

การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของฟาร์มที่ใช้ระบบรีดนมอัตโนมัติ
และระบบรีดนมแบบดั้งเดิม

A comparison on economic costs and returns of farms using automatic milking systems
and conventional milking systems

นิภาพร เมืองชา

Nipaporn Maungcha

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมนานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างฟาร์มที่ใช้ระบบรีดนมอัตโนมัติ (AMS) และระบบรีดนมแบบดั้งเดิม (CMS) ของฟาร์มโคนมขนาดใหญ่มีแม่โครีดนมตั้งแต่ 100 ตัวขึ้นไป โดยทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 12 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2559 พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มีต้นทุนในการผลิตสูงกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS แต่สามารถลดต้นทุนแรงงานได้โดยเฉลี่ย 29 % และฟาร์มที่ใช้ AMS มีผลตอบแทนที่นำลงทุนมากกว่าสามารถคืนทุนได้เร็วกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS ทั้งนี้จึงได้ศึกษาการใช้เครื่องรีดนมอัตโนมัติ 2 แบบ โดย (AMS-DU : Double-unit automatic milking system) เป็นเครื่องรีดนมอัตโนมัติขนาดใหญ่ 2 ชุดรีด และ (AMS-20MS : 20-unit medium specification conventional milking parlor) เป็นเครื่องรีดนมอัตโนมัติขนาดกลาง 20 ชุดรีด พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-DU มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS แต่สามารถลดต้นทุนแรงงาน 57.55% ต่อปี เมื่อเทียบกับฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS และผลตอบแทนจากการลงทุนฟาร์มที่ใช้ AMS-DU มีกำไรที่สูงกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS ถึง 17.17% ต่อปี และมีระยะคืนทุนที่เร็วกว่า อย่างไรก็ตามการเลือกใช้เครื่องรีดนมทั้ง 2 ระบบนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น การจัดการฟาร์ม แรงงาน ความเหมาะสมของขนาดฟาร์ม และความพร้อมในการลงทุน เป็นต้น

คำสำคัญ : ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ระบบรีดนมอัตโนมัติ ระบบรีดนมแบบดั้งเดิม

บทนำ

อาชีพการเลี้ยงโคนมของประเทศไทยได้รับการส่งเสริมตั้งแต่ปี พ.ศ.2504 เป็นต้นมา โดยรัฐบาลส่งเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกร (พัชรี สุริยะ, 2558) ปัจจุบันธุรกิจนมในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และนมโคถือได้ว่าเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก (ณัฐนรี ทองดีพันธ์ และคณะ, 2558) การเลี้ยงโคนมของไทยจึงเป็นการเลี้ยงเชิงอุตสาหกรรมมากขึ้นในขณะเดียวกันเกษตรกรที่ประกอบอาชีพเลี้ยงโคนมมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากประสบปัญหาทางด้านขาดแคลนแรงงาน ไม่มีผู้สืบทอดกิจการ ขาดความรู้ด้านเทคนิควิชาการที่เหมาะสม ถิ่นฐานที่ตั้งอยู่ห่างไกลแหล่งความรู้ ทำให้ขาดการให้บริการด้านความรู้วิชาการ (หาญชัย อัมภพผล และคณะ, 2560) ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในทุกสาขาอาชีพ ไม่เว้นแม้แต่อาชีพเกษตรกรซึ่งจัดเป็นอาชีพหลักของประเทศไทย (จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา, 2559) นอกจากนี้ประเทศไทยเลี้ยงโคนมเป็นเชิงอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้การเลี้ยงโคนมของไทยมีกำลังขยายตัวอย่างรวดเร็วทำให้มีแม่โคที่สามารถให้นมเป็นจำนวนมาก การรีดนมจึงเป็นวิธีการที่จำเป็นในการนำนํ้านมออกมาจากแม่โค การรีดนมด้วยมือนั้นเป็นวิธีการที่ละเอียดอ่อนซึ่งรีดได้ช้าเกษตรกรจึงหันไปใช้เครื่องรีดนมกันมากขึ้น เพราะการรีดนมด้วยเครื่องรีดนมให้ความสะดวก รวดเร็ว และความปลอดภัยในการรีด รวมทั้งการประหยัดแรงงาน (บัญญัติ เศรษฐฐิติ, มปป)

การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยต้นทุนการผลิต 2 ชนิด คือ ต้นทุนคงที่ (Fixed costs) ต้นทุนที่จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต และต้นทุนผันแปร (Variable costs) ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จากการผลิต นํ้านมดิบประกอบไปด้วย รายได้จากการขายนํ้านมดิบและผลพลอยได้ (อรคพัฒนร์ บัวลม, มปป)

ดังนั้นในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างฟาร์มที่ใช้ระบบรีดนมอัตโนมัติและระบบรีดนมแบบดั้งเดิม

แนวคิดต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์การผลิตในระยะสั้น (Short – run cost analysis) หมายถึง การวิเคราะห์การผลิตในระยะเวลาที่ไม่นานพอที่จะเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตบางตัวได้เมื่อต้องการขยายการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วยต้นทุนการผลิต 2 ชนิด คือ ต้นทุนคงที่ (Total fixed costs) ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคาของเครื่องมือและอุปกรณ์ และค่าเสื่อมราคาโคนม เป็นต้น และต้นทุนผันแปร (Total variable costs) ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าอาหารโคนม ค่ายารักษาโรคและบริการทางสัตวแพทย์ ค่าวัสดุอุปกรณ์ และค่าขนส่ง เป็นต้น (วรณี จิเจริญ, 2535)

แนวคิดผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนจากการลงทุน” หมายถึง การลงทุนในฟาร์มโคนม เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มตามที่คาดหวังไว้ โดยใช้เครื่องมือในการประเมินโครงการ ได้แก่ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ระยะเวลาที่ผลรวมของ

กระแสเงินสดรับสุทธิหลังภาษีที่ได้รับในแต่ละปีมีจำนวนเท่ากับเงินลงทุนเริ่มแรก กล่าวคือ เป็นวิธีที่แสดงระยะเวลาที่ผู้ลงทุนจะได้รับเงินจากการลงทุนนั่นเอง (ณัฐนรี ทองดีพันธ์ และคณะ, 2558)

ผลการเปรียบเทียบต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของฟาร์มที่ใช้ระบบรีดนมอัตโนมัติและระบบรีดนมแบบดั้งเดิม

การเปรียบเทียบต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างฟาร์มใช้ระบบรีดนมอัตโนมัติ (Automatic milking systems : AMS) และระบบรีดนมแบบดั้งเดิม (Conventional milking systems : CMS) ของฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ที่มีแม่โครีดนมตั้งแต่ 100 ตัวขึ้นไป Steeneveld et al. (2012) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS ให้ผลผลิตน้ำมน้อยกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS เล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1) Oudshoorn et al. (2012) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS ให้ผลผลิตน้ำนมมากกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการฟาร์มโคที่ได้รับหญ้าสดและอาหารหยาบที่มีโปรตีนสูงมากมีผลต่อการผลิตน้ำนมที่ให้ผลผลิตแตกต่างกัน (Biji et al, 2007 อ้างโดย Van Vugt, 2005)

จากการศึกษาต้นทุนคงที่ทั้งหมด (Total fixed costs : TFC) เห็นได้ว่าสอดคล้องกัน 2 งานวิจัย กล่าวคือ Steeneveld et al. (2012) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มีต้นทุนคงที่สูงกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1) Oudshoorn et al. (2012) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มีต้นทุนคงที่สูงกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS เล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะค่าบำรุงรักษาโรงเรือนและค่าใช้จ่ายในการจัดหาทุน (Biji et al, 2007)

จากการศึกษาต้นทุนผันแปรทั้งหมด (Total variable costs : TVC) ต้นทุนแรงงาน (Labor costs : LC) เห็นได้ว่าสอดคล้องกันทั้ง 2 งานวิจัย กล่าวคือ Steeneveld et al. (2012) และ Oudshoorn et al, 2012 พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มีต้นทุนผันแปรทั้งหมดและต้นทุนแรงงานน้อยกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการรีดนมมีความแม่นยำและรีดนมได้อย่างรวดเร็วสามารถลดเวลารีดนมต่อโครีดนม ด้วยเหตุนี้จึงสามารถลดต้นทุนแรงงานโดยเฉลี่ย 29 % (Biji et al, 2007 อ้างโดย Gustafsson, 2004)

จากการศึกษาต้นทุนรวม (Total costs : TC) เห็นได้ว่าสอดคล้องกัน 2 งานวิจัย กล่าวคือ Steeneveld et al. (2012) และ Oudshoorn et al. (2012) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มีต้นทุนรวมสูงกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะค่าโรงเรือน เครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมไปถึงค่าซ่อมบำรุงรักษาและค่าเสื่อมราคาของฟาร์มรีดนมอัตโนมัติมีค่าใช้จ่ายที่มาก (Biji et al, 2007)

ผลการเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของฟาร์มที่ใช้ระบบรีดนมอัตโนมัติและระบบรีดนมแบบดั้งเดิม

การเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างฟาร์มใช้ระบบรีดนมอัตโนมัติ (Automatic milking systems : AMS) และระบบรีดนมแบบดั้งเดิม (Conventional milking systems : CMS) ของฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ที่มีแม่โครีดนมตั้งแต่ 100 ตัวขึ้นไป จากการศึกษาผลตอบแทนจากการลงทุน เห็นได้ว่ารายได้รวม

ทั้งหมด (Total revenues : TR) กำไร (Profit) เห็นได้ว่าสอดคล้องกัน 2 งานวิจัยกล่าวคือ Steeneveld et al. (2012) และ Oudshoorn et al. (2012) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มีรายได้และกำไรน้อยกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1)

จากการศึกษาจุดคุ้มทุน (Break Even Point : B.E.P.) เห็นได้ว่าสอดคล้องกัน 2 งานวิจัย กล่าวคือ Steeneveld et al. (2012) และ Oudshoorn et al. (2012) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มี B.E.P. มากกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS (ตารางที่ 1)

จากการศึกษาระยะคืนทุน (Payback Period : PB) Steeneveld et al. (2012) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มี PB ช้ากว่าฟาร์มที่ใช้ CMS (ตารางที่ 1) ในขณะที่งานวิจัยของ Oudshoorn et al. (2012) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มี PB เร็วกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS (ตารางที่ 1)

การศึกษาผลตอบแทนจากการลงทุนซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับงานวิจัยของ (Biji et al, 2007) ที่ว่ารายได้ของฟาร์มที่ใช้ CMS มากกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS อย่างไรก็ตามไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Biji et al, 2007 อ้างโดย Dijkhuizen et al, 1997 ; Hyde and Engel, 2002) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS คุ้มทุนกว่า ฟาร์มที่ใช้ CMS และงานวิจัยของ (Rotz et al, 2003) ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของฟาร์มที่ใช้ AMS จะมีผลตอบแทนที่นำลงทุนมากกว่าสามารถคืนทุนได้เร็วกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS

Table 1 A comparison on economic costs and returns between farms using automatic milking systems (AMS) and conventional milking systems (CMS)

References	ดัดแปลงจาก Steeneveld et al. (2012)			ดัดแปลงจาก Oudshoorn et al. (2012)		
	Milking system		Statistical significanc	Milking system		Statistical significanc
Item	AMS	CMS		AMS	CMS	
Dairy cow	110	113	NS	114	119	NS
Milk products (kg)	897,426	903,827	NS	902,100	766,400	*
Economic costs						
Total fixed costs (฿)	3,809,699	3,048,970	*	3,678,890	3,263,714	NS
Total variable costs (฿)	8,233,866	8,365,045	NS	3,775,307	2,618,651	NS
- Materials costs (฿)	5,146,541	5,128,911	NS	-	-	-
- Labor costs (฿)	3,087,325	3,236,134	NS	-	-	-
Total costs (฿)	12,043,565	11,414,015	-	7,454,197	5,882,365	-
Cost / Unit (฿/1kg)	13	13	-	8	8	-
Economic returns						
Total revenues (฿)	13,449,347	13,684,140	NS	10,075,519	7,484,785	NS
Profit (฿)	1,405,782	2,270,124	-	2,621,322	1,602,420	-
Profit / Unit (฿/1kg)	2	3	-	3	2	-
Break Even Point (฿)	9,824,207	7,843,917	-	5,883,409	5,020,043	-
Payback Period (year)	2 ปี 7 เดือน	1 ปี 3 เดือน	-	1 ปี 4 เดือน	2 ปี	-

AMS = automatic milking system, CMS = conventional milking system, * = แตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$), NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$), อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ 1 ยูโร = 33.40 บาท ณ วันที่ 6 ตุลาคม 2562, Economic and Finance Analysis (EFA)

ผลการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของฟาร์มที่ใช้ระบบรีดนมอัตโนมัติ

การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของฟาร์มที่ใช้ระบบรีดนมอัตโนมัติ ของฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ที่มีแม่โครีดนมตั้งแต่ 100 ตัวขึ้นไป โดยการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์เครื่องรีดนมอัตโนมัติระหว่างเครื่องรีดนม AMS-DU และเครื่องรีดนม AMS-20MS Shortall et al. (2016) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-DU ให้ผลผลิตน้ำมน้อยกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS (ตารางที่ 2)

จากการศึกษาต้นทุนคงที่ทั้งหมด (Total fixed costs : TFC) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-DU ต้นทุนคงที่สูงกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS (ตารางที่ 2) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเครื่องรีดนมที่มีขนาดใหญ่จึงมีต้นทุนที่แพงกว่า

จากการศึกษาต้นทุนผันแปรรวม (Total variable costs) และต้นทุนแรงงาน (Labor costs) พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-DU มีต้นทุนผันแปรรวมและต้นทุนแรงงานที่ต่ำกว่า ฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS (ตารางที่ 2) ทั้งนี้เป็นเพราะต้นทุนแรงงานแพงกว่าจึงทำให้ต้นทุนผันแปรสูง

จากการศึกษาต้นทุนรวม และต้นทุน/หน่วย พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-DU มีต้นทุนรวม และต้นทุน/หน่วยที่น้อยกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS (ตารางที่ 2) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะต้นทุนที่น้อยกว่าและต้นทุนแรงงานที่ถูกกว่าจึงทำให้ต้นทุนรวมน้อยกว่าและส่งผลให้ต้นทุน/หน่วยต้น น้อยกว่า

จากการศึกษาผลตอบแทนจากการลงทุน รายได้รวม และกำไร พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-DU มีรายได้้น้อยกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS และฟาร์มที่ใช้ AMS-DU มีกำไรมากกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS (ตารางที่ 2) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะต้นทุนแรงงานที่ถูกกว่ามากจึงสามารถทำกำไรได้มากกว่า ส่งผลให้กำไร/หน่วย มากกว่าถึง 25% และส่งผลให้ฟาร์มที่ใช้ AMS-DU จุดคุ้มทุนที่น้อยกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS และมีระยะคืนทุนที่สั้นกว่า

Table 2 A comparison on economic costs and returns between farms using automatic milking systems (AMS) and conventional milking systems (CMS)

Item	Milking system		%Difference
	AMS-DU	AMS-20MS	
Dairy cow	140	140	-
Milk products (kg)	474,328	477,052	-
Economic costs			
Total fixed costs (฿)	3,934,787	3,584,054	8.91%
Total variable costs (฿)	4,356,830	4,841,029	-11.11%
- Materials costs (฿)	3,416,453	3,359,506	-
- Labor costs (฿)	940,377	1,481,524	-57.55%
Total costs (฿)	8,291,617	8,452,083	-
Cost / Unit (฿/1kg)	17	18	-
Economic returns			
Total revenues (฿)	9,056,610	9,058,715	-
Profit (฿)	764,994	633,631	17.17%
Profit / Unit (฿/1kg)	2	1	-
Break Even Point (฿)	7,582,446	7,697,806	-
Payback Period (year)	5 ปี 1 เดือน	5 ปี 7 เดือน	-

AMS-DU = double-unit automatic milking system, AMS-20MS = 20-unit medium specification conventional milking parlor, อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ 1 ยูโร = 33.40 บาท ณ วันที่ 6 ตุลาคม 2562, Economic and Finance Analysis (EFA)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Shortall et al. (2016)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารวิจัยจำนวน 12 ฉบับ สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของฟาร์มที่ใช้ระบบรีดนม AMS และระบบรีดนม CMS พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS มีต้นทุนในการผลิตสูงกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS แต่สามารถลดต้นทุนแรงงานได้โดยเฉลี่ย 29 % และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของฟาร์มที่ใช้ AMS มีผลตอบแทนที่นำลงทุนมากกว่าสามารถคืนทุนได้เร็วกว่าฟาร์มที่ใช้ CMS ทั้งนี้จึงได้ศึกษาการใช้เครื่องรีดนมอัตโนมัติ 2 แบบ ของฟาร์มโคนมขนาดใหญ่มีแม่โครีดนมตั้งแต่ 100 ตัวขึ้นไป พบว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-DU

มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS แต่สามารถลดต้นทุนแรงงาน 57.55% ต่อปี เมื่อเทียบกับฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS และผลตอบแทนจากการลงทุนฟาร์มที่ใช้ AMS-DU มีกำไรที่สูงกว่าฟาร์มที่ใช้ AMS-20MS ถึง 17.17% ต่อปี และมีระยะคืนทุนที่เร็วกว่า อย่างไรก็ตามการเลือกใช้เครื่องรีดนมของทั้ง 2 ระบบนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น การจัดการฟาร์ม แรงงาน ความเหมาะสมของขนาดฟาร์ม และความพร้อมในการลงทุน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา. 2559. เทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ. **หาดใหญ่วิชาการ**. 14(2): 201-210
- ณัฐนรี ทองดีพันธ์ และคณะ. 2558. ต้นทุนและผลตอบแทนการทำฟาร์มโคนมของบ้านวอแก้ว อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง. **ปริญญานิพนธ์บริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา,ลำปาง**.
- บัญญัติ เศรษฐฐิติ. มปป. เครื่องรีดนมโค. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พัชรี สุริยะ. 2558. การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตน้ำนมดิบตามมาตรฐานฟาร์มโคนม ในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา. **แก่นเกษตร**. 43(1): 101-110
- วรรณิ จิเจริญ. 2535. เศรษฐศาสตร์จุลภาค 2. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- หาญชัย อัมภผล และคณะ. 2560. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพการผลิตโคนม จังหวัดสกลนคร. **บัณฑิตศึกษา**. 65: 243-252.
- อรคพัทธ์ บัวลม. มปป. ต้นทุนการผลิตและรายรับจากการผลิต. แหล่งข้อมูล : <https://www.slideshare.net/OptimisticDelight/7-38314911>. ค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2562
- Bijl, R. et al. 2007. The Profitability of Automatic Milking on Dutch Dairy Farms. **Journal of Dairy Science**. 90:239-248
- Oudshoorn, F.W. et al. 2012. Sustainability evaluation of automatic and conventional milking systems on organic dairy farms in Denmark. **NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences**. 59: 25-33.
- Rotz, C.A. Coiner, C.U. and Soder, K.J. 2003. Automatic Milking Systems, Farm Size, and Milk Production. **Journal of Dairy Science**. 86:4167-4177.
- Shortall, J. et al. 2016. Investment appraisal of automatic milking and conventional milking technologies in a pasture-based dairy system. **Journal of Dairy Science**. 99:7700-7713.
- Steenekveld, W. et al. 2012. Comparing technical efficiency of farms with an automatic milking system and a conventional milking system. **Journal of Dairy Science**. 95:7391-7398.