องซื้อวัตถุดิบในราคาที่สูงกว่า อีกทั้งต้องจ่ายดอกเบี้ยในปริมาณที่แพงกว่ามาก

นอกจากนี้ ระดับการศึกษายังมีความสัมพันธ์กับรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในทิศทางเดียวกัน ดังนั้น รัฐบาลหรือหน่วยงานต่างๆ ควรให้ความสำคัญกับการศึกษาเป็นอันดับแรก โดยต้องมีสนับสนุนให้มีการขยายโอกาสทางด้านศึกษาให้แก่เกษตรกรหรือสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกร เพื่อสร้างบุคลากรใหม่ๆ ทางด้านการทำเกษตร ซึ่งอาจจะสนับสนุนให้มีการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้านสาขาเกษตรศาสตร์ หรือวิศวกรรมกรรมการเกษตร ด้วยการให้ทุนการศึกษา เพื่อสร้างเกษตรกรให้มีความรู้ เป็นเกษตรกรยุคใหม่ มีแนวคิดและหลักการปฏิบัติเกี่ยวกับการทำ

เกษตรสมัยใหม่ ที่สามารถช่วยให้ลดทรัพยากรการผลิตลง เพิ่มผลผลิต หรือมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น และทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ส่งผลทำให้รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้น สิ่งเหล่านี้ ก็จะสามารถช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางด้านรายได้ของคนในสังคมเกษตรชนบทได้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. ระบบข้อมูลทางวิชาการ “ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์”. [online]. 2560.
แหล่งที่มา : <http://lt.doa.go.th/vichakan/news.php?newsld=17>
[27 สิงหาคม 2560].
- เขมรัฐ เถลิงศรี และสิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กลไกสู่ความเหลื่อมล้ำในระดับ
ท้องถิ่น กรณีศึกษา : ห่วงโซ่การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ.เวียงสา จ.น่าน.
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.
- เขมรัฐ เถลิงศรี และสิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน. การศึกษารายได้เกษตรกรจากการปลูกข้าวโพด
เลี้ยงสัตว์ และวงจรอุปทานของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่ชน. วารสารเศรษฐศาสตร์
ประยุกต์ปีที่ 22 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 1(มิถุนายน 2558) : 51-78.
- ฉาณินท์ ภัทรกมลเสน และเยาวเรศ เซาวนพูนผล. ประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตกระเทียม
ในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารแก่นเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2(กรกฎาคม-
ธันวาคม 2561) : 359-366.
- มนตรี สิงหหาระ. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่มี
ประสิทธิภาพการผลิตดอกเบญจมาศในจังหวัดเชียงใหม่. คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2555.
- วสุณี อาชวานันทกุล. การวิเคราะห์การจัดการห่วงโซ่อุปทานของข้าวโพดอาหารสัตว์ เพื่อ
ส่งเสริมการจัดการลุ่มน้ำอย่างยั่งยืนในจังหวัดน่าน. กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนา
เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (GISTDA), 2556.
- สาวิต มีจุ้ย. การพัฒนาทางเลือกระบบเกษตรที่เหมาะสม เพื่อทดแทนการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่
ลาดชัน โดยเกษตรกรมีส่วนร่วมของจังหวัดน่าน. เครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่
ภาคเหนือตอนบน, 2551.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัด
เพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2559. เพชรบูรณ์ : สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2560 (อัดสำเนา)
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ข้อมูลการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย. [online]. 2560.
แหล่งที่มา : <http://www.oae.go.th/economicdata/maize57.html>.
[29 สิงหาคม 2560].

สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน. [online]. 2560.

แหล่งที่มา : [http://www.agriman.doae.go.th/home/news2/Logistics/](http://www.agriman.doae.go.th/home/news2/Logistics/Binder%202.pdf).

Binder%202.pdf.[28 สิงหาคม 2560].

อารีย์ เชื้อเมืองพาน, อารี วิบูลย์พงศ์, เยาวเรศ เขาวนพูนผล และทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์. **ประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพชีวิตของครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์ในเขตภาคเหนือตอนบน**. วารสารเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 16(กรกฎาคม-ธันวาคม 2555) : 30-46.

ภาคผนวก

แบบสอบถามเลขที่.....

สำหรับผู้วิจัย ☐☐

แบบสอบถามโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชันเพื่อลดความเสื่อมล้ำและสร้างความยั่งยืนของรายได้ในจังหวัดเพชรบูรณ์

คำอธิบาย

1. แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำรวจประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชัน ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะนำไปวิเคราะห์ในภาพรวมเพื่อนำเสนอต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดเพชรบูรณ์

2. แบบสอบถาม 1 ชุด มีทั้งหมด 3 ตอน ใช้สำรวจข้อมูลหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร 1 คน ประกอบได้ด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มออมทรัพย์

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะอื่นๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครัวเรือน

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1.1 ที่อยู่ ตำบล.....

อำเภอ.....

1.2 เพศของหัวหน้าครัวเรือน ☐ หญิง ☐ ชาย

1.3 อายุของหัวหน้าครัวเรือนปี

1.4 ระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน

- | | |
|---|---|
| ☐ ประถมศึกษา | ☐ มัธยมศึกษาตอนต้น |
| ☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. | ☐ ปวส./อนุปริญญา |
| ☐ ปริญญาตรี | ☐ สูงกว่าปริญญาตรี |
| ☐ อื่นๆ ระบุ..... | |

1.5 จำนวนสมาชิกในครัวเรือนคน

1.6 จำนวนผู้มีรายได้ในครัวเรือนคน

1.7 จำนวนผู้พึงพิงในครัวเรือนคน

1.8 ประสบการณ์ของหัวหน้าครัวเรือนในภาคการเกษตรปี

1.9 กิจกรรมการเกษตรที่เลือกทำ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|--|---|
| ☐ ปลูกข้าว | ☐ ปลูกข้าวโพด/พืชไร่ |
| ☐ ปลูกผัก | ☐ ผลไม้ |
| ☐ ปศุสัตว์ | ☐ ประมง |
| ☐ อื่นๆ ระบุ..... | |

1.10 จำนวนสินทรัพย์ทั้งหมดของครัวเรือนบาท

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

2.1 จำนวนแรงงานที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์คน

2.2 ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไร่

2.3 สภาพพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

☐ ที่ราบ☐ ที่ลาดชัน

2.4 เอกสารการถือครองที่ดินในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ โฉนด นส.3 นค.1ไร่☐ สปก.ไร่☐ ฎบทไร่☐ เช่าหรือเป็นของผู้อื่น.....ไร่☐ พื้นที่สาธารณะ.....ไร่

2.5 เครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรทั้งหมดที่ครัวเรือนมี (ระบุ)

1.....มูลค่า.....บาท

2.....มูลค่า.....บาท

3.....มูลค่า.....บาท

4.....มูลค่า.....บาท

5.....มูลค่า.....บาท

2.6 รายได้สุทธิต่อปีในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บาท

2.7 รูปแบบของการขอสินเชื่อ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ธนาพาณิชย์จำนวน.....บาท☐ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส)จำนวน.....บาท☐ กองทุนหมู่บ้านจำนวน.....บาท☐ กลุ่มออมทรัพย์ต่างๆ ในท้องถิ่นจำนวน.....บาท☐ หนี้นอกระบบจำนวน.....บาท☐ อื่นๆ ระบุ..... จำนวน.....บาท

ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ – นามสกุล นายสุพิชชา โชติกำจร
MR.SUPITCHA CHOTIKHAMJORN
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1559900036909
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
โทรศัพท์ : 056717100 ต่อ 1904
email : supitcha_ch@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา
เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เศรษฐศาสตรบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์)
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
คณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อการวิจัย