



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร)

ปริญญา

ธุรกิจการเกษตร

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม
ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

Measurement of Technical Efficiency in Raw Milk Production on Dairy Farmers

In Muak Lek District Saraburi Province

نامผู้วิจัย นายจิตวัฒน์ เกิดเชื้อ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(รุ่งสาตราจารย์วินัย พุทธิกุล, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รุ่งสาตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วัน เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม
ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

Measurement of Technical Efficiency in Raw Milk Production on Dairy Farmers in Muak Lek
District Saraburi Province

โดย

นายฐิตวัฒน์ เกิดเชื้อ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร)

พ.ศ. 2557

ฐิตวัฒน์ เกิดเชื้อ 2557: การวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตนํ้ามันดิบของเกษตรกรผู้
เลี้ยงโคนมในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ปรินญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจ
การเกษตร) สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์วินัย พุทธิกุล, Ph.D. 95 หน้า

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตนํ้ามันดิบของ
เกษตรกร ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี โดยใช้ข้อมูลปัจจัยการผลิต และผลผลิตของปี 2555 ของ
เกษตรกรจำนวน 40 รายและนำไปวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์ โดยวิธี Data
Envelopment Analysis (DEA) โดยแบบจำลองที่ใช้ได้เพิ่มเงื่อนไขในการคำนวณ โดยใช้ตัวแปรลำดับ
ชั้น (DEA with Categorical Variables) แบ่งตามขนาดฟาร์มของเกษตรกร โดยจำแนกออกเป็น
เกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่

ผลการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์พบว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพ
เชิงเทคนิคสัมพัทธ์ในฟาร์มแต่ละขนาดมีค่าแตกต่างกัน โดยที่ฟาร์มขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยดัชนี
ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 0.83 ในฟาร์มขนาดกลางพบว่ามีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเชิง
เทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 0.69 และในฟาร์มขนาดใหญ่พบว่ามีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค
สัมพัทธ์เท่ากับ 0.83 สำหรับเกษตรกรรายที่ขาดประสิทธิภาพสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้โดยการลด
การใช้ปัจจัยการผลิตลงทั้งฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่เฉลี่ยร้อยละ 61.06 62.00 และ
33.75 ตามลำดับและจะต้องเพิ่มปริมาณผลผลิตทั้งในฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่เฉลี่ย
ร้อยละ 11.54 5.94 และ 21.92 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ามีเกษตรกรที่ประกอบฟาร์มโคนม
ขนาดเล็ก และขนาดกลางจำนวน 3 รายที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 แม้
เมื่อเปรียบเทียบกับฟาร์มขนาดใหญ่กว่า ซึ่งสามารถจัดเป็นฟาร์มต้นแบบที่มีวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best
Practice) เป็นตัวอย่างให้แก่ฟาร์มอื่นๆได้

Thitawat Kerdchua 2014: Measurement of Technical Efficiency in Raw Milk Production on Dairy Farmers in Muak Lek District Saraburi Province. Master of Arts (Agribusiness), Major Field: Agribusiness, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Associate Professor Winai Puttakul, Ph.D. 95 pages

This research aims to measure the technical efficiency of 40 dairy farmers in Muak Lek district, Saraburi Province using input and output data of 2012. Technical efficiency index, Data Envelopment Analysis (DEA), with categorical variables, on the basis of farm sizes -- small, medium, large -- was used to analyze input and output variables.

The result reveals different average technical efficiency among farm sizes. The average technical efficiency of the small-size dairy farms is 0.83; that of the medium-size is 0.69; and that of the large-size is 0.83. The result also suggests inefficient farmers to reach the efficient goal by decreasing average input of 61.06% for small-size farmers, 62.00% for medium-size farmers, and 33.75% for large-size farmers. Meanwhile, they have to increase their average output of 11.54% for small-size farmers, 5.94% for medium-size farmers, and 21.92% for large-size farmers. From this research, another interesting result is that there are one small-size dairy farmer and two medium-size dairy farmers, who gain 100% technical efficiency even their efficiency indices are calculated against the larger size. These farms could be viewed as examples of best practices for others under the study

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาวิจัย และเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วินัย พุทธิกุล ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยดีมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย อาจารย์ ที่ปรึกษาร่วม ที่คอยให้คำปรึกษา จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังขอขอบพระคุณ ดร. อัครพงศ์ อันทอง ที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำโปรแกรมในการคำนวณ จนสามารถวิเคราะห์หาผลการศึกษาได้ และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาท ความรู้ทั้งหมด จนสามารถทำให้ผู้เขียนสามารถนำองค์ความรู้ทั้งหมดที่มี มาใช้ในการเขียนวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จ

นอกจากนี้ยังขอขอบพระคุณ เพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชา และผู้บริหาร องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ของ สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด ที่คอยให้ความสนับสนุนด้านข้อมูล ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่คอยผลักดัน และให้กำลังใจอย่างดีมาโดยตลอด

จิตวัฒน์ เกิดเชื้อ

พฤษภาคม 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตการศึกษา	4
นิยามศัพท์	5
วิธีการศึกษา	5
บทที่ 2 โครงร่างทางทฤษฎี	7
การตรวจเอกสาร	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	28
บทที่ 3 การประกอบอาชีพเลี้ยงโคนม ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี	38
จุดเริ่มต้นการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย	38
การประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี	39
บทบาทของสหกรณ์ และองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย	56
บทที่ 4 ผลการศึกษา	59
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ปัจจัยการผลิตและ	
ผลผลิตของเกษตรกร	59
ผลการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์	61
อภิปรายข้อสังเกตสำหรับฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลางที่มีประสิทธิภาพ	66

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แนวทางในการปรับปรุงการผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกรในรายที่	
ขาดประสิทธิภาพ	69
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	86
สรุปผลการศึกษา	86
ข้อจำกัดของการศึกษา	90
ข้อเสนอแนะ	91
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	93
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	95

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณการผลิตน้ำมันดิบเฉลี่ยของเกษตรกรเจ้าของฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ในพื้นที่นิคมสหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด ในปีพ.ศ. 2554	2
2	ปริมาณการผลิตน้ำมันดิบเฉลี่ยของเกษตรกรเจ้าของฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ในพื้นที่นิคมสหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด ในปีพ.ศ. 2554	2
3	การจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรผลผลิต โดยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับ อาชีพการเลี้ยงโคนม	29
4	การจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรปัจจัยการผลิต โดยผู้เชี่ยวชาญ ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพการเลี้ยงโคนม	32
5	จำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสูงสุดจำแนกรายจังหวัด 10 อันดับ ในปี พ.ศ. 2555	39
6	จำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดสระบุรี จำแนกรายอำเภอ 5 อันดับ ในปี พ.ศ. 2555	40
7	การจัดการฟาร์มทั่วไปของเกษตรกรในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี	53
8	ค่าสถิติการใช้ปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตของฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	ตารางเปรียบเทียบค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์จำแนกตามตัวแปรลำดับชั้น	63
10	ข้อมูลการจัดการฟาร์มทั่วไป ของเกษตรกรรายที่ 4 รายที่ 11 และรายที่ 15	68
11	ข้อมูลด้านการศึกษา ของเกษตรกรรายที่ 4 รายที่ 11 และรายที่ 15	69
12	ค่าสถิติเปรียบเทียบ ระหว่างเกษตรกร รายที่มีประสิทธิภาพ และรายที่ขาดประสิทธิภาพ	72
13	ค่าสถิติเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรกลุ่มที่มีประสิทธิภาพและกลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพ ของฟาร์มขนาดกลาง	73
14	ค่าสถิติเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรกลุ่มที่มีประสิทธิภาพและกลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพ ของฟาร์มขนาดเล็ก	74
15	เป้าหมายการผลิตผลผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ	77
16	เป้าหมายการผลิตผลผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดกลาง ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ	78
17	เป้าหมายการผลิตผลผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	เป้าหมายการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ	82
19	เป้าหมายการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนม ขนาดกลางในรายที่ขาดประสิทธิภาพ	83
20	เป้าหมายการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ	85
21	การปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต กรณีการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพ เชิงเทคนิคของฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่	88

สารบัญ

ภาพที่	หน้า
1	ดัชนีประสิทธิภาพ DEA สำหรับกรณีปัจจัยการผลิต 2 ชนิด และผลผลิต 1 ชนิด

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

เกษตรกรไทยรู้จักอาชีพการเลี้ยงโคนมตั้งแต่ปีพ.ศ. 2505 ซึ่งในการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมนี้ สิ่งที่ยังเป็นปัญหาสำหรับเกษตรกรมาโดยตลอดคือ การที่เกษตรกรไม่สามารถใช้ปัจจัยการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ เช่น ใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตเพิ่ม ใช้ปัจจัยการผลิตเกินความจำเป็น ใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่มีคุณภาพ แม้ว่าเกษตรกรจะมีความรู้ในการเลี้ยงโคนมแต่ยังขาดความเชี่ยวชาญในการจัดการฟาร์มโดยเฉพาะอย่างยิ่งการกำหนดการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ที่สังเกตได้จากผลผลิตน้ำนมดิบที่ได้นั้นมีปริมาณที่ค่อนข้างแตกต่างกัน แม้จะเป็นฟาร์มที่มีขนาดเท่ากัน อยู่ในบริเวณเดียวกัน และใช้ปัจจัยการผลิตเหมือนกัน ทั้งนี้จากการศึกษาเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนม ในพื้นที่นิคมสหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด จำนวนทั้งหมด 40 รายพบว่ามีความแปรปรวนของการผลิตนมดิบเฉลี่ยต่อโคนหนึ่งตัวต่อวันของฟาร์มขนาดใหญ่ ฟาร์มขนาดกลาง ฟาร์มเล็ก อยู่ที่ 5.46 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน 5.91 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน และ 6.66 กิโลกรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับ (สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก(มิตรภาพ) จำกัด, 2554) (ตารางที่ 1) ซึ่งจะเห็นว่าฟาร์มโคนมขนาดเล็กกลับมีปริมาณการผลิตน้ำนมดิบเฉลี่ยที่มากที่สุด (ปริมาณการผลิตน้ำนมดิบต่อโคนหนึ่งตัวต่อวันของประเทศอยู่ที่ 11.83 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน (กรมปศุสัตว์, 2554) และเมื่อพิจารณาปริมาณการผลิตน้ำนมดิบเฉลี่ยในฟาร์มแต่ละขนาดแล้วพบว่าฟาร์มแต่ละฟาร์มมีปริมาณการผลิตน้ำนมดิบที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก ดังตัวอย่างในฟาร์มขนาดเล็ก ฟาร์มของเกษตรกรที่ผลิตน้ำนมดิบได้มากที่สุดถึง 14.23 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน และผลิตได้น้อยที่สุดเพียง 1.54 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน สะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างของประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบอย่างชัดเจน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ปริมาณการผลิตน้ำมันดิบเฉลี่ยของเกษตรกรเจ้าของฟาร์มโคนมขนาดเล็กขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ในพื้นที่นิคมสหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก(มิตรภาพ) จำกัด ในปี พ.ศ. 2554

ขนาดของฟาร์มโคนม	จำนวนโคนมเฉลี่ย (ตัว)	ปริมาณน้ำมันดิบเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน)
ฟาร์มโคนมขนาดเล็ก	14.09	6.66
ฟาร์มโคนมขนาดกลาง	32.75	5.91
ฟาร์มโคนมขนาดใหญ่	65.50	5.46

ที่มา: สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด(2554)

ตารางที่ 2 ปริมาณการผลิตน้ำมันดิบเฉลี่ยของเกษตรกรเจ้าของฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ในพื้นที่นิคมสหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก(มิตรภาพ) จำกัด ในปีพ.ศ. 2554

ลำดับที่	จำนวนโค (ตัว)	ปริมาณน้ำมันดิบเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน)
1	19	14.23
2	16	1.54
3	16	7.73
4	13	4.93
5	15	3.15
6	12	9.61
7	11	7.95
8	11	3.82
9	4	5.12
10	20	7.81
11	18	4.52
เฉลี่ย	14.09	6.66

ที่มา: สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก(มิตรภาพ) จำกัด (2554)

จากการที่เกษตรกรขาดประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบนั้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกร อันเป็นผลมาจากรายได้ในการประกอบอาชีพที่ลดลง เกิดความไม่มั่นคงในการทำเกษตรกรรม อีกทั้งการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนม มิได้เป็นอาชีพที่จะสามารถเลิกกิจการได้โดยง่าย เนื่องจากเกษตรกรต้องใช้เงินลงทุนในการเริ่มประกอบอาชีพเป็นจำนวนมาก ทั้งการซื้อแม่โค การสร้างโรงเรือน การจัดหาอาหาร และยาในการเลี้ยงโค ดังนั้นทางออกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาคือการขาดประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกร คือการวัดประสิทธิภาพ และแก้ไขข้อบกพร่องในการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรในรายที่ขาดประสิทธิภาพ

การวัดประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม มีจุดมุ่งหมายในการแยกแยะว่า เกษตรกรรายใดมีประสิทธิภาพในการผลิต และเกษตรกรรายใดขาดประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งสิ่งที่เป็นประเด็นหลักในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบ คือ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต (Input) ที่เกษตรกรใช้ และผลผลิต (Output) ที่เกษตรกรได้รับ เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ปัจจัยการผลิต และการได้รับผลผลิตเหล่านี้ อันเป็นที่มาของการขาดประสิทธิภาพในการผลิต

วิสุทธิ เหมหมั่น (2553) ได้กล่าวไว้ว่าเทคนิคในการวัดประสิทธิภาพ มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี โดยแต่ละวิธีสามารถวัดประสิทธิภาพได้เหมือนกัน แตกต่างกันไป วัดดูประสงค์ สำคัญ และวิธีการนำไปใช้นั้นแตกต่างกัน เช่นเทคนิคการวัดประสิทธิภาพแบบอัตราส่วน (Ratio Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์อัตราส่วนระหว่างผลผลิต และปัจจัยการผลิต วิธี Stochastic Frontier Analysis (SFA) ซึ่งเป็นการหาค่าความไม่มีประสิทธิภาพ จากการคาดเคลื่อนทางสถิติ และความคาดเคลื่อนที่อยู่เหนือการควบคุม และวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ที่เป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิต โดยใช้อัตราส่วนระหว่างผลผลิต และปัจจัยการผลิตถ่วงน้ำหนัก

สำหรับวิธีการวัดประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมดิบที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) เนื่องจากวิธี DEA นี้สามารถวัดประสิทธิภาพในการผลิตที่ครอบคลุมปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตหลายปัจจัย โดยคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพสัมพัทธ์จากอัตราส่วนระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตถ่วงน้ำหนัก ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณจะทำให้

ทราบได้ว่าเกษตรกรรายใดมีประสิทธิภาพในการผลิตน้ำมันดิบ และเกษตรกรรายใดขาดประสิทธิภาพซึ่งในรายที่ขาดประสิทธิภาพ ยังสามารถระบุได้ว่าเกษตรกรควรเพิ่ม หรือลดปัจจัยการผลิต และผลผลิตใด เพื่อให้เข้าถึงประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิตน้ำมันดิบ และเพื่อให้ผลลัพธ์ในการศึกษามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ในการศึกษาครั้งนี้ จึงเลือกใช้แบบจำลองการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA เมื่อมีตัวแปรลำดับชั้น (DEA with Categorical Variables) โดยแบ่งประเภทในการวิเคราะห์โดยใช้ขนาดของฟาร์ม ซึ่งสามารถแบ่งประเภทฟาร์มออกเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ฟาร์มขนาดใหญ่ ฟาร์มขนาดกลาง ฟาร์มขนาดเล็กเพื่อทำให้เกิดความยุติธรรมมากขึ้นในการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพสำหรับฟาร์มเกษตรกรที่ขนาดแตกต่างกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและวิธีการจัดการในฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี
2. เพื่อวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกร
3. เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต และการผลิตผลผลิตสำหรับเกษตรกรในรายที่ขาดประสิทธิภาพ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้ใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อปรับปรุงการดำเนินงาน การผลิตน้ำมันดิบในฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ที่ศึกษา ให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น โดยสามารถให้คำแนะนำกับเกษตรกร เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต และชี้จุดบกพร่องในการใช้ปัจจัยการผลิต และเพื่อเป็นตัวอย่างในการยกระดับการผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในไทย รวมถึงการสร้างอาชีพและรายได้ที่ยั่งยืน ทั้งนี้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำมันดิบ จะทำให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตัวเองมากขึ้น และอาจจะลดการพึ่งพาหน่วยงานภาครัฐลงได้อีกด้วย

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม โดยวิธีการวัดประสิทธิภาพที่จะใช้ในการศึกษานี้เป็นการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ (Relative Technical Efficiency) ซึ่งคำนวณได้จากวิธี DEA เมื่อมีตัวแปรลำดับชั้น (DEA with Categorical Variables) และทำการศึกษาเฉพาะเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่หมู่บ้านนิคมสหกรณ์ โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) อำเภอมากเหล็ก จังหวัดสระบุรี ทั้งฟาร์มขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก รวมทั้งสิ้น 40 ครัวเรือน เนื่องจากพื้นที่อำเภอมากเหล็กเป็นพื้นที่ที่การประกอบอาชีพเลี้ยงโคนมมากที่สุดในประเทศไทย เหมาะแก่การใช้เป็นต้นแบบในการวัดประสิทธิภาพโดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555

นิยามศัพท์

หน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit : DMU) หมายถึง หน่วยการผลิตในหน่วยงานหรือองค์กรที่ทำการศึกษา ซึ่งมีลักษณะการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตในแต่ละหน่วยเหมือนกัน สำหรับการศึกษานี้ DMU คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่หมู่บ้านนิคมสหกรณ์ โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) อำเภอมากเหล็ก จังหวัดสระบุรี จำนวน 40 ครัวเรือน

ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ (Relative Technical Efficiency) หมายถึง ผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งค่าดัชนีที่ได้นี้จะเป็นการเปรียบเทียบกันเองระหว่าง หน่วยตัดสินใจหรือเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่อำเภอมากเหล็ก จังหวัดสระบุรี จำนวน 40 ครัวเรือน

วิธีการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีทั้งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) และทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยข้อมูลปฐมภูมินั้น เป็นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการในการจัดการฟาร์มโคนมของเกษตรกร รวมทั้งปัจจัยการผลิต (Input) ที่เกษตรกรใช้เพื่อผลิตนํ้านมดิบ และปริมาณนํ้านมดิบที่เกษตรกรผลิตได้ (Output) ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี จำนวน 40 ครัวเรือน รวบรวมข้อมูลโดยใช้การสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับตัวแปรต่างๆ จากเกษตรกรทั้ง 40 ราย และผู้เชี่ยวชาญในอาชีพการเลี้ยงโคนมอีกจำนวน 10 ท่าน

ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสถิติทั่วไป โดยใช้ข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กรมปศุสัตว์ สหกรณ์โคนมในพื้นที่ เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมา โดยใช้ตารางค่าสถิติอย่างง่าย เพื่ออธิบายถึงสถานการณ์ทั่วไปของการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกร ปริมาณผลผลิตนํ้านมดิบที่เกษตรกรสามารถผลิตได้ และการจัดการฟาร์มของเกษตรกร
2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) โดยเพิ่มการคำนวณในส่วน of วิธีการคำนวณ DEA เมื่อมีตัวแปรลำดับชั้น (DEA with Categorical Variables)

บทที่ 2

โครงร่างทางทฤษฎี

การตรวจเอกสาร

ในส่วนของการตรวจเอกสารนี้ จะกล่าวถึง แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งมีวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นเครื่องมือ แนวคิดในเรื่องของเทคนิคการจัดการฟาร์มโคนม และมุมมองในแง่ประสิทธิภาพ พร้อมทั้งทำการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพ โดยใช้วิธี DEA รวมถึงการกำหนดตัวแปรผลผลิต และตัวแปรปัจจัยการเพื่อนำมาซึ่งแบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณ

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

1. แนวคิดการวัดประสิทธิภาพ

การวัดประสิทธิภาพ เป็นหนึ่งในกระบวนการสำคัญที่นำมาใช้วัดผลการดำเนินงานของหน่วยงาน องค์กร หรือหน่วยธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง โดยที่ค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการคำนวณสามารถนำมาใช้เปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตต่างๆ ได้เพื่อนำมาพิจารณาถึงระดับความสามารถในการดำเนินงานของหน่วยผลิต ซึ่งพื้นฐานของวิธีการวัดประสิทธิภาพโดยทั่วไป คือ อัตราส่วนระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต โดยที่วิธีวัดประสิทธิภาพที่นิยมนำมาใช้วัดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน คือ การวัดประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้กับค่ามาตรฐาน ซึ่งในการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตนั้น ค่ามาตรฐาน คือค่าประสิทธิภาพที่ได้จากหน่วยผลิตที่ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตทั้งหมดที่กำลังศึกษา สามารถกล่าวได้ว่าหน่วยผลิตนั้น เป็นหน่วยผลิตที่อยู่ระดับแนวหน้า ส่วนหน่วยผลิตอื่นที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า สามารถกล่าวได้ว่าเป็นหน่วยผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ

วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นวิธีวัดประสิทธิภาพของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง โดยพิจารณาจากหน่วยตัดสินใจของหน่วยงานนั้น (Decision Making Units: DMU) ซึ่งวิธี DEA นี้สามารถวัดประสิทธิภาพโดยพิจารณาจากปัจจัยการผลิต และผลผลิตหลายชนิด ในกลุ่มหน่วยงานที่ทำการศึกษา

วินัย พุทธิกุล (2538) ได้อธิบายการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ โดยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ว่าเป็นเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพองค์กร โดยเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพเมื่อองค์กรมีปัจจัยนำเข้าหลายชนิดและผลผลิตมีหลายผลผลิต เมื่อข้อมูลของปัจจัยนำเข้าและของผลผลิตเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ สำหรับวิธีการพื้นฐานของ DEA ในการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์มาจากตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) สิ่งที่ต้องให้ความสำคัญอย่างมากในการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA นั้นคือการเลือกตัวแปรปัจจัยการผลิตและตัวแปรผลผลิตของ DMU แต่ละหน่วยมีลักษณะเหมือนกัน การกำหนดและเลือกอะไรควรจะเป็นปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เหมาะสม เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากที่สุดต้องได้รับการกำหนดและคัดเลือกอย่างรอบคอบโดยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง มิฉะนั้นข้อมูลที่ได้จากผลการศึกษาก็จะไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนปรับปรุงหน่วยงานได้อย่างแท้จริง

การคำนวณด้วยวิธี DEA มีลักษณะเป็นการวัดประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์ (Relative Efficiency Measure) คือ ค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU ใดจะมากหรือน้อยแค่ไหน เกิดจากการเปรียบเทียบปริมาณปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตของ DMU นั้นกับ DMU อื่นๆ หมายความว่า จะเป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพกันระหว่าง DMU ที่อยู่ภายในองค์กรหรือภายใต้ระบบการบริหารจัดการเดียวกัน นั่นคือ วิธีการ DEA ไม่ใช่การวัดประสิทธิภาพสัมบูรณ์ (Absolute Efficiency Measure)

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าเทคนิคการวัดประสิทธิภาพองค์กร DEA ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางและเป็นทางเลือกที่ดีมากในกรณีที่หน่วยผลิตหรือหน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit : DMU) ผลิตผลผลิตหลายชนิดโดยการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิด (Multiple Output, Multiple Input) และการใช้วิธีพื้นฐานในการวัดประสิทธิภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์อัตราส่วน (Ratio Analysis) และการวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis) ไม่สามารถกระทำได้ง่าย

องค์กรหรือหน่วยงานที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำเอาวิธี DEA มาใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพนั้นมีลักษณะที่ประกอบไปด้วยหน่วยผลิตซึ่งมีชื่อเรียกเฉพาะสำหรับวิธีการนี้ว่า หน่วยตัดสินใจ (DMU) หลายหน่วยที่ใช้ปัจจัยการผลิต (Input) หลายชนิดในการผลิตผลผลิตหลายอย่าง โดยที่ทั้งปัจจัยการผลิตและผลผลิตของแต่ละ DMU มีลักษณะเหมือนกัน โดยที่ดัชนีประสิทธิภาพของ DMU ใดๆ ที่ได้จากวิธีการ DEA คือ ค่าอัตราส่วนระหว่าง ผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Outputs) กับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Inputs) ของ DMU นั้นๆ โดยที่ตัวถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการรวมผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตเข้าด้วยกัน เป็นค่าที่ถูกกำหนดโดยอัตโนมัติในกระบวนการแก้ปัญหาของโปรแกรมเชิงเส้นที่ใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพของแต่ละ DMU ลักษณะการสร้างดัชนีประสิทธิภาพเช่นนี้ทำให้ DEA เป็นเทคนิคที่เหมาะสมเป็นพิเศษสำหรับหน่วยผลิตหรือหน่วยตัดสินใจขององค์กรที่มีหน้าที่รับผิดชอบการผลิตสินค้าและบริการที่ไม่มีราคาตลาด หรือเป็นองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร เช่น สถานพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้น

หลักการทำงานของ DEA จะใช้ข้อมูลจาก DMU ทั้งหมดที่นำมาศึกษาสร้างของเขตการผลิต (Production Frontier) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Efficiency Frontier ขึ้นมาเชื่อมต่อต่อกันของ DMU ต่างๆ เพื่อประกอบเป็น Frontier มีลักษณะเชื่อมต่อเป็นเส้นตรง (Linear Combination) DMU ใดที่มีตำแหน่งอยู่บน Frontier ก็จะถูกประเมินว่ามีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบร้อยละ 100 ในการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนที่มีอยู่เพื่อผลิตในจำนวนที่กำลังผลิตอยู่ ในทางตรงข้าม DMU ใดไม่ตั้งอยู่บน Frontier ก็จะถูก DEA ประเมินว่ามีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบต่ำกว่าร้อยละ 100 ค่าประสิทธิภาพที่ลดน้อยลงไปเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะห่างของ DMU นั้นกับ Frontier

จากการทำงานดังกล่าวของ DEA ทำให้ดัชนีประสิทธิภาพที่หาได้โดยวิธีการนี้มีสภาพเป็น “ตัววัดประสิทธิภาพสัมพัทธ์ (Relative Efficiency Measure)” กล่าวคือค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU ใดจะมากน้อยแค่ไหนเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบปริมาณปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตของ DMU นั้นเปรียบเทียบกับปริมาณปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตของ DMU อื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง DMU ที่ร่วมกันสร้างส่วนของ Frontier เพื่อให้ DMU ที่กำลังศึกษาใช้เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบ (Reference Set) ซึ่งหมายความว่าจะเป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพกันระหว่าง DMU ที่อยู่ภายในองค์กรเดียวกันหรือภายใต้ระบบการบริหารจัดการเดียวกัน ผล

การศึกษาโดยวิธีนี้จึงมีประโยชน์สำหรับการแก้ไขปรับปรุงปัญหาประสิทธิภาพของ DMU ที่อยู่ภายใต้ข้อควรเดียวกันเป็นส่วนใหญ่

Charnes Cooper and Rhodes (1978) ได้ศึกษาเทคนิคการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่อยู่ภายใต้การผลิต ซึ่งมีลักษณะของปัจจัยการผลิตหลายชนิด (Multiple Inputs) และผลผลิตหลายชนิด (Multiple Outputs) และกำหนดฟังก์ชันการผลิตที่ได้มาจากการสังเกต (Empirical Function) ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหน่วยผลิตดังกล่าวข้อมูลจะได้มาจากการสังเกตจากหน่วยการตัดสินใจหรือหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้องจำนวนจำกัดจำนวนหนึ่ง โดยที่ DMU แต่ละหน่วยจะต้องมีปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เป็นรูปแบบเดียวกันจากข้อมูลที่ได้จะนำไปสู่การเปรียบเทียบระดับประสิทธิภาพของแต่ละ DMU ที่ต่างกันไปตามลักษณะการดำเนินงานในแต่ละ DMU โดยทั้ง 3 ท่านได้ร่วมกันพัฒนาแบบจำลองในการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพสัมพัทธ์ด้วยวิธี DEA ที่รู้จักกันรูปแบบ CCR Model เรียกตามอักษรชื่อตัวแรกของผู้ที่นำเสนอขึ้น เป็นการพิจารณาด้านผลผลิต โดยตัวแบบจะมีลักษณะผลตอบแทนคงที่ (Constant Returns to Scale) แบบจำลอง CCR

$$\text{Max} h_k = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \quad \dots(1)$$

Subject to

$$\frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \leq 1$$

โดยที่

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$U_r \geq 0 ; r = 1, 2, \dots, s$$

$$V_i \geq 0 ; i = 1, 2, \dots, m$$

กำหนดให้

h_k = ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพของ DMU ที่ k

Y_{rk} = ปริมาณผลผลิตชนิดที่ r ของ DMU ที่ k

X_{ik} = ปริมาณปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ของ DMU ที่ k

U_r = ค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตที่ r

V_i = ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตที่ i

โดยที่แบบจำลองข้างต้นมีข้อจำกัดคือ

1. ไม่มี DMU ใดมีค่าประสิทธิภาพมากกว่า 1.00 ($\theta_k \leq 1$) เมื่อ DMU นั้นๆ ใช้ค่าถ่วงน้ำหนักซึ่งได้ถูกกำหนดไว้สำหรับ DMU k หรืออีกนัยหนึ่งข้อจำกัดนี้เป็นตัวบังคับให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบของ DMU k มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.00 หรือร้อยละ 100 เท่านั้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะแบบจำลองกำหนดให้ DMU k เป็น DMU ที่กำลังถูกประเมินประสิทธิภาพในขณะเดียวกันก็เป็นส่วนหนึ่งของสมการข้อจำกัดด้วย

2. ตัวถ่วงน้ำหนักของผลผลิตทุกตัวของ DMU k มีค่ามากกว่าเท่ากับศูนย์

3. ตัวถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตทุกตัวของ DMU k มีค่ามากกว่าเท่ากับศูนย์

เนื่องจากสมการแบบดั้งเดิม เป็นสมการแบบ Fractional Program หรือเป็นสมการที่เป็นอัตราส่วนซึ่งมีความยุ่งยากในการคำนวณ จึงได้พัฒนาแบบจำลองข้างต้นให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตรง เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณ โดยแบบจำลอง CCR ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบจำลอง Input – Oriented CCR และ แบบจำลอง Output – Oriented CCR ซึ่งในแบบจำลองย่อยแต่ละประเภท มีปัญหาค้นปฐม (Primal Problem) และปัญหาควบทู่ (Dual Problem) ซึ่งสามารถแสดงเป็นสมการได้ ดังนี้

1. Input – Oriented CCR

Primal Problem

$$(LPI_k) \text{Max } g_k = \sum_{r=1}^s U_r Y_{rk} \quad \dots(2)$$

Subject to

$$\sum_{i=1}^m V_i X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} \leq 0$$

โดยที่

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$U_r \geq 0 ; r = 1, 2, \dots, s$$

$$V_i \geq 0 ; i = 1, 2, \dots, m$$

Dual Problem

$$(DLPI_k) \text{ Min } \theta_k \quad \dots(3)$$

Subject to constraints

$$\theta_k X_{ik} - \sum_{i=1}^m \lambda_i X_{ij} \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^s \lambda_i X_{rj} \geq Y_{rk}$$

$$\lambda_j \geq 0$$

โดยที่

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$r = 1, 2, \dots, s$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

กำหนดให้

$$\lambda_j = \text{ค่าถ่วงน้ำหนักประสิทธิภาพของ DMU ที่ } j$$

หรืออาจเขียนได้ว่า

$$\text{Min } Z_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s S_r^+ + \sum_{i=1}^m S_i^- \right) \quad \dots(4)$$

Subject to

$$\sum_{r=1}^n \lambda_j Y_{rj} - Y_{rk} - S_r^+ = 0 \quad r = 1, 2, 3, \dots, S$$

$$\theta_k X_{ik} - S_i^- - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} = 0 \quad r = 1, 2, 3, \dots, m$$

โดยที่

$$\lambda_j, S_r^+, S_{ik}^- \geq 0 : \forall j, r, i \theta_k \text{ ไม่ถูกจำกัดเครื่องหมาย}$$

$$S_{ik}^- = \text{ค่า Surplus ของปัจจัยการผลิตชนิดที่ } i \text{ ของ DMU ที่ } k$$

$$S_{rk}^+ = \text{ค่า Slack ของปัจจัยผลผลิตชนิดที่ } r \text{ ของ DMU ที่ } k$$

2. Output – Oriented CCR

Primal Problem

$$(LPO_k) \text{ Min } g_k = \sum_{j=1}^n V_j X_{jk} \quad \dots(5)$$

Subject to

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{j=1}^n V_j X_{ij} \leq 0$$

โดยที่

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$U_r \geq 0 ; r = 1, 2, \dots, s$$

$$V_i \geq 0 ; i = 1, 2, \dots, m$$

Dual Problem

$$(DLPO_k) \text{ Max } \eta_k \quad \dots(6)$$

Subject to

$$X_{ik} - \sum_{i=1}^m \mu_i X_{ij} \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_i X_{rj} - \eta_k Y_{rk} \geq 0$$

$$\mu_j \geq 0$$

โดยที่

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$r = 1, 2, \dots, s$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

กำหนดให้

$$\eta_k = \text{ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพของ DMU ที่ } k$$

$$\mu_j = \text{ค่าถ่วงน้ำหนักประสิทธิภาพของ DMU ที่ } j$$

หรืออาจเขียนได้ว่า

$$\text{Max } Z_k = \eta_k - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s S_r^+ + \sum_{i=1}^m S_i^- \right) \quad \dots(7)$$

Subject to

$$\sum_{r=1}^n \mu_j Y_{rj} - \eta_k Y_{rk} - S_r^+ = 0 \quad r=1,2,3,\dots,S$$

$$X_{ik} - S_i^- - \sum_{j=1}^n \mu_j X_{ij} = 0 \quad i=1,2,3,\dots,m$$

$$\mu_j, S_r^+, S_i^- \geq 0 : \forall j,r,i \quad \eta_k \text{ ไม่ถูกจำกัดเครื่องหมาย}$$

ค่าอัตราส่วนระหว่างผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนักกับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนักของทุก DMUs ที่คำนวณได้จากแบบจำลอง CCR Model นี้ถูกเรียกว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค หรือ $\theta^* \text{CCR}$

ถ้า $\theta^* \text{CCR} = 1$ หมายความว่า DMUs ที่ k นั้นมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค คือ มีผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนักเท่ากับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก หรือตั้งอยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพในการผลิต (Efficient Production Frontiers)

สำหรับแบบจำลอง Dual Problem นี้ Slack ของผลผลิตหมายถึงจำนวนของผลผลิตที่ควรผลิตเพิ่ม เพื่อที่จะทำให้ DMU ที่ k มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.00 ส่วน Surplus ของปัจจัยการผลิต จำนวนของปัจจัยการผลิตที่ควรปรับลดลง ถ้าหากจะทำให้ DMU ที่ k มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.00 โดยที่มีเงื่อนไข 2 ข้อสำหรับ DMU ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.00 และถ้าผลผลิตที่ขาดได้รับการเพิ่มหรือปัจจัยการผลิตที่เกินได้ปรับให้ลดลงแล้ว เมื่อใช้แบบจำลองนี้จะมีเงื่อนไข ดังนี้

$$1. \theta_k^* = \eta_k^* = 1$$

$$2. S_{rk}^+, S_{ik}^- = 0$$

เงื่อนไขทั้ง 2 นี้สอดคล้องกับ “Pareto-Koopmans Efficiency” ซึ่งกล่าวไว้ว่า “หน่วยตัดสินใจใดๆ จะมีประสิทธิภาพเต็มที่ ถ้าเพียงแต่ไม่มีทางที่จะเป็นไปได้เมื่อมีการปรับปรุงปัจจัย

ผลผลิตให้ดีขึ้นแล้ว ปราศจากการสูญเสียของปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตอื่นๆ” (Cooper et al., 2000)

จากที่กล่าวมาแล้วว่าลักษณะการทำงานของ DEA ทำให้ดัชนีประสิทธิภาพที่หาได้โดยวิธีนี้มีสภาพเป็นตัววัดประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์ หรือเป็นการวัดประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับระหว่างหน่วยตัดสินใจ ที่อยู่ภายในองค์กรเดียวกันหรือภายใต้ระบบการบริหารงานเดียวกัน ผลการศึกษาที่ได้จึงมีประโยชน์สำหรับการปรับปรุงหน่วยตัดสินใจที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยกำหนดจำนวนปัจจัยการผลิตที่ต้องใช้ และระดับผลผลิตที่ต้องการทำให้ได้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินการ ให้เกิดประสิทธิภาพเต็มที่ตามหน่วยตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ (หน่วยตัดสินใจที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 หรือ Reference Set) โดยกำหนดจากค่า X'_{ik} และ Y'_{rk} ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$X'_{ik} = \theta^* X_{ik} - S_{ik}^{-*} \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$Y'_{rk} = Y_{rk} + S_{rk}^{+*} \quad ; r = 1, 2, 3, \dots, s$$

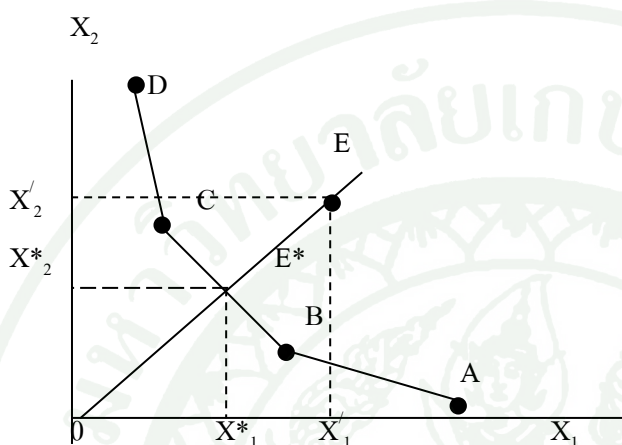
เมื่อ

X'_{ik} คือเป้าหมายในการใช้ปัจจัยการผลิตของหน่วยตัดสินใจ k

Y'_{rk} คือเป้าหมายของผลผลิตที่ต้องการผลิตของหน่วยตัดสินใจ k

ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ ซึ่งคำนวณได้จากแบบจำลองที่ (1) สามารถแสดงให้เห็นได้โดยกราฟจากภาพที่ 1 สมมติให้มี DMU ที่ต้องการศึกษาทั้งหมด 5 หน่วย คือ A B C D และ E โดยที่แต่ละหน่วยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ X_1 และ X_2 เพื่อผลิตผลผลิต 1 ชนิด คือ Y จำนวน 1 หน่วย นั่นคือเส้นที่ลากเชื่อมต่อจุด A B C D หมายถึง เส้นผลผลิต 1 หน่วยเท่ากัน (Isoquant) ฉะนั้นหากมี DMU ใดใน 5 หน่วยนี้มีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบไม่เต็มร้อยละ 100 ค่าประสิทธิภาพที่ลดลงไปนั้นจะต้องมีสาเหตุจากการใช้ปัจจัยการผลิตไม่เหมาะสม จากภาพจะเห็นว่าหน่วย A B C D ที่มีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบร้อยละ 100 ร่วมสร้าง Frontier DCBA ในขณะที่ DMU E เป็น DMU เดียวที่มีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบไม่เต็มร้อยละ 100 ดังนั้น DMU E จึงไม่อยู่บน Frontier ที่ถูกสร้างขึ้น ค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU E นี้มีค่าเท่ากับอัตราส่วน OE^*/OE ซึ่งหมายถึง สัดส่วนของการผลิตของ X_1 และ X_2 ที่จำเป็นจริงๆ ในการผลิต 1 หน่วย ดังนั้นค่า $1 - OE^*/OE$ ก็สามารถใช้เป็นดัชนีวัดความไม่มีประสิทธิภาพของ DMU E ได้ นั่นคือค่านี้จะบอกถึง

สัดส่วนของ X_1 และ X_2 ที่ต้องลดลงจากปริมาณที่ใช้อยู่เดิม นั่นคือ DMU E จะต้องลดระดับการใช้ปัจจัย X_1 จาก OX'_1 เป็น OX_1^* และลดระดับการใช้ปัจจัย X_2 จาก $O X'_2$ เป็น OX_2^* จึงทำให้ DMU มีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบร้อยละ 100



ภาพที่ 1 ดัชนีประสิทธิภาพ DEA สำหรับกรณีปัจจัยการผลิต 2 ชนิดและผลผลิต 1 ชนิด
ที่มา : วินัย พุทธิกุล (2538)

แบบจำลอง CCR มีข้อจำกัด คือ มีข้อสมมติให้ผลตอบแทนต่อขนาดของหน่วยงานที่ทำการวัดคงที่ (Constant Returns to Scale: CRS) โดยมีความหมายคือ เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตเป็นสัดส่วนเท่าใด ก็จะได้ผลผลิตเพิ่มเป็นสัดส่วนเท่ากัน ซึ่งในบางหน่วยงานหรือองค์กร ไม่สามารถวัดประสิทธิภาพภายใต้ข้อสมมติดังกล่าวได้ จึงได้เกิดวิธีการวัดประสิทธิภาพด้วย วิธี DEA ในรูปแบบ BCC ขึ้น

แบบจำลอง BCC ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Rajiv D. Banker; A. Charnes และ William W. Cooper ในปี ค.ศ. 1984 โดยเป็นรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้แก้ไขข้อจำกัดผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ของแบบจำลอง CCR โดยที่เพิ่มข้อจำกัดบางประการเข้าไปในแบบจำลองโดยจะส่งผลให้หน่วยตัดสินใจ ที่ใช้สร้างเส้นขอบเขตในแบบจำลอง BCC มีผลตอบแทนต่อขนาดในการขยายธุรกิจที่แปรผันได้ ซึ่งแบบจำลอง BCC นี้ ไม่ได้กำหนดว่าผลตอบแทนต่อขนาดในการขยายขนาดของธุรกิจต้องเป็นผลตอบแทนต่อขนาดแบบคงที่แต่อาจเป็นแบบเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale: IRS) หรือลดลง (Decreasing Returns to Scale: DRS) ก็ได้

ในส่วนของการที่แสดง แบบจำลอง BBC สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้ เช่นเดียวกับ แบบจำลอง CCR คือ Input – Oriented BCC และ Output – Oriented BCC ประกอบด้วยปัญหาขั้นปฐม (Primal Problem) และปัญหาควบคู่ (Dual Problem) ดังนี้

1. Input – Oriented BCC

Primal Problem

$$(LPI_k)Min = \theta_k \quad \dots(8)$$

Subject to

$$\begin{aligned} \theta_k X_{ik} - \sum_{j=1}^m \lambda_j X_{ij} &\geq 0 \\ \sum_{r=1}^s \lambda_j Y_{rj} &\geq Y_{rk} \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j &\geq 0 \end{aligned}$$

โดยที่

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$r = 1, 2, \dots, s$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

หรืออาจเขียนได้ว่า

$$Min Z_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s S_r^+ + \sum_{i=1}^m S_i^- \right) \quad \dots(9)$$

Subject to

$$\sum_{r=1}^n \lambda_j Y_{rj} - Y_{rk} - S_r^+ = 0 \quad ; r=1, 2, 3, \dots, S$$

$$\theta_k X_{ik} - S_i^- - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} = 0 \quad ; r=1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, S_{rk}^+, S_{ik}^- \geq 0; \forall j, r, i \theta_k \text{ ไม่ถูกจำกัดเครื่องหมาย}$$

Dual Problem

$$(DLPI_k) \text{ Max } g_k = \sum_{r=1}^s U_r Y_{rk} - u_k \quad \dots(10)$$

Subject to

$$\sum_{i=1}^m V_i X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} - u_k \leq 0$$

โดยที่

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$U_r \geq 0; r = 1, 2, \dots, s$$

$$V_i \geq 0; i = 1, 2, \dots, m$$

$$u_k \text{ ไม่จำกัดเครื่องหมาย}$$

กำหนดให้

$$u_k = \text{ค่าถ่วงน้ำหนักประสิทธิภาพของ DMU ที่ } k$$

Output – Oriented BCC

Primal Problem

$$(LPO_k) \text{ Max } \eta_k \quad \dots(11)$$

Subject to

$$X_{ik} - \sum_{j=1}^m \mu_j X_{ij} \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_j X_{rj} - \eta_k Y_{rk} \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \mu_j = 1$$

$$\mu_j \geq 0$$

โดยที่

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$r = 1, 2, \dots, s$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

หรืออาจเขียนได้ว่า

$$\text{Max } Z_k = \eta_k - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s S_r^+ + \sum_{i=1}^m S_i^- \right) \quad \dots(12)$$

Subject to

$$\sum_{r=1}^n \mu_j Y_{rj} - \eta_k Y_{rk} - S_r^+ = 0 \quad r=1, 2, 3, \dots, S$$

$$X_{ik} - S_i^- - \sum_{j=1}^n \mu_j X_{ij} = 0 \quad r=1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \mu_j = 1$$

$$\mu_j, S_r^+, S_i^- \geq 0 : \forall j, r, i \quad \eta_k \text{ ไม่ถูกจำกัดเครื่องหมาย}$$

Dual Problem

$$(\text{DLPO}_k) \text{ Min } g_k = \sum_{i=1}^m V_i X_{ik} - V_k \quad \dots(13)$$

Subject to

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} + V_k \leq 0$$

โดยที่

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$U_r \geq 0 ; r = 1, 2, \dots, s$$

$$V_i \geq 0 ; i = 1, 2, \dots, m$$

$$V_k \text{ ไม่จำกัดเครื่องหมาย}$$

กำหนดให้

$$V_k = \text{ค่าถ่วงน้ำหนักประสิทธิภาพของ DMU ที่ } k$$

อัตราส่วนระหว่าง ผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก และปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก ของหน่วยตัดสินใจ ที่คำนวณได้จากแบบจำลอง BCC นี้ เรียกว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคแท้จริง หรือ $\theta^* \text{BCC}$ หรือประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

ถ้า $\theta^* \text{BCC} = 1$ หมายความว่า หน่วยตัดสินใจที่ k นั้นมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคที่แท้จริง คือมีผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนักเท่ากับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก หรือตั้งอยู่บนเส้นขอบเขต ประสิทธิภาพในการผลิตซึ่งกำหนดให้ลักษณะการขยายขนาดการผลิต เป็นแบบแปรผันได้

Banker and Morey (1986) ได้พัฒนาแบบจำลองของ DEA เพิ่มเติมเอาไว้ โดยเรียกว่า วิธี DEA เมื่อมีตัวแปรลำดับชั้น (DEA with Categorical Variables) เป็นแนวคิดที่เพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อช่วย ในการหาค่าดัชนีประสิทธิภาพได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น โดยการแบ่งระดับของหน่วย ตัดสินใจออกเป็นหลายระดับ ตามสถานะแวดล้อมในการแข่งขัน เพื่อที่จะหาค่าดัชนีประสิทธิภาพ ได้อย่างใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น และเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างหน่วย ตัดสินใจที่อยู่ในระดับเดียวกัน หรือสูงกว่า เพื่อเป็นการบ่งชี้ได้ว่า หน่วยตัดสินใจใดมีศักยภาพ พอที่จะเลื่อนระดับขึ้นไปยังระดับต่อไป หลังจากแก้ไขจุดบกพร่องแล้ว Rajiv D. Banker and Richard C. Morey ได้ยกตัวอย่างการใช้วิธี DEA กับตัวแปรลำดับชั้น วัดประสิทธิภาพของธนาคาร โดยแบ่งระดับหน่วยตัดสินใจออกเป็น 3 ระดับ ตามสถานะการแข่งขัน ได้แก่ ธนาคารที่มีสถานะ การแข่งขันที่มีความรุนแรงน้อย ธนาคารที่มีสถานะการแข่งขันที่มีความรุนแรงปานกลาง ธนาคารที่ มีสถานะการแข่งขันที่มีความรุนแรงมาก ซึ่งหากใช้วิธี DEA แบบปกติ ค่าดัชนีประสิทธิภาพของ หน่วยตัดสินใจที่มีระดับอยู่ในสถานะการแข่งขันที่มีความรุนแรงมากนั้น ย่อมมีค่าน้อยลง เพราะนำไป เปรียบเทียบกับหน่วยตัดสินใจที่อยู่ในสถานะการแข่งขันปกติ และสถานะได้เปรียบจากการแข่งขัน วิธี DEA กับตัวแปรลำดับชั้นนี้ ซึ่งสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

DEA with Categorical Variables

$$\text{Minimize } h_0 = Z_0 - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^{m'} S_i^- + \sum_{r=1}^R S_r^+ \right) \quad \dots(14)$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j X_{ij} + S_i^- = Z_0 X_{ij0} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j Y_{rj} - S_r^+ = Y_{rj0} \quad r = 1, 2, 3, \dots, R$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

โดยที่

$$\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, j_0, \dots, N)$$

$$S_i^- \geq 0 \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m)$$

$$S_r^+ \geq 0 \quad (r = 1, 2, 3, \dots, s)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j d_{m,j0}^{(k)} \leq 0 \quad \text{เมื่อ } k = 1, 2, 3$$

ซึ่งวิธี DEA with Categorical Variables นี้ ได้มีเพิ่มเติมในส่วนของการจำกัดในสมการขึ้นมา ในรูปแบบเดียวกับการจำลองหน่วยตัดสินใจเทียม (Dummy) ซึ่งแบ่งออกตามตัวแปรลำดับชั้นที่ได้กำหนด เช่น หากต้องการศึกษาเฉพาะหน่วยตัดสินใจกลุ่มที่ 1 ($k=1$) เท่ากับว่า หน่วยตัดสินใจในกลุ่มที่ 2 และ 3 จะไม่ถูกนำมาพิจารณา สามารถแจกแจงสมการข้อจำกัดข้างต้นได้ดังนี้

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j d_{m,j0}^{(1)} = 1 \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j d_{m,j0}^{(2)} \leq 0 \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j d_{m,j0}^{(3)} \leq 0$$

Cooper et al. (2000) กล่าวว่าในทางปฏิบัตินั้นยังมีสถานการณ์ในการจัดการที่ไม่สามารถควบคุมทั้งหมดได้ เช่น การประเมินประสิทธิภาพของร้านค้าแต่ละสาขา สิ่งที่จะต้องพิจารณาคือ สภาพแวดล้อมในการแข่งขันของร้านค้าแต่ละสาขา เนื่องจากแต่ละสาขาย่อมมีความแตกต่างกันในด้านสภาพแวดล้อมในการแข่งขัน ทั้งในส่วนที่มีการแข่งขันรุนแรง การแข่งขันระดับปกติ และการแข่งขันที่ได้เปรียบ หากประเมินประสิทธิภาพของร้านค้าทั้งหมดในองค์กรรวม นั้นอาจจะเป็นวิธีที่ไม่ยุติธรรมต่อสาขาที่มีการแข่งขันสูง และจะเป็นการพ่อนั่นให้กับสาขาที่มีความได้เปรียบ ดังนั้นจึงได้เสนอวิธีการที่เรียกว่า วิธี DEA กับตัวแปรลำดับชั้น (DEA with Categorical DMUs) นั่นคือการแบ่งหน่วยตัดสินใจออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มเล็ก หรือกลุ่มที่มีการแข่งขันรุนแรง กลุ่มกลาง หรือกลุ่มที่มีการแข่งขันในระดับปกติ กลุ่มใหญ่ หรือกลุ่มที่มีความได้เปรียบในการแข่งขัน

2. เทคนิคการจัดการฟาร์มโคนม และมุมมองในเชิงประสิทธิภาพ

สมเพชร ตูย์คำภีร์ และ จินตนา วงศ์นากนกร (2552) ได้อธิบายความสำคัญของการวางแผนการจัดการฟาร์มโคนมไว้ว่า เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากอาชีพการเลี้ยงโคนม จำเป็นจะต้องอาศัยความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ รวมไปถึงความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ในการ

จัดการการเลี้ยงดู การให้อาหาร การดูแลสุขภาพสัตว์ ไปจนถึงการผลิตและการรักษาน้ำนมดิบให้มีคุณภาพ เพื่อส่งให้กับศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ การวางแผนในส่วนต่างๆตั้งแต่การเริ่มต้นจึงมีส่วนในการบรรลุผลการจัดการฟาร์มโคนมที่ดี โดยแนวทางการจัดการฟาร์มโคนมที่ดีมีดังต่อไปนี้

2.1. การวางแผนฟาร์มโคนมต้องยึดหลักมาตรฐานฟาร์มโคนมของกรมปศุสัตว์

การวางแผนฟาร์มและ โรงเรือน จะต้องพิจารณาสถานที่ตั้งฟาร์มเลี้ยงโคนม โดยมีปัจจัยที่สำคัญดังนี้

2.1.1 มีพื้นที่ในการปลูกพืชอาหารสัตว์สำหรับเลี้ยงโคได้ตลอดปี หรือ อยู่ใกล้แหล่งผลิตอาหารหยาบอื่นๆ ทั้งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตร

2.1.2 มีแหล่งน้ำสะอาดสำหรับเลี้ยงโคนมตลอดทั้งปี โดยเฉพาะแหล่งน้ำธรรมชาติ

2.1.3 มีเส้นทางคมนาคมสะดวกสำหรับการขนส่งนํ้านมดิบ ตลอดจนมีระบบไฟฟ้าสาธารณะสำหรับเครื่องรีดนม ซึ่งหากเป็นระบบไฟฟ้า 3 เฟสจะเหมาะสมยิ่งขึ้น สำหรับการขยายฟาร์มพร้อมระบบถังเย็นเก็บรักษานํ้านมดิบ

2.1.4 สถานที่ตั้งฟาร์มอยู่ในรัศมี 20 กิโลเมตร สำหรับการส่งนํ้านมดิบหลังรีดนมทุกมือหรือเรียกว่า “นมร้อน” ยกเว้นกรณีที่มีจำนวนนํ้านมดิบมากเพียงพอ และมีถังเย็นสำหรับเก็บนํ้านม

2.1.5 โรงเรือนและสถานที่ตั้งโรงเรือน ต้องอยู่ในพื้นที่เนิน เพื่อป้องกันน้ำขังพื้นคอกชื้นแฉะ และควรอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน มีทางเดินและประตูเชื่อมกันในแต่ละโรงเรือนเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายโคจากคอกหนึ่งไปยังอีกคอกหนึ่ง

2.2 การวางแผนในการผลิต และใช้อาหารหยาบให้ชัดเจน

การทำฟาร์มโคนมต้องใช้อาหารหยาบ ซึ่งเป็นพืชอาหารสัตว์เป็นหลัก เกษตรกรเจ้าของฟาร์มต้องศึกษาให้เกิดความเข้าใจ และลงมือปฏิบัติอย่างจริงจัง ซึ่งกำหนดไว้อย่างกว้างๆ ดังนี้

2.2.1 จำนวนโคนมระยะต่างๆ

ก. จำนวนและชนิดของโคนมแต่ละระยะ

ข. ระบบการเลี้ยง (ตัดหญ้าให้กิน หรือปล่อยแทะเล็มในแปลงหญ้า)

ค. ความต้องการอาหารของโคนมในระยะต่างๆ

2.2.2 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์

ก. สภาพพื้นที่ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ข. จำนวนพื้นที่ (ไร่) การจัดการพื้นที่ใช้ประโยชน์

2.2.3 พืชอาหารสัตว์

พืชอาหารสัตว์ คือพืชตระกูลหญ้า และตระกูลถั่วทั้งยืนต้นและล้มลุก ซึ่งสามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ ซึ่งคุณค่าอาหารของพืชอาหารสัตว์มีความสำคัญต่อการให้ผลผลิตของสัตว์ ซึ่งหญ้าในเขตร้อนทั่วไป มีคุณค่าทางอาหารค่อนข้างต่ำ คือโปรตีนต่ำ กากใยสูง ทำให้สัตว์กินได้น้อยกว่าหญ้าในเขตหนาว ดังนั้นการใช้ทั้งหญ้าและถั่วในสัดส่วนที่เหมาะสมจะช่วยให้คุณภาพพืชอาหารสัตว์ดีขึ้น โดยปัจจัยที่มีผลต่อคุณค่าทางอาหารของพืชอาหารสัตว์ มีดังนี้

ก. ชนิดของดินและปุ๋ย

มีผลโดยตรงต่อความอุดมสมบูรณ์ของหญ้า แปลงหญ้าที่ปลูกในดินดี และใส่ปุ๋ยอย่างเหมาะสม จะทำให้ได้ผลผลิตสูง ยืดเวลาการแทะเล็ม ซึ่งแปลงหญ้านี้จะมีโปรตีน พลังงาน แคลเซียม และฟอสฟอรัสมากขึ้น

ข. ชนิดของพืชที่ปลูก

พืชตระกูลถั่วจะมีโปรตีนและแคลเซียมสูงกว่าพืชชนิดอื่นๆ ส่วนพืชอาหารสัตว์บางชนิด เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่างพร้อมเมล็ด เป็นพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงแม่โครีดนม เนื่องจากมีแป้งและน้ำตาลสูง ซึ่งให้พลังงานมาก และเมื่อนำมาถนอมไว้ให้โคนกินในฤดูแล้งในรูปของข้าวโพดหมัก จะมีกลิ่นเฉพาะซึ่งช่วยกระตุ้นการเจริญอาหารของโคมากยิ่งขึ้น

ค. อายุการเก็บเกี่ยว

อายุการเก็บเกี่ยวมีผลต่อความแตกต่างของคุณค่าทางอาหาร เช่น เมื่อพืชอาหารสัตว์มีการเพาะปลูกถึงระยะโตเต็มที่ โปรตีน แคลเซียม และฟอสฟอรัสจะลดลง กากใยและลิกนินจะเพิ่มมากขึ้น

ง. อัตราการเจริญเติบโตและการของพืชอาหารสัตว์

ในช่วงฤดูฝนพืชอาหารสัตว์มีการเจริญเติบโตสูงสุดเมื่อเทียบกับฤดูกาลอื่นๆ เนื่องจากมีน้ำ ความชื้นในดิน และอากาศที่เหมาะสมซึ่งหากมีการจัดการแปลงหญ้า หรือพืชอาหารสัตว์ที่ดี มีการใส่ปุ๋ยอย่างเหมาะสมจะทำให้แปลงหญ้ามีความสมบูรณ์ และพืชอาหารสัตว์จะมีโปรตีนและแร่ธาตุอาหารต่างๆสูงด้วย

จ. การปล่อยสัตว์แทะเล็ม

การปล่อยสัตว์แทะเล็ม จะต้องมีการหมุนเวียนแปลงหญ้า หรือพืชอาหารสัตว์ เพื่อให้สัตว์ได้รับโภชนาการในระดับคงที่ตลอด หากปล่อยสัตว์แทะเล็มลงในแปลง

หญ้าเขียวตลอดเวลา จะทำให้สัตว์ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ อีกทั้งสัตว์จะเล็มหญ้าอ่อนก่อน ทำให้หญ้ามีการเจริญเติบโตน้อยลง ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงแบบหมุนเวียนจะทำให้หญ้าได้มีโอกาสฟื้นตัว ได้เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง โปรตีน และพลังงาน ต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่า

3. การประมาณจำนวนงบประมาณ

การประมาณจำนวนงบประมาณในการเลี้ยงโคนมนั้น จำนวนโคนมในฟาร์ม ชนิดและอุปกรณ์ในฟาร์ม รวมทั้งปริมาณน้ำนมดิบที่คาดว่าจะผลิตได้ในระยะ 3-5 ปี นั้น เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อใช้ในการคำนวณงบประมาณ เกษตรกรควรมีการจัดทำประมาณการรายรับรายจ่ายแต่ละเดือน เนื่องจากลักษณะโดยธรรมชาติของภูมิอากาศอาจทำให้มีรายรับต่ำกว่ารายจ่ายในช่วงปลายฤดูฝน เพราะฝูงโครีคนมส่วนใหญ่ อยู่ระยะปลายการให้นม ทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลง แต่มีรายจ่ายค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องจัดทำอาหารสำรองจำนวนมากสำหรับใช้เลี้ยงโคในฤดูแล้งอีก 6 เดือนข้างหน้า

4. การวางแผนการเลี้ยงโคนม การประมาณฝูงโค

ฟาร์มโคนมต้องมีเป้าหมายโคที่ต้องการเลี้ยงในฟาร์ม โดยกำหนดเป็นจำนวนแม่โคในฟาร์มซึ่งสามารถประมาณจำนวนโคทดแทน ได้แก่ ลูกโค โครุ่น โคสาว โคสาวท้อง โดยฟาร์มโคนมส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจากการซื้อโคสาวท้องระยะ 3-7 เดือน มาเลี้ยง ซึ่งควรต้องมีการประมาณฝูงโคนมในฟาร์มระยะ 3-5 ฟาร์ม เพื่อสะดวกต่อการสร้างโรงเรือนและการใช้งบประมาณหมุนเวียนรายเดือน และรายปี สำหรับการประมาณฝูงโครายเดือนและรายปีสามารถพิจารณาจากจำนวนโครายเดือนเฉลี่ยในปีที่ผ่านมา ของฟาร์มอื่นๆ หรือจากฟาร์มมาตรฐานอื่นๆ โดยคิดเป็นร้อยละของแม่โคในแต่ละเดือน

5. การปรับยุทธศาสตร์ในการดำเนินงานฟาร์ม

การปรับยุทธศาสตร์ในการดำเนินฟาร์ม ควรปรับทิศทางที่เหมาะสมในการดำเนินฟาร์มโคนมของกองบำรุงพันธุ์สัตว์ โดยเฉพาะการบูรณาการร่วมกับฟาร์มเครือข่าย ดังนั้นการปรับทิศทางของฟาร์มโคนมให้มีการเลี้ยงโคทดแทน จนถึงแม่โคที่ให้ผลผลิตน้ำนมถึงระยะการให้นมครั้งที่ 2

ด้านประสิทธิภาพการผลิตน้ำมันดิบ สิ่งที่สามารถชี้วัดว่าเกษตรกร รายนั้นๆมีประสิทธิภาพในการผลิตน้ำมันดิบ คือปริมาณผลผลิต หรือน้ำมันดิบที่สามารถผลิตออกมาได้ เป็นที่แน่นอนว่าเกษตรกรทุกราย ย่อมต้องการให้ผลผลิตของตัวเองมีปริมาณที่มาก สามารถนำไปจำหน่ายให้แก่ศูนย์รับซื้อน้ำมันดิบในปริมาณที่มาก แต่ในการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมนั้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตน้ำมันดิบ สิ่งที่เกษตรกรต้องคำนึงถึงควบคู่กับปริมาณของน้ำมันดิบ นั่นก็คือ คุณภาพของน้ำมันดิบ โดยคุณภาพน้ำมันดิบจะจำแนกออกเป็น 4 เกรดด้วยกัน ได้แก่ น้ำมันดิบเกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 เกรด 4 โดยน้ำมันดิบ เกรด 1 จะเป็นเกรดที่มีคุณภาพมากที่สุด เรียงลำดับลงมาตามเกรด โดยที่หากเกษตรกรสามารถผลิตน้ำมันดิบได้ในเกรดที่สูง เมื่อนำไปจำหน่ายให้แก่ศูนย์รับซื้อน้ำมันดิบ ก็จะได้ผลตอบแทนสูง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรัตถะ สุนทรวราวิทย์ (2543) ได้ทำการศึกษาการวัดประสิทธิภาพของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง เพื่อศึกษาดำเนินงานทั่วไปและวิเคราะห์ประสิทธิภาพสัมพัทธ์ในการดำเนินงานของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางระดับจังหวัด เพื่อเสนอแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของสำนักงานที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ โดยใช้ข้อมูลจากสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางระดับจังหวัด 19 แห่ง โดยวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของการดำเนินงาน พบว่าโดยเฉลี่ย 3 ปี มีสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางระดับจังหวัดเพียง 6 แห่ง ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ อีก 13 แห่ง ไม่มีประสิทธิภาพเต็มที่ และค่าดัชนีประสิทธิภาพสัมพัทธ์เฉลี่ยของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางเท่ากับ 0.818 นอกจากนี้การพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีประสิทธิภาพในระยะเวลา 3 ปี สามารถแบ่งกลุ่มสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางระดับจังหวัดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีประสิทธิภาพได้เป็น 4 กลุ่ม คือกลุ่มประสิทธิภาพเต็มที่จำนวน 6 แห่ง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 31.57 กลุ่มที่แนวโน้มของประสิทธิภาพดีขึ้น จำนวน 3 แห่ง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15.78 กลุ่มแนวโน้มประสิทธิภาพลดลง จำนวน 6 แห่ง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 31.57 และกลุ่มที่มีแนวโน้มของประสิทธิภาพไม่คงที่ จำนวน 4 แห่ง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21.05 สำหรับสำนักงาน

กองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางระดับจังหวัดที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่นั้น สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้โดยพิจารณาปรับเปลี่ยนปริมาณผลผลิต ได้แก่ พื้นที่สวนยางพื้น การสงเคราะห์ และปริมาณการรับซื้อยางพารารวมทุกชั้นในตลาดประมูลอย่างให้สูงขึ้นร้อยละ 69 และ 125 ตามลำดับ นอกจากนี้กลุ่มที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มในแต่ละแห่งสามารถศึกษาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากแนวทางการดำเนินงานของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางระดับจังหวัดที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ที่อยู่ในกลุ่มอ้างอิงของแต่ละแห่ง

อารีสา ตันตจินนะ (2544) ได้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในการดำเนินงานของ ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบภายใต้การดูแลและส่งเสริมขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบของสหกรณ์ โคนมต่างๆ ที่องค์การส่งเสริมกิจการ โคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) เข้าไปดูแลส่งเสริมการเลี้ยง โคนมจำนวน 16 ศูนย์ โดยใช้วิธีวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิค วิธี Data Envelopment Analysis โดยกำหนดตัวแปรปัจจัยการผลิต(Input) ในการดำเนินงานของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบจำนวน 2 ชนิด คือ ค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจรวบรวมนํ้านมดิบจำนวน 2 ชนิด คือ ค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจรวบรวมนํ้านมดิบ และค่าใช้จ่ายในการให้บริการสัตวแพทย์และผสมเทียม ตัวแปรผลผลิตจำนวน 2 ชนิด คือกำไรเฉพาะรวบรวมนํ้านมดิบและปริมาณนํ้านมดิบ

จากการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ พบว่า สามารถจัดกลุ่มรวบรวมนํ้านมดิบตามการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีประสิทธิภาพได้เป็นจำนวน 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1 ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษ จำนวน 1 ศูนย์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6.25 ของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบทั้งหมดที่ทำการศึกษา กลุ่มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพดีขึ้น จำนวน 13 ศูนย์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 81.25 ของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบที่ทำการศึกษา และกลุ่มค่าดัชนีประสิทธิภาพลดลง จำนวน 2 ศูนย์คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12.50 ของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบทั้งหมดที่ทำการศึกษา สาเหตุที่ทำให้ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบมีค่าดัชนี ประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์น้อยกว่า 1 ส่วนใหญ่เนื่องมาจากระดับผลผลิตที่ได้รับทั้งในส่วนของการ เฉพาะธุรกิจรวบรวมนํ้านมดิบและปริมาณนํ้านมดิบต่ำเกินไปเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอ้างอิง เดียวกันที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1

จักรพันธ์ สุขสวัสดิ์ และ วินัย พุทธกุล (2550) ทำการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคและ ประสิทธิภาพต่อขนาดศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบในประเทศไทย การศึกษานี้เป็นกาวัดประสิทธิภาพ

ทางเทคนิคและประสิทธิภาพต่อขนาด เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวม
น้ำมันดิบที่ดำเนินการในรูปแบบสหกรณ์จำนวน 42 แห่ง การวิเคราะห์ที่ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2544 และ
2545 ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ภายใต้แบบจำลอง CCR และแบบจำลอง BCC
ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วยปัจจัยการผลิต 4 ชนิด และตัวแปรผลผลิต 3 ชนิด ผลการศึกษาพบว่า
ศูนย์รวบรวมน้ำมันดิบมีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพทางเทคนิค ค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพต่อขนาด
ใกล้เคียงกันมาก คือ 0.98 0.99 และ 0.99 ตามลำดับและพบว่ามีศูนย์รวบรวมน้ำมันดิบที่ยังมี
ประสิทธิภาพไม่เต็มที่ 16 แห่ง ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้โดยการปรับลดปริมาณการใช้ปัจจัย
การผลิตลง ร้อยละ 3-24 และเพิ่มผลผลิตขึ้น ร้อยละ 0-38

จารึก สิงห์ปรีชา และ นิติพงษ์ ส่องศรีโรจน์ (2550) ทำการศึกษาการวัดประสิทธิภาพเชิง
เทคนิคของการผลิตข้าวหอมมะลิอินทรีย์ที่ได้รับการรับรอง ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis
(DEA) และ Stochastic Frontier Analysis (SFA) โดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง 150 ฟาร์มในจังหวัดยโสธร
รอบการเพาะปลูก พ.ศ. 2548/2549 ผลการศึกษาพบว่า การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA แบบ
ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่มีค่าร้อยละ 41 และผลตอบแทนต่อขนาดผันแปรมีค่าร้อยละ 54 ส่วนวิธี
SFA มีค่าร้อยละ 67 และพบว่า เมล็ดพันธุ์ แรงงาน เครื่องจักร และปุ๋ย เป็นปัจจัยการผลิตส่วนเกิน
ขนาดฟาร์มที่เหมาะสมควรเป็น 21 ไร่ซึ่งจะให้ผลผลิตประมาณ 324 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการวัดค่า
ประสิทธิภาพจากวิธี SFA กับ DEA แบบผลตอบแทนต่อขนาดคงที่มีความคงเส้นคงวาดีกว่าการ
วัดผลประสิทธิภาพจากวิธี SFA กับ DEA ต่อขนาดผันแปร

ประพีศ อักษรพันธ์ (2552) ทำการศึกษาประสิทธิภาพเชิงกำไรของฟาร์มสุกรมาตรฐานใน
ประเทศไทยทั้งแบบสมบูรณ์ (เลี้ยงทั้งพ่อพันธุ์ การผลิตลูกสุกร และการขุน) และแบบที่เลี้ยงเฉพาะ
สุกรขุน รัฐบาลมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการเลี้ยงสุกรฟาร์มมาตรฐานเพื่อยกระดับมาตรฐานการ
ผลิตสุกรของไทยให้สูงขึ้น การศึกษาครั้งนี้ใช้เทคนิคการวัดประสิทธิภาพเชิงกำไร โดยประยุกต์กับ
ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เลี้ยงสุกรฟาร์มมาตรฐาน จำนวน 63 ราย แบ่งเป็นฟาร์มเลี้ยงสุกรแบบ
สมบูรณ์ 30 ราย และฟาร์มเลี้ยงสุกรขุน 33 ราย ผลการศึกษาการเลี้ยงสุกรแบบสมบูรณ์มี
ประสิทธิภาพเชิงกำไรสูงกว่าการเลี้ยงเฉพาะสุกรขุน โดยค่าประสิทธิภาพเชิงกำไร (PE) ของการ
เลี้ยงสุกรแบบสมบูรณ์มีค่า 0.632 สูงกว่าของการเลี้ยงเฉพาะสุกรขุน ซึ่งมีค่า 0.501 นอกจากนี้ค่า
ประสิทธิภาพเชิงกำไรของการเลี้ยงสุกรแบบสมบูรณ์ยังสูงกว่าค่าจากสมการรวม (0.606) อีกด้วย
โดยปัจจัยการใช้แรงงานในครัวเรือน การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต และการมีที่

ปริญญาดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพเชิงกำไรของฟาร์มทั้งสองระบบ รัฐบาลจึงควรเน้นการใช้นโยบายการช่วยเหลือเกษตรกรในด้านที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมราคาอาหารสัตว์ การส่งเสริมทักษะ ความรู้และความชำนาญของแรงงานและผู้ประกอบการ รวมถึงการสนับสนุนให้ฟาร์มใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและการได้รับคำปรึกษาในการจัดระบบฟาร์ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงกำไรของการผลิตสุกรทั้งระบบในประเทศ

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

สำหรับการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตนํ้านมดิบของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี นี้ ได้กำหนดหน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit: DMU) คือเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่หมู่บ้านนิคมสหกรณ์ไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด ทั้งหมดจำนวน 40 ครัวเรือน การพิจารณาตัวแปรที่มีผลต่อการผลิตนํ้านมดิบของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมนี้เป็นหนึ่งในขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุดขั้นของการประยุกต์ใช้เทคนิค DEA ในการวัดประสิทธิภาพ กล่าวคือตัวแปรเหล่านี้จะต้องเป็นตัวแปรที่ชัดเจน แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยการผลิตและผลผลิต กล่าวคือ ตัวแปรปัจจัยการผลิตที่กำหนดขึ้นมา ต้องสามารถสะท้อนผลผลิตที่สามารถผลิตออกมาได้

ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง DEA ในการศึกษา นี้ ได้มาจากการสอบถาม สัมภาษณ์ และขอคำปรึกษาจากบุคลากร ผู้เชี่ยวชาญขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย ในส่วนงานส่งเสริมและพัฒนาการเลี้ยงโคนม ทั้งระดับผู้บริหาร สัตวแพทย์ นักส่งเสริม และเกษตรกร โดยได้มีการสร้างชุดตัวแปร ทั้งตัวแปรผลผลิต และตัวแปรปัจจัยการผลิต เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวจำนวน 10 ท่าน จัดลำดับความสำคัญ ซึ่งในชุดตัวแปรผลผลิต มีจำนวนตัวแปร 3 ชนิด ได้แก่ ปริมาณนํ้านมดิบ ปริมาณนํ้านมดิบเกรด 1 และรายได้ของเกษตรกร (ตารางที่ 3) โดยในส่วนของตัวแปรผลผลิตผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 10 ท่าน ให้ความสำคัญกับปริมาณนํ้านมดิบ และปริมาณนํ้านมดิบเกรด 1 เป็นสัดส่วนที่เท่ากันในทุกอันดับ คือให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 50 ให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 40 และให้ความสำคัญเป็นอันดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 10 ต่อมาตัวแปรรายได้ของเกษตรกร ไม่มีผู้เชี่ยวชาญท่านใดให้ความสำคัญเป็นอันดับ 1 แต่มีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 20 และมีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่งเป็นส่วนมากของผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกจากตัวแปรจากชุดตัวแปรที่สร้าง

ขึ้น 2 ชนิด ได้แก่ ตัวแปรปริมาณน้ำนมดิบ และตัวแปรปริมาณน้ำนมดิบเกรด1 โดยที่ตัดตัวแปร รายได้ของเกษตรกรออก เนื่องจากตัวแปรปริมาณน้ำนมดิบ ปริมาณน้ำนมดิบเกรด1 เป็นตัวแปรที่ สะท้อนถึงปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต

ตารางที่ 3 การจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรผลผลิต โดยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับอาชีพการเลี้ยง โคนม

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่	ตำแหน่ง/ อาชีพ	ชุดตัวแปรผลผลิต		
		ปริมาณน้ำนม ดิบ	ปริมาณน้ำนมดิบ เกรด1	รายได้ของเกษตรกร
1	ผู้บริหาร	1	2	3
2	สัตวแพทย์	1	2	3
3	สัตวแพทย์	1	2	3
4	สัตวแพทย์	2	1	3
5	นักส่งเสริม	2	1	3
6	นักส่งเสริม	1	2	3
7	นักส่งเสริม	2	1	3
8	นักส่งเสริม	2	1	3
9	เกษตรกร	1	3	2
10	เกษตรกร	3	1	2

ที่มา: จากการสำรวจ

ในการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมส่วนการที่ตัดตัวแปรรายได้ของเกษตรกรออกนั้น มีเหตุผลมาจากรายได้ของเกษตรกรมาจากการผลิตน้ำนมดิบให้มีปริมาณ และคุณภาพที่สูง ซึ่งหากนำ รายได้ของเกษตรกรมาเป็นตัวแปร จะไม่สามารถแยกแยะได้ว่าการที่เกษตรกรมีรายได้ เกิดมาจากการผลิตน้ำนมดิบที่มีปริมาณสูง หรือน้ำนมดิบมีคุณภาพ ประกอบกับการเก็บรวบรวมข้อมูล ปริมาณน้ำนมดิบ และคุณภาพน้ำนมดิบ เป็นข้อมูลที่ทางสหกรณ์ซึ่งเป็นผู้รับซื้อน้ำนมดิบได้ทำการ รวบรวมไว้แล้ว แต่ตัวแปรรายได้ของเกษตรกรนั้น แทบไม่มีเกษตรกรรายใดได้บันทึกข้อมูลไว้เลย

ทางด้านตัวแปรปัจจัยการผลิต ได้ทำการกำหนดชุดตัวแปรปัจจัยการผลิต เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้เรียงลำดับความสำคัญเช่นกัน ซึ่งชุดตัวแปรปัจจัยการผลิต มีตัวแปรทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม ขนาดพื้นที่ปลูกพืชอาหารหยาบที่ ปริมาณอาหารข้น ขนาดพื้นที่โรงเรือน และรายจ่ายของเกษตรกร ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดได้ลงความเห็น ว่า ตัวแปรสัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนมได้ มีความสำคัญเป็นอันดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 100 ของตัวแปรทั้งหมด ตัวแปรที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 2 คือขนาดพื้นที่ปลูกพืชอาหารหยาบ ซึ่งไม่มีผู้เชี่ยวชาญท่านใดให้ความสำคัญกับตัวแปรนี้เป็นอันดับที่ 1 แต่มีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 70 และมีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 30 ตัวแปรต่อมาคือปริมาณอาหารข้นไม่มีผู้เชี่ยวชาญท่านใดให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 1 แต่มีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 30 และมีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 60 นอกจากนั้นยังมีผู้เชี่ยวชาญลงความเห็น ว่าตัวแปรปริมาณอาหารข้นมีความสำคัญเป็นอันดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 10 ถัดมาคือตัวแปรขนาดพื้นที่โรงเรือน ไม่มีผู้เชี่ยวชาญท่านใดให้ความสำคัญทั้งอันดับ 1 อันดับ 2 และอันดับ 3 แต่มีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับ 4 คิดเป็นร้อยละ 70 และมีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 30 ในส่วนของตัวแปรปัจจัยการผลิตตัวสุดท้ายคือรายจ่ายของเกษตรกร ไม่มีผู้เชี่ยวชาญท่านใดให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 1 และ 2 แต่มีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับตัวแปรดังกล่าวเป็นอันดับที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 10 มีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 20 และมีผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 70 (ตารางที่ 4) จากการเรียงลำดับความสำคัญของตัวแปรปัจจัยการผลิตจากผู้เชี่ยวชาญทำให้สามารถคัดเลือกตัวแปรปัจจัยการผลิต ได้ทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม พื้นที่ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโค และปริมาณอาหารข้น เพราะเป็นตัวแปรที่สะท้อนการใช้ปัจจัยการผลิตได้ดีที่สุด สามารถเชื่อมโยงกับการผลิตผลผลิตอย่างชัดเจน และสามารถเก็บข้อมูลได้จริงในทางปฏิบัติ ในขณะเดียวกันการที่ตัดตัวแปรขนาดพื้นที่โรงเรือน และรายจ่ายของเกษตรกรออกไปนั้น เนื่องจากเป็นตัวแปรที่มีความกำกวม กล่าวคือ ขนาดพื้นที่โรงเรือนนั้น จะแปรผันตามจำนวนโคที่เกษตรกรเลี้ยง ฟาร์มขนาดใหญ่ ย่อมมีขนาดพื้นที่โรงเรือนมากขึ้นตามไปด้วย อีกตัวแปรหนึ่งที่ไม่นำมาพิจารณาคือรายจ่ายของเกษตรกร เพราะรายจ่ายของเกษตรกรที่สามารถนำมาใช้เป็นตัวแปร จะต้องเป็นรายจ่ายสำหรับการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมเท่านั้น ซึ่งแทบไม่มีเกษตรกรรายใดที่ทำการจดบันทึกรายจ่าย ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลในส่วนนี้ได้

ตารางที่ 4 การจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรปัจจัยการผลิต โดยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับอาชีพการเลี้ยงโคนม

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่	ตำแหน่ง/ อาชีพ	ชุดตัวแปรปัจจัยการผลิต				
		สัดส่วนโค ที่สามารถ รีดนม	ขนาดพื้นที่ ปลูกพืช อาหารหยาบ	ปริมาณ อาหาร ข้น	ขนาด พื้นที่ โรงเรือน	รายจ่ายของ เกษตรกร
1	ผู้บริหาร	1	2	3	5	4
2	สัตวแพทย์	1	2	3	4	5
3	สัตวแพทย์	1	2	3	4	5
4	สัตวแพทย์	1	2	3	4	5
5	นักส่งเสริม	1	3	2	4	5
6	นักส่งเสริม	1	3	2	4	5
7	นักส่งเสริม	1	2	3	4	5
8	นักส่งเสริม	1	2	3	4	5
9	เกษตรกร	1	3	2	5	4
10	เกษตรกร	1	2	4	5	3

ที่มา: จากการสำรวจ

ในการเก็บข้อมูลนั้น นอกจากจะคำนึงถึงสำคัญของตัวแปรผลผลิต และปัจจัยการผลิตที่จะนำมาใช้ในการคำนวณแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการเก็บข้อมูลอีกด้วย เมื่อพิจารณาแล้ว ตัวแปรที่อาจจะเกิดปัญหาในการเก็บข้อมูลนั้น มีอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน คือตัวแปรคุณภาพน้ำนมดิบ ซึ่งเป็นตัวแปรผลผลิต และตัวแปรปริมาณอาหารหยาบ ซึ่งเป็นตัวแปรปัจจัยการผลิต ซึ่งตัวแปรทั้ง 2 นี้ มีความเป็นไปได้ว่าจะเกิดปัญหาในขั้นตอนการเก็บข้อมูล กล่าวคือ ตัวแปรคุณภาพน้ำนมดิบนั้น หากจะชี้วัดถึงควมมีคุณภาพหรือไม่นั้น จำเป็นจะต้องพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์ของไขมัน และโปรตีนที่อยู่ในน้ำนม ซึ่งจะต้องผ่านกระบวนการทดสอบทางเคมี ซึ่งมีความยุ่งยากอย่างมาก ในการศึกษา ดังนั้นจึงปรับเปลี่ยนตัวแปรคุณภาพน้ำนมดิบเป็นปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพของน้ำนมดิบได้ก็เช่นกัน แต่สามารถเก็บข้อมูลได้ง่าย และสะดวกกว่ามากใน

ส่วนของตัวแปรปริมาณอาหารหยาบเช่นกัน การวัดปริมาณอาหารหยาบนั้นต่างจากปริมาณอาหารชั้น เนื่องจากลักษณะการให้อาหารหยาบที่เกษตรกรปฏิบัตินั้น จะเป็นการปล่อยโคเข้าไปเล็มหญ้าในแปลงหญ้า หรือเป็นการเกี่ยวหญ้ามาป้อนโค ซึ่งไม่สามารถระบุปริมาณที่เป็นน้ำหนักของอาหารหยาบได้ ต่างจากอาหารชั้นที่มีลักษณะเป็นกระสอบ สามารถวัดเป็นน้ำหนักได้อย่างชัดเจน ดังนั้นจึงได้ปรับเปลี่ยนตัวแปรปริมาณอาหารหยาบเป็นขนาดพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบ ซึ่งมีความสะดวกในการเก็บข้อมูลมากกว่า โดยที่เกษตรกรในพื้นที่ที่ทำการศึกษาล้วนมีพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบทุกครัวเรือน โดยทั้งตัวแปรผลผลิต และตัวแปรปัจจัยการผลิตสามารถอธิบายโดยละเอียดได้ดังนี้

ตัวแปรผลผลิต (Output)

จากการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ และพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการเก็บข้อมูล จึงทำให้สามารถกำหนดตัวแปรผลผลิตได้ 2 ชนิด คือ ตัวแปรปริมาณน้ำนมดิบ และปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ซึ่งตัวแปรผลผลิต ทั้ง 2 ชนิด สามารถบ่งบอกถึงผลผลิตของเกษตรกรทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพได้ ดังนี้

1. ปริมาณน้ำนมดิบ (Raw Milk Quantity :RQ) (หน่วย: กิโลกรัม/ปี)

ตัวแปรปริมาณน้ำนมดิบ คือปริมาณน้ำนมดิบที่เกษตรกรสามารถผลิตได้ โดยมีทำการวัดปริมาณน้ำนมดิบโดยใช้น้ำหนัก เนื่องจากเกษตรกรจะทำการขายน้ำนมดิบให้แก่ศูนย์รับซื้อน้ำนมดิบ ซึ่งศูนย์รับซื้อน้ำนมดิบนี้จะทำการวัดปริมาณเป็นน้ำหนัก มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

2. ปริมาณน้ำนมดิบเกรด1(Grade 1 Raw Milk Quantity :GQ) (หน่วย: กิโลกรัม/ปี)

โดยทั่วไปเกษตรกรจะทำการขายน้ำนมดิบให้แก่ศูนย์รับซื้อน้ำนมดิบในละแวกใกล้เคียง หรือศูนย์รับซื้อน้ำนมดิบที่เกษตรกรได้ทำสัญญาไว้ตามระบบการทำการเกษตรพันธะสัญญา (Contract Farming) ซึ่งเกษตรกรที่เป็นหน่วยตัดสินใจของการศึกษาค้างนี้ได้ขายน้ำนมดิบให้แก่สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด เท่านั้น โดยสหกรณ์จะกำหนดราคารับซื้อน้ำนมดิบแบ่งออกเป็น 4 เกรด ตามคุณภาพของน้ำนมดิบ วัดจากปริมาณไขมัน โปรตีน และการ

ตรวจสอบสิ่งปนเปื้อนด้วยวิธีการทางเคมี โดยราคารับซื้อน้ำนมดิบจะต่างกันออกไปตามเกรดของน้ำนมดิบ น้ำนมดิบเกรด 1 จะได้ราคาดีที่สุด โดยน้ำนมดิบเกรด 1 นั้นมีราคาอยู่ที่ 17.30 บาทต่อกิโลกรัม การเลือกตัวแปรปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เพราะตัวแปรดังกล่าวสามารถสะท้อนถึงคุณภาพในการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรได้ ยังสามารถผลิตน้ำนมดิบเกรด 1 ได้มาก ยิ่งแสดงให้เห็นว่าน้ำนมดิบของหน่วยตัดสินใจนั้นๆ มีคุณภาพ

ตัวแปรปัจจัยการผลิต (Input)

เช่นเดียวกับตัวแปรผลผลิต จากการสอบถามข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และพิจารณาความเป็นไปได้ในการเก็บข้อมูลแล้ว ทำให้สามารถกำหนดตัวแปรปัจจัยการผลิตได้ 3 ชนิด ได้แก่ สัตว์ส่วนโคที่สามารถรีดนม ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบ และปริมาณอาหารข้น

1. สัตว์ส่วนโคที่สามารถรีดนม (Percentage of Cow : PC) (หน่วย:ร้อยละ/ปี)

ในการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมนั้น เกษตรกรจะทำการรีดนมเฉพาะแม่โคที่สามารถรีดได้เท่านั้น แม่โคอีกจำนวนหนึ่งจะได้รับการพักด้วยเหตุผลต่างๆ เช่นเพิ่งคลอดลูกโคนน้ำนมหมด หรือป่วยเป็นโรคต่างๆ โดยที่สัตว์ส่วนโคที่สามารถรีดนมไม่ควรต่ำกว่า ร้อยละ 70 ของจำนวนโคทั้งหมดในฟาร์ม หากสัตว์ส่วนโคที่สามารถรีดนมได้มีมาก ปริมาณผลผลิตจะเพิ่มขึ้นตาม

2. ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบ(Planting Area :PA) = (หน่วย:ตารางเมตร)

ในการผลิตน้ำมนั้น สิ่งที่มีผลสำคัญต่อปริมาณน้ำนมดิบ และคุณภาพน้ำนมดิบนั้นคืออาหารที่ใช้ป้อนแม่โค ทั้งอาหารหยาบและอาหารข้น ในส่วนของอาหารหยาบนั้น นับเป็นอาหารหลักที่ใช้ในการเลี้ยงโค การวัดปริมาณเชิงกายภาพโดยมีหน่วยเป็นน้ำหนักนั้นทำได้ยากเนื่องจากเกษตรกรไม่ได้มีการเก็บข้อมูลปริมาณอาหารหยาบที่ใช้ป้อนโคว่ามีจำนวนเท่าไรแต่สามารถทำการวัดปริมาณอาหารหยาบจากขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโคได้ เนื่องจากเกษตรกรที่ใช้เป็นหน่วยตัดสินใจในการศึกษาทุกครัวเรือน ได้ทำการจัดสรรพื้นที่ในฟาร์มของตนเพื่อใช้ในการปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโคซึ่งส่วนมากจะเป็นหญ้าที่ให้โปรตีนและคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น หญ้ากินนี และหญ้าเนเปียร์ เมื่อมีพื้นที่ในการปลูกพืชอาหารหยาบ

มากขึ้น ก็จะสามารถจัดหาพืชอาหารหยาบให้โคได้มากขึ้น เพิ่มปริมาณ และคุณภาพน้ำนมดิบได้มากขึ้น

3. ปริมาณอาหารชั้นที่ใช้เลี้ยงโค (Food Quantity :FQ) = (หน่วย: กิโลกรัม/ปี)

อาหารชั้น นับเป็นอาหารเสริมที่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมใช้ป้อนโคควบคู่ไปกับอาหารหยาบ เพื่อเป็นอาหารเสริม เนื่องจากอาหารหยาบนั้นอาจมีสารอาหารไม่เพียงพอ ซึ่งสารอาหารเหล่านี้มีผลต่อปริมาณ และคุณภาพของน้ำนมดิบ เกษตรกรจะซื้ออาหารชั้นในรูปแบบกระสอบทำให้ง่ายต่อวัดปริมาณออกมาเป็นหน่วยของน้ำหนัก (กิโลกรัม)

ในการคำนวณดัชนีประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรผู้ผลิตน้ำมนมนั้น จะใช้ Dual Problem ของ Input Model ซึ่งเป็นการหาค่าดัชนีที่ทำให้มีเป้าหมายผลผลิตสูงสุด ซึ่งจะเพิ่มเติมในส่วนของการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA เมื่อมีตัวแปรลำดับชั้น (DEA with Categorical Variables) ในการศึกษาได้ทำการจำแนกตัวแปรลำดับชั้นตามขนาดของฟาร์ม แบ่งออกเป็นฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่(สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก(มิตรภาพ), 2554)

1. ฟาร์มโคนมขนาดเล็ก หมายถึง ฟาร์มโคนมที่มีการเลี้ยงโคนมทั้งหมดไม่เกิน 20 ตัว
2. ฟาร์มโคนมขนาดกลาง หมายถึง ฟาร์มโคนมที่มีการเลี้ยงโคนมทั้งหมดตั้งแต่ 21 ตัวไปจนถึง 50 ตัว
3. ฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ หมายถึง ฟาร์มโคนมที่มีการเลี้ยงโคนมทั้งหมดตั้งแต่ 51 ตัว ขึ้นไป

โดยสามารถเขียนแบบจำลองในการศึกษาได้ดังนี้

$$\text{Min } f_k = \theta_k - \varepsilon [S^+(RQ)_k + S^+(GQ)_k - S^-(PC)_k - S^-(PA)_k - S^-(FQ)_k]$$

Subject to

$$\theta_k (PC)_k - \sum_{j=1}^{40} \lambda_j (PC)_j - S^- (PC)_k = 0$$

$$\theta_k (PA)_k - \sum_{j=1}^{40} \lambda_j (PA)_j - S^- (PA)_k = 0$$

$$\theta_k (FQ)_k - \sum_{j=1}^{39} \lambda_j (FQ)_j + S^- (FQ)_k = 0$$

$$\sum_{j=1}^{40} \lambda_j (RQ)_j - (RQ)_k - S^+ (RQ)_k = 0$$

$$\sum_{j=1}^{40} \lambda_j (GQ)_j - (GQ)_k - S^+ (GQ)_k = 0$$

สำหรับฟาร์มขนาดเล็ก

$$\sum_{j=1}^{40} \lambda_j d_{mj}^{(1)} \leq 1, \quad \sum_{j=1}^{40} \lambda_j d_{mj}^{(2)} \leq 0, \quad \sum_{j=1}^{40} \lambda_j d_{mj}^{(3)} \leq 0$$

สำหรับฟาร์มขนาดกลาง

$$\sum_{j=1}^{40} \lambda_j d_{mj}^{(1)} \leq 1, \quad \sum_{j=1}^{40} \lambda_j d_{mj}^{(2)} \leq 1, \quad \sum_{j=1}^{40} \lambda_j d_{mj}^{(3)} \leq 0$$

สำหรับฟาร์มขนาดใหญ่

$$\sum_{j=1}^{40} \lambda_j d_{mj}^{(1)} \leq 1, \quad \sum_{j=1}^{40} \lambda_j d_{mj}^{(2)} \leq 1, \quad \sum_{j=1}^{40} \lambda_j d_{mj}^{(3)} \leq 1$$

$$\lambda_j, S^- (PC)_j, S^- (PA)_j, S^- (FQ)_j, S^+ (RQ)_k, S^+ (GQ)_k \geq 0$$

θ_k ไม่ถูกจำกัดเครื่องหมาย

โดยที่

PC_k = สัดส่วนโคที่สามารถรีดนมได้ของหน่วยตัดสินใจ k (ร้อยละ/ปี)

PA_k = ขนาดพื้นที่ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้ (ตารางเมตร)

FQ_k = ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโคของหน่วยตัดสินใจ k (กิโลกรัม/ปี)

RQ_k = ปริมาณน้ำนมดิบของหน่วยตัดสินใจ k (กิโลกรัม/ปี)

GQ_k = ปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ของหน่วยตัดสินใจ k (บาท/กิโลกรัม)

$S^- (PC)_k$ = ค่า Slack ของค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำนมดิบของหน่วยตัดสินใจ k (บาท/ปี)

$S^-(PA)_k$ = ค่า Slack ของขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโคของ
หน่วยตัดสินใจ k (ตารางเมตร)

$S^-(FQ)_k$ = ค่า Slack ของปริมาณอาหารชั้นที่ใช้เลี้ยงโคของหน่วยตัดสินใจ k
(กิโลกรัม/ปี)

$S^+(RQ)_k$ = ค่า Slack ของปริมาณน้ำนมดิบของหน่วยตัดสินใจ k (กิโลกรัม/ปี)

$S^+(GQ)_k$ = ค่า Slack ของปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ของหน่วยตัดสินใจ k
(บาท/กิโลกรัม)

$d_{mj}^{(1)}$ = ตัวแปรลำดับชั้นของฟาร์มขนาดเล็ก

$d_{mj}^{(2)}$ = ตัวแปรลำดับชั้นของฟาร์มขนาดกลาง

$d_{mj}^{(3)}$ = ตัวแปรลำดับชั้นของฟาร์มขนาดใหญ่

บทที่ 3

การประกอบอาชีพเลี้ยงโคนม ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

จุดเริ่มต้นการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย

เมื่อปีพ.ศ. 2503 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดช เสด็จประพาสประเทศเดนมาร์ก พร้อมทั้งได้ทอดพระเนตร การประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนม ซึ่งพระองค์มีความสนพระทัยในกิจการฟาร์มโคนมของชาวเดนมาร์กเป็นอย่างมาก ด้วยทรงเล็งเห็นว่า อาชีพการเลี้ยงโคนมจะช่วยให้ชาวไทยได้บริโภคอาหารเสริมที่มีคุณค่า อีกทั้งช่วยให้เกษตรกรไทยมีอาชีพที่มั่นคงเป็นหลักแหล่ง ไม่ต้องทำอะไรเลือนลอยอีกต่อไป หลังจากที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดช เสด็จนิวัติประเทศไทยแล้ว รัฐบาลเดนมาร์กได้ทูลเกล้าถวายโครงการการเลี้ยงโคนม โดยได้ส่งผู้เชี่ยวชาญศึกษาความเป็นไปได้ของการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย ด้วยความร่วมมือกันระหว่างรัฐบาลไทย และรัฐบาลเดนมาร์ก ได้ทำการสำรวจพื้นที่ที่จะจัดตั้งฟาร์มโคนมขึ้น โดยเล็งเห็นว่าพื้นที่ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี มีความเหมาะสมเป็นอย่างมาก ทั้งสภาพภูมิประเทศ ซึ่งเป็นที่ราบเชิงเขา พร้อมทั้งมีแหล่งน้ำสำหรับการอุปโภคและบริโภค อีกทั้งยังมีสภาพภูมิอากาศที่เย็นสบายตลอดทั้งปี แม้จะเป็นฤดูร้อน จึงได้ก่อตั้งฟาร์มโคนมแห่งแรกขึ้น ซึ่งประกอบด้วยโรงเรือน และอาคารศูนย์อบรมการเลี้ยงโคนม โดยในวันที่ 16 มกราคม 2505 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดช พร้อมด้วยพระเจ้าเฟเดอริกที่ 9 แห่งประเทศเดนมาร์ก ได้เสด็จมาเป็นองค์ประธานในพิธีเปิดฟาร์มโคนมแห่งแรกของประเทศไทย โดยใช้ชื่อว่า ฟาร์มโคนมไทย – เดนมาร์ก

ในการดำเนินการช่วงแรกของฟาร์มโคนมไทย – เดนมาร์ก นั้นได้นำเข้าโคพันธุ์เรดเดนมาจากประเทศเดนมาร์ก ซึ่งลักษณะของโคพันธุ์นี้ คือมีขนสีน้ำตาลแดงตลอดทั้งตัว ซึ่งต่อมาได้มีการนำเข้าพ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์โคพันธุ์เรดซินดี และพันธุ์ชาฮิวาลจากประเทศปากีสถาน เพื่อนำมาปรับปรุงสายพันธุ์ให้ทนต่อสภาพการเลี้ยงดูและภูมิอากาศ และเริ่มนำน้ำนมดิบที่ได้ไปแปรรูปโดยใช้วิธีพาสเจอร์ไรส์ ต่อมาในปี พ.ศ. 2516 ได้มีการส่งมอบฟาร์มโคนมไทย – เดนมาร์ก ภายใต้อการบริหารจัดการของชาวเดนมาร์กให้กับรัฐบาลไทย โดยมีพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งฟาร์มโคนมไทย

– เคนมาร์ค เป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยใช้ชื่อว่า องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) มาจนถึงปัจจุบัน

การประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

ประเทศไทยมีเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมทั้งหมดจำนวน 20,624 ครัวเรือน มีจำนวนโคนมทั้งสิ้น 577,841 ตัว โดยจังหวัดที่มีเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมมากที่สุด คือ จังหวัดสระบุรี มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 3,322 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 16.10 ของเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมทั้งประเทศ มีจำนวนโคนมทั้งหมด 104,157 ตัว คิดเป็นร้อยละ 18.02 ของจำนวนโคนมทั้งหมด รองลงมาคือ จังหวัดนครราชสีมา มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 3,246 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 15.74 ของเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมทั้งประเทศ มีจำนวนโคนมทั้งหมด 97,778 ตัว คิดเป็นร้อยละ 16.92 ของจำนวนโคทั้งหมด (ตารางที่ 5) โดยที่ในจังหวัดสระบุรีนั้น อำเภอมวกเหล็ก มีจำนวนเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมมากที่สุด มีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 2,938 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 88.44 ของเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมในจังหวัดสระบุรี มีจำนวนโคนมทั้งหมด 86,585 ตัว คิดเป็นร้อยละ 83.13 ของจำนวนโคทั้งหมดในจังหวัดสระบุรี (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 จำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสูงสุดจำแนกรายจังหวัด 10 อันดับ ในปี พ.ศ. 2555

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวน เกษตรกร (ครัวเรือน)	ร้อยละ	จำนวนโคนม (ตัว)	ร้อยละ
1	สระบุรี	3,322	16.10	104,157	18.02
2	นครราชสีมา	3,246	15.74	97,778	16.92
3	ราชบุรี	2,629	12.74	58,489	10.12
4	ลพบุรี	2,062	10.00	62,727	10.85
5	เชียงใหม่	1,246	6.04	35,932	6.22
6	สระแก้ว	1,206	5.85	33,316	5.77

7	กาญจนบุรี	1,205	5.84	26,254	4.54
8	ประจวบคีรีขันธ์	1,012	4.91	33,255	5.76

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวน เกษตรกร (ครัวเรือน)	ร้อยละ	จำนวนโคนม (ตัว)	ร้อยละ
9	ขอนแก่น	594	2.88	16,741	2.90
10	ลำพูน	531	2.57	21,027	3.64
11	อื่นๆ	3,571	17.31	88,165	15.26
รวม		20,624	100.00	577,841	100.00

ที่มา: กรมปศุสัตว์ (2556)

ตารางที่ 6 จำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดสระบุรี จำแนกรายอำเภอ 5 อันดับ
ในปี พ.ศ. 2555

ลำดับที่	อำเภอ	จำนวน เกษตรกร (ครัวเรือน)	ร้อยละ	จำนวนโคนม (ตัว)	ร้อยละ
1	มวกเหล็ก	2,938	88.44	86,585	83.13
2	วังม่วง	187	5.63	10,231	9.82
3	พระพุทธบาท	80	2.41	2,376	2.28
4	แก่งคอย	78	2.35	3,743	3.59
5	วิหารแดง	29	0.87	1,060	1.02
6	อื่นๆ	10	0.30	162	0.16
รวม		3,322	100.00	104,157	100.00

ที่มา: กรมปศุสัตว์ (2556)

ลักษณะการเลี้ยงโคของเกษตรกร ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี นี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นมาตรฐานของการเลี้ยงโคนมของประเทศไทย โดยที่การประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างพื้นฐานฟาร์มโคนม

ลักษณะทางกายภาพของฟาร์มโคนม จะต้องคำนึงถึงเนื้อที่ของฟาร์ม ต้องเหมาะสมกับขนาดของโรงเรือนและการอยู่อาศัยของโค ซึ่งจะต้องมีการจัดระเบียบให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานงาน การควบคุมโรคสัตว์ สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน โดยแยกบริเวณบ้านพักอาศัย และอาคารสำนักงานออกจากพื้นที่ที่ใช้เลี้ยงโคนม โดยมีหลักการกำหนดสถานที่ตั้งฟาร์มดังต่อไปนี้

- 1.1 อยู่ในทำเลที่มีการคมนาคมสะดวก และตั้งอยู่ไม่ไกลจากแหล่งรับซื้อน้ำนมดิบ
- 1.2 สามารถป้องกันและควบคุมการแพร่ของโรคระบาด จากภายนอกเข้าสู่ฟาร์มได้
- 1.3 ฟาร์มตั้งอยู่ห่างจากชุมชน โรงฆ่าสัตว์ ตลาดนัดค้าสัตว์ และเส้นทางที่มีการเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์
- 1.4 มีแหล่งน้ำสะอาด ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำใช้ เพื่อบริโภคอย่างพอเพียงตลอดปี
- 1.5 บริเวณที่ตั้งฟาร์ม ควรเป็นบริเวณโปร่ง อากาศถ่ายเทได้ดี มีต้นไม้ให้ร่มเงา และมีแปลงหญ้า
- 1.6 ไม่มีน้ำท่วมขัง
- 1.7 ควรเป็นพื้นที่ที่ได้รับการยินยอมจากองค์การบริหารราชการส่วนท้องถิ่น

1.8 ควรรออกแบบคอกพักและโรงเรือน ให้สอดคล้องกับพื้นที่ และวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ซึ่งคอกพักและโรงเรือน มีด้วยกันกันลักษณะ คือ คอกพักแบบปล่อยอิสระในคอก (Free Stall System) คอกพักแบบย่นโรง (Tie Stall System) และแบบปล่อยแปลง (Grazing)

ซึ่งเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในอำเภอ มวกเหล็ก ส่วนมากจะสร้างคอกโค และโรงเรือนในรูปแบบของการปล่อยแปลง เนื่องจากมีพื้นที่ในการทำฟาร์มโคนมค่อนข้างมาก จึงปล่อยให้โคออกไปแทะเล็ม พืชอาหารหยาบเอง ประกอบกับการปล่อยแปลง จะทำให้ประหยัดเวลาในการเก็บเกี่ยวพืชอาหารหยาบเพื่อมาป้อนให้โคอีกด้วย

2. การคัดเลือกพันธุ์โคนม

2.1 พันธุ์โคนมในประเทศไทยทั้งหมดนั้น ล้วนนำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งสิ้น โดยที่สามารถแบ่งลักษณะโคนม ตามสายพันธุ์ได้ ดังนี้

2.1.1 พันธุ์โคนมในเขตอบอุ่น มีดังต่อไปนี้

ก. พันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน (Holsteins Friesian Breed) หรือที่รู้จักกันในชื่อ พันธุ์ขาว-ดำ มีถิ่นกำเนิดในประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นโคนขนาดใหญ่ ตัวเมียเมื่อโตเต็มที่ให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยต่อระยะการให้นม 1 ช่วง ประมาณ 10,000 กิโลกรัม

ข. พันธุ์บรอนสวิส (Boren Swiss Breed) มีถิ่นกำเนิดในประเทศสวิสเซอร์แลนด์ เป็นโคที่โครงร่างใหญ่ มีสีเหลืองนวล จนถึงเทาหม่น มีลักษณะเฉพาะตัว คือ มีวงรอบขอบปากเป็นสีขาว ตัวเมียเมื่อโตเต็มที่ จะให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยต่อระยะการให้นม 1 ช่วง ประมาณ 7,000-8,000 กิโลกรัม

ค. พันธุ์เจอร์ซี่ (Jersey Breed) มีถิ่นกำเนิดในประเทศอังกฤษ เป็นโคยุโรปที่มีขนาดเล็กกว่าพันธุ์อื่นๆ มีสีเหลืองนวล น้ำตาลอ่อน ไปจนถึงน้ำตาลเข้ม ตัวเมียเมื่อโต

เต็มๆ ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อการให้นม 1 ช่วง ประมาณ 5,000 – 6,000 กิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าสายพันธุ์อื่นๆ ซึ่งน้อยกว่าสายพันธุ์อื่นๆ แต่น้ำนมจะมีปริมาณไขมันกว่าสายพันธุ์อื่นๆ

ง. พันธุ์เรดเดน (Red-Danish Breed) มีถิ่นกำเนิดในประเทศเดนมาร์ก เป็นโคที่มีลักษณะ กิ่งเนื้อ กิ่งนม มีสีแดงเข้ม หรือน้ำตาลแดง ตัวเมียเมื่อโตเต็มที่ จะให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยต่อการให้นม 1 ช่วง ประมาณ 5,000-6,000 กิโลกรัม และเมื่อปลดจากการเป็นโคนม และนำมาขุน จะให้เนื้อได้ดีกว่าโคนมพันธุ์อื่นๆ

2.1.2 พันธุ์โคนม ในเขตร้อน มีดังต่อไปนี้

ก. พันธุ์เรดซินดี (Red-Sindhi Breed) มีถิ่นกำเนิดที่ประเทศอินเดีย เป็นโคที่มีขนาดเล็ก มีสีแดงเข้ม ให้ผลผลิตค่อนข้างน้อย ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อการให้นม 1 ช่วง ประมาณ 2,400-3,000 กิโลกรัม ระยะการให้นมสั้น

ข. พันธุ์ซาฮิวาล (Sahiwal Breed) มีถิ่นกำเนิดในปากีสถาน เป็นโคขนาดกลาง มีสีเหลืองนวล ไปจนถึงน้ำตาลอ่อน แต่บริเวณโหนก และบั้นท้ายเป็นสีน้ำตาลเข้ม ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อการให้นม 1 ช่วง ประมาณ 3,000-3,600 กิโลกรัม ระยะการให้นมสั้น

2.2 การปรับปรุงพันธุ์

แม้ว่าโคนมเขตร้อน จะให้ผลผลิตน้อยกว่าโคนมในเขตอบอุ่น แต่จะทนต่อสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นได้ดี ทนต่อโรคและแมลง รวมไปถึงเลี้ยงดูง่าย ด้วยเหตุนี้ จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนผสมพันธุ์โคนม เพื่อปรับปรุงพันธุ์โคนม โดยเพิ่มสมรรถนะ คุณลักษณะ ของแม่โคให้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งส่วนมากจะทำการผสมเทียมโดยสัตวแพทย์ หรือนักวิชาการสัตวบาล ซึ่งหลักในการพิจารณาการปรับปรุงพันธุ์ มีดังต่อไปนี้

2.2.1 ปริมาณการให้น้ำนม

ในการเพิ่มปริมาณ การผลผลิตน้ำนมดิบ ควรเลือกใช้พ่อพันธุ์โคนม พันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน จะให้ปริมาณน้ำนมดิบมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์บราวนส์วิส พันธุ์เรดเดน และพันธุ์เจอร์ซี่ตามลำดับ

2.2.2 เพอร์เซ็นต์ไขมัน และ โปรตีน

หากต้องการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ไขมัน และ โปรตีนในนม ควรเลือกใช้พันธุ์เจอร์ซี่ เป็นพ่อพันธุ์ แม้จะให้ปริมาณน้ำนมไม่มากเท่าพันธุ์ โฮลสไตน์ ฟรีเซียน แต่ให้เปอร์เซ็นต์ไขมัน และ โปรตีนมากกว่า ปัจจุบันการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน และ โปรตีนในน้ำนม ถือเป็นหลักการคัดเลือกพ่อพันธุ์ที่สำคัญอีกประการหนึ่ง เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ไขมัน และ โปรตีนในน้ำนมดิบ มีผลต่อการคัดเกรดคุณภาพของน้ำนมดิบ

2.2.3 ลักษณะรูปร่างความเป็นโคนม

พันธุ์โคนมที่มีขนาดใหญ่ จะให้ปริมาณน้ำนมดิบได้มากกว่าพันธุ์โคนมที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากพันธุ์โคนมขนาดใหญ่มีความจุลำตัวมากกว่า จึงสามารถกินอาหารแล้วเปลี่ยนไปเป็นน้ำนมได้ดีกว่า แต่ทั้งนี้ ต้องขึ้นอยู่กับคุณภาพของอาหารด้วย

2.2.4 พันธุ์แท้ และ ลูกผสม

ในการปรับปรุงพันธุ์โคนม จะต้องคำนึงถึงความเป็นพันธุ์แท้ หรือ ลูกผสม ด้วย เนื่องจากพันธุ์แท้และลูกผสมนอกจากจะให้ผลผลิตในปริมาณที่ต่างกันแล้ว การเลี้ยงดูและการจัดการก็แตกต่างกันด้วย กล่าวคือ โคนมพันธุ์แท้หากได้รับการเลี้ยงดูและการจัดการที่ดีจะให้ผลผลิตสูง แต่หากไม่มีการเลี้ยงและการจัดการที่ดีจะทำให้ได้ผลผลิตที่ต่ำ เนื่องจากโคนมพันธุ์แท้ไม่ทนต่อสภาพภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น จะเกิดอาการหอบ และไม่กินอาหาร ไม่ต้านทานโรคและแมลง โคนมลูกผสมจะเลี้ยงและมีการจัดการที่ง่ายกว่า ทนต่อโรคและแมลง แต่จะให้ผลผลิตที่น้อยกว่า ซึ่งระดับสายเลือดที่นิยมเลี้ยงในเขตพื้นที่อำเภอมวกเหล็กในปัจจุบันคือ โคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน ที่มีสายเลือดอยู่ที่ร้อยละ 75-90

3 การจัดการวงจรชีวิตโคนม

การประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมนั้น เกษตรกรจำเป็นต้องมีการจัดการ การเลี้ยงโคนมที่เหมาะสม เพราะภายในฟาร์มนั้นไม่ได้มีเฉพาะแม่โคที่สามารถรีดนมได้เท่านั้น แต่ยังมีลูกโค โคตั้งท้อง รวมไปถึงโคที่อยู่ในระยะหยุดการรีดนม ซึ่งการจัดการโคแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างกันออกไป ดังนี้

3.1 การจัดการโคคลอด

เกษตรกรจำเป็นต้องทราบกำหนดการคลอดของแม่โค และจะต้องหยุดรีดนมเป็นเวลา 2 เดือนก่อนการคลอด ซึ่งเป็นระยะที่ลูกโคในท้องมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยสิ่งที่เกษตรกรจะต้องเตรียมพร้อมสำหรับการคลอดมีดังต่อไปนี้

3.1.1 สังเกตลักษณะโคใกล้คลอด ซึ่งแม่โคจะมีอาการโดยโคนางจะยุบ เต้านมขยายใหญ่ แยกตัวออกจากฝูง โคก่อนคลอดจะมีอาการกระวนกระวาย นอนและลุกบ่อยครั้ง ปวดเบ่งรุนแรงและถี่ พร้อมกับมีถุงน้ำคร่ำไหลออกมา หากหลังจากนั้น 2-3 ชั่วโมงยังไม่คลอด แสดงว่ามีอาการผิดปกติ จำเป็นจะต้องติดต่อสัตวแพทย์เพื่อให้ความช่วยเหลือ

3.1.2 สถานที่คลอด ควรจัดสถานที่ให้แม่โค โดยแยกแม่โคมาไว้ในคอกสะอาด มีหญ้าแห้งปูพื้น พร้อมทั้งมีอาหารและน้ำ

3.2 การจัดการลูกโค

3.2.1 ระยะแรกเกิด

เมื่อลูกโคคลอดแล้ว ควรล้างปาก และจมูก หรือจับขาหลังทั้งสองยกขึ้น เพื่อให้ น้ำที่อยู่ในปอด ปาก และจมูก ไหลออกมาให้หมด หลังจากนั้นจึงทำการตัดสายสะดือ แล้วใช้ทิงเจอร์ไอโอดีนทาเพื่อฆ่าเชื้อโรค ลูกโคที่คลอดใหม่ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันเชื้อโรคได้ การให้ลูกโคกินน้ำนม น้ำเหลืองจะช่วยให้มีโปรตีนเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน โดยกระบวนการสร้างภูมิคุ้มกันจะเกิดขึ้นในระยะเวลา 36 ชั่วโมงหลังคลอดเท่านั้น

3.2.2 ระยะกินนม และระยะหย่านม

หลังจากที่ลูกโคได้กินน้ำนม น้ำเหลืองไปแล้ว เกษตรกรควรเปลี่ยนเป็นนมสด โดยหลังจากสัปดาห์ที่ 2 จึงเริ่มให้อาหารข้นแก่ลูกโค ซึ่งลูกโคจะใช้เวลาในการหย่านมประมาณ 4 เดือน ทั้งนี้เกษตรกรจะต้องมีการจัดการโรงเรือนสำหรับลูกโค และให้น้ำลูกโคตลอดเวลา

หลังจากลูกโคอายุได้ 4 เดือน เกษตรกรจึงทำการทำลายเขา เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการขวิดกันเองของโค พร้อมทั้งทำสัญลักษณ์ เครื่องหมายประจำตัวโค โดยเครื่องหมายบนตัวโคที่นิยมทำกันมาก คือ การตัดหู โดยจะทำการตัดหูตามตำแหน่งต่างๆ ของขอบหู

3.3 การจัดการโคอายุ 5-12 เดือน (โครุ่น)

ลูกโคหลังหย่านม อายุประมาณ 5-7 เดือนขึ้นไป เกษตรกรจะนำมาเลี้ยงในคอกรวม ตัดหญ้าให้กิน หรือปล่อยแปลงรวม โดยจะต้องดูแลลูกโคที่เพิ่งหย่านมเป็นพิเศษ เพราะลูกโคอาจจะไม่ชินกับการรวมฝูงหรือการแกะเล็มหญ้าเอง โดยที่โคในวัยนี้จะต้องมีแร่ธาตุตั้งให้กินตลอดเวลา และจะต้องใส่ใจสุขภาพโคให้สมบูรณ์ โดยเฉพาะเรื่องโรคภัย และแมลง

3.4 การจัดการโคอายุ 13เดือนขึ้นไป และโคท้อง

อาหารหยาบที่มีคุณภาพดีอย่างเพียงพอ พร้อมทั้งเสริมด้วยอาหารข้น นอกจากนี้ยังต้องมีแร่ธาตุและน้ำให้กินอย่างเพียงพอตลอดเวลา

3.5 การจัดการโครีดนม

3.5.1 การเลี้ยงแม่โครีดนม

การให้อาหารแม่โครีดนมขึ้นโดยทั่วไป แม่โคเริ่มคลอดใหม่ เกษตรกรจะต้องให้กินอาหารอย่างเต็มที่ ทั้งอาหารหยาบ และอาหารข้น ซึ่งเป็นอาหารสำคัญสำหรับโครีดนม โดยเฉพาะ ซึ่งอาหารเหล่านี้จะอุดมไปด้วยโปรตีนที่ทำหน้าที่ในการผลิตน้ำนม แม่โคจะให้ผลผลิตน้ำนมดิบสูงสุดในระยะ 2 เดือนหลังจากคลอด จากนั้นปริมาณนมจะลดลง ซึ่งเกษตรกรจะต้องปรับลดอาหารข้นลงด้วย โดยวิธีปฏิบัติที่เกษตรกรในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรีนิยมทำ คือ การให้อาหารข้นแม่โครีดนม ในอัตราส่วนอาหารข้น 1 กิโลกรัมต่อน้ำนมดิบ 2 กิโลกรัม แต่ถ้าเกษตรกรสามารถจัดการด้านอาหารหยาบ หรือแปลงหญ้าให้มีคุณภาพดี ก็อาจสามารถลดปริมาณอาหารข้นให้น้อยลง จากอัตราส่วนดังกล่าวได้ ซึ่งแม่โครีดนมนี้ หลังคลอดลูกประมาณ 45-60 วันก็จะเริ่มทำการผสมพันธุ์ครั้งต่อไปได้

3.5.2 การเลี้ยงแม่โค ระยะหยุดการรีดนม

โดยปกติแล้ว แม่โคก่อนคลอดประมาณ 2 เดือน ควรจะทำการหยุดรีดนม เพื่อให้แม่โคได้สะสมอาหารให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของลูกในท้อง อีกทั้ง ถ้าแม่โคมีความสมบูรณ์ของร่างกายก่อนคลอด จะทำให้ได้ลูกโคที่แข็งแรง ฉะนั้นก่อนที่จะหยุดการรีดนม เกษตรกรจะต้องสังเกตความสมบูรณ์ของแม่โคว่ามีความสมบูรณ์ดีหรือไม่ หากไม่สมบูรณ์หรือผอมเกินไป ควรเพิ่มอาหารทั้งอาหารหยาบและอาหารข้น เพื่อรักษาน้ำหนักหรือความสมบูรณ์ของแม่โค หลังจากที่แม่โคคลอดลูกแล้ว จึงจัดการเลี้ยงดูตามปกติต่อไป

4. อาหารโค และพืชอาหารโค

การประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนม เกษตรกรจำเป็นที่จะต้องใส่ใจเรื่องอาหารที่ใช้เลี้ยงโคเป็นอย่างมาก เนื่องจากอาหารที่ใช้เลี้ยงโค มีผลโดยตรงต่อผลผลิตที่ได้ ทั้งในด้านปริมาณน้ำนมดิบ และในด้านคุณภาพของน้ำนมดิบ ซึ่งโคนมก็เป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องการคุณค่าทางโภชนาการที่

ครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่ ซึ่งอาหารของโค สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1 อาหารหยาบ (Roughage)

อาหารหยาบในการเลี้ยงโค ได้แก่อาหารที่มีเยื่อใยสูงกว่า ร้อยละ 18 เปลี่ยนไปตามฤดู สภาพดิน และชนิดของอาหารหยาบนั้น ส่วนมากได้มาจากพืชและเศษเหลือจากพืชต่างๆ เช่นหญ้าสด หญ้าหมัก หญ้าแห้ง ฟางข้าว เปลือกสับประรด ยอดอ้อย ใบมันสำปะหลัง ใบกระถิน เป็นต้น หากโคได้รับอาหารหยาบไม่เพียงพอจะทำให้ปริมาณกรดอะซิติกที่ผลิตได้ต่ำ มีผลทำให้ไขมันในน้ำนมลดต่ำลงไปด้วย เพื่อทำให้กระบวนการย่อยอาหาร และการผลิตไขมันในน้ำนมในอัตราที่สูง อาหารหยาบที่ให้จึงไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 1-1.5 ของน้ำหนักตัวของโค

หลักในการให้อาหารหยาบที่ดี คือโคจะต้องได้รับอาหารหยาบที่มีคุณภาพ เพราะธรรมชาติของโคเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้อง เกิดมาเพื่อกินพืช ซึ่งพืชอาหารหยาบนั้นให้ประโยชน์แก่โคหลายประการ เช่น มีส่วนประกอบของโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตสูง สามารถย่อยได้ง่าย ช่วยสร้างน้ำนมได้มาก ลดการใช้อาหารข้น ตลอดจนถึงการลดต้นทุนในการผลิต

4.2 อาหารข้น (Concentrate)

อาหารข้นที่เกษตรกรใช้ในการเลี้ยงโค เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เยื่อใยต่ำ ผลิตจากวัตถุดิบ จำพวกเมล็ดธัญพืช และผลพลอยได้จากโรงงานต่างๆ จำแนกได้ดังนี้

4.2.1 อาหารข้น ประเภทแหล่งอาหารพลังงาน

วัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทนี้ ส่วนใหญ่เป็นผลพลอยได้หรือพวกเมล็ดธัญพืชที่ให้พลังงานค่อนข้างสูง ซึ่งอาหารประเภทนี้ที่เกษตรกรนิยมใช้คือ มันเส้นหรือมันอัดเม็ด ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ปลายข้าว รำละเอียด กากน้ำตาล เป็นต้น

4.2.2 อาหารข้น ประเภทแหล่งอาหารโปรตีน

วัตถุดิบอาหารสัตว์ ประเภทนี้จะให้โปรตีนมากกว่าร้อยละ 18 แต่จะให้พลังงานน้อย โดยที่โปรตีนจากสัตว์ คุณภาพจะดีกว่าโปรตีนจากพืช แต่มีราคาที่แพงกว่า ซึ่งแหล่งอาหารโปรตีนที่เกษตรกรนิยมใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ ปลาป่น ถั่วเหลือง เมล็ดฝ้าย กากเมล็ดทานตะวัน กากมะพร้าว เมล็ดถั่ว กากข้าวโมลท์ การยางพารา กากเมล็ดปาล์ม กระถินแห้ง ถั่วไมยราแห้ง ยูเรีย เป็นต้น

4.2.3 อาหารข้น ประเภทแหล่งอาหารแร่ธาตุ

อาหารข้นประเภทนี้ได้แก่แร่ธาตุเข้มข้น หรือที่เกษตรกรเรียกว่า ฟอสเฟต เป็นส่วนผสมของแร่ธาตุต่างๆ ใช้ผสมกับอาหารข้นทั้งประเภทแหล่งอาหารพลังงาน และแหล่งอาหารโปรตีน โดยแร่ธาตุที่จำเป็น จะประกอบด้วย ไคแคลเซียมฟอสเฟต เกลือ และกำมะถัน

ทั้งนี้การให้อาหารโค นอกจากคุณค่าทางโภชนาการที่โคจะได้รับแล้ว ควรคำนึงถึง ปริมาณการกินได้ที่เหมาะสมของโค ชนิดและคุณภาพของโปรตีน และคาร์โบไฮเดรต รวมทั้งสัดส่วนการให้อาหารแต่ละชนิดในโคแต่ละวัยด้วย

4.3 พืชอาหารสัตว์ในประเทศไทย

พืชอาหารสัตว์ในประเทศไทยเป็นพืชอาหารสัตว์เขตอบอุ่นและเขตร้อน ส่วนมากเป็นพืชที่นำเข้ามาปลูกและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศ ปริมาณน้ำฝน สภาพดิน และแสง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งสิ้น ถึงแม้สายพันธุ์ที่ปลูกในปัจจุบันจะมาจากเขตอบอุ่น แต่หากนำมาปลูกในประเทศไทยก็จะมีการปรับตัวและทำให้องค์ประกอบทางเคมีเปลี่ยนไปจากสายพันธุ์เดิม ซึ่งการปลูกพืชอาหารสัตว์เพียงตระกูลเดียวไม่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ ดังนั้นควรปลูกหลายตระกูลรวมกัน ซึ่งพืชอาหารสัตว์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ

4.3.1 พืชตระกูลหญ้า ได้แก่

ก. หญ้าขน หรือหญ้ามอริเชียส(Para Grass : Mauritius)

- ข. หญ้ารูซี่ (Ruzi Grass)
- ค. หญ้าเนเปียร์ (Napier Grass)
- ง. หญ้าสตาร์ (Affican Star)
- จ. หญ้าไรค์ (Rhodes)
- ฉ. หญ้าบัฟเฟิล (Buffel)
- ช. หญ้ากินนี (Guinea)
- ซ. หญ้าเนเปียร์ ปากช่อง 1

4.3.2 พืชตระกูลถั่ว ได้แก่

- ก. ถั่วฮามาต้า
- ข. ถั่วเซนโตร
- ค. ถั่วเซอร่าโตร
- ง. กระถิน

โดยพืชอาหารหายาที่นิยมปลูกเพื่อการเลี้ยงโคนมในพื้นที่อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ หญ้าขน หญ้ากินนี หญ้าชิกแนล หญ้าแพงโคลา ถั่วเซโตซิมา ถั่วลิสงคั ถั่วเขียว

5. การรีดนมโค

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการผลิตน้ำนมดิบ นอกจากสายพันธุ์ของโค การให้อาหาร สภาพแวดล้อม ภูมิอากาศแล้ว วิธีการรีดนมนั้นก็ยังมีผลโดยตรงต่อปริมาณการผลิตน้ำนมดิบเช่นกัน โดยที่การรีดนมโคนั้น มีอยู่ด้วยกัน 3 วิธี ได้แก่

5.1 การให้ลูกโคดูดนม

วิธีการรีดนมโคโดยการให้ลูกโคดูดนมนี้ เป็นวิธีธรรมชาติ ในขณะที่ลูกโคดูดนม จะใช้ลิ้นโอบรอบหัวนม ประคบกับเต้านมแล้วจึงดูด ทำให้เกิดสุญญากาศในช่องปาก แรงดูดที่เกิดขึ้น จะดูดเอาน้ำนมจากเต้าออกมา

5.2 การรีดนมด้วยมือ

เป็นลักษณะการรีดที่พื้นธรรมชาติ แต่ก็ได้ผลดี โดยการใช้นิ้วหัวแม่มือกับ นิ้วชี้ รีดโคนหัวนม ปิดกั้นไม่ให้ น้ำนมไหลย้อนกลับ แล้วใช้นิ้วที่เหลือบีบไล่ลงมาจนสุดปลาย หัวนม การบีบรัดของนิ้วมือ จะทำให้เกิดแรงดันขึ้นภายในโพรงหัวนม ดันให้หัวนมเปิดให้น้ำนม ไหลออกมา ซึ่งการรีดด้วยมือ จะใช้วิธีรีดสลับซ้ายขวา ทีละเต้า โดยเริ่มจากคู่น้ำก่อน เมื่อรีดหมด จึงรีดคู่อีกต่อไป

5.3 การรีดนมด้วยเครื่องรีดนม

การรีดนมด้วยเครื่องรีดนม เป็นการจำลองการดูดของลูกโค ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกร นิยมใช้มากที่สุด เพราะการรีดนมด้วยมือนั้น เป็นงานที่หนัก ต้องใช้แรงงาน และเวลาในการรีดมาก ดังนั้นเครื่องรีดนมจึงมีบทบาทในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพราะเครื่องรีดนม สามารถรีดนมแม่โคได้ 8-10 ตัวต่อชั่วโมง และได้ น้ำนมในปริมาณมากขึ้นกว่าการรีดด้วยมืออีก ด้วย แต่มีข้อควรปฏิบัติในการใช้เครื่องรีดนม กล่าวคือ ต้องมีความเข้าใจระบบการทำงานของ เครื่อง และจะต้องติดตั้งเครื่องให้สมบูรณ์ รวมไปถึงรู้จักวิธีทำความสะอาด และการซ่อมบำรุงที่ ถูกต้อง ระบบการรีดนมด้วยเครื่องรีดนม แบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่

5.3.1 เครื่องรีดนมแบบระบบถังรีด (Bucket Type) ซึ่งเป็นที่นิยมมากในประเทศไทย เพราะต้นทุนต่ำ สามารถต่อเข้ากับถังนมขนาด 20-25 กิโลกรัมได้ ซึ่งหลังจากรีดเสร็จสามารถ นำถังดังกล่าวไปส่งให้กับศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบได้ทันที

5.3.2 เครื่องรีดนมระบบไปป์ไลน์ (Pipeline System) เครื่องรีดนมระบบไปป์ไลน์ เป็นระบบที่จะใช้ในฟาร์มที่มีขนาดใหญ่ มีข้อดีคือสามารถติดตั้ง เข้ากับโรงรีดนม แบบโรงงานได้ทันที โดยไม่ต้องดัดแปลงโครงสร้าง อีกครั้งยังรีดได้คราวละหลายตัว

5.3.3 เครื่องรีดนมระบบหุ่นยนต์ (Automatic Milking Rotary) เครื่องรีดนมระบบหุ่นยนต์ เป็นระบบการรีดนม ที่ใช้ในต่างประเทศ โดยเฉพาะในประเทศที่มีค่าใช้จ่ายด้านแรงงานสูง โรงรีดประเภทนี้ไม่ต้องใช้คนในการรีด ลักษณะของเครื่องรีดจะถูกปรับให้เข้ากับพฤติกรรมของโค โดยใช้แรงงานเพียงแค่ผู้คุมเครื่องจักรเท่านั้น

ในส่วนต่อมาก็คือข้อมูลของการจัดการฟาร์มโคนมของเกษตรกรทั้งสิ้น 40 รายในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ที่ใช้เป็นหน่วยตัดสินใจในการศึกษา โดยจากการสำรวจพบว่าเกษตรกรทั้ง 40 รายนั้นใช้แม่โคพันธุ์ โฮลสไตน์ฟริเซียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 โดยได้ให้เหตุผลว่าเป็นพันธุ์ที่ให้ปริมาณน้ำนมดิบได้มากที่สุด ซึ่งโคพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียนที่เกษตรกรเลือกใช้นี้มีค่าสายเลือดอยู่ที่ร้อยละ 90 ขึ้นไป นับว่าเป็นพื้นที่ที่มีการปรับปรุงพันธุ์อย่างดี ทางด้านวิธีการให้อาหารเกษตรกรมีวิธีการให้อาหารหยาบแก่โคด้วยวิธีการยื่นโรงทั้งสิ้น 31 ราย คิดเป็นร้อยละ 77.50 ของเกษตรกรทั้งหมดนอกเหนือจากนี้คือการให้อาหารหยาบด้วยวิธีปล่อยแปลงมีทั้งสิ้น 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.50 ของเกษตรกรทั้งหมด ซึ่งการให้อาหารโคด้วยการยื่นโรงนี้ ให้ผลดีต่อเกษตรกรและตัวโคมากกว่า กล่าวคือเกษตรกรสามารถจัดการควบคุมปริมาณอาหารหยาบและอาหารข้นในปริมาณที่ต้องการได้ เป็นการควบคุมต้นทุนด้านอาหารอีกทาง และส่งผลดีต่อโคคือ ได้รับปริมาณ และสารอาหารในปริมาณที่เหมาะสม แม้ว่าวิธีการยื่นโรงนี้จะเพิ่มความยุ่งยากให้แก่เกษตรกรก็ตามซึ่งที่อาหารหยาบที่ให้โคนั้น เกษตรกรทั้งหมดใช้หญ้าเนเปียร์ปากช่องเป็นหลัก ซึ่งหญ้านี้ชนิดนี้เป็นหญ้าที่ปรับปรุงพันธุ์และสามารถปลูกได้ในท้องถิ่น นอกจากนั้นเกษตรกรบางรายได้เพิ่มอาหารหยาบชนิดอื่นๆให้กับโค ตามที่จะสามารถหาได้ เช่น ถั่ว กระถิน ช้างข้าวโพด เป็นต้น ต่อมาวิธีการรีดมนั้น เกษตรกรทั้งหมดใช้ระบบถึงรีดทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 ของเกษตรกรทั้งหมด เพราะเป็นวิธีที่ต้นทุนต่ำที่สุด โดยที่เกษตรกรจะทำการรีดนม 2 ครั้งต่อวัน ได้แก่ช่วงเช้า ตั้งแต่เวลาประมาณ 4.30 น. และช่วงบ่ายตั้งแต่เวลาประมาณ 15.00 น. เป็นต้นไป ซึ่งตั้งแต่เวลานั้นจะมีหมายเลขสมาชิกสหกรณ์ของเกษตรกรติดอยู่ เมื่อเกษตรกรไปส่งน้ำนมดิบแล้ว ทางสหกรณ์จะใช้เวลาตรวจสอบคุณภาพ และรวบรวมน้ำนมดิบ จากนั้นสหกรณ์จะนำถังไปคืนตามฟาร์มของเกษตรกรเอง ซึ่งเมื่อสหกรณ์รวบรวมน้ำนมดิบแล้ว จะส่งให้กับ อ.ส.ค. แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมต่างๆ ต่อไป และเกษตรกรทั้ง 40 รายมีจำนวนโคเฉลี่ย 35.85 ตัว (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ข้อมูลการจัดการฟาร์มทั่วไป ของเกษตรกรในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

เกษตรกรรายที่ (หมายเลขสมาชิก ของเกษตรกร)	พันธุ์โค	วิธีการให้ อาหารหายาบ	ชนิดอาหารหายาบ	วิธีการรีดนม	จำนวนโคนม (ตัว)
1(83)	โกลด์ไดน์ฟรีเซียน	ปล่อยแปลง	หญ้านาเปียร์ปาก ช่อง	ระบบถังรีด	15
2(89)	โกลด์ไดน์ฟรีเซียน	ปล่อยแปลง	หญ้านาเปียร์ปาก ช่อง	ระบบถังรีด	20
3(92)	โกลด์ไดน์ฟรีเซียน	ยืนโรง	หญ้านาเปียร์ปาก ช่อง, หญ้ากินนี	ระบบถังรีด	13
4(143)	โกลด์ไดน์ฟรีเซียน	ยืนโรง	หญ้านาเปียร์ปาก ช่อง, กระถิน, ถั่ว	ระบบถังรีด	18
5(248)	โกลด์ไดน์ฟรีเซียน	ยืนโรง	หญ้านาเปียร์ปาก ช่อง	ระบบถังรีด	20
6(251)	โกลด์ไดน์ฟรีเซียน	ปล่อยแปลง	หญ้านาเปียร์ปาก ช่อง	ระบบถังรีด	18

ตารางที่ 7 (ต่อ)

เกษตรกรรายที่ (หมายเลขสมาชิก ของเกษตรกร)	พันธุ์โค	วิธีการให้ อาหารหายาบ	ชนิดอาหารหายาบ	วิธีการรีดนม	จำนวนโคนม (ตัว)
7(9)	โกลด์ไดน์ฟรีเซียน	ยืนโรง	หญ้านาเปียร์ปาก ช่อง, ถั่ว	ระบบถังรีด	39
8(21)	โกลด์ไดน์ฟรีเซียน	ยืนโรง	หญ้านาเปียร์ปาก ช่อง, ถั่ว	ระบบถังรีด	32
9(22)	โกลด์ไดน์ฟรีเซียน	ยืนโรง	หญ้านาเปียร์ปาก	ระบบถังรีด	21

			ช่อง, กล้วยากินนี้, ถั่ว		
10(23)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ปล่อยแปลง	กล้วยาเนเปียร์ปาก	ระบบถั่งรีด	25
			ช่อง, กระถิน		
11(27)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	กล้วยาเนเปียร์ปาก	ระบบถั่งรีด	23
			ช่อง, กล้วยากินนี้, ถั่ว		
12(33)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	กล้วยาเนเปียร์ปาก	ระบบถั่งรีด	43
			ช่อง, กล้วยากินนี้		
13(59)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ปล่อยแปลง	กล้วยาเนเปียร์ปาก	ระบบถั่งรีด	23
			ช่อง, กล้วยากินนี้		
14(65)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	กล้วยาเนเปียร์ปาก	ระบบถั่งรีด	32
			ช่อง, ถั่ว, กระถิน		
15(77)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	กล้วยาเนเปียร์ปาก	ระบบถั่งรีด	37
			ช่อง, ถั่ว		
16(86)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	กล้วยาเนเปียร์ปาก		
			ช่อง, กระถิน, ถั่ว		
17(96)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	กล้วยาเนเปียร์ปาก	ระบบถั่งรีด	26
			ช่อง, กล้วยากินนี้, กระถิน		
18(108)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	กล้วยาเนเปียร์ปาก	ระบบถั่งรีด	50
			ช่อง, กล้วยากินนี้		

ตารางที่ 7 (ต่อ)

เกษตรกรรายที่ (หมายเลขสมาชิก ของเกษตรกร)	พันธุ์โค	วิธีการให้ อาหารหยาบ	ชนิดอาหารหยาบ	วิธีการรีดนม	จำนวนโคนม (ตัว)
19(121)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	กล้วยาเนเปียร์ปาก ช่อง, ถั่ว, ช้าง ข้าวโพด	ระบบถั่งรีด	42
20(123)	โสมสไตน์ฟรีเซียน	ปล่อยแปลง	กล้วยาเนเปียร์ปาก	ระบบถั่งรีด	22

			ช่อง,ถั่ว		
21(124)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ปล่อยแปลง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง,หญ้ากินนี	ระบบถังรีด	22
22(131)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง, หญ้ากินนี	ระบบถังรีด	24
23(141)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง, หญ้ากินนี, ถั่ว	ระบบถังรีด	25
24(149)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง, กระถิน	ระบบถังรีด	29
25(154)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง, ช้างข้าวโพด	ระบบถังรีด	20
27(175)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง, หญ้ากินนี, ช้างข้าวโพด	ระบบถังรีด	35
28(195)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง,ช้างข้าวโพด	ระบบถังรีด	49
29(203)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง, หญ้ากินนี	ระบบถังรีด	33
30(223)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ปล่อยแปลง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง	ระบบถังรีด	27
31(228)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ปล่อยแปลง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง	ระบบถังรีด	25
32(234)	โสมส'ไดน์ฟรีเซียน	ขึ้นโรง	หญ้าเนเปียร์ปากช่อง	ระบบถังรีด	41

ตารางที่ 7 (ต่อ)

เกษตรกรรายที่ (หมายเลขสมาชิก)	พันธุ์โค	วิธีการให้อาหาร	ชนิดอาหารหยาบ	วิธีการรีดนม	จำนวนโคนม (ตัว)
----------------------------------	----------	-----------------	---------------	--------------	--------------------

ของเกษตรกร)					
33(241)	โกลสไต้น์ฟรีเชียน	ปล่อยแปลง	หญ้าเนเปียร์ปาก ช่อง, กระถิน	ระบบถังรีด	41
34(5)	โกลสไต้น์ฟรีเชียน	ยื่นโรง	หญ้าเนเปียร์ปาก ช่อง, ถั่ว, ชัง ข้าวโพด	ระบบถังรีด	85
36(13)	โกลสไต้น์ฟรีเชียน	ยื่นโรง	หญ้าเนเปียร์ปาก ช่อง, หญ้ากินนี, ถั่ว	ระบบถังรีด	71
37(120)	โกลสไต้น์ฟรีเชียน	ยื่นโรง	หญ้าเนเปียร์ปาก ช่อง, หญ้ากินนี, ชัง ข้าวโพด	ระบบถังรีด	74
38(157)	โกลสไต้น์ฟรีเชียน	ยื่นโรง	หญ้าเนเปียร์ปาก ช่อง, ถั่ว, กระถิน	ระบบถังรีด	59
39(231)	โกลสไต้น์ฟรีเชียน	ยื่นโรง	หญ้าเนเปียร์ปาก ช่อง, หญ้ากินนี, ถั่ว	ระบบถังรีด	52
40(242)	โกลสไต้น์ฟรีเชียน	ยื่นโรง	หญ้าเนเปียร์ปาก ช่อง, ถั่ว, ชัง ข้าวโพด	ระบบถังรีด	54
เฉลี่ย	-	-	-	-	35.85

ที่มา: จากการสำรวจ

บทบาทของสหกรณ์ และองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย

ในส่วนถัดมาจะเป็นหน้าที่ของสหกรณ์ และหน่วยงานของรัฐบาลที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย ซึ่งหน่วยงานเหล่านี้มีความสำคัญในการขับเคลื่อน อาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี

ด้านสหกรณ์โคนม นั้น หน้าที่หลักคือการรับซื้อน้ำนมดิบจากเกษตรกรในพื้นที่ที่เป็นสมาชิก และนำไปจำหน่ายให้กับ อ.ส.ค. เพื่อนำไปแปรรูป ซึ่งเกษตรกรจำนวน 40 ครัวเรือนที่ได้ทำการศึกษา ล้วนแต่เป็นสมาชิกของ สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด ทั้งสิ้น

เกณฑ์การรับซื้อน้ำนมดิบของสหกรณ์โคนมฯ นี้จะพิจารณาตามเกณฑ์จากประกาศการรับซื้อน้ำนมของคณะกรรมการโคนมและผลิตภัณฑ์นม เรื่องมาตรฐานการรับซื้อน้ำนมโค พ.ศ. 2554 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการรับซื้อน้ำนมดิบที่มีผลบังคับใช้ทั่วประเทศ โดยที่ทางสหกรณ์โคนมจะนำตัวอย่างน้ำนมดิบ ที่เกษตรกรรายนั้นๆผลิตได้ไปตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อทดสอบคุณภาพของน้ำนมดิบ ทั้งนี้หากเกษตรกรผลิตน้ำนมดิบได้คุณภาพที่ดีกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ทางสหกรณ์จะให้ราคาซื้อที่สูงกว่า ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยจะให้เกรดของน้ำนมดิบเป็นตัวจำแนกคุณภาพ แบ่งออกเป็น 4 เกรด ตั้งแต่เกรด 1 ถึง เกรด 4 เรียงลำดับจากมากไปน้อย ซึ่งทางสหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก(มิตรภาพ) จำกัด ได้กำหนดราคาน้ำนมดิบหน้าโรงงานไว้ดังนี้

1. น้ำนมดิบเกรด 1 ราคา กิโลกรัมละ 17.30 บาท
2. น้ำนมดิบเกรด 2 ราคา กิโลกรัมละ 17.10 บาท
3. น้ำนมดิบเกรด 3 ราคา กิโลกรัมละ 16.70 บาท
4. น้ำนมดิบเกรด 4 ราคา กิโลกรัมละ 16.40 บาท

หลังจากนั้น สหกรณ์ จะนำน้ำนมดิบที่ได้ไปจำหน่ายให้แก่ องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) เพียงรายเดียว เนื่องจากการทำการค้าแบบมีพันธะสัญญา

นอกจากจะเป็นศูนย์รับซื้อน้ำนมดิบให้แก่เกษตรกรแล้ว สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด ยังมีการบริการในด้านจัดจำหน่ายเครื่องมือทางการเกษตรบางชนิด เช่น อาหารโค ขารักษาสัตว์ ให้แก่เกษตรกร รวมไปถึงการให้บริการด้านสินเชื่อแก่เกษตรกรอีกด้วย โดยบริการสินเชื่อจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. เงินกู้ระยะปานกลาง อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5 ต่อปี
2. เงินกู้ฉุกเฉิน อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 ต่อปี

หน่วยงานต่อมาที่ส่วนเกี่ยวข้องในการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนม คือ องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งมีสำนักงานใหญ่ ตั้งอยู่ ณ อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญต่อการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกร ซึ่งหน้าที่หลักของ อ.ส.ค. มีดังต่อไปนี้

1. ด้านการส่งเสริมการเลี้ยงโคนม และให้บริการแก่เกษตรกร

1.1 จัดตั้งศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบในเขตส่งเสริมของอ.ส.ค. ในทุกภูมิภาคของประเทศ

1.2 บริการการฝึกอบรมการเลี้ยงโคนมให้แก่ เกษตรกร นิสิต นักศึกษา เจ้าหน้าที่ของภาครัฐและเอกชนทั่วไป ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ

1.3 ให้บริการแนะนำเกี่ยวกับการเลี้ยงโคนม

1.4 บริการสัตวแพทย์ ผสมเทียม และป้องกันโรค

1.5 บริการจำหน่ายปัจจัยการผลิต เช่น อาหารสัตว์ เมล็ดพันธุ์หญ้า และเครื่องรีดนม เป็นต้น

2. ด้านการผลิตโคนม

ฟาร์มโคนมของอ.ส.ค. คือฟาร์มโคนมไทย – เดนมาร์ก อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี เป็นสถานที่ฝึกอบรม และเป็นฟาร์มสาธิตให้แก่ เกษตรกร นิสิต นักศึกษา เจ้าหน้าที่ของภาครัฐและเอกชนทั่วไป รวมทั้งเป็นสถานที่ทดลองวิจัยการปรับปรุงพันธุ์โคนม ปรับปรุงพันธุ์พืชอาหารสัตว์ และการจัดการ เป็นต้น

3. ด้านการผลิตอาหารสัตว์

มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรึงราคาอาหารสัตว์ในท้องตลาด ลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร และผลิตเพื่อใช้เองในฟาร์มของ อ.ส.ค.

4. ด้านการตลาดน้ำมันดิบ และส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์นม

เพื่อสนับสนุนโรงงานแปรรูปน้ำมันดิบให้ใช้น้ำมันดิบภายในประเทศเป็นหลัก ควบคุมการนำเข้านมผง การรณรงค์การบริโภคนม โครงการอาหารเสริม(นมโรงเรียน) และเป็นสถาบันกลาง ในการกำหนดมาตรฐานน้ำมันดิบ ผลิตภัณฑ์นม คุณภาพของนม รวมทั้งผลิตภัณฑ์นม และปัจจัยการผลิต ตลอดจนบริการข่าวสารวิชาการโคนม และอุตสาหกรรมนม

5. ด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม

ปัจจุบัน อ.ส.ค. ผลิตผลิตภัณฑ์นม 2 ประเภทหลัก คือ นมยู.เอช.ที. (U.H.T) และนมพาสเจอร์ไรส์ โดยมีโรงงานที่เปิดดำเนินการทั้งสิ้น 5 โรงงาน ได้แก่

- 5.1 โรงงานนมภาคกลาง(มวกเหล็ก) อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี
- 5.2 โรงงานนมภาคใต้ อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
- 5.3 โรงงานนมภาคเหนือตอนบน อำเภอห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่
- 5.4 โรงงานนมภาคเหนือตอนล่าง อำเภอศรีนคร จังหวัดสุโขทัย
- 5.5 โรงงานนมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

โดยที่แต่ละโรงงานจะทำการผลิต ผลิตภัณฑ์นม และทำการกระจายสินค้า ไปยังผู้บริโภค ภายใต้ตราสินค้า นมไทย – เดนมาร์ก กระจายสินค้าผ่านช่องทางต่างๆทั้งการจำหน่ายสินค้าโดยวิธีดั้งเดิม (Traditional Trade) และการจำหน่ายสินค้าโดยวิธีสมัยใหม่ (Modern Trade)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในส่วนของการศึกษา คือการคำนวณประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์การผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกร ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ใช้ข้อมูลปัจจัยการผลิต และผลผลิตของ ปี พ.ศ. 2555 วิเคราะห์โดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) โดยใช้เงื่อนไขแบบจำลองด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) และเพิ่มเติมการวิเคราะห์ ด้วยวิธี DEA ร่วมกับตัวแปรลำดับชั้น (DEA with Categorical Variables) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ออกมา 3 ส่วน คือ

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตของเกษตรกร
2. ผลการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ (Relative Technical Efficiency Index) ในการผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกร ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพในการผลิตน้ำมันดิบโดยเปรียบเทียบ
3. แนวทางในการปรับปรุงการผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกรในรายที่ขาดประสิทธิภาพ เพื่อช่วยใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการใช้ปัจจัยการผลิต และเพิ่มปริมาณผลผลิตให้เหมาะสม โดยรายละเอียดของผลการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตของเกษตรกร

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับการใช้ปัจจัยการผลิต ของเกษตรกรทั้ง 40 ราย ในด้านการใช้ปัจจัยการผลิตพบว่า สัดส่วนโครีคนมได้มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 52.00ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบใช้เฉลี่ยโคเฉลี่ยเท่ากับ 16.40 ไร่ และมีปริมาณอาหารข้นที่ใช้เฉลี่ยโคเฉลี่ยเท่ากับ 59,565.25 กิโลกรัมต่อปี ในด้านผลผลิตพบว่า เกษตรกรสามารถผลิตน้ำมันดิบ มีปริมาณน้ำมันดิบเฉลี่ย 69,121.29 กิโลกรัมต่อปี และมีปริมาณน้ำมันดิบเกรด 1 เฉลี่ย 33,483.30 กิโลกรัมต่อปี

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ได้เพิ่มเติมในส่วนของตัวแปรลำดับชั้น โดยจำแนกตามขนาดฟาร์ม จึงได้ทำการแสดงค่าเฉลี่ยการใช้ปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตในฟาร์มแต่ละขนาดออกมา โดยที่เกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดเล็กจำนวน 6 ราย มีสัดส่วนโคนมที่สามารถรีคนมได้เฉลี่ยร้อยละ 56.00 มากกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมดอยู่ร้อยละ 7.69 เกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดเล็กมีพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบเฉลี่ย 20.50 ไร่ มากกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมดอยู่ร้อยละ 25.00 และมีการใช้อาหารข้นเพื่อเลี้ยงโคในปริมาณเฉลี่ย 41,960.00 กิโลกรัม/ปี ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมด

อยู่ที่ร้อยละ 29.56 ซึ่งเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดเล็กมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย ทั้งในส่วน ของปริมาณนํ้ามันดิบ และปริมาณนํ้ามันดิบเกรด 1 อยู่ที่ 46,029.33 กิโลกรัม/ปี และ 23,151.35 กิโลกรัม ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 33.41 และร้อยละ 30.86 ตามลำดับ

ในส่วนถัดมาคือ ค่าเฉลี่ยการใช้ปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบ ฟาร์มขนาดกลางจำนวน 27 ครัวเรือน โดยที่เกษตรกรมีสัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนมได้เฉลี่ยร้อยละ 51.00 น้อยกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ร้อยละ 1.92 มีขนาดพื้นที่ปลูกพืชอาหารหยาบเฉลี่ย 18.56 ไร่ มากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 13.17 มีปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค 55,887.04 น้อยกว่า ค่าเฉลี่ยทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 6.16 ถัดมาคือปริมาณผลผลิตของเกษตรกรที่ประกอบฟาร์มขนาด กลาง โดยที่เกษตรกรมีปริมาณนํ้ามันดิบ และปริมาณนํ้ามันดิบเกรด 1 เฉลี่ย 54,815.39 กิโลกรัม/ปี และ 24,511.42 กิโลกรัม/ปี ตามลำดับน้อยกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ที่ร้อยละ 20.70 และ 26.80 ตามลำดับ

สำหรับเกษตรกรในกลุ่มสุดท้ายซึ่งก็คือ เกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดใหญ่จำนวน ๗ ครัวเรือน โดยที่เกษตรกรในกลุ่มนี้มีสัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนมได้เฉลี่ยร้อยละ 53.00 มากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 1.92 มีขนาดพื้นที่ปลูกพืชอาหารหยาบเฉลี่ย 38.00 ไร่ มากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 131.71 ในส่วนของปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโคมีปริมาณ เฉลี่ย 88,842.86 มากกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 49.15 ในส่วนของปริมาณผลผลิตทั้งใน ส่วนของปริมาณนํ้ามันดิบ และปริมาณนํ้ามันดิบเกรด 1 มีปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 144,094.21 กิโลกรัม/ ปี และ 76,945.07 กิโลกรัม/ปี ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 108.47 และ ร้อยละ 129.80 ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น จะสังเกตเห็นได้ว่าด้านปริมาณปัจจัยการผลิต เกษตรกรผู้ ประกอบฟาร์มขนาดเล็กและขนาดใหญ่ มีปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าค่าเฉลี่ยโดยรวม แต่ ฟาร์มขนาดกลางมีปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตที่น้อยกว่า ทางด้านปริมาณผลผลิต เกษตรกรผู้ ประกอบฟาร์มขนาดเล็ก และขนาดกลางมีปริมาณผลผลิตที่น้อยกว่าค่าเฉลี่ยโดยรวม แต่เกษตรกรผู้ ประกอบฟาร์มขนาดใหญ่กลับมีปริมาณผลผลิตมากกว่าเป็นเท่าตัว

ตารางที่ 8 ค่าสถิติการใช้ปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตของฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย			
	ทั้งหมด (N=40)	ฟาร์มขนาดเล็ก (N=6)	ฟาร์มขนาดกลาง (N=27)	ฟาร์มขนาดใหญ่ (N=7)
ปัจจัยการผลิต				
สัดส่วนโคนมที่สามารรถรีดนม (ร้อยละ/ปี)	52.00	56.00	51.00	53.00
ขนาดพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบ (ไร่)	16.40	20.50	18.56	38.00
ปริมาณอาหารขั้นที่ใช้เลี้ยงโค (กิโลกรัม/ปี)	59,565.25	41,960.00	55,887.04	88,842.86
ผลผลิต				
ปริมาณน้ำนมดิบ (กิโลกรัม/ปี)	69,121.29	46,029.33	54,815.39	144,094.21
ปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 (กิโลกรัม/ปี)	33,483.30	23,151.35	24,511.42	76,945.07
ที่มา: จากการสำรวจ				

ผลการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์

ในการศึกษานี้ได้ทำการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์ ด้วยวิธี DEA โดยเพิ่มเงื่อนไขในส่วน of ตัวแปรลำดับชั้น โดยในส่วน of ผลการคำนวณจะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ผลการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ จำแนกตามขนาดของฟาร์มของเกษตรกร และการอภิปรายข้อสังเกต สำหรับฟาร์มขนาดเล็กและขนาดกลางที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าฟาร์มขนาดใหญ่

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกร ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกร ในอำเภอ
มวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี จากเกษตรกรทั้งหมด จำนวน 40 ครัวเรือน (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ตารางเปรียบเทียบค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ จำแนกตามตัวแปร
ลำดับชั้น

ลำดับที่ (หมายเลข สมาชิกของ เกษตรกร)	ค่าดัชนีประสิทธิภาพ			
	การคำนวณด้วยวิธี DEA ตามปกติ	ฟาร์มขนาดใหญ่	ฟาร์มขนาด กลาง	ฟาร์มขนาดเล็ก
1(83)	0.26	-	-	0.50
2(89)	0.47	-	-	1.00
3(92)	0.32	-	-	0.66
4(143)	1.00	-	-	1.00
5(248)	0.22	-	-	0.80
6(251)	0.53	-	-	1.00
7(9)	0.65	-	0.94	-
8(21)	0.41	-	0.41	-
9(22)	0.63	-	0.77	-
10(23)	0.46	-	0.65	-
11(27)	1.00	-	1.00	-
12(33)	0.51	-	0.85	-
13(59)	0.48	-	0.48	-
14(65)	0.42	-	0.42	-
15(77)	1.00	-	1.00	-
16(86)	0.46	-	0.96	-
17(96)	0.56	-	0.86	-
18(108)	0.29	-	0.57	-
19(121)	0.79	-	0.87	-
20(123)	0.31	-	0.47	-
21(124)	0.42	-	0.64	-
22(131)	0.82	-	1.00	-

23(141)	0.18	-	0.24	-
24(149)	0.69	-	0.96	-
25(154)	0.09	-	0.15	-
26(171)	0.42	-	0.57	-

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับที่ (หมายเลข สมาชิกของ เกษตรกร)	ค่าดัชนีประสิทธิภาพ			
	การคำนวณด้วยวิธี DEA ตามปกติ	ฟาร์มขนาดใหญ่	ฟาร์มขนาด กลาง	ฟาร์มขนาดเล็ก
27(175)	0.23	-	0.32	-
28(195)	0.73	-	1.00	-
29(203)	0.66	-	0.99	-
30(223)	0.50	-	0.60	-
31(228)	0.45	-	0.60	-
32(234)	0.24	-	0.43	-
33(241)	0.50	-	0.98	-
34(5)	1.00	1.00	-	-
35(8)	1.00	1.00	-	-
36(13)	0.85	0.85	-	-
37(120)	1.00	1.00	-	-
38(157)	0.77	0.77	-	-
39(231)	0.80	0.80	-	-
40(242)	0.40	0.40	-	-
ค่าเฉลี่ย	0.56	0.83	0.69	0.83

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 9 แสดงค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ จากการคำนวณโดยวิธี DEA ที่เพิ่มเงื่อนไขของตัวแปรลำดับชั้น ที่ใช้ขนาดของฟาร์มโคนมในการจำแนก ดังนั้นค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ที่ได้ จะแบ่งออกตามขนาดของฟาร์ม โดยนำเสนอผลการคำนวณ

ดังต่อไปนี้ ลำดับแรกคือ ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็กซึ่งมีเกษตรกรทั้งหมด 6 ครัวเรือน โดยผลจากการคำนวณพบว่าค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 0.83 ประกอบกับเกษตรกรที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ มีค่าเท่ากับ 1.00 อยู่ด้วยกันทั้งสิ้น 3 ครัวเรือน ได้แก่ เกษตรกรรายที่ 2 รายที่ 4 และรายที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็กทั้งหมด อีก 3 รายนั้นเป็นเกษตรกรที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์น้อยกว่า 1.00 ซึ่งถือว่าเป็นเกษตรกรที่ขาดประสิทธิภาพ

ต่อมาคือ ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์โดยใช้ตัวแปรลำดับชั้นขนาดกลาง ซึ่งหมายความว่าหน่วยตัดสินใจขนาดกลางเท่านั้นที่มีสิทธิในการวัดประสิทธิภาพตามเงื่อนไขนี้ โดยมีจำนวนเกษตรกรทั้งหมด 27 ครัวเรือน พบว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ มีค่าเท่ากับ 0.69 โดยมีเกษตรกรจำนวน 4 ครัวเรือน มีค่าค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 หรือสามารถกล่าวได้ว่า มีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ ร้อยละ 100 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15.151 ของจำนวนเกษตรกรที่ประกอบการเลี้ยงโคนมในฟาร์มขนาดกลาง ซึ่งได้แก่ เกษตรกร รายที่ 11 รายที่ 15 รายที่ 22 และรายที่ 28 สำหรับเกษตรกรที่เหลือจำนวน 23 ครัวเรือน มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์น้อยกว่า 1 หรือมีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบน้อยกว่า ร้อยละ 100 โดยเกษตรกรรายที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ ซึ่งในการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ของฟาร์มขนาดเล็กและขนาดกลางนี้ ทำให้ ฟาร์มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เข้าใกล้ 1.00 ของการคำนวณโดยรวมมีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 ด้วยได้แก่ เกษตรกรรายที่ 22 และรายที่ 28

ในส่วนสุดท้ายคือการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์จากฟาร์มขนาดใหญ่ ซึ่งผลการคำนวณพบว่าค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 0.83 โดยมีเกษตรกรจำนวน 3 ครัวเรือน มีค่าค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 หรือสามารถกล่าวได้ว่า มีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ ร้อยละ 100 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42.85 ของจำนวนเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ ทั้งหมด ได้แก่ เกษตรกรรายที่ 34 รายที่ 35 รายที่ 37 โดยเกษตรกรรายที่ขาดประสิทธิภาพทั้ง 4 รายมีเพียงเกษตรกรรายที่ 40 เท่านั้นที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์น้อยกว่า 0.50 หรือมีประสิทธิภาพไม่ถึงครึ่งหนึ่ง โดยมีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 0.40

ในการคำนวณนี้ มีผลลัพธ์บางอย่างที่น่าสังเกตในการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เริ่มจากการคำนวณ DEA โดยใช้ตัวแปรลำดับชั้น โดยรวมทั้งฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ โดยที่การคำนวณตัวแปรลำดับชั้นโดยรวมนี้ นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายในการหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์โดยรวมทั้งฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่แล้ว ยังมีวัตถุประสงค์ในการพิจารณาตัวแปรลำดับชั้นของฟาร์มขนาดใหญ่อีกด้วย โดยที่ฟาร์มขนาดใหญ่ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 มีด้วยกันทั้งหมด 3 รายจากทั้งหมด 7 ราย ได้แก่ เกษตรกรรายที่ 34 รายที่ 35 และรายที่ 37 ซึ่งเหตุผลที่ต้องมุ่งเน้นไปที่ฟาร์มขนาดใหญ่นั้น เนื่องจากฟาร์มขนาดใหญ่มีศักยภาพมากเพียงพอที่จะสามารถวัดประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบกับฟาร์มทุกๆขนาดได้ แต่การคำนวณนี้มีสิ่งที่น่าสนใจคือ เกษตรกรรายที่ 4 ซึ่งเป็นรายที่ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนม โดยเป็นฟาร์มขนาดเล็กนั้น มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 อีกทั้งเกษตรกร รายที่ 11 และ รายที่ 15 ซึ่งเป็นรายที่ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมในฟาร์มขนาดกลาง มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 เช่นกัน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตและการผลิตผลผลิตที่สามารถเทียบเคียง หรือแข่งขันกับฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ได้

ในส่วนของการคำนวณโดยใช้ตัวแปรลำดับชั้นฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดกลาง ซึ่งมีจำนวนเกษตรกรทั้งหมด 27ครัวเรือน พบว่ามีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เฉลี่ย เท่ากับ 0.69ซึ่งมากกว่าค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ของการคำนวณโดยรวมเฉลี่ย(ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์การคำนวณโดยรวมเท่ากับ 0.56)อยู่ที่ ร้อยละ 15.74 การที่ค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากได้ทำการจำกัดการคำนวณอยู่ที่ฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดกลางเท่านั้น ทำให้เกิดความยุติธรรมในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพมากขึ้นโดยไม่นำฟาร์มขนาดใหญ่ เข้ามาเปรียบเทียบกับ ซึ่งจุดมุ่งหมายในการคำนวณด้วยตัวแปรลำดับชั้นฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดกลางนั้น คือ การพิจารณาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ของฟาร์มขนาดกลาง เนื่องจากฟาร์มขนาดกลางเป็นฟาร์มที่มีศักยภาพที่สามารถแข่งขันกับฟาร์มขนาดเล็ก และฟาร์มขนาดกลางด้วยกันเอง สิ่งที่น่าสนใจคือ ในกลุ่มเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมที่มีฟาร์มขนาดกลางทั้งหมดจำนวน 27 ครัวเรือน เป็นฟาร์มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.00 เดิมที่มีอยู่ 2 ครัวเรือนจากการคำนวณโดยรวม คือ เกษตรกร รายที่ 11 และรายที่ 15 ด้วยการคำนวณโดยวิธี DEA กับตัวแปรลำดับชั้น ฟาร์มขนาดเล็ก

และฟาร์มขนาดกลาง ทำให้ได้เกษตรกรขนาดกลางมีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.00 หรือมีประสิทธิภาพเต็มร้อยละ 100 เพิ่มมาอีกจำนวน 2 ครัวเรือน คือ เกษตรกรรายที่ 22 และรายที่ 28 โดยที่เกษตรกรทั้ง 2 ครัวเรือนนั้น เดิมมีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 0.82 และ 0.73 ตามลำดับ

สำหรับการคำนวณโดยใช้ตัวแปรลำดับชั้นฟาร์มขนาดเล็ก ซึ่งมีอยู่ด้วยกันทั้งสิ้น 6 ครัวเรือน พบว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 0.83 เพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยดัชนี ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์จากการคำนวณโดยรวม ร้อยละ 32.04 และเพิ่มขึ้นจากการคำนวณ โดยใช้ตัวแปรลำดับชั้นสำหรับฟาร์มขนาดกลาง ร้อยละ 19.35 โดยมีเกษตรกรที่มีค่าดัชนี ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.00 จากเดิมที่มีเพียง เกษตรกรรายที่ 4 เท่านั้น ซึ่งการ คำนวณโดยวิธี DEA กับตัวแปรลำดับชั้น ฟาร์มขนาดเล็ก ทำให้ได้เกษตรกรรายที่มีค่าดัชนี ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 หรือมีประสิทธิภาพเต็มร้อยละ 100 เพิ่มมาอีก 2 ครัวเรือน ได้แก่ เกษตรกรรายที่ 2 และรายที่ 6 โดยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์จาก การคำนวณโดยรวมเดิมเท่ากับ 0.47 และ 0.53 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค สัมพัทธ์คำนวณโดยใช้ตัวแปรลำดับชั้น ฟาร์มขนาดเล็ก และฟาร์มขนาดกลาง เดิมเท่ากับ 0.62 และ 0.71 ตามลำดับ ซึ่งในการคำนวณโดยใช้ตัวแปรลำดับชั้นฟาร์มขนาดเล็กนี้ เป็นการวัดประสิทธิภาพ เปรียบเทียบกันเองภายในเกษตรกรผู้ประกอบการเลี้ยงโคนมที่มีฟาร์มขนาดเล็ก ซึ่งทำให้เกิด ความยุติธรรมต่อเกษตรกรมากขึ้น

อภิปราย ข้อสังเกต สำหรับฟาร์มขนาดเล็ก และฟาร์มขนาดกลางที่มีประสิทธิภาพ

จากการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกร ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ด้วยวิธี DEA ในครั้งนี้ สิ่งที่เป็นที่น่าสนใจนอกเหนือจากการใช้วิธี DEA และตัวแปรลำดับชั้นแล้ว การที่มีเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมในฟาร์มขนาดเล็ก และฟาร์มขนาดกลางบางราย มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.00 ในการคำนวณหา ค่าดัชนีโดยรวม หรือเมื่อเปรียบเทียบกับฟาร์มขนาดใหญ่กว่า โดยที่แบ่งเป็นฟาร์มขนาดเล็ก 1 ราย ได้แก่ เกษตรกรรายที่ 4 หมายเลขสมาชิกสหกรณ์ 143 ในฟาร์มขนาดกลาง 2 ราย ได้แก่ เกษตรกร รายที่ 11 หมายเลขสมาชิกสหกรณ์ 27 เกษตรกรรายที่ 15 หมายเลขสมาชิกสหกรณ์ 77 จาก ประสิทธิภาพที่โดดเด่นนี้ จึงทำให้มีการย้อนกลับไปสำรวจ ปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรปัจจัย

การผลิตและตัวแปรผลผลิต โดยได้ทำการสำรวจข้อมูลทางกายภาพด้านอื่นๆ รวมถึงวิถีปฏิบัติและการจัดการฟาร์มของเกษตรกรทั้ง 3 ราย พบสิ่งที่เป็นที่น่าสังเกต โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือข้อมูลด้านการจัดการฟาร์ม (ตารางที่ 10) และข้อมูลทางด้านประสบการณ์ และการศึกษา (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 ข้อมูลการจัดการฟาร์มทั่วไป ของเกษตรกรรายที่ 4 รายที่ 11 และรายที่ 15

เกษตรกร รายที่	หมายเลข สมาชิก สหกรณ์	พันธุ์โค	วิธีการให้ อาหาร หยาบ	ชนิดอาหาร หยาบ	วิธีการรีด นม
4	143	ไฮลสไตน์ฟรีเซียน	ยืนโรง	หญ้าเนเปียร์ ปากช่อง, กระถิน, ถั่ว	ระบบถ่วงรีด
11	27	ไฮลสไตน์ฟรีเซียน	ยืนโรง	หญ้าเนเปียร์ ปากช่อง, หญ้า กินนี, ถั่ว	ระบบถ่วงรีด
15	77	ไฮลสไตน์ฟรีเซียน	ยืนโรง	หญ้าเนเปียร์ ปากช่อง, ถั่ว	ระบบถ่วงรีด

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางที่ 11 ข้อมูลด้านการศึกษา ของเกษตรกรรายที่ 4 รายที่ 11 และรายที่ 15

เกษตรกร รายที่	หมายเลขสมาชิก สหกรณ์	วุฒิการศึกษาของ เจ้าของกิจการ	การอบรมจาก หน่วยงานรัฐ	ประสบการณ์การ ประกอบอาชีพ
4	143	ระดับป.6	ผ่านการอบรมการเลี้ยงโค นมจาก อ.ส.ค.	25 ปี
11	27	ระดับปวช.	ผ่านการอบรมการเลี้ยงโค	30 ปี

			นมจาก อ.ส.ค.
15	77	ระดับปวช.	ผ่านการอบรมการเลี้ยงโค 20 ปี
			นมจาก อ.ส.ค.

ที่มา: จากการสำรวจ

ทางด้านการจัดการฟาร์ม เกษตรกรรายที่สนใจ ทั้ง 3 ราย มีโคนมเป็นพันธุ์โฮลไสตันน์ ฟริเชียนทั้งหมด ซึ่งโคพันธุ์นี้จะให้ปริมาณน้ำนมดิบมากที่สุดเมื่อเทียบกับโคนมทุกสายพันธุ์ มีวิธีการให้อาหารหยาบโดยการป้อน ซึ่งวิธีการให้อาหารหยาบจะแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ การปล่อยโคแทะเล็ม และการยืนโรง ซึ่งคือเก็บเกี่ยวพืชอาหารหยาบมาป้อนโค ซึ่งวิธีการป้อนอาหารหยาบให้กับโค จะเป็นการควบคุมปริมาณอาหารหยาบให้กับโคได้ดีกว่าการปล่อยโคแทะเล็ม กล่าวคือ เกษตรกรสามารถจับตาดูพฤติกรรมกรรมการกินของโคได้ง่ายขึ้น ประเมินปริมาณอาหารหยาบที่โคได้รับว่าเพียงพอหรือไม่ สามารถควบคุมต้นทุนได้บางส่วน แต่แลกมาซึ่งความยุ่งยาก และต้องใช้ความเอาใจใส่ของเกษตรกร เกษตรกรทั้ง 3 ราย เลือกชนิดอาหารหยาบใกล้เคียงกัน กล่าวคือทั้ง 3 ราย จะมีการใช้หญ้าเนเปียร์ปากช่อง ซึ่งเป็นหญ้าเนเปียร์ที่ปรับปรุงสายพันธุ์ให้สามารถเพาะปลูกในประเทศที่มีภูมิอากาศร้อนขึ้นอย่างประเทศไทยได้ และมีการเพิ่มต้นถั่วที่ใช้เป็นอาหารหยาบ ซึ่งต้นถั่วจะมีโปรตีนและไนโตรเจนสูง นอกจากอาหารหยาบทั้ง 2 ชนิดที่มีความเหมือนกันแล้ว เกษตรกรแต่ละรายยังใช้พืชอาหารหยาบชนิดอื่นเท่าที่จะสามารถหาได้ เช่น หญ้ากีนี กิ่งกระถิน เป็นต้น ในส่วนของวิธีการรีดนม เกษตรกรทั้ง 3 รายใช้วิธีการรีดนม ระบบถึงรีดทั้งสิ้น เนื่องจากเป็นวิธีที่มีความสะดวก และเหมาะกับฟาร์มโคนมในประเทศไทยที่ไม่ได้ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมในเชิงอุตสาหกรรมอย่างเต็มรูปแบบ

ทางด้านประสบการณ์และการศึกษา เกษตรกรทั้ง 3 รายไม่มีรายใดสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี โดยที่เกษตรกรรายที่ 4 สำเร็จการศึกษาระดับป.6 ส่วนเกษตรกรรายที่ 11 และรายที่ 15 สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. แต่เกษตรกรทั้งหมดได้รับการอบรมวิธีการเลี้ยงโคนมจากองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ซึ่งจะเปิดสอนวิธีการเลี้ยงโคนมตั้งแต่เบื้องต้น จนกระทั่งสามารถประกอบอาชีพการเลี้ยง โคนมได้อย่างเป็นประจำ ซึ่งหลักสูตรอบรมเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในปัจจุบัน ใช้ระยะเวลาในการอบรม 7 วัน ซึ่งการอบรมนี้เป็นประโยชน์และเป็นข้อได้เปรียบของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเป็นอย่างมาก เนื่องจากหลักสูตรดังกล่าวจะได้รับการบรรยาย และสอนวิธีปฏิบัติจากผู้เชี่ยวชาญของ อ.ส.ค. ไม่ว่าจะเป็นนักส่งเสริม นักสัตวบาล และ

สัตว์แพทย์ สำหรับประสบการณ์ในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกร รายที่ 4 รายที่ 11 และรายที่ 15 อยู่ที่ 25 ปี 30 ปี และ 20 ปี ตามลำดับ ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ไม่น้อยกับการประกอบอาชีพอาชีพหนึ่ง ซึ่งประสบการณ์นี้ทำให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะทางขึ้นซึ่ง เป็นที่มาหนึ่งของประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบ

นอกเหนือจากข้อมูลการจัดการฟาร์ม และข้อมูลทางการศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้ว สิ่งที่เป็นที่น่าสังเกตจากการเข้าสำรวจฟาร์มทั้ง 3 คือ สถานที่ตั้งของฟาร์มตั้งอยู่บนทางลาดเชิงเขา เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ฟาร์มโคนมของเกษตรกร มีการระบายน้ำที่ดี ทำให้ฟาร์มมีความสะอาดมากกว่าเมื่อเทียบกับเกษตรกรรายอื่น เนื่องจากเกษตรกรจำเป็นต้องชำระล้างมูลของโคที่อยู่ในคอก หากมีการระบายน้ำที่ดี จะทำให้รักษาความสะอาดได้ดีกว่า ลดการสะสมของเชื้อโรค นอกจากความสะอาดของโรงเรือนแล้ว ฟาร์มทั้ง 3 ยังมีการทำความสะอาด และจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องมืออย่างเรียบร้อย สะอาดสะอ้าน ไม่ว่าจะเป็นถังบรรจุน้ำนมดิบ เครื่องรีดนม ต่างให้อยู่ในสภาพที่ สะอาด พร้อมทั้งจะใช้งานได้ ในครั้งต่อไป จากกรณีดังกล่าว การจัดการฟาร์มโคนมของเกษตรกรทั้ง 3 รายนี้สามารถนำมาใช้เป็นตัวอย่าง หรือแนวทางในการจัดการฟาร์มโคนมในแก่ฟาร์มโคนมของเกษตรกรรายอื่นๆ ที่ขาดประสิทธิภาพได้

แนวทางในการปรับปรุงการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรในรายที่ขาดประสิทธิภาพ

ในส่วนนี้จะนำเสนอแยกตามตัวแปรลำดับชั้น โดยเริ่มจากฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ มีเกษตรกรทั้งสิ้น 7 ราย เป็นเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพ 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.86 ของเกษตรกรทั้งหมดเมื่อเปรียบเทียบค่าสถิติของการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพ และกลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพ พบว่า สัดส่วนโคที่สามารถรีดนมของกลุ่มที่มีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับกลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพ กลุ่มที่มีประสิทธิภาพมีขนาดพื้นที่ที่ในการปลูกพืชอาหารหยาบน้อยกว่ากลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพอยู่ถึง ร้อยละ 4.73 และกลุ่มเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพยังมีปริมาณการใช้อาหารข้นในการเลี้ยงโคนมมากกว่า ในกลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพอยู่ที่ร้อยละ 46.72

ในส่วนของการค่าเฉลี่ยระดับผลผลิตเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพ และกลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพ พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่มีประสิทธิภาพสามารถผลิตน้ำนมดิบและน้ำนมดิบเกรด 1 ได้มากกว่ากลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 52.34 และ ร้อยละ 96.11

ตามลำดับ ซึ่งสิ่งที่เป็นที่น่าสังเกต คือ เกษตรกรในกลุ่มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 นั้น มีการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิดมากกว่า ยกเว้นพื้นที่ปลูกพืชอาหารหยابและได้รับผลผลิต ทั้ง 2 ชนิดมากกว่าเกษตรกรในกลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ค่าสถิติเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดใหญ่รายที่มีประสิทธิภาพและรายที่ขาดประสิทธิภาพ

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	
	กลุ่มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1	กลุ่มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์น้อยกว่า 1
	(N = 3)	(N = 4)
ค่าดัชนีประสิทธิภาพ	1.000	0.71
ปัจจัยการผลิต		
สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม (ร้อยละ/ปี)	53.00	53.00
ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยابใช้เลี้ยงโค (ไร่)	37.00	38.75
ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค (กิโลกรัม/ปี)	121,200.00	64,575.00
ผลผลิต		

ปริมาณน้ำนมดิบ (กิโลกรัม/ปี)	179,296.67	117,692.38
ปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 (กิโลกรัม/ปี)	106,874.65	54,497.89

ที่มา: จากการคำนวณ

ส่วนถัดมาคือการใช้ปัจจัยการผลิต และการผลิตผลผลิตของฟาร์มขนาดกลาง ซึ่งมีเกษตรกรที่ประกอบอาชีพเลี้ยงโคนมในฟาร์มขนาดกลางด้วยกัน 27 ครัวเรือน ซึ่งเป็นเกษตรกรรายที่มีประสิทธิภาพ 4 ราย มีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.00 เกษตรกรรายที่ขาดประสิทธิภาพมีทั้งสิ้น 23 คิดเป็นร้อยละ 85 ของเกษตรกรที่ประกอบฟาร์มขนาดกลาง โดยที่เกษตรกรรายที่มีประสิทธิภาพมีส่วนโคที่สามารถรีดนมได้มากกว่ารายที่ขาดประสิทธิภาพอยู่ที่ร้อยละ 15 มีพื้นที่ปลูกพืชอาหารหยาบน้อยกว่ารายที่ขาดประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 106.05 อีกทั้งเกษตรกรรายที่มีประสิทธิภาพมีการใช้อาหารข้นในการเลี้ยงโคมากกว่าเกษตรกรในรายที่ขาดประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 9.40 ในด้านการผลิตผลผลิต เกษตรกรรายที่มีประสิทธิภาพมีการผลิตน้ำนมดิบมากกว่ารายที่ขาดประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 46.16 และยังมีการปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 มากกว่าคิดเป็นร้อยละ 43.51 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนของการใช้ปัจจัยการผลิต เกษตรกรในรายที่มีประสิทธิภาพมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่า ยกเว้นในส่วนของการขาดพื้นที่ปลูกพืชอาหารหยาบที่มีปริมาณน้อยกว่าเป็นเท่าตัว (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ค่าสถิติเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรกลุ่มที่มีประสิทธิภาพและกลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพ ของฟาร์มขนาดกลาง

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	
	กลุ่มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1 (N = 4)	กลุ่มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์น้อยกว่า 1 (N = 23)
ค่าดัชนีประสิทธิภาพ ปัจจัยการผลิต	1.000	0.64

สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม (ร้อยละ/ปี)	64.00	49.00
ขนาดพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหาร หยาบ(ไร่)	9.75	20.09
ปริมาณอาหารข้น ที่ใช้เลี้ยงโค (กิโลกรัม/ปี)	60,750.00	55,041.30
ผลผลิต ปริมาณน้ำนมดิบ (กิโลกรัม/ปี)	90,337.63	48,637.61
ปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 (กิโลกรัม/ปี)	38,948.31	22,000.65

ที่มา: จากการคำนวณ

ส่วนสุดท้ายคือการเปรียบเทียบการใช้ปัจจัยการผลิต และการผลิตผลผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดเล็ก ทั้งหมด 6 ราย เป็นเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพ 3 ราย และเป็นเกษตรกรรายที่ขาดประสิทธิภาพ 3 ราย ซึ่งเกษตรกรรายที่ขาดประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 ในรายที่ขาดประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 0.65 ด้านการใช้ปัจจัยการผลิต เกษตรกรรายที่มีประสิทธิภาพมีสัดส่วนโคที่สามารถรีดนม น้อยกว่ารายที่ขาดประสิทธิภาพอยู่ร้อยละ 13.00 มีขนาดพื้นที่ปลูกพืชอาหารหยาบมากกว่าคิดเป็นร้อยละ 53.57 และมีปริมาณอาหารข้นน้อยกว่าอยู่ที่ร้อยละ 87.40 ในส่วนของการผลิตผลผลิตเกษตรกรในรายที่มีประสิทธิภาพสามารถผลิตปริมาณน้ำนมดิบได้มากกว่าเกษตรกรในรายที่ขาดประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 93.56 และสามารถผลิตปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ได้มากกว่าคิดเป็นร้อยละ 183.36 (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ค่าสถิติเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพและกลุ่มที่ขาดประสิทธิภาพของฟาร์มขนาดเล็ก

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	
	กลุ่มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1 (N = 3)	กลุ่มที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์น้อยกว่า 1 (N = 3)
ค่าดัชนีประสิทธิภาพปัจจัยการผลิต	1.00	0.65
สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม (ร้อยละ/ปี)	50.00	63.00
ขนาดพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบ (ไร่)	28	13
ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค (กิโลกรัม/ปี)	29,200	54,720
ผลผลิตปริมาณนํ้านมดิบ (กิโลกรัม/ปี)	60,702.67	31,356.00
ปริมาณนํ้านมดิบเกรด 1 (กิโลกรัม/ปี)	34,224.63	12,078.07

ที่มา: จากการคำนวณ

โดยที่ผลการคำนวณสามารถแสดงแนวทางปรับปรุงกระบวนการในการทำการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เต็มร้อยละ 100 คือ การลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต และหรือเพิ่มปริมาณผลผลิตซึ่งจากการคำนวณนั้น เป้าหมายปัจจัยการผลิต และเป้าหมายผลผลิตสำหรับเกษตรกรที่ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์น้อยกว่า 1.00 หรือขาดประสิทธิภาพ สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$PC'_{ik} = \theta^* PC_{ik} - S^{-*}(PC)_{ik} \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$PA'_{ik} = \theta^* PA_{ik} - S^{-*}(PA)_{ik} \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$FQ'_{ik} = \theta^* FQ_{ik} - S^{-*}(FQ)_{ik} \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$RQ'_{rk} = RQ_{rk} + S^{+*}_{rk} \quad ; r = 1, 2, 3, \dots, s$$

$$GQ'_{rk} = GQ'_{rk} + S_{rk}^+ \quad ; r = 1, 2, 3, \dots, s$$

เมื่อ

PC'_{ik} คือเป้าหมายในการใช้ปัจจัยการผลิตสัดส่วนโคที่สามารถรีดนมได้ของหน่วย
ตัดสินใจ k

PA'_{ik} คือเป้าหมายในการใช้ปัจจัยการผลิตพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบของหน่วย
ตัดสินใจ k

FQ'_{ik} คือเป้าหมายในการใช้ปัจจัยการผลิตปริมาณอาหารข้นของหน่วยตัดสินใจ k

RQ'_{rk} คือเป้าหมายของผลผลิตปริมาณน้ำนมดิบที่ต้องการผลิตของหน่วยตัดสินใจ k

GQ'_{rk} คือเป้าหมายของผลผลิตปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ที่ต้องการผลิตของหน่วย
ตัดสินใจ k

จากการวิเคราะห์เป้าหมายปัจจัยการผลิต และเป้าหมายผลผลิตนั้น ทั้งปริมาณการใช้
ปัจจัยการผลิต และปริมาณผลผลิตที่เป็นเป้าหมายได้ โดยในกลุ่มเกษตรกรที่ขาดประสิทธิภาพนั้น
จะต้องเพิ่มปริมาณผลผลิตผลผลิต อันได้แก่ ปริมาณน้ำนมดิบและปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 เพิ่มขึ้น
เมื่อจำแนกตามตัวแปรลำดับชั้น ฟาร์มขนาดเล็ก ฟาร์มขนาดกลาง และฟาร์มขนาดใหญ่ขนาดใหญ่
อีกด้วย โดยที่เกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็กรายที่ขาดประสิทธิภาพ จำนวน 3 รายไม่
จำเป็นต้องมีการเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบ แต่จะต้องเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 เฉลี่ยร้อยละ 23.08
(ตารางที่ 15) สำหรับเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดกลางรายที่ขาดประสิทธิภาพจำนวน 24
ราย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพจำเป็นจะต้องเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบขึ้นอีกเฉลี่ยร้อยละ 9.22 และจะต้อง
เพิ่มปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 เฉลี่ยร้อยละ 2.65 (ตารางที่ 16) ในส่วนของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์ม
โคนมขนาดใหญ่รายที่ขาดประสิทธิภาพ จำนวน 4 ราย จะต้องเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบเฉลี่ยร้อยละ
2.46 และจะต้องเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 เฉลี่ยร้อยละ 19.46 (ตารางที่ 17)

จากข้อมูลข้างต้นจะสังเกตจากเป้าหมายได้ว่าเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็กที่
ขาดประสิทธิภาพนั้นไม่จำเป็นจะต้องเพิ่มปริมาณผลผลิตในส่วน of ปริมาณน้ำนมดิบ อีกทั้ง
เกษตรกรกลุ่มนี้จะต้องเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 เป็นปริมาณมากที่สุดเมื่อเทียบกับเกษตรกรผู้
ประกอบฟาร์มขนาดกลาง และขนาดใหญ่ที่ขาดประสิทธิภาพ คือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 23.08
ในขณะที่ฟาร์มกลางการเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบนั้น มีสัดส่วนมากกว่าปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ส่วน

เกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ นั้น จะต้องเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ในสัดส่วนที่มากกว่าปริมาณน้ำนมดิบ เช่นเดียวกับเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดเล็ก



ตารางที่ 15 เป้าหมายการผลิตผลผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดเล็ก ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ

เกษตรกรรายที่	ปริมาณน้ำนมดิบ(กิโลกรัม/ปี)			ปริมาณน้ำนมดิบเกรด1(กิโลกรัม/ปี)		
	ผลผลิตจริง	ผลผลิตเป้าหมาย	ส่วนต่าง(ร้อยละ)	ผลผลิตจริง	ผลผลิตเป้าหมาย	ส่วนต่าง(ร้อยละ)
1	39,259.00	39,259.00	-	11,777.70	17,191.19	45.96
3	25,329.00	25,329.00	-	12,664.50	12,664.50	-
5	29,480.00	29,480.00	-	11,792.00	14,740.00	25.00
ค่าเฉลี่ย	31,356.00	31,356.00	-	12,078.07	14,865.23	23.08

ที่มา:จากการคำนวณ

ตารางที่ 16 เป้าหมายการผลิตผลผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดกลาง ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ

เกษตรกรรายที่	ปริมาณน้ำนมดิบ(กิโลกรัม/ปี)			ปริมาณน้ำนมดิบเกรด1(กิโลกรัม/ปี)		
	ผลผลิตจริง	ผลผลิตเป้าหมาย	ส่วนต่าง(ร้อยละ)	ผลผลิตจริง	ผลผลิตเป้าหมาย	ส่วนต่าง(ร้อยละ)
7	76,014.00	76,014.00	-	30,405.60	30,405.60	-
8	7,696.00	7,696.00	-	2,308.80	2,308.80	-
9	50,145.00	63,774.64	27.18	32,594.25	32,594.25	-
10	43,459.50	43,459.50	-	13,037.85	13,037.85	-
12	88,995.50	88,995.50	-	44,497.75	44,497.75	-
13	28,507.00	38,009.33	33.33	11,402.80	11,402.80	-
14	10,151.00	16,918.33	66.67	5,075.50	5,075.50	-
16	23,471.00	23,471.00	-	11,735.50	11,735.50	-
17	41,714.50	48,763.47	16.90	25,028.70	25,028.70	-
18	38,743.00	38,743.00	-	27,120.10	27,120.10	-
19	111,730.00	111,730.00	-	33,519.00	33,519.00	-
20	30,096.00	30,096.00	-	9,028.80	16,471.25	82.43
21	45,160.50	45,160.50	-	18,064.20	18,064.20	-
23	18,777.50	30,233.26	61.01	11,266.50	11,266.50	-

ตารางที่ 16 (ต่อ)

เกษตรกรรายที่	ปริมาณน้ำนมดิบ(กิโลกรัม/ปี)			ปริมาณน้ำนมดิบเกรด1(กิโลกรัม/ปี)		
	ผลผลิตจริง	ผลผลิตเป้าหมาย	ส่วนต่าง(ร้อยละ)	ผลผลิตจริง	ผลผลิตเป้าหมาย	ส่วนต่าง(ร้อยละ)
24	121,651.00	157,782.11	29.70	60,825.50	60,825.50	-
25	10,032.00	10,032.00	-	5,016.00	5,016.00	-
26	51,838.00	51,838.00	-	20,735.20	21,732.82	4.81
27	36,263.50	36,263.50	-	14,505.40	14,505.40	-
29	50,371.00	68,793.21	36.57	30,222.60	30,222.60	-
30	84,877.50	84,877.50	-	25,463.25	31,270.26	22.81
31	44,934.00	44,934.00	-	17,973.60	17,152.34	4.57
32	41,694.00	41,919.83	0.54	25,016.40	25,016.40	-
33	62,343.50	62,343.50	-	31,171.75	31,171.75	-
ค่าเฉลี่ย	46,611.04	50,910.34	9.22	21,083.96	21,643.37	2.65

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 17 เป้าหมายการผลิตผลผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดใหญ่ ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ

เกษตรกรรายที่	ปริมาณน้ำนมดิบ(กิโลกรัม/ปี)			ปริมาณน้ำนมดิบเกรด1(กิโลกรัม/ปี)		
	ผลผลิตจริง	ผลผลิตเป้าหมาย	ส่วนต่าง(ร้อยละ)	ผลผลิตจริง	ผลผลิตเป้าหมาย	ส่วนต่าง(ร้อยละ)
36	129,451.50	129,451.50	-	64,725.75	77,670.90	20.00
38	173,932.00	173,932.00	-	69,572.80	91,925.94	32.13
39	96,071.00	107,676.05	12.08	48,035.50	48,035.50	-
40	71,315.00	71,315.00	-	35,657.50	42,789.00	20.00
ค่าเฉลี่ย	117,693.87	120,593.64	2.46	54,497.89	65,105.34	19.46

ที่มา: จากการคำนวณ

ในส่วนของการใช้ปัจจัยการผลิตนั้น เนื่องจากการคำนวณด้วยวิธี DEA Input – Oriented การปรับลดปัจจัยการผลิตนั้นจึงมีข้อสมมติว่า หน่วยตัดสินใจใดๆ ที่มีปริมาณผลผลิตเท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน ใครสามารถลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตได้มากกว่า หน่วยตัดสินใจอื่นๆ จะมีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์มากกว่า และสัดส่วนของการปรับลดปัจจัยการผลิต จะมากกว่าสัดส่วนของการเพิ่มปริมาณผลผลิตตามเงื่อนไขของ Input – Oriented ซึ่งเป้าหมายปัจจัยการผลิตนั้นจะแบ่งตามตัวแปรลำดับชั้นเช่นเดียวโดยที่เกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดเล็กทรายที่ขาดประสิทธิภาพ จำนวน 3 ราย จะต้องปรับลดปัจจัยการผลิตอันได้แก่ สัดส่วนโคที่สามารถรีดนมได้ ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบและปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค ลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 56.98 ร้อยละ 79.62 และร้อยละ 49.28 ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบ (ตารางที่ 18) ต่อมาในส่วนของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดกลางทรายที่ขาดประสิทธิภาพ จำนวน 24 ราย จะต้องปรับลดปัจจัยการผลิตอันได้แก่ สัดส่วนโคที่สามารถรีดนมได้ ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบและปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค ลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 59.55 ร้อยละ 72.03 และร้อยละ 54.42 ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบ (ตารางที่ 19) ในส่วนสุดท้ายคือเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดใหญ่ทรายที่ขาดประสิทธิภาพ จำนวน 4 รายจะต้องปรับลดปัจจัยการผลิตอันได้แก่ สัดส่วนโคที่สามารถรีดนมได้ ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบและปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค ลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 29.50 ร้อยละ 39.25 และร้อยละ 41.50 ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ผลการคำนวณด้วยวิธี DEA ได้แสดงข้อมูลในส่วน of เป้าหมายปัจจัยการผลิต และเป้าหมายผลผลิต ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณมีทั้งการลดปริมาณปัจจัยการผลิต และเพิ่มปริมาณผลผลิต โดยที่เกษตรกรที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ ต่ำกว่า 1.00 ทั้งหมด 34 ราย จะต้องลดปริมาณสัดส่วนโคที่สามารถรีดนม ปรับลดขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโค และลดปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยง โคนอกจากการลดปริมาณผลผลิตแล้ว ยังมีเกษตรกรบางรายที่ต้องทำการเพิ่มปริมาณผลผลิตด้วย ซึ่งเกษตรกรที่จะต้องเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบ มีอยู่จำนวน 15 ราย และเกษตรกรที่จะต้องเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 มีจำนวน 18 ราย

ตารางที่ 18 เป้าหมายการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ

เกษตรกร รายที่	สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม (ร้อยละ/ปี)			ขนาดพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบ (ไร่)			ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค(กิโลกรัม/ปี)		
	ปัจจัยการ ผลิตจริง	ปัจจัยการ ผลิต เป้าหมาย	ส่วนต่าง(ร้อยละ)	ปัจจัยการ ผลิตจริง	ปัจจัยการ ผลิต เป้าหมาย	ส่วนต่าง (ร้อยละ)	ปัจจัยการ ผลิตจริง	ปัจจัยการ ผลิต เป้าหมาย	ส่วนต่าง (ร้อยละ)
1	60.00	30.00	-50.00	21.00	10.50	-50.00	54,000.00	27,000.00	-50.00
3	53.85	23.44	-56.47	10.00	6.60	-34.00	36,000.00	23,760.00	-34.00
5	75.00	27.80	-62.93	8.00	6.40	-20.00	74,160.00	32,500.28	-56.18
ค่าเฉลี่ย	62.95	27.08	-56.98	13.00	3.00	-76.92	54,720.00	27,753.43	-49.28

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 19 เป้าหมายการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดกลาง ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ

เกษตรกร รายที่	สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม (ร้อยละ/ปี)			ขนาดพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบ (ไร่)			ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค(กิโลกรัม/ปี)		
	ปัจจัยการ ผลิตจริง	ปัจจัยการผลิต เป้าหมาย	ส่วนต่าง (ร้อยละ)	ปัจจัยการ ผลิตจริง	ปัจจัยการผลิต เป้าหมาย	ส่วนต่าง (ร้อยละ)	ปัจจัยการผลิต จริง	ปัจจัยการผลิต เป้าหมาย	ส่วนต่าง (ร้อยละ)
7	41.00	39.00	-4.88	20.00	18.8	-6.00	40,150.00	37,116.86	-7.55
8	47.00	19.00	-59.57	16.00	6.56	-59.00	42,000.00	17,220.00	-59.00
9	76.00	59.00	-22.37	15.00	11.55	-23.00	36,000.00	27,720.00	-23.00
10	32.00	11.00	-65.63	15.00	9.75	-35.00	45,000.00	27,786.44	-38.25
12	56.00	47.00	-16.07	34.00	28.9	-15.00	54,000.00	45,900.00	-15.00
13	65.00	31.00	-52.31	2.00	0.00	-100.00	36,000.00	17,280.00	-52.00
14	59.00	25.00	-57.63	2.00	0.84	-58.00	12,000.00	0.00	-100.00
16	13.00	12.00	-7.69	25.00	19.666	-21.34	25,200.00	0.00	-100.00
17	31.00	26.00	-16.13	10.00	8.6	-14.00	96,000.00	66,835.60	-30.38
18	40.00	23.00	-42.50	60.00	31.307	-47.82	60,000.00	34,200.00	-43.00
19	62.00	54.00	-12.90	5.00	4.35	-13.00	96,000.00	67,415.40	-29.78
20	36.00	17.00	-52.78	28.00	13.16	-53.00	18,000.00	8,460.00	-53.00
21	36.00	23.00	-36.11	17.00	10.88	-36.00	60,000.00	38,400.00	-36.00

ตารางที่ 19 (ต่อ)

เกษตรกร รายที่	สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม (ร้อยละ/ปี)			ขนาดพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบ (ไร่)			ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค(กิโลกรัม/ปี)		
	ปัจจัยการ	ปัจจัยการผลิต	ส่วนต่าง	ปัจจัยการ	ปัจจัยการผลิต	ส่วนต่าง	ปัจจัยการผลิต	ปัจจัยการ	ส่วนต่าง
	ผลิตจริง	เป้าหมาย		ผลิตจริง	เป้าหมาย		จริง	ผลิตเป้าหมาย	
23	100.00	82.00	-18.00	20.00	2.4	88.00	60,000.00	19,734.68	67.11
24	83.00	0.79	-99.05	22.00	21.12	-4.00	96,000.00	92,160.00	-4.00
25	35.00	0.05	-99.86	20.00	3.00	-85.00	60,000.00	0.00	-100.00
26	50.00	0.29	-99.42	20.00	11.40	-43.00	36,000.00	20,520.00	-43.00
27	57.00	0.18	-99.68	18.00	5.76	-68.00	96,000.00	30,720.00	-68.00
29	36.00	0.36	-99.00	12.00	11.88	-1.00	54,000.00	53,460.00	-1.00
30	81.00	0.49	-99.40	20.00	12.00	-40.00	56,000.00	33,600.00	-40.00
31	40.00	0.24	-99.40	16.00	5.085	-68.22	31,600.00	0.00	-100.00
32	54.00	0.10	-99.81	48.00	14.758	-69.25	36,000.00	15,480.00	-57.00
33	34.00	0.33	-99.03	27.00	16.661	-38.29	84,000.00	79,175.10	-5.74
ค่าเฉลี่ย	48.5	19.62	-59.55	19.67	10.57	-72.03	51,247.92	28,200.73	-54.42

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 20 เป้าหมายการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ ในรายที่ขาดประสิทธิภาพ

เกษตรกร รายที่	สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม (ร้อยละ/ปี)			ขนาดพื้นที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบ (ไร่)			ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค(กิโลกรัม/ปี)		
	ปัจจัยการ ผลิตจริง	ปัจจัยการ ผลิต เป้าหมาย	ส่วนต่าง (ร้อยละ)	ปัจจัยการ ผลิตจริง	ปัจจัยการผลิต เป้าหมาย	ส่วนต่าง (ร้อยละ)	ปัจจัยการ ผลิตจริง	ปัจจัยการผลิต เป้าหมาย	ส่วนต่าง (ร้อยละ)
36	39.00	33.15	-15.00	42.00	34.92	-17.00	60,000.00	27,049.56	-55.00
38	68.00	52.36	-23.00	43.00	33.11	-23.00	109,500.00	84,315.00	-23.00
39	58.00	46.40	-20.00	20.00	16.00	-20.00	42,000.00	33,600.00	-20.00
40	46.00	18.40	-60.00	50.00	19.39	-61.00	46,800.00	15,019.46	-68.00
ค่าเฉลี่ย	52.75	37.58	- 29.50	38.75	25.86	- 30.25	64,575.00	39,996.01	- 41.50

ที่มา: จากการคำนวณ

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเรื่อง การวัดประสิทธิภาพการผลิตน้ำมันดิบ ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี มีวัตถุประสงค์หลักในการวัดประสิทธิภาพการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนม ของเกษตรกรทั้งหมด จำนวน 40 ราย โดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ในการวัดประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพของหน่วยงานหรือองค์กรที่มีหน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit : DMU) หลายหน่วย ซึ่งมีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด โดยในการศึกษานี้ได้เพิ่มเติมการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA กับตัวแปรลำดับชั้น (DEA with Categorical Variables) โดยใช้ขนาดของฟาร์มโคนมในการแบ่งตัวแปรลำดับชั้น ซึ่งวิธี DEA กับตัวแปรลำดับชั้นนี้ เป็นการวัดประสิทธิภาพ ที่คำนึงถึงสถานภาพทางการแข่งขันของหน่วยตัดสินใจ จึงได้แบ่งการวัดประสิทธิภาพออกเป็นลำดับชั้น เพื่อให้เกิดความยุติธรรมต่อการวัดประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจ ที่เสียเปรียบในการแข่งขัน เนื่องจากปัจจัยด้านขนาดของหน่วยตัดสินใจเองซึ่งผลการศึกษาจะทำให้ทราบผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ของเกษตรกรทั้ง 40 ครัวเรือนที่ทำการศึกษา และยังทราบถึงแนวทางในการปรับปรุงการประกอบอาชีพ การเลี้ยงโคนมสำหรับเกษตรกรที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ น้อยกว่า 1

ในการศึกษานี้ ได้ทำการกำหนดตัวแปรปัจจัยการผลิต (Input) ที่เกษตรกรใช้ในการเลี้ยงโคนมทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ สัตว์ส่วนโคที่สามารถรีดนม ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโค และปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค ตัวแปรผลผลิต (Output) ที่เกษตรกรสามารถผลิตได้จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปริมาณน้ำมันดิบ และปริมาณน้ำมันดิบเกรด 1 ประกอบกับตัวแปรลำดับชั้นที่จำแนกลำดับชั้นของเกษตรกรแต่ละครัวเรือน ตามขนาดของฟาร์ม โดยใช้แบบจำลอง Input Oriented Model ในการศึกษา โดยใช้ข้อมูลตัวแปรปัจจัยการผลิต และผลผลิต ของ ปี พ.ศ. 2555

ผลการศึกษา ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ จำแนกออกเป็น 3 ประเภทแบ่งตามตัวแปรลำดับชั้น ได้แก่ ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ของฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ขนาด

กลาง และขนาดใหญ่ ในการหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ ของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ซึ่งมีเกษตรกรทั้งหมด 6 ราย เป็นเกษตรกรที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.00 อยู่ทั้งสิ้น 3 ราย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 50.00 ของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดเล็กทั้งหมด ถัดมาคือเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดกลาง ที่มีจำนวน 27 ราย มีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 0.69 โดยเป็นเกษตรกรที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 1.00 อยู่ทั้งสิ้น 3 ราย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11.11 ของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มขนาดกลางทั้งหมด และในส่วนสุดท้ายคือค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ของเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ ที่มีเกษตรกรทั้งสิ้น 7 ราย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับ 0.83 มีเกษตรกรที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคเท่ากับ 1.00 จำนวน 3 ราย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 85.71 ของผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ทั้งหมด

จากการจำแนกลำดับชั้นตามขนาดของฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ นอกจากจะทำให้ได้ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ ในภาพรวมแล้ว ยังมีวัตถุประสงค์ในการมุ่งเน้นการหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ ไปที่ฟาร์มขนาดใหญ่ เนื่องจาก ฟาร์มขนาดใหญ่นั้น เป็นฟาร์มที่มีศักยภาพสูงสุด สามารถนำไปเปรียบเทียบกับฟาร์มทุกๆขนาดได้ สิ่งที่น่าสนใจคือ มีเกษตรกรที่ประกอบฟาร์มขนาดเล็ก และฟาร์มขนาดกลาง ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 1 อยู่ด้วย แสดงให้เห็นถึงศักยภาพ ที่สามารถเทียบเท่าฟาร์มขนาดใหญ่ได้ ในส่วนของเกษตรกร รายที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ น้อยกว่า 1 มีแนวทางในการเพิ่มค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ ซึ่งได้มาจากการคำนวณด้วยวิธี DEA นั่นเอง

การศึกษาครั้งนี้ใช้การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA ซึ่งเป็น Input – Oriented การปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต และการผลิตผลผลิต นั้นมีแนวทางคือเพิ่มปริมาณผลผลิต และลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าหน่วยตัดสินใจใดๆ ที่มีปริมาณผลผลิตเท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน ใครสามารถลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตได้มากกว่า หน่วยตัดสินใจนั้นๆ จะมีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์มากกว่า และสัดส่วนของการปรับลดปัจจัยการผลิตจะมากกว่าสัดส่วนของการเพิ่มปริมาณผลผลิตตามเงื่อนไขของ Input – Oriented โดยที่เกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดเล็กควรลดปัจจัยการผลิต อันได้แก่ สัตว์ส่วนโคที่สามารถรีดนม ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโค และปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโคลงเฉลี่ย ร้อยละ 56.98 ร้อยละ 76.92 และร้อยละ 49.28 ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบ และจะต้องเพิ่มปริมาณ น้านมดิบเกรด

1 อีก ร้อยละ 23.08 ทางเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดกลาง ควรจะลดปัจจัยการผลิต อัน ได้แก่ สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโค และปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโคลงเฉลี่ย ร้อยละ 59.55 ร้อยละ 72.03 และร้อยละ 54.42 ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบ และจะต้องเพิ่มปริมาณผลผลิตทั้งในส่วนของคุณภาพน้ำนมดิบ และปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ขึ้นอีกเฉลี่ยร้อยละ 9.22 และ 2.65 ตามลำดับ ในส่วนสุดท้ายคือเกษตรกรผู้ประกอบฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ ควรจะลดปัจจัยการผลิต อัน ได้แก่ สัดส่วนโคที่สามารถรีดนม ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโค และปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโคลงเฉลี่ย ร้อยละ 29.50 ร้อยละ 30.25 และร้อยละ 41.50 ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบ และจะต้องเพิ่มปริมาณผลผลิตทั้งในส่วนของคุณภาพน้ำนมดิบ และปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ขึ้นอีกเฉลี่ยร้อยละ 2.46 และ 19.46 ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 การปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตและการผลิตผลผลิตกรณีการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ของฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่

หน่วย : ร้อยละ

รายการ	การเพิ่ม/ลด		
	ฟาร์มขนาดเล็ก	ฟาร์มขนาดกลาง	ฟาร์มขนาดใหญ่
ปัจจัยการผลิต			
สัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนม	-56.98	-59.55	-29.50
ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโค	-76.92	-72.03	-30.25
ปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโค	-49.28	-54.42	-41.50
ผลผลิต			
ปริมาณน้ำนมดิบ	-	9.22	2.46
ปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1	23.08	2.65	19.46

ที่มา : จากการคำนวณ

ในส่วนของการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต และการเพิ่มผลผลิตนี้ เป็นการกำหนดเป้าหมายให้แก่เกษตรกรรายที่ขาดประสิทธิภาพ กล่าวคือค่าดัชนีประสิทธิภาพที่ได้เป็นค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับว่าเป็นการเปรียบเทียบกันเองภายในหน่วยตัดสินใจทั้ง 31 รายเท่านั้น แยกตามตัวแปรลำดับขั้นลำดับชั้น และแบบจำลองจากการคำนวณ DEA นี้ Input – Oriented Model ซึ่งมุ่งเน้นการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต เมื่อปริมาณผลผลิตเท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน หน่วยตัดสินใจใดใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตน้อยกว่า หน่วยตัดสินใจนั้นย่อมมีค่าดัชนี

ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์มากกว่าการลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตจึงอยู่บนพื้นฐานหลักการดังกล่าวเช่นกัน กล่าวคือผลลัพธ์จากการคำนวณ DEA ได้ระบุเป้าหมายในการใช้ปัจจัยการผลิตให้แก่เกษตรกรรายที่ขาดประสิทธิภาพ โดยการลดการใช้ปัจจัยการผลิตลง ตามหลักการของ Input-Oriented Model ซึ่งการลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตนี้ก็ยังอยู่บนพื้นฐานที่กล่าวไว้ข้างต้นคือ เมื่อปริมาณผลผลิตเท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน ฟาร์มใดๆก็ตามที่ลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตลง จะทำให้มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์มากขึ้น แสดงถึงการเข้าใกล้ค่าประสิทธิภาพมากขึ้น นั่นก็หมายถึงฟาร์มใดที่ใช้ปัจจัยการผลิตได้เกิดประโยชน์สูงสุดเมื่อเทียบกับปริมาณผลผลิต ฟาร์มนั้นก็จะมีค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคที่สูงขึ้นตามไปด้วย

ในส่วนของผลการศึกษาทั้งหมด ที่ได้ทำการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ โดยจำแนกตามตัวแปรลำดับชั้น ซึ่งแนวทางในการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต และการผลิตผลผลิตเพื่อให้หน่วยตัดสินใจ หรือเกษตรกรทั้ง 31 รายได้นำไปปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตน้ำมันดิบ ซึ่งผลการคำนวณ เป็นแนวทาง หรือข้อเสนอแนะที่เกิดขึ้นทางทฤษฎี โดยมีวิธี Data Envelopment Analysis เป็นเครื่องมือ แต่สิ่งหนึ่งที่จะต้องคำนึงถึง คือ การนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปฏิบัติใช้จริง มีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ใช้วิธี Data Envelopment Analysis ซึ่งมีตัวแปรทั้งหมด 5 ชนิดแบ่งเป็นตัวแปรผลผลิต 2 ชนิด คือ ปริมาณน้ำมันดิบ และประมาณน้ำมันดิบเกรด1และตัวแปรปัจจัยการผลิต 3 ชนิด ได้แก่ สัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนมได้ ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบในการเลี้ยงโค และปริมาณอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโคซึ่งในส่วนต่อไปจะนำเสนอ ถึงความเป็นไปได้ในการเพิ่ม หรือลด ตัวแปรทั้ง 5 ชนิด ในทางปฏิบัติจริง

ในด้านตัวแปรผลผลิต การคำนวณด้วยวิธี DEA โดยจำแนกตามตัวแปรลำดับชั้นให้ข้อเสนอแนะเป็นไปทางเดียวกันคือ เพิ่มปริมาณผลผลิต ทั้ง 2 ชนิด อันได้แก่ ปริมาณน้ำมันดิบ และปริมาณน้ำมันดิบเกรด1 ซึ่งในทางปฏิบัติจริงการเพิ่มปริมาณน้ำมันดิบ และปริมาณน้ำมันดิบเกรด1 นั้นสามารถทำได้ แต่ทำได้ค่อนข้างยากมาก วิธีเบื้องต้นในการเพิ่มปริมาณน้ำมันดิบ ในแม่โคแต่ละตัวคือการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งไม่ใช่การเพิ่มปริมาณอาหารเท่านั้น คุณค่าทางโภชนาการที่แม่โคจะได้ นอกจากจะมาจากอาหารหยาบ และอาหารข้นแล้ว เกษตรกรยังจำเป็นต้องเพิ่มอาหารเสริมจำพวกแร่ธาตุ และวิตามินต่าง ผสมพร้อมกันกับอาหารข้นเพื่อป้องกันโรคอีกด้วย การสรรหาแร่ธาตุและวิตามิน เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการแม้จะเป็นวิธีเบื้องต้น ในการเพิ่มปริมาณ และคุณภาพของน้ำมันดิบ แต่เป็นวิธีที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด หากมีฉะนั้นแล้ว จะต้องทำการ

ปรับปรุงพันธุ์โค เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำนมดิบ และปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ตามเป้าหมาย ซึ่งในปัจจุบัน เกษตรกรทั้งหมดในอำเภอมวกเหล็ก จะเลี้ยงแม่โคพันธุ์ผสม โดยเป็นการผสมระหว่างโคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน หรือพันธุ์ขาวดำ ซึ่งให้ปริมาณน้ำนมมาก กับโคท้องถิ่นในประเทศไทย เพื่อความต้านทานโรค และภูมิอากาศ ซึ่งปัจจุบันสัดส่วนสายเลือดพันธุ์ผสมนี้ จะอยู่ที่สายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเชียน ร้อยละ 95 ขึ้นไป ซึ่งนับว่าค่อนข้างสูง ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ อาจจะต้องปรับปรุงให้ได้ร้อยละของสายเลือดเพิ่มขึ้น แต่โคที่มีร้อยละสายเลือดที่เพิ่มขึ้นนั้น เกษตรกรจะต้องเพิ่มการดูแลเอาใจใส่มากขึ้นตามมาด้วย

ทางด้านตัวแปรปัจจัยการผลิต การคำนวณด้วยวิธี DEA โดยจำแนกตามตัวแปรลำดับชั้นได้ข้อเสนอแนะในทิศทางเดียวกันคือการปรับลดการใช้ปัจจัยการผลิต ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ สัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนม ขนาดพื้นที่ที่ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโค ปริมาณอาหารชั้นที่ใช้เลี้ยงโค แต่ในทางปฏิบัติจริงปัจจัยการผลิตบางชนิดไม่สามารถลดลงได้ เช่น สัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนมได้ โดยวิธีปฏิบัติแล้ว เกษตรกรจะบริหารจัดการ สัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนมได้ ไม่ให้น้อยกว่าร้อยละ 70 เนื่องจากหากสัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนมได้น้อยกว่า ร้อยละ 70 จะทำให้ สิ้นเปลืองต้นทุนค่าอาหาร ค่ารักษา อีกทั้งปริมาณผลผลิตที่ได้ยังน้อยอีกด้วย ดังนั้น การปรับลดสัดส่วนโคนมที่สามารถรีดนม นั้นสามารถทำได้ แต่ไม่ควรน้อยกว่าร้อยละ 70

ตัวแปรปัจจัยการผลิตอีก 2 ชนิดที่เหลือ ได้แก่ ขนาดพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกพืชอาหารหยาบ และปริมาณอาหารชั้น สามารถปรับลดตามข้อเสนอแนะได้ค่อนข้างง่าย มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง แม้ว่าขนาดพื้นที่ที่ปลูกพืชอาหารหยาบไม่สามารถลดลงได้ แต่ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่สะท้อนปริมาณอาหารหยาบให้ออกมาเป็นหน่วยที่สามารถวัดได้ ดังนั้นการลดพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกพืชอาหารหยาบ ก็คือการลดปริมาณอาหารหยาบลงนั่นเอง ซึ่งวิธีนี้เป็นเป็นแนวทางปฏิบัติที่ดีมาก สำหรับเกษตรกรรายที่เช่าพื้นที่ ในการปลูกพืชอาหารหยาบอยู่ ทำให้ปริมาณพื้นที่ที่ใช้ในการเช่าลงไปได้ ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายลงไปได้มาก สำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่เป็นของตนเอง อาจจะลดพื้นที่ที่ปลูกพืชอาหารหยาบลง และนำพื้นที่นั้นๆ ไปใช้ประโยชน์ในส่วนอื่นๆ

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล ไม่สามารถทำได้โดยเบ็ดเสร็จจากแหล่งข้อมูลเดียว กล่าวคือ ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลจาก สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด ได้เพียงอย่างเดียว

เนื่องจากทางสหกรณ์ ไม่ได้มีการจดบันทึกข้อมูลเชิงลึกบางส่วนของเกษตรกรไว้ เช่น ขนาดพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโค และปริมาณอาหารชั้นที่เกษตรกรใช้เลี้ยงโค เป็นต้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้อง เก็บรวบรวมข้อมูลจากฟาร์มโคนมของเกษตรกร แต่ละรายด้วยตนเอง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา แม้ว่าจะสามารถสะท้อนถึงประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบ แต่อาจทำได้ไม่สมบูรณ์แบบ โดยเฉพาะในตัวแปรผลผลิต ปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 ซึ่งเป็นตัวแปรที่สะท้อนถึง ด้านคุณภาพของผลผลิต การวัดคุณภาพของน้ำนมดิบนั้น โดยหลักแล้วจะต้องวัดที่ ปริมาณไขมัน และ โปรตีนในน้ำนม ซึ่งจะต้องใช้กระบวนการทางเคมีในการวัด นับเป็นข้อจำกัดของการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงสามารถทำได้เพียงสะท้อน คุณภาพของน้ำนมดิบ ผ่านปริมาณน้ำนมดิบเกรด 1 เท่านั้น

3. การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ กล่าวคือเป็นการวัด ประสิทธิภาพเฉพาะ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี จำนวน 40 ครัวเรือน เท่านั้น ไม่สามารถนำผลการศึกษาที่ได้ ไปเปรียบเทียบกับเกษตรกรรายอื่นๆ ที่ไม่ได้ทำการศึกษา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

1. เกษตรกรรายที่ ขาดประสิทธิภาพนั้น แนวทางการแก้ไขจากผลการศึกษา มีอยู่ด้วยกัน 2 แนวทาง คือลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต และเพิ่มปริมาณผลผลิต ซึ่งในการปฏิบัติจริงนั้น การเพิ่มปริมาณผลผลิตอาจจะทำได้ยากกว่า เนื่องจากปริมาณผลผลิตนั้นเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยง่าย ต่างจากปริมาณปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรสามารถกำหนดปริมาณในการใช้ได้ ด้วยตนเอง ดังนั้น แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมดิบ จึงควรจะเริ่มจากการลด ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต โดยเริ่มจากปัจจัยการผลิตที่สามารถปรับลดได้เช่น ปริมาณอาหารชั้น ที่ใช้เลี้ยงโค เป็นต้นนอกจากนั้นการศึกษาในครั้งนี้ คำนวณด้วยวิธี DEA Input – Oriented Model ซึ่งต้องทำความเข้าใจว่าเมื่อปริมาณผลผลิตมีปริมาณใกล้เคียงกัน หากปรับลดปริมาณการใช้ปัจจัย การผลิต จะทำให้เข้าใกล้ความมีประสิทธิภาพ เมื่อเทียบกับหน่วยตัดสินใจอื่นๆ ทั้งนี้การข้อเสนอนี้ เกิดจากการคำนวณด้วยวิธี DEA Input – Oriented ซึ่งแนวทางคือเพิ่มปริมาณผลผลิต และลด ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าหน่วยตัดสินใจใดๆ ที่มีปริมาณผลผลิตเท่ากัน

หรือใกล้เคียงกัน ใครสามารถลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตได้มากกว่า หน่วยตัดสินใจนั้นๆ จะมีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์มากกว่า และสัดส่วนของการปรับลดปัจจัยการผลิตจะมากกว่าสัดส่วนของการเพิ่มปริมาณผล

2. ตัวแปรลำดับชั้นที่ใช้ในการคำนวณนี้ ได้จำแนกตามขนาดของฟาร์มโคนม ซึ่งหน่วยงานที่เป็นผู้กำหนดเกณฑ์ ในการจำแนกขนาดฟาร์ม คือ กรมปศุสัตว์ ซึ่งการกำหนดตัวแปรลำดับชั้น อาจจะใช้เกณฑ์อื่นในการกำหนด เช่น ลักษณะที่ตั้งของพื้นที่ หรือสิ่งอื่นๆที่สามารถเป็นข้อบ่งชี้ความรุนแรงในการแข่งขันได้ เป็นต้น

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งเกษตรกร สหกรณ์โคนม และองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) จำเป็นจะต้องมีการปรับปรุง การจัดบันทึกข้อมูลการดำเนินงาน การใช้ปัจจัยการผลิต และการผลิตผลผลิตของเกษตรกร ซึ่งการจัดบันทึกข้อมูลดังกล่าว นอกจากจะสามารถทำให้นำมาใช้ในการวัดประสิทธิภาพโดยง่ายแล้ว ยังสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์การดำเนินงานทางด้านอื่น ได้อีก เช่น การวิเคราะห์ผลประกอบการ เป็นต้น

4. การวัดประสิทธิภาพนี้ ควรมีการทำต่อเนื่อง เพื่อที่จะสามารถดูแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงการวัดประสิทธิภาพของเกษตรกรที่ทำการศึกษาได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษา การวัดประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบ ของเกษตรกรในพื้นที่อื่นๆ ที่มีการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนม เช่นพื้นที่ อำเภอบางบาล อำเภอกลางดง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นพื้นที่ใกล้เคียงอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี อีกทั้งยังมีการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนม เป็นจำนวนมาก รองจาก อำเภอมวกเหล็ก เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมดิบในภาพรวม

2. การคัดเลือกตัวแปรทั้งปัจจัยการผลิต และตัวแปรผลผลิต อาจพิจารณาตัวแปรอื่นๆเพิ่มเติม เช่น ตัวแปรผลผลิต อาจปรับปรุงเป็น ปริมาณน้ำนมดิบในแต่ละเกรด ซึ่งจะสามารถสื่อออกมาได้ทั้งในแง่ปริมาณผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

จักรพันธ์ สุขสวัสดิ์ และ วินัย พุทธกุล. 2550. “ประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพต่อขนาดศูนย์รวบรวมน้ำนํดิบในประเทศไทย”. วารสารเศรษฐศาสตร์ 14 (1): 47-59.

จารึก สิงห์ปรีชา และ นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์. 2550. “การวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวหอมมะลิอินทรีย์ที่ได้รับการรับรอง”. วารสารเศรษฐศาสตร์ 14 (1): 31- 45.

ประพีศ อักษรพันธ์ และ สมพร อธิวิถานนท์. 2552. “ประสิทธิภาพเชิงกำไรฟาร์มสุกรมาตรฐานในประเทศไทย”. วารสารเศรษฐศาสตร์ 16 (1): 26-38.

ประสพชัย พสุนนท์. 2548. “การประเมินประสิทธิภาพขององค์กร โดย Data Envelopment Analysis”. วารสารบริหารธุรกิจ. 108 (ตุลาคม – ธันวาคม 2548): 33-42

ปรัดตะ สุนทรวาทย์. 2543. การวัดประสิทธิภาพของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วินัย พุทธกุล. 2538. “เทคนิคการวัดประสิทธิภาพขององค์กร โดยวิธี Data Envelopment Analysis”. วารสารเศรษฐศาสตร์. 2 (มกราคม-มิถุนายน 2538) : 113-119.

วิสุทธิ เหมหมั่น. 2553. ประสิทธิภาพของการดำเนินงานของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์และเทคโนโลยีสารสนเทศ, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

สมเพชร ต้อยคำภีร์ และ จินตนา วงศ์นากนกร. 2552. “การวางแผนการจัดการฟาร์มโคนม”. คู่มือจัดการฟาร์มโคนม : 12-19

สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก(มิตรภาพ)จำกัด. 2554. ปริมาณการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรในพื้นที่นิคมสหกรณ์ฯ ปี 2554. [โปรแกรมคอมพิวเตอร์].สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก (มิตรภาพ) จำกัด

Charnes, A., W.W. Cooper. and E. Rhodes. 1978. “Measuring Efficiency of Decision Making Units” **European Journal of Operational Research**. 2 : 429-444

Banker, R. D. and R. C. Morey. 1986. “The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis” **Management Science**. 32(12) : 1613-1627

Cooper, W., L. Seiford and K. Tone. 2000. **Data Envelopment Analysis**. Second Edition. Boston: Kluwer Academic Publishers.

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นายฐิตวัฒน์ เกิดเชื้อ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 26 กันยายน พ.ศ. 2531
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เศรษฐศาสตร์สหกรณ์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การทำงานในปัจจุบัน	นักวิชาการตลาด แผนกการค้าระหว่างประเทศ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ฝ่ายการตลาดและการขาย องค์การส่งเสริม กิจการโคนมแห่งประเทศไทย