

กิจกรรมที่ 6. การคำนวณต้นทุนการผลิตข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วน

1. การคำนวณต้นทุนการผลิตข้าวโพดหมัก

โครงการ ฯ ได้ประชุมร่วมกับสหกรณ์เกี่ยวกับเรื่องต้นทุนการผลิตข้าวโพดหมักเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดราคาขายข้าวโพดหมักให้แก่สมาชิก รายละเอียดของค่าใช้จ่ายในการหมักข้าวโพดทั้ง 3 ครั้ง คิดเป็นปริมาณข้าวโพด 665,532 กก.มีดังนี้คือ

รายการ	ครั้งที่ 1 (บาท)	ครั้งที่ 2 (บาท)	ครั้งที่ 3 (บาท)	รวม (บาท)
1. ค่าวัสดุ				
- ค่าต้นข้าวโพด ^{1/}	175,874	230,768	125,783	532,425
- ค่าพลาสติก ^{2/}	13,468	22,910		36,378
- ค่าถุงพลาสติก	1,920			1,920
รวม	191,262	253,678	125,783	570,723
2. ค่าใช้สอย				
- ค่าแรง	19,240	30,791	9,920	59,951
- ค่าเช่าเครื่องยนต์	600			600
- ค่าเช่ารถแทรกเตอร์	8,800		21,000	29,800
- ค่าไฟฟ้า	3,946			3,946
- ค่าซ่อมเครื่องหัน			4,804.5	4,804.5
รวม	32,586	30,791	35,724.5	99,101.5
3. ค่าอุปกรณ์				
- ค่าพลั่ว / คราด	1,240	1,160		2,400
- อื่นๆ (ยาฆ่าหนู)	110			110
(ยางรถเก่า)		500		500
(อะไหล่ไฟฟ้า)		300	75	375
รวม	1,350	1,960	75	3,385
Total	226,078	286,429	161,582.5	673,209.5

^{1/} ค่าต้นข้าวโพด รวมทั้งสิ้น 665,532 กก. ๆ ละ 0.8 บาท/กก. = 532,425 บาท

^{2/} ค่าพลาสติก คำนวณจากการประเมินว่าสามารถใช้หมุนเวียนได้ 3 รอบ

การคำนวณต้นทุน

ในกรณีของค่าพลาสติก เนื่องจากพลาสติกที่ใช้รองพื้นและคลุมกองข้าวโพดสามารถใช้หมุนเวียนได้ 3 ครั้ง การคำนวณค่าพลาสติกจึงทำโดยเอา 3 หารราคาพลาสติกที่ใช้

สำหรับการหมักข้าวโพดประมาณว่ามีอัตราการสูญเสีย 15% ดังนั้นปริมาณต้นข้าวโพดสด 665,532 กก. สามารถผลิตข้าวโพดหมักได้เท่ากับ 565,702.2 กก.

$$\begin{aligned}\text{ต้นทุนการผลิตข้าวโพดหมัก} &= \frac{\text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (บาท)}}{\text{ปริมาณข้าวโพดที่จะขายได้ (กก.)}} \\ &= \frac{673,209.5 \text{ บาท}}{565,702.2 \text{ กก.}} \\ &= 1.19 \text{ บาท/กก.}\end{aligned}$$

เนื่องจากสหกรณ์มีนโยบายที่จะทำผลิตภัณฑ์นี้จำหน่ายเป็นบริการให้แก่สมาชิกโดยไม่หวังผลกำไร ทั้งนี้เพื่อลดภาระการหาอาหารหยาบคุณภาพดีของสมาชิก ดังนั้นที่ประชุมจึงเห็นควรกำหนดราคาขายข้าวโพดหมักกิโลกรัมละ 1.25 บาท

การเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของข้าวโพดหมักกับอาหารอื่น

จากราคาขายข้าวโพดหมัก 1.25 บาท/กก. และคุณค่าทางอาหารของข้าวโพดหมักซึ่งมีวัตถุดิบ 30% โปรตีน 8% และพลังงานในรูป TDN 66% พบว่าเมื่อเทียบกับฟางข้าวซึ่งมีราคา 2 บาท/กก. มีวัตถุดิบ 90% โปรตีน 3.5% TDN 49% โดยเทียบเป็นปริมาณโภชนาต่อ กก.วัตถุดิบ ต่อ กก.อาหารในสภาพที่ใช้เลี้ยงและต่อเงิน 100 บาท ที่เกษตรกรต้องจ่าย ได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 11

ตาราง 11. คุณค่าทางโภชนาและราคาของข้าวโพดหมักเปรียบเทียบกับฟางข้าว

	ฟางข้าว	ข้าวโพดหมัก
ราคา (บาท/กก.สภาพที่ใช้เลี้ยง)	2.00	1.25
คุณค่าทางโภชนา (ร้อยละวัตถุดิบแห้ง)		
CP (%)	3.5	8.0
TDN (%)	49	66
ปริมาณโภชนาต่อ กก.อาหาร (ตามสภาพที่ใช้เลี้ยง)		
DM (กก.)	0.9	0.3
CP (กก.)	0.032	0.024
TDN (กก.)	0.441	0.198
ปริมาณโภชนาเทียบจากเงิน 100 บาท		
DM (กก.)	45	24
CP (กก.)	1.58	1.92
TDN (กก.)	22.05	15.84

จะเห็นได้ว่าถ้าต้องจ่ายเงินเท่า ๆ กัน เช่น 100 บาท เพื่อซื้อข้าวโพดหมักและฟางข้าว การซื้อข้าวโพดหมักจะทำให้โคได้รับโปรตีนมากกว่า (คือ 1.92 กก.เทียบกับ 1.58 กก.) ซึ่งโปรตีนเป็นโภชนาที่มีราคาแพง สำหรับในกรณีของพลังงานนั้น แม้ว่าข้าวโพดหมักจะให้พลังงานในรูปของ TDN ได้น้อยกว่าฟางข้าว แต่ TDN ของต้นข้าวโพดหมักซึ่งเป็นอาหารหยาบคุณภาพดีย่อมมีค่าพลังงานสุทธิ (NE) ที่สัตว์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในร่างกายได้สูงกว่าฟางข้าวที่เป็นอาหารหยาบคุณภาพเลว ข้อมูลนี้สอดคล้องกับค่า TDN ของเมล็ดข้าวโพดเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารหยาบคุณภาพเลว ที่พบว่า 1 กก. TDN ของข้าวโพดเมล็ดมีค่า NE มากกว่า 1 กก. TDN ของฟางข้าวถึง 2 เท่า (Maynard and Loosli, 1979) นอกจากนี้ข้าวโพดหมักยังมีปริมาณโภชนาอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งแร่ธาตุ วิตามิน และเบต้าแคโรทีนสูงกว่า และมีความน่ากินมากกว่าฟางข้าว ดังนั้นการซื้อข้าวโพดหมักจึงมีความคุ้มค่ามากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับโคที่ให้นมสูง เพราะโคเหล่านี้มักได้โภชนาไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ถ้าได้รับอาหารที่มีคุณภาพต่ำจะยิ่งทำให้กินอาหารได้น้อย ซึ่งเป็นผลเสียต่อสุขภาพ การให้ผลผลิตและการสืบพันธุ์มาก (NRC, 2001) ประกอบกับการใช้ข้าวโพดหมักมีข้อดีในแง่ที่ช่วยลดภาระของเกษตรกรในการออกไปหาอาหารหยาบคุณภาพดีให้แก่โคนมได้ ดังนั้นจึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ

2. ต้นทุนการผลิตอาหารผสมครบส่วน

ค่าใช้จ่ายในการผลิตอาหารครบส่วนของสหกรณ์ไชยปราการปริมาณ 136,000 กก.

ค่าวัตถุดิบ		อุปกรณ์	
- ฟาง	4,150	- ถุงดำ	11,415
- กากถั่วเหลือง	202,397	- ถุงนอก	70
- หินปูน	270	- เชือกกรม	2,516
- ข้าวโพดปน	1,960	รวม	14,001
- ข้าวโพดหมัก	108,147	ค่าใช้จ่าย	
- มันเส้น	18,946	- ค่าแรง	46,100
- รำละเอียด	8,352	- ค่าเช่ารถ	10,800
- แร่ธาตุ	7,922	รวม	56,900
รวม	352,144	ทั้งหมด	423,045

$$\text{ค่าเฉลี่ยต้นทุนการผลิตอาหารผสมครบส่วน} = \frac{423,045 \text{ บาท}}{136,000 \text{ กก.}} = 3.11 \text{ บาท/กก.}$$

ในกรณีของอาหารผสมครบส่วนนี้เนื่องจากราวัตถุดิบอาจผันแปรไปในแต่ละครั้งการซื้อ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยและเพื่อต้องการทดสอบตลาด จึงเห็นควรกำหนดราคาขายเป็น 3.30 บาท

กิจกรรมที่ 6. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วน ของสหกรณ์

หลังจากข้าวโพดหมักรุ่นแรกมีอายุการหมักที่เหมาะสมจึงได้เปิดจำหน่ายให้แก่สมาชิกในราคา กิโลกรัมละ 1.25 บาท ข้อมูลการจำหน่ายข้าวโพดหมักกองที่ 1-14 แสดงไว้ในตารางที่ 12

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

1. ผลตอบแทนในการจำหน่ายข้าวโพดหมัก

สหกรณ์ได้ผลิตข้าวโพดหมักทั้งหมด 18 กอง ต้นทุนการผลิตเท่ากับ 673,209.5 บาท และได้เปิดกองข้าวโพดหมักเพื่อจำหน่ายให้แก่สมาชิกตั้งแต่วันที่ 3 ตุลาคม 2543 ขณะนี้ทางสหกรณ์ได้จำหน่ายข้าวโพดหมักแล้ว 14 กอง น้ำหนักเริ่มต้นเท่ากับ 508 ตัน จำหน่ายได้ 435,616 กก. ราคาจำหน่ายเท่ากับ 1.25 บาท/กก. รวมเป็นเงิน 544,520 บาท สำหรับข้าวโพดหมักที่เหลืออีก 4 กอง น้ำหนัก 157,229 กก. เมื่อคิดอัตราการสูญเสีย 14.25% สามารถจำหน่ายข้าวโพดหมักได้ 134,824 บาท เป็นเงิน 168,530 บาท เพราะฉะนั้นรายได้รวมจากการจำหน่ายข้าวโพดหมักเท่ากับ 713,050 บาท ผลตอบแทน (กำไร) ในการจำหน่ายข้าวโพดหมักเท่ากับ 39,840.5 บาท

2. ผลตอบแทนในการจำหน่ายอาหารผสมครบส่วน

สหกรณ์ได้ผสมอาหารผสมครบส่วนเพื่อจำหน่ายให้แก่สมาชิกตั้งแต่วันที่ 16 ก.พ. 2544 ขณะนี้สหกรณ์ได้ผลิตอาหารผสมครบส่วนทั้งหมด 136 ตัน ต้นทุนการผลิตเท่ากับ 423,045 บาท จำหน่ายได้ 105,914 กก. ราคาจำหน่ายเท่ากับ 3.30 บาท รวมเป็นเงิน 349,516.2 บาท ขณะนี้เหลืออาหารผสมครบส่วนที่ยังไม่ได้จำหน่ายประมาณ 30 ตัน คิดเป็นเงิน 99,000 บาท เมื่อรวมกับส่วนจำหน่ายแล้ว ประมาณว่ามีรายได้จากการจำหน่ายอาหารผสมครบส่วนเท่ากับ 448,516.2 บาท ผลตอบแทนในการจำหน่ายอาหารผสมครบส่วนเท่ากับ 25,471.2 บาท

ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทั้งสอง แม้ว่าจะไม่สูงนักแต่ก็อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ เพราะสหกรณ์มีวัตถุประสงค์จะผลิตเพื่อเป็นบริการให้แก่สมาชิก อย่างไรก็ตามถ้ามีการจัดการอย่างถูกวิธี เช่น ปิดกองข้าวโพดหมักที่เหลือให้มิดชิดทุกครั้งที่เปิดกองข้าวโพดหมักออกใช้แล้วก็จะสามารถลดการสูญเสียได้บ้าง นอกจากนี้ถ้าสามารถลดต้นทุนค่าซื้อข้าวโพดได้ก็จะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงได้อีกมาก เพราะค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ประมาณ 80% เป็นค่าต้นข้าวโพด เช่น ถ้าลดต้นทุนค่าต้นข้าวโพดจาก กก. ละ 80 สตางค์ เป็น 70 สตางค์ จะทำให้ต้นทุนค่าข้าวโพดลดลงจาก 532,249 บาท เป็น 465,872 บาท ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงจาก 673,209.5 บาท เป็น 606,656.5 บาท หรือจาก 1.19 เป็น 1.07 บาท/กก. และถ้ายังซื้อข้าวโพดสดได้ในราคาต่ำเท่าใด ก็จะทำให้ต้นทุนในการผลิตข้าวโพดหมักต่ำลงเท่านั้น

อย่างไรก็ดีการกำหนดราคาข้าวโพดสดต้องคำนึงถึงเกษตรกรผู้ปลูกด้วย คือควรอยู่ในระดับที่ผู้ปลูกพอใจสามารถยึดเป็นอาชีพได้ ซึ่งประเด็นนี้ขึ้นกับต้นทุนการปลูกและผลผลิตที่ได้ด้วย ข้อมูลเหล่านี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำหนักต้นข้าวโพด (กก./ไร่) ในระยะที่เหมาะสมแก่การตัดมาทำฟืนหมักในประเทศไทยยังมีอยู่น้อยมาก สมควรมีการศึกษาวิจัยต่อไป

สำหรับราคาอาหารผสมครบส่วนที่สหกรณ์จำหน่ายในครั้งนี้มีราคาค่อนข้างสูง เพราะต้องการทดสอบตลาด จากความเห็นของเกษตรกรพอสรุปได้ว่าแม้ผลิตภัณฑ์นี้จะมีราคาสูงแต่ก็มีประโยชน์เกษตรกรต้องการใช้ ถ้าสามารถลดราคาลงได้เกษตรกรจะยิ่งซื้อมากขึ้น

ตารางที่ 12. ข้อมูลการจำหน่ายข้าวโพดหมักของสหกรณ์การเกษตรไชยปราการ กองที่ 1-14

กองที่	วันที่หมัก	วันที่เริ่มจำหน่าย	ระยะเวลาในการจำหน่าย (วัน)	นน.เริ่มต้น (ตัน)	นน.ขาย (ตัน)	รายได้ (บาท)	การสูญเสีย น้ำหนักสด (ตัน)
1	10-11/8/43	3-19/10/43	17	34	31	38,750	8.8%
2	12-14/8/43	20-10/10/43	22	37	32	40,000	13.5%
3-6	15-25/8/43	11/10/43-17/1/44	67	148	125	156,250	15.5%
7-14	20/10/43-2/12/43	18/1/44-18/6/44	152	289	247.6	309,520	14.32%
รวม	10/8/43-2/12/43	3/10/43-18/6/44	258	508	435.6	544,520	14.25%

กิจกรรมที่ 7. การประเมินผลการยอมรับและผลตอบสนองของโค

7.1 การยอมรับของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ในรูปข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วน

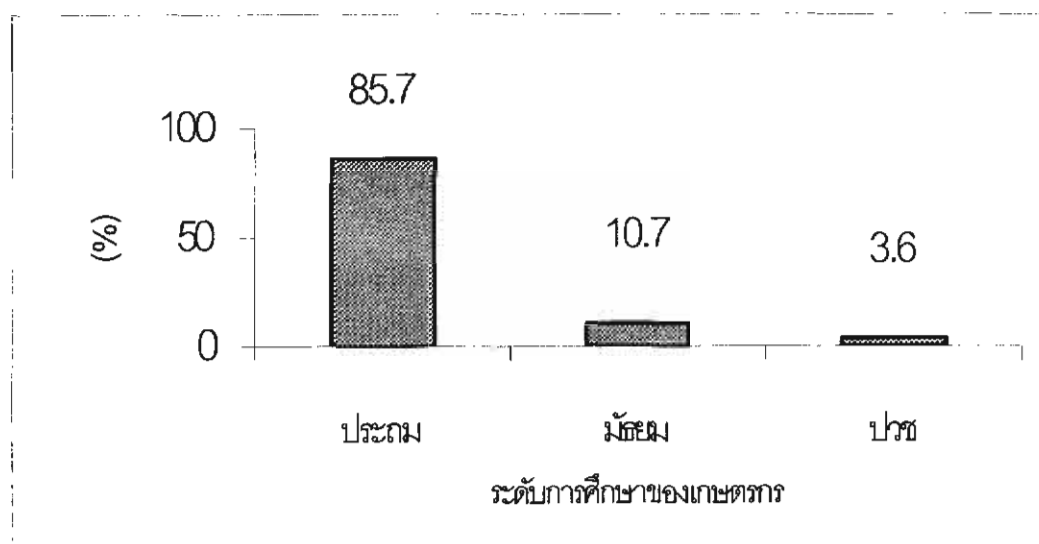
จากการติดตามข้อมูลหลังจากที่สหกรณ์ได้เปิดกองข้าวโพดหมักจำหน่ายให้แก่สมาชิกไปแล้วประมาณ 9 เดือน และได้ผลิตอาหารผสมครบส่วนจำหน่ายแล้ว 5 เดือน พบว่าสมาชิกให้ความสนใจผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาก โดยมีสมาชิกประมาณ 91 ราย (59.1%) ซื้อผลิตภัณฑ์ไปใช้เลี้ยงโค ผู้วิจัยได้ประเมินการยอมรับของผู้ใช้โดยใช้แบบสอบถามทัศนคติของเกษตรกรที่ใช้ผลิตภัณฑ์ จำนวน 28 ราย ได้ข้อมูลดังนี้คือ

1. ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

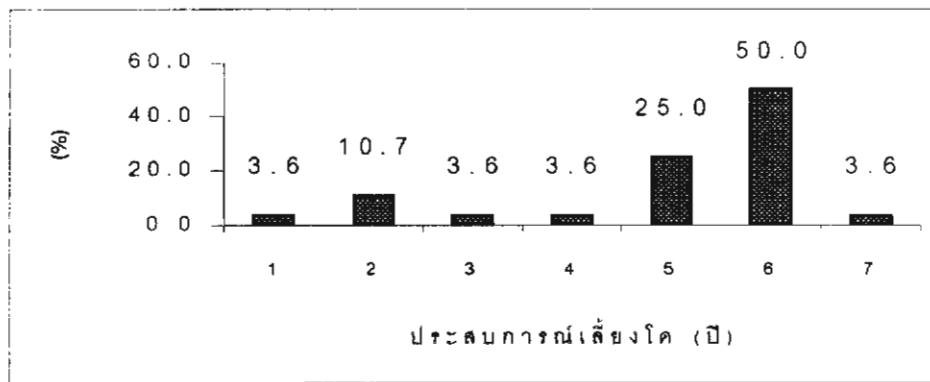
จากการสำรวจเกษตรกร 28 ราย พบว่าส่วนใหญ่ (85.7%) จบการศึกษาระดับประถมศึกษา 10.7% จบระดับมัธยมศึกษา มีเพียง 3.6% (1 คน) เท่านั้นที่จบการศึกษาระดับ ปวช. เกษตรกรส่วนใหญ่ (78.6%) มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคมอย่างน้อย 5 ปี

เกษตรกรส่วนใหญ่ (65.8%) มีพื้นที่ฟาร์ม 3-5 ไร่ และ 50.0% มีพื้นที่แปลงหญ้าเท่ากับ 6-10 ไร่ 46.4% ของเกษตรกรมีแรงงานในฟาร์มเท่ากับ 2 คน ส่วนมาก (53.5%) มีการจ้างแรงงาน 1-2 คน เกษตรกรส่วนใหญ่ (42.7%) มีโค 12-17 ตัว โดย 64.3% ของฟาร์มทั้งหมดมีโครีดนม 2-10 ตัว

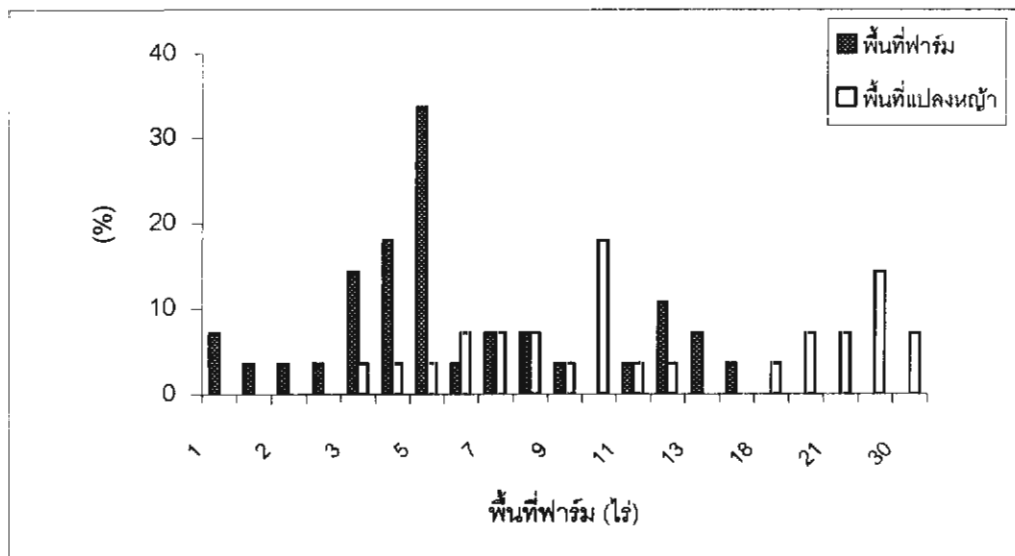
การจัดการด้านอาหารพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ (64.3%) ใช้หญ้าตลอดปี แต่บางรายอาจมีปริมาณหญ้าไม่เพียงพอเพราะ 50% ของเกษตรกรต้องใช้วัสดุเศษเหลือ ได้แก่ เปลือกเสาวรส เปลือกผักกั่วเหลือง และเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน เป็นต้น



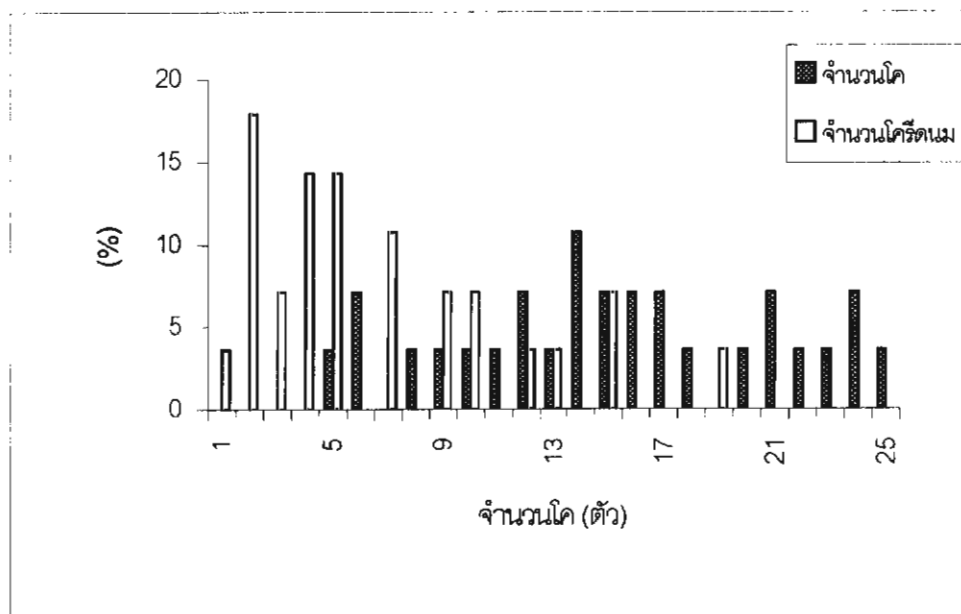
กราฟที่ 2. ระดับการศึกษาของเกษตรกรจำนวน 28 ราย



กราฟที่ 3. ประสบการณ์เลี้ยงโคนมของเกษตรกรจำนวน 28 ราย



กราฟที่ 4. พื้นที่ฟาร์มและพื้นที่แปลงหญ้าของเกษตรกรจำนวน 28 ราย



กราฟที่ 5. จำนวนโคและจำนวนโครีดนมของเกษตรกรจำนวน 28 ราย

เมื่อโครงการนี้ได้เริ่มดำเนินงานและสหกรณ์ได้ผลิตข้าวโพดขายให้แก่สมาชิกแล้วพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ (87.5%) นิยมใช้ข้าวโพดหมักเลี้ยงโคนมโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง มีเพียง 12.5% ที่ใช้ข้าวโพดหมักเลี้ยงโคนมตลอดทั้งปี เช่นเดียวกับที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้อาหารผสมครบส่วนในช่วงฤดูแล้ง (52.38%) และมีเกษตรกร 47.62% ที่ใช้อาหารผสมครบส่วนเลี้ยงโคนมตลอดทั้งปี แสดงว่าความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์มีอยู่สูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปของข้าวโพดหมัก

ตารางที่ 13. แรงงานในฟาร์มและแรงงานจ้างในฟาร์ม (%) ของเกษตรกรจำนวน 28 ราย

	แรงงานในฟาร์ม (%)	แรงงานจ้างในฟาร์ม (%)
0	0	39.3
1	3.6	32.1
2	46.4	21.4
3	10.7	7.1
4	28.6	0
5	3.6	0
6	7.1	0

ตารางที่ 14. การจัดการอาหารของเกษตรกรจำนวน 28 ราย

	ตลอดปี (%)	ใช้บางฤดู (%)	ไม่ใช่ (%)
การจัดการอาหารหยาบ			
- หญ้า	64.3	35.7	
- วัสดุเศษเหลือ	7.1	42.9	50
ข้าวโพดหมัก	12.5	87.5	
อาหารผสมครบส่วน	47.62	52.38	

2. ทักษะของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์

สำหรับผลการสอบถามทัศนคติของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ได้แสดงในตารางที่ 15 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการผลิตข้าวโพดหมัก (64.3%) อย่างไรก็ตามเกษตรกรทั้งหมดยังต้องการให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับข้าวโพดหมักอีก เกษตรกรจำนวน 67.9% ต้องการผลิตข้าวโพดหมักไว้ใช้เองในฟาร์ม ส่วนอีก 32.1% ที่ไม่ต้องการผลิตข้าวโพดหมักไว้ใช้เองในฟาร์มนั้นมีสาเหตุส่วนใหญ่เนื่องจากเกษตรกรไม่มีเวลาในการทำข้าวโพดหมัก การซื้อจากสหกรณ์มีความสะดวกกว่า เกษตรกร 75.0% คิดว่าสามารถผลิตข้าวโพดหมัก

ไว้ใช้ในฟาร์มได้เนื่องจาก 67.9% มีพื้นที่สำหรับปลูกข้าวโพดเพื่อนำมาหมัก แต่มีเกษตรกรเพียง 39.3% เท่านั้นที่มีเครื่องหั่นต้นข้าวโพด แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนมากมีศักยภาพในการผลิต ข้าวโพดหมักแต่ขาดอุปกรณ์ในการหั่นต้นข้าวโพด

อย่างไรก็ดีคณะผู้วิจัยทราบว่าเครื่องหั่นข้าวโพดขนาดเล็กสำหรับฟาร์มรายย่อยนั้นมีขายในราคาตั้งแต่ 5,000 บาทถึง 30,000 บาทเศษ ดังนั้นถ้าเกษตรกรมีโอกาสรับทราบข้อมูลเพิ่มขึ้นและพร้อมที่จะลงทุนทั้งในด้านการเงินและแรงงาน รวมทั้งมีผู้ช่วยประสานงานในการจัดซื้อเครื่องมือและให้คำแนะนำที่ดีก็อยู่ในวิสัยที่จะสามารถทำข้าวโพดหมักไว้ใช้เองได้

ตารางที่ 15. ผลการประเมินความรู้ และความต้องการผลิตข้าวโพดหมักตลอดจนทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ประเด็น	ใช่/มี	ไม่ใช่/ไม่มี
ความรู้เกี่ยวกับการผลิตข้าวโพดหมัก	64.3	35.7
ความต้องการผลิตข้าวโพดหมักไว้ในฟาร์ม	67.9	32.1
ศักยภาพในการผลิตข้าวโพดหมัก		
- ปลูก	67.9	32.1
- หั่น	39.3	60.7
- หมัก	75.0	25.0
ประโยชน์จากการใช้ผลิตภัณฑ์		
- ลดภาระการหาอาหารหยาบ	75.0	25.0
- มีเวลาดูแลโค / ทำงานอื่นมากขึ้น	82.1	17.9
- ลดความเสี่ยงในการออกไปหาอาหารหยาบอื่น	75.0	25.0
- ลดต้นทุนอาหาร	71.4	28.6
- ลดอาหารชั้น	78.6	21.4
- โคมีสภาพดี	92.9	7.1
ความพอใจในการใช้ผลิตภัณฑ์	92.9	7.1
ความเหมาะสมของราคาผลิตภัณฑ์	35.7	64.3

เมื่อสอบถามทัศนคติเกี่ยวกับประโยชน์จากการใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ (92.9%) เห็นประโยชน์จากการใช้ผลิตภัณฑ์คือโคมีสุขภาพดี 82.1% เห็นว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ทำให้มีเวลาดูแลโคหรือทำงานอื่นมากขึ้น สำหรับประเด็นลดต้นทุนค่าอาหารนั้น พบว่า มีเกษตรกรเพียง 71.4% ที่เห็นว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ทำให้ลดต้นทุนค่าอาหารได้ แสดงว่าเกษตรกรพอใจการใช้ผลิตภัณฑ์ในแง่ที่ทำให้โคมีสุขภาพดีขึ้น แต่ต้นทุนการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวใกล้เคียงกับอาหารหยาดชนิดอื่น

เกษตรกร 64.3% เห็นว่าราคาของผลิตภัณฑ์ไม่เหมาะสม เกษตรกรต้องการให้ข้าวโพดหมักมีราคา 1.00 บาท/กก. และอาหารผสมครบส่วนมีราคา 2.5 – 3.0 บาท/กก. ซึ่งกรณีนี้ น่าจะเป็นไปได้ถ้าสหกรณ์มีการปรับลดราคาลง (กิจกรรมที่ 5)

เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่พบปัญหาในการใช้ผลิตภัณฑ์ แต่ที่พบปัญหาส่วนมากจะเป็นเรื่องการเก็บรักษา คือถ้านำไปใช้ในฟาร์มนานเกิน 4 – 5 วันจะเกิดรามาก นอกจากนี้ยังมีปัญหาหนูกัดด้วย ซึ่งเรื่องนี้อาจจะลดปัญหาได้โดยการซื้อผลิตภัณฑ์เป็นรายวันหรือราย 2 วัน เพราะผลิตภัณฑ์มีขายที่สหกรณ์ซึ่งเกษตรกรต้องมาส่งนมเป็นประจำทุกวันอยู่แล้ว

7.2 การประเมินผลตอบสนองของโคในการใช้ผลิตภัณฑ์

นอกจากประเมินผลการใช้ผลิตภัณฑ์ในแง่ความพอใจของสมาชิกแล้ว ยังมีการประเมินผลผลิตของโคด้วย โดยนำข้อมูลปริมาณน้ำนม 14 วัน ก่อนและช่วงที่ใช้ผลิตภัณฑ์มาหาค่าเฉลี่ยแล้ววิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำนมโดยวิธี Wilcoxon Signed Ranks Test

การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำนมของโคที่ได้รับข้าวโพดหมักจำนวน 12 ตัว แสดงในตารางสำหรับรายละเอียดปริมาณนมรายวันของโคแต่ละตัว แสดงไว้ตารางผนวกที่ 1 จากตารางที่ 16 จะเห็นได้ว่าการใช้ข้าวโพดหมักทำให้ปริมาณน้ำนมของโคไม่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญและโคไม่มีปัญหาด้านสุขภาพ แสดงว่าข้าวโพดหมักสามารถใช้เป็นอาหารโคนมได้

สำหรับการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำนมของโคที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนจำนวน 22 ตัว แสดงในตารางที่ 17 ส่วนรายละเอียดปริมาณนมรายวันของโคแต่ละตัวแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 2 จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำนมเฉลี่ยของโคระหว่างได้รับอาหารผสมครบส่วนมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยก่อนได้รับอาหารผสมครบส่วนเล็กน้อย ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณอาหารผสมครบส่วนที่เกษตรกรให้แก่โคอาจน้อยกว่าที่โคต้องการไปบ้าง เพราะอาหารดังกล่าวมีราคาค่อนข้างแพงตามความเห็นของเกษตรกร ซึ่งเรื่องนี้ควรมีการปรับความเข้าใจกับเกษตรกรให้ดีขึ้น โดยอาจทำการฝึกอบรม เชื่อว่าจะทำให้เกษตรกรหันมาใช้ผลิตภัณฑ์นี้มากขึ้นและสามารถทำให้ได้ผลผลิตเท่ากับหรือดีกว่าก่อนใช้

ตารางที่ 16. ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมของโคก่อนและระหว่างใช้ข้าวโพดหมัก

ชื่อโค	ปริมาณน้ำนมนก่อนใช้ข้าวโพดหมัก		ปริมาณน้ำนมระหว่างใช้ข้าวโพดหมัก	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
เล็ก	15.36	0.48	15.19	0.37
แป้ง	16.96	0.52	16.43	0.55
อ้วน	9.93	0.54	9.77	0.84
ขวัญ	18.23	0.76	18.36	0.57
เซกา	9.64	0.33	8.87	0.36
สุพัตรา	22.50	2.06	24.51	0.62
จัมโบ้	18.64	1.08	18.63	0.63
น้ำผึ้ง	19.77	0.84	17.84	1.02
น้องมิลด์	27.49	1.59	24.58	1.10
เจมมี่	24.93	1.20	24.14	0.58
หนองคาย	10.89	0.77	9.64	1.22
บอล	6.69	0.34	6.60	0.50
ทั้งหมด	16.78 ^a	6.47	16.21 ^a	6.37

ตารางที่ 17. การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำนมของโคก่อนและระหว่างใช้อาหารผสมครบส่วน

	ปริมาณน้ำนมก่อนใช้อาหารผสมครบส่วน		ปริมาณน้ำนมระหว่างใช้อาหารผสมครบส่วน	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
ทุเรียน	10.97	0.67	9.79	0.52
ลำไย	19.21	0.88	19.11	0.94
น้ำฝน	12.46	0.97	11.81	0.35
พืมหา	9.06	0.30	8.41	0.44
พุทรา	10.26	0.88	9.20	0.30
มะม่วง	7.57	0.38	6.64	0.73
หมอนทอง	8.90	0.60	8.84	0.39
น้ำโชค	15.34	0.99	15.46	0.79
แดงไทย	16.59	0.72	15.76	0.44
ชมพู	12.17	0.87	10.64	0.53
มะเหมี่ยว	12.34	0.69	11.51	1.16
กำไร	7.29	0.51	6.61	0.36
ส้มโศ	12.34	0.50	11.77	0.39
แก้วเงิน	22.46	3.90	27.03	1.35
ขวัญใจ	22.96	0.89	21.43	1.29
แก้วท่าดอน	16.44	0.45	16.30	1.82
น้ำฝน	34.61	1.80	33.81	2.53
ใหม่	31.39	1.89	30.93	0.89
เล็ก	17.36	0.60	17.30	1.27
กระปุก	22.04	2.68	23.56	3.89
แอน	15.79	1.46	14.85	1.72
เหยี่ยว	16.43	1.24	16.51	0.77
ทั้งหมด	16.09 ^b	7.17	15.78 ^a	7.61

กิจกรรมที่ 8. การเผยแพร่เทคโนโลยีและผลสัมฤทธิ์ของโครงการ

คณะผู้วิจัยได้เผยแพร่เทคโนโลยีให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ ทั้งสื่อโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร และร่วมแสดงนิทรรศการในงานวิชาการ ดังนี้

1. การเผยแพร่ทางสื่อโทรทัศน์

1.1. รายการ “เกษตรลูกทุ่ง” ทางไอ ที วี ได้มาถ่ายทำเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2543 โดยเน้นวิธีการทำข้าวโพดหมักแบบกองใหญ่ ตั้งแต่การหั่น การใช้รถแทรกเตอร์อัดทับ และการปิดกองข้าวโพดหมัก นอกจากนี้ยังถ่ายทำการผลิตอาหารผสมครบส่วน รวมทั้งการนำไปใช้เลี้ยงโคนมในฟาร์มของเกษตรกรด้วย ออกอากาศเมื่อวันพุธที่ 22 พฤศจิกายน 2543 เวลา 16.30 น.

1.2. รายการ “รากแก้วแห่งปัญญา” ทางช่อง 9 ได้มาถ่ายทำวันที่ 28 ตุลาคม 2543 มีเนื้อหาบางส่วนคล้ายของรายการ “เกษตรลูกทุ่ง” แต่ได้เพิ่มวิธีการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ และการทดลองกับสัตว์ด้วย ออกอากาศเมื่อวันศุกร์ที่ 24 พฤศจิกายน 2543 เวลา 19.00 น.

2. การเผยแพร่ทางสื่อวิทยุ

ทางโครงการได้เผยแพร่เทคโนโลยีการทำข้าวโพดหมัก รวมทั้งความจำเป็นและประโยชน์ของข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วนให้แก่ผู้สนใจผ่านทางสื่อวิทยุ 3 ครั้ง ดังนี้

2.1 วิทยุ มก. วันที่ 15 กันยายน 2543 เวลา 9.30 – 10.30 น.

2.2 วิทยุเสียงสามยอด รายการ “เกษตรและคุณภาพ” 2 ครั้ง คือ

- วันอาทิตย์ที่ 12 พ.ย. 2543 เวลา 8.00 - 10.00 น.
- วันเสาร์ที่ 18 พ.ย. 2543 เวลา 5.00 - 6.00 น.

3. การเผยแพร่ทางหนังสือพิมพ์และนิตยสาร

โครงการได้เผยแพร่เทคโนโลยีให้แก่ผู้สนใจโดยได้เขียนบทความลงหนังสือพิมพ์ และนิตยสาร 2 ครั้ง ดังนี้

3.1 หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ บทความเรื่อง “ข้าวโพดหมักเลี้ยงโคนม ผลผลิตดี ต้นทุนต่ำ กำไรสูง” ในคอลัมน์ “หลังสุ่มพ้าน้ำสุตดิน” โดยดอกสะแบงหนังสือไทยรัฐ วันจันทร์ที่ 2 ตุลาคม 2543

3.2 บทความทางวิชาการเรื่อง "การทำข้าวโพดหมักคุณภาพดีเพื่อเป็นอาหารสำหรับไว้ให้โคนมในฤดูแล้ง" โดย บุญเสริม ชีวะอิสระกุล สมคิด พรหมมา บุญล้อม ชีวะอิสระกุล ฉันทนา น่วมนวล เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ และนฤมล วงศ์เจริญ ในวารสารสัตวบาล ตุลาคม - ธันวาคม 2543 หน้า 27-34

4. การเผยแพร่โดยจัดนิทรรศการในงานวิชาการ

โครงการได้เผยแพร่เทคโนโลยีให้แก่ผู้สนใจโดยจัดนิทรรศการ 2 ครั้ง คือ

1. งานวิชาการ "เกษตรภาคเหนือ" ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 8-12 ธ.ค. 2542 ใน 2 หัวข้อคือ
 - มาทำข้าวโพดหมักกันเถอะ
 - การทำพืชหมักเพื่อการขนส่ง
2. งานวิชาการ "เทคโนโลยีเกษตรเพื่ออินโดจีน" มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ระหว่างวันที่ 28 -29 พฤษภาคม 2543 ใน 2 หัวข้อคือ
 - การผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดีในเชิงพาณิชย์สำหรับสหกรณ์
โดย บุญล้อม ชีวะอิสระกุล สมคิด พรหมมา บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และเสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ
 - การผลิตอาหารผสมครบส่วนที่มีข้าวโพดหมักเป็นหลักสำหรับโคนมในเชิงพาณิชย์
โดย สมคิด พรหมมา บุญล้อม ชีวะอิสระกุล เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ และบุญเสริม ชีวะอิสระกุล

5. เผยแพร่ในรูปผลงานวิจัย

ได้เสนอผลงานในการประชุมวิชาการครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วันที่ 27 ก.ค. 2544 จำนวน 3 เรื่อง คือ

1. การผลิตข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วนสำหรับโคนมในเชิงพาณิชย์
The production of corn silage and total mixed ration (TMR) for dairy cows on Commercial
โดย บุญเสริม ชีวะอิสระกุล, สมคิด พรหมมา, เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล

2. ผลของการเสริมฟอร์มาลินที่มีต่อคุณภาพของข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วน
The effect of formalin supplement on the quality of corn silage and total mixed ration (TMR)

โดย บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, สมคิด พรหมมา, บุญเสริม ชีวะอิสระกุล
และเสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ

3. ผลของการดฟอร์มิกและโพรพิโอนิกที่มีต่อการป้องกันการหมักระยะที่สองของข้าวโพดหมัก
และอาหารผสมครบส่วน

The effect of formic and propionic acids on the secondary fermentation of
corn silage and total mixed ration (TMR)

โดย เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ, สมคิด พรหมมา, บุญเสริม ชีวะอิสระกุล
และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล

6. เผยแพร่โดยการสาธิตการทำข้าวโพดหมักให้แก่สหกรณ์อื่น

คณะผู้วิจัยได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำข้าวโพดหมักให้แก่สมาชิกสหกรณ์โคนม
แม่ฮ่องสอน โดยทำการสาธิตในฟาร์มเกษตรกร เมื่อวันที่ 28 ก.ค. 2544

- ฉันทนา น่วนนวล, สมคิด พรหมมา, บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ บุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2543. การหาอายุการตัดที่เหมาะสมและผลของการเสริมยูเรียเพื่อผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดี. ประชุมวิชาการ ครั้งที่ 38 สาขาสัตว์ ม.เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 141-147.
- ธีรเดช เรืองศิริ. 2534. การใช้เศษเหลือจากข้าวโพดฝักอ่อนเลี้ยงขุนโคนมลูกผสมไฮลส์ไดน์ฟรีเซียนเพศผู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ม.เกษตรศาสตร์. 67 หน้า.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ บุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2525. วิธีการวิเคราะห์และทดลองทางโภชนาการศาสตร์สัตว์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- บุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2539. พืชหมัก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 24 หน้า.
- บุญเสริม ชีวะอิสระกุล, บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสมคิด พรหมมา. 2544. การผลิตและใช้ข้าวโพดหมักคุณภาพดีในสูตรอาหารผสมครบส่วนและความต้องการโภชนาการของโคให้นมสูง. รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 5. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ คณะเกษตรศาสตร์ ม.เชียงใหม่. 72 หน้า.
- สดางค์ ภูมิสุทธาผล, สมคิด พรหมมา, บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2543. ผลของการปรับวัตถุดิบ และ/หรือ การใช้สารเสริมต่อกระบวนการหมักและคุณค่าทางโภชนาการของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก. ประชุมวิชาการ ครั้งที่ 38 สาขาสัตว์. ม.เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 131-140.
- สมคิด พรหมมา. 2542. เอกสารประกอบการสอนเรื่องจัดสัดส่วนอาหารโดยใช้โปรแกรม XRATION. ศูนย์วิจัยและบำรุงสัตว์เชียงใหม่ อำเภอสันป่าตอง, เชียงใหม่. 8 หน้า.
- สมคิด พรหมมา, ฉันทนา น่วนนวล, บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ บุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2542. ผลของการใช้สารเคมี และวิธีบรรจุข้าวโพดหมักเพื่อป้องกันการหมักกระยะที่สอง. ประชุมวิชาการเกษตรภาคเหนือครั้งที่ 2 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. หน้า 189-196.
- Bal, M.A., J.R. Coor and R.D. Shaver. 1997. Impact of maturity of corn for use as silage in the diet of dairy cows on intake, digestion and milk production. J. Dairy Sci. 80: 2497 - 2503.
- Brown, D.C. and S.C. Valentine. 1972. Formaldehyde as a silage additive. I. The chemical composition and nutritive value of frozen lucerne, lucerne silage, and formaldehyde-treated lucerne silage. Aust. J. Agric. Res. 23: 1093-1100.

- Hinks, C.E. and A.R. Henderson. 1977. Beef production from additive - treated silage. *Anim Prod.* 25 -53-60.
- Leibensperger, R.Y. and R.E. Pitt. 1988. Modeling the effects of formic acid and molasses on ensilage. *J. Dairy Sci.* 71: 1220-1231
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hints and R.G. Warner. 1979. *Animal Nutrition*. 7th Ed. McGraw-Hill Book Company, New York, USA.
- McDonald, P., M.J. Proven and A.R. Henderson. 1983. The effect of some pre-ensiling treatment on silage composition and nitrogen disappearance in the rumen. *Anim. Feed Sci. Tech.* 8: 259-269.
- McDonald, P., N. Henderson and S. Heron. 1991. *The Biochemistry of Silage*. 2nd Ed. Chalcombe Publications, Marlow, Bucks, UK.
- National Research Council. 1988. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle* 6th Ed. National Academic. Sci., Washington, DC.
- National Research Council. 2001. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle* 7th Ed. National Academic. Sci., Washington, DC.
- Valentine, S.C. and D.C. Brown. 1973. Formaldehyde as a silage additive. II. The chemical composition and nutritive value of lucerne hay, lucerne silage, and formaldehyde and formic acid-treated lucerne silages. *Aust. J. Agric. Res.* 24: 939-946.
- Voet, D. and J. G. Voet. 1995. *Biochemistry*. 2nd Ed. John Wiley & Sons, INC. New York, USA.

ภาพกิจกรรมในโครงการ



1. การตัดและหั่นต้นข้าวโพดโดยใช้รถแทรกเตอร์เข้าไปในแปลงที่สดกนี้



2. การเติมกรดฟอสฟอริกลงในข้าวโพดหมักเพื่อศึกษาผลของสารเคมีในการป้องกันการหมักระยะที่สอง



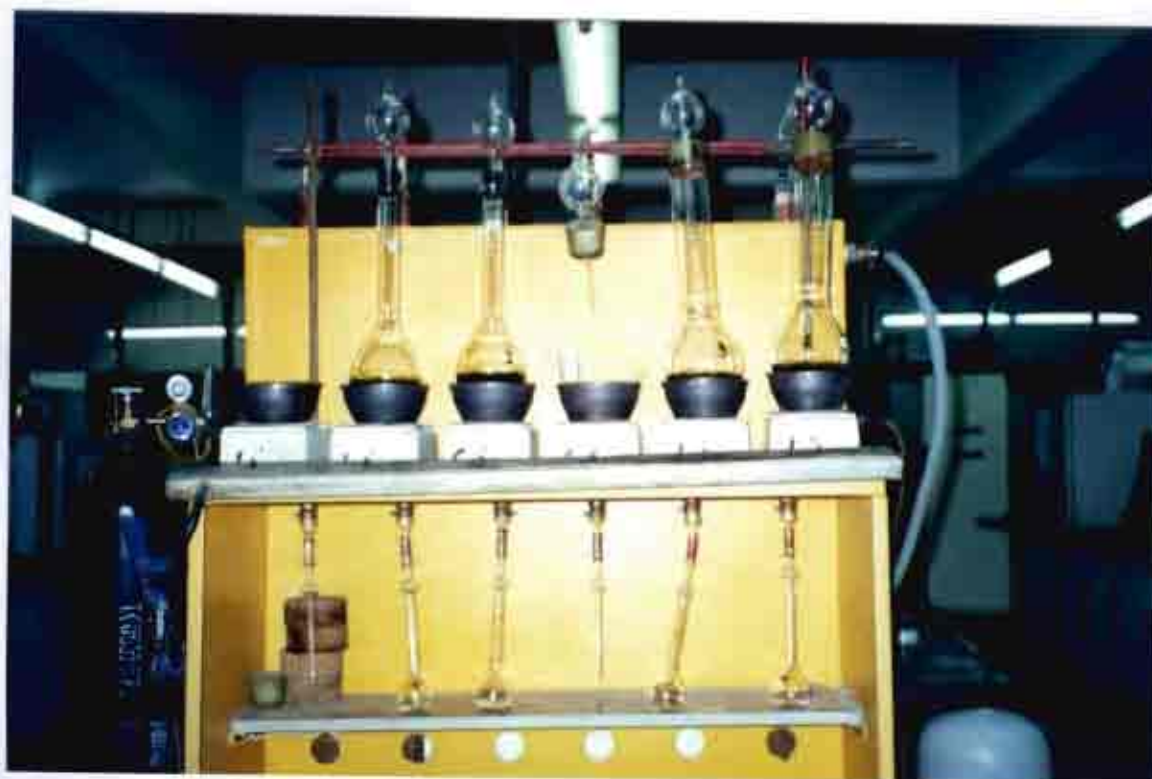
3. การทดลองบรรจุขี้วัวโพดหมักในถุงพลาสติก 2 ชั้น เพื่อสะดวกแก่การขนส่ง-จำหน่าย และพบว่า ขี้วัวโพดหมักมีกลิ่นเหม็นน้อยลง



4. สภาพขี้วัวโพดหมักในถุง 2 ชั้น ที่มีอายุการเก็บรักษา 60 วัน มีสภาพดี ไม่มีกลิ่นเหม็น



5. สภาพอาหารผสมครบส่วนที่มีอายุการเก็บรักษา 60 วัน มีสภาพดี ไม่เน่าเสีย



6. การวิเคราะห์ปริมาณการดอินทรีย์ของกากโพดหมักและอาหารผสมครบส่วน



7. การฝึกอบรมเกษตรกร (ภาคบรรยาย) ที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่



8. การฝึกอบรมเกษตรกรในการทำข้าวโพดหมัก (ภาคปฏิบัติ) ที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่



9. การประชุมชี้แจงเรื่องโครงการให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมของสหกรณ์การเกษตร
ไชยปราการ



10. การสาธิตทำข้าวโพดหมักในฟาร์มเกษตรกรที่ไชยปราการ



11. การสาธิตวิธีขึ้นบรรจุข้าวโพดในถุง 2 ชั้น ตู้อากาศออกให้หมด มัดปากถุงให้แน่น
(ทำในฟาร์มเกษตรกร)



12. การใช้ข้าวโพดหมักเลี้ยงโคในฟาร์มเกษตรกร



13. การหั่นต้นข้าวโพดสดเพื่อผลิตข้าวโพดหมักของสหกรณ์การเกษตรกรไชยปราการ



14. การใช้รถแทรกเตอร์ขึ้นทับกองข้าวโพดหมักเป็นชั้น ๆ เพื่อไล่อากาศออก ด้านข้างเป็น
รถบรรทุกข้าวโพดของเกษตรกรที่นำมาจำหน่ายให้สหกรณ์



17. นำข้าวโพดหมักคุณภาพดีจากกองมาผสมกับวัตถุดิบอื่นเพื่อผลิตอาหารผสมครบถ้วน



18. วัตถุดิบทั้งหมดที่นำมาผลิตอาหารผสมครบถ้วน



19. ผสมวัตถุดิบทั้งหมดให้เข้ากันเพื่อทำอาหารผสมครบส่วน



20. การถ่ายทำรายการโทรทัศน์เพื่อเผยแพร่เรื่องข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วนแก่ผู้สนใจ



21. ร่วมแสดงนิทรรศการในงาน "เกษตรอินโดจีน" ที่มหาวิทยาลัยสุโขทัย

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1. การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำของโคกก่อนและระหว่างใช้ข้าวโพด

	ปริมาณน้ำก่อนใช้ข้าวโพดหมัก														ปริมาณน้ำระหว่างใช้ข้าวโพดหมัก													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
เล็ก	15.4	15.4	15.4	15.6	14.4	14.8	15.4	15.0	15.6	15.6	16.4	15.8	15.2	15.0	15.0	15.2	16.0	16.0	15.0	15.4	15.0	15.6	15.4	14.4	14.4	14.8	15.2	15.2
แบ่ง	17.4	16.4	17.0	17.6	17.2	16.0	16.2	17.6	17.0	17.6	16.8	17.0	17.0	16.6	16.8	17.0	16.0	16.4	16.0	15.8	15.2	17.0	16.8	16.4	16.2	16.8	17.0	16.6
อ้วน	9.8	9.8	9.8	9.6	9.6	9.6	10.4	9.0	10.4	10.8	11	9.8	9.8	9.6	9.0	9.8	9.4	9.6	9.6	9.2	9.0	9.2	9.6	9.4	10.2	10.2	11.4	11.2
ขวัญ	17.4	17.2	17.8	17.8	19.0	18.6	18.6	17.0	18.0	19.2	19.0	19.4	18.2	18.0	18.2	19.4	19.0	19.4	18.6	18.4	17.6	18.6	18.0	17.6	18.2	18.6	17.6	17.8
เทา	9.6	9.6	9.6	10.2	9.2	9.4	9.8	9.2	9.4	10.2	10.0	9.8	9.6	9.4	8.6	8.8	8.4	9.2	9.0	9.0	8.6	8.6	8.8	8.8	8.8	8.6	9.8	9.2
สุพัตรา	22.2	22.2	22.4	20.6	20.4	20.4	20.6	19.8	22.4	24.4	24.6	24.6	25.8	25.0	25.2	24.0	23.8	24.4	24.4	24.2	24.0	24.2	23.8	24.4	25.8	24.6	25.4	24.9
จุมปี	17.4	16.8	18.4	18.8	19.3	19.7	20.0	20.2	19.2	19.6	18.0	18.6	17.8	17.2	17.6	17.2	18.2	18.2	19.3	19.0	19.2	19.2	19.0	19.2	18.6	18.6	18.8	18.6
น้ำผึ้ง	18.3	20.0	19.6	20.2	20.8	19.9	20.2	20.4	19.8	20.0	20.9	19.9	18.4	18.4	18.4	18.5	17.8	19.0	17.6	17.4	18.2	17.2	17.8	15.0	18.5	19.2	17.8	17.4
น้องมิลด์	26.4	24.8	25.1	27.8	28.2	29.0	29.6	28.8	29.0	28.7	28.3	27.4	26.2	25.6	25.4	25.2	25.8	22.8	26.0	25.6	25.3	25.0	25.1	23.2	22.5	24.2	24.0	23.0
เจมมี	22.6	23.6	24.6	24.8	26.2	25.6	23.2	26.4	25.5	25.6	25.8	24.9	24.6	24.6	23.6	24.0	24.8	24.5	25.0	24.7	25.1	23.7	23.6	24.0	24.0	23.6	24.0	23.3
หนองคาย	11.2	12.6	12.0	10.8	10.0	11.2	11.2	10.8	10.0	10.0	10.0	11.0	10.8	10.8	11.4	11.2	11.2	10.8	10.0	8.4	8.2	8.2	9.8	9.0	10.4	8.0	9.2	9.2
บอด	7.0	6.4	7.2	7.0	6.0	7.0	6.6	6.8	6.4	6.6	6.8	5.4	6.4	7.0	6.8	6.6	7.0	6.0	5.8	6.4	6.2	6.2	6.4	6.6	7.4	7.6	6.8	6.6

ตารางผนวกที่ 2. การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำของโคก่อนและระหว่างใช้อาหารผสมครบส่วน

	ปริมาณน้ำก่อนใช้อาหารผสมครบส่วน														ปริมาณน้ำระหว่างใช้อาหารผสมครบส่วน													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ทุเรียน	120	116	108	122	112	108	112	110	110	110	104	106	98	100	94	100	98	104	102	96	96	98	104	106	100	90	92	90
ลำไย	180	194	196	198	186	192	190	198	206	194	184	204	174	194	172	198	188	186	180	198	182	190	188	194	196	194	202	208
น้ำฝน	13.2	13.6	13.2	12.6	13.6	10.8	13.0	12.8	13.2	12.0	10.6	12.0	11.6	12.2	11.8	12.4	12.4	11.6	11.6	11.8	11.8	12.2	11.6	12.2	11.6	11.6	11.6	11.2
พืชมพา	9.2	9.6	9.2	8.8	9.2	9.2	8.8	8.6	9.2	8.6	9.0	9.4	8.8	9.2	8.8	8.2	9.0	8.4	8.2	8.6	8.6	8.2	8.2	9.0	9.0	7.8	8.2	7.6
พุทรา	11.4	11.6	10.8	10.4	11.0	10.8	10.0	9.4	10.6	10.6	9.6	9.6	8.6	9.2	9.4	9.2	9.6	9.4	9.4	9.0	9.0	9.4	9.0	9.4	9.6	8.6	9.0	8.8
มะม่วง	7.6	7.8	7.4	7.2	7.4	7.8	8.0	7.2	8.6	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	6.8	7.4	7.0	7.2	7.2	7.2	6.8	6.8	6.6	7.2	6.6	5.8	5.4	5.0
หมอนทอง	9.4	9.8	9.6	9.4	9.2	8.6	8.4	7.8	9.6	8.8	8.6	8.6	8.4	8.4	8.0	8.6	8.6	8.8	8.8	9.4	9.2	9.2	8.6	9.4	9.0	8.8	9.0	8.4
น้ำโชด	14.4	15.0	14.2	14.0	14.8	16.4	16.4	15.6	17.0	16.6	14.6	15.6	14.4	15.8	16.2	15.0	16.2	15.8	14.2	14.2	17.0	16.0	15.6	15.4	15.8	15.0	15.0	15.0
แดงไทย	17.2	17.2	16.6	16.2	17.0	17.8	16.8	16.4	17.6	16.0	16.4	15.4	16.0	15.6	15.2	15.4	15.4	15.8	15.4	16.0	15.8	16.4	16.0	16.8	15.8	15.6	15.6	15.4
ชมพู	11.6	11.0	12.0	12.2	12.4	10.8	13.6	13.0	13.2	13.2	11.4	12.6	11.4	12.0	12.2	10.6	11.0	10.4	10.6	10.2	10.2	10.6	10.6	11.0	10.2	10.4	10.8	10.2
มะเหลียว	12.8	12.6	13.0	12.4	12.6	12.2	11.8	11.8	14.2	12.0	11.4	12.2	11.8	12.0	12.2	11.8	11.6	11.6	12.0	11.8	11.8	13.0	11.8	12.4	12.4	10.6	9.4	8.8
กำไ	7.2	7.8	6.4	7.6	7.2	6.8	7.8	7.4	8.0	7.6	6.6	7.6	6.6	7.4	7.2	6.4	6.6	6.6	6.0	7.2	6.8	6.6	7.0	6.6	6.4	6.6	6.6	6.0
ส้มโ	12.4	13.0	12.2	12.6	12.0	12.0	11.6	11.8	13.0	13.2	12.0	12.8	12.0	12.2	12.0	11.8	11.8	11.6	10.8	12.0	12.0	12.2	11.8	11.4	12.2	11.6	12.2	11.4
แก้วเงิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.4	20.2	23.0	25.0	27.7	26.2	28.2	28.0	29.2	28.0	27.7	26.8	26.4	24.3	24.9	27.7	26.6	28.0	26.8
ขวัญใจ	24.6	24.3	24.1	22.2	22.6	24.2	22.6	23.0	19.9	22.3	22.4	24.5	22.0	22.7	23.2	23.3	22.7	22.0	20.8	21.8	21.1	20.2	20.3	22.8	21.1	19.6	21.7	19.4
แก้วทำตอน	16.8	16.5	17.2	17.4	16.8	16.2	16.3	17.1	16.5	15.8	15.5	16.6	15.6	15.8	15.4	17.7	16.3	18.5	18.1	18.1	17.9	16.1	15.9	17.6	15.4	14.8	14.3	12.1

	ปริมาณน้ำหมักก่อนใช้อาหารผสมครบส่วน														ปริมาณน้ำหมักระหว่างใช้อาหารผสมครบส่วน													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
น้ำฝน	38.0	36.0	37.5	35.0	35.0	33.0	33.0	34.0	34.0	32.0	33.0	36.0	33.0	35.0	36.0	36.5	35.0	33.0	35.0	35.0	34.5	39.0	32.0	33.5	30.0	30.3	31.5	32.0
น้ำหมัก	32.0	31.0	33.5	33.0	26.0	31.0	33.0	33.0	32.0	31.0	29.5	31.5	31.0	32.0	32.0	31.5	31.0	31.5	31.0	31.0	31.5	32.0	30.0	30.5	31.5	30.0	29.0	31.5
เด็ก	17.0	17.0	17.0	17.0	18.0	17.5	19.0	18.0	17.0	17.0	17.0	17.5	17.0	17.0	17.0	17.0	17.7	19.0	17.0	17.0	18.5	19.0	19.0	18.0	16.0	15.5	15.5	16.0
กระป๋อง	21.6	23.0	22.0	25.2	19.2	20.4	19.2	20.0	16.6	23.0	25.4	22.4	25.0	23.4	25.0	27.8	24.6	23.0	28.0	25.0	25.8	27.0	26.6	16.8	16.8	20.0	18.8	22.8
แอม	17.0	17.0	16.6	16.2	15.4	17.8	15.2	16.8	17.2	16.2	13.6	13.0	15.0	14.0	14.6	15.8	13.2	13.0	18.0	12.2	15.7	12.2	14.6	15.4	15.0	15.2	16.0	17.0
เหยี่ยว	17.6	18.0	17.0	15.4	15.4	17.0	16.4	16.2	16.8	13.0	16.0	17.4	16.8	17.0	16.4	17.8	17.6	17.0	17.0	16.4	15.8	16.0	16.8	15.8	16.8	15.0	15.8	17.0

ตารางผนวกที่ 3. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมก่อนและระหว่างใช้
ข้าวโพดหมักโดยวิธี Wilcoxon Signed Ranks Tests ; Rank

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
pre milk - post milk	Negative Ranks	2 ^a	7.00	14.00
	Positive Rank	10 ^b	6.40	64.00
	Tie s	0 ^c		
	Total	12		

a. pre milk < post milk

b. pre milk > post milk

c. pre milk = post milk

ตารางผนวกที่ 4. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมก่อนและระหว่างใช้
ข้าวโพดหมักโดยวิธี Wilcoxon Signed Ranks Tests ; Test Statistic

	PREMILK - POSTMILK
Z Asmp.	-1.961 ^a
Sig. (2-tailed)	0.50

**ตารางผนวกที่ 5. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมก่อนและระหว่างใช้
อาหารผสมครบส่วนโดยวิธี Wilcoxon Signed Ranks Tests ; Rank**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pre milk - post milk	Negative Ranks	4 ^a	12.25	49.00
	Positive Rank	18 ^b	11.33	204.00
	Tie s	0 ^c		
	Total	22		

a. pre milk < post milk

b. pre milk > post milk

c. pre milk = post milk

**ตารางผนวกที่ 6. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมก่อนและระหว่างใช้
อาหารผสมครบส่วนโดยวิธี Wilcoxon Signed Ranks Tests ; Test Statistic**

	PREMILK - POSTMILK
Z Asmp.	-2.516 ^a
Sig. (2-tailed)	0.012

การผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดีในเชิงพาณิชย์สำหรับสหกรณ์

The Production of Good Quality Corn Silage for Commercial of cooperatives.

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, สมคิด พรหมมา, บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และเสาวลักษณ์ แยมหมื่นอาจ

บทคัดย่อ

ได้ทำการวิจัยเชิงพัฒนาถึงกรรมวิธีการผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดี พบว่าควรตัดข้าวโพดในระยะที่เมล็ดเป็นแป้ง 50% หั่นทั้งต้นและฝักให้เป็นชิ้นประมาณ 1 นิ้ว การหมักสำหรับเกษตรกรรายย่อยในกรณีที่ไม่มียานพาหนะหรือการหมักเพื่อสะดวกในการขนส่งทำโดยบรรจุในถุงพลาสติก 2 ชั้น ชั้นในเป็นถุงดำขนาด 36 x 45 นิ้ว มัดกันเพื่อกันรั่วและกันแดด ชั้นนอกเป็นถุงใยสังเคราะห์ อัดข้าวโพดลงในถุงให้แน่น รวบปากถุงชั้นใน ดูดอากาศออกให้หมด มัดปากถุงชั้นในด้วยเชือก เย็บปากถุงชั้นนอก เก็บไว้อย่างน้อย 2-3 สัปดาห์ พบว่าได้ข้าวโพดหมักที่มีคุณภาพดี ซึ่งเกษตรกร 3 รายที่ได้ทำการปลูกและหมักข้าวโพดไว้ใช้ในฟาร์มจำนวนประมาณ 14 ต้น มีความพอใจมาก สำหรับการผลิตในเชิงพาณิชย์ ผู้วิจัยได้ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกพืชไร่ทำการทยอยปลูกข้าวโพดจำนวน 125 ไร่ และตัดทั้งต้นพร้อมฝักมาขายให้สหกรณ์ ในราคา 800 บาท/ตัน และได้สาธิตให้สหกรณ์การเกษตรไชยปราการทำการหมักในสภาพที่ไม่มีไซโล โดยใช้พลาสติกใสขนาด 8x12 เมตร ปูลงบนพื้นซีเมนต์ เกลี่ยข้าวโพดที่หั่นแล้วลงเป็นชั้น ๆ ใช้รถแทรกเตอร์ทับให้แน่น จนได้กองสูงประมาณ 1 เมตร ใช้พลาสติกดำที่เชื่อมด้วยกาวพิเศษให้เป็นผืนใหญ่ ขนาด 10x15 เมตร คลุมกอง จับชายด้านล่างซ้อนกับพลาสติกใส ม้วนให้ชิดกองโดยรอบ สหกรณ์ได้ทำการหมักข้าวโพด 3 ช่วง ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2543 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ได้ข้าวโพดหมักทั้งสิ้น 18 กอง น้ำหนัก 664 ตัน ต้นทุนการผลิต 1.14 บาท/กก. ขาย 1.25 บาท/กก. ได้ข้าวโพดหมักคุณภาพดีมาก สหกรณ์พอใจเพราะสามารถให้บริการสมาชิกได้ในราคาที่คุ้มทุน สมาชิกนิยมซื้อเพราะได้อาหารหยาบคุณภาพดีในราคายุติธรรม ลดภาระการหาอาหาร โคชอบกิน มีสุขภาพดี สามารถให้ผลผลิตนมได้สูงกว่าการใช้อาหารหยาบชนิดอื่น

* นำเสนอในงานประชุมวิชาการ "เทคโนโลยีการเกษตรเพื่ออินโดจีน"

การผลิตอาหารผสมครบส่วนที่มีข้าวโพดหมักเป็นหลักสำหรับโคนมในเชิงพาณิชย์

The Production of Total Mixed Ration (TMR) Containing Corn Silage for Dairy on Commercial

สมคิด พรหมมา, บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, เสาวลักษณ์ แยมหมื่นอาจ และบุญเสริม ชีวะอิสระกุล

บทคัดย่อ

ได้ทำการวิจัยเชิงพัฒนาถึงกรรมวิธีการผลิตอาหารผสมครบส่วน (TMR) ที่มีข้าวโพดหมักเป็นหลักในเชิงพาณิชย์โดยใช้โปรแกรม XRATION คำนวณองค์ประกอบของอาหารผสมครบส่วนสำหรับโคที่ให้นม 15 กก. พบว่ามีส่วนผสมดังนี้คือ ข้าวโพดหมัก 70.93 % ฟางข้าว 6.17 % รำละเอียด 2.26 % มันเส้น 6.78 % กากถั่วเหลือง 12.95 % หินปูน 0.29 % ข้าวโพดบด 0.29 % แร่ธาตุผสม 0.33 % โดยให้โคกินวันละ 24.3 กก. ผู้วิจัยได้ทำการสาธิตให้สหกรณ์การเกษตรไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อผลิตจำหน่ายให้แก่สมาชิก ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2544 โดยใช้แรงงานในการผสม 8 คน ผลิตได้วันละ 3 ตัน ต้นทุนเท่ากับ 3.10 บาท/กก. ขาย 3.30 บาท/กก. บัดนี้ได้ผลิตอาหารผสมครบส่วนมากกว่า 100 ตันแล้ว และจะผลิตต่อไป การจำหน่ายให้แก่สมาชิกมีทั้งแบบใช้ในรูปแบบสด คือนำไปเลี้ยงโคทันที และในแบบบรรจุถุงซึ่งสามารถเก็บไว้ใช้ได้หลายวัน โดยบรรจุในสภาพไร้อากาศ เพื่อป้องกันการสูญเสียคุณค่าทางอาหาร ใช้ถุง 2 ชั้น ชั้นในเป็นถุงดำที่มัดก้นแล้วเพื่อกันรั่ว ชั้นนอกเป็นถุงใบสังเคราะห์ รวบปากถุงชั้นใน ดูดอากาศออกให้หมด ใช้เชือกมัดให้แน่น แล้วเย็บปากถุงชั้นนอก สมาชิกให้ความสนใจและนิยมใช้อาหารผสมครบส่วนกันแพร่หลาย เพราะลดภาระการหาอาหารให้โค โคให้ผลผลิตน้ำนมดี และมีสุขภาพดี สหกรณ์พอใจมากเพราะช่วยแก้ปัญหาการขาดอาหาร (หยาบ + ข้น) คุณภาพดีให้สมาชิก

* นำเสนอในงานประชุมวิชาการ "เทคโนโลยีการเกษตรเพื่ออินโดจีน"

ผลของการเสริมฟอร์มาลินที่มีต่อคุณภาพของข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วน

The effect of formalin supplement on the quality of corn silage and total mixed ration (TMR)

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล¹, สมคิด พรหมมา², บุญเสริม ชีวะอิสระกุล¹ และเสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ¹

Boonlom Cheva-Isarakul¹, Somkid Promma², Boonserm Cheva-Isarakul¹ and Saowaluck Yammuen-art¹

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาผลของการเสริมฟอร์มาลินที่มีต่อคุณภาพของข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วน โดยตัดและหั่นต้นข้าวโพดในระยะที่เมล็ดเป็นแบ่ง 1/2 ของเมล็ด หมักในถุง 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นถุงใยสังเคราะห์ ชั้นในเป็นถุงพลาสติกดำขนาด 36 x 45 นิ้ว บรรจุถุงละประมาณ 30 กก. ดูดอากาศออกให้หมด มัดปากถุงให้แน่น นอกจากนี้คำนวณสูตรอาหารผสมครบส่วนให้มีโภชนาการเพียงพอกับความต้องการของโคที่มีน้ำหนัก 450 กก. ให้เนื้อมันละ 20 กก. ไขมันนม 4% ซึ่งมีส่วนประกอบคิดเป็นน้ำหนักสดดังนี้คือ ต้นข้าวโพด 65.50%, กากถั่วเหลือง 11.15%, ใบกระถินสด 6.97%, ข้าวโพดบด 10.80%, รำละเอียด 4.88% และแร่ธาตุผสม 0.73% ทำการศึกษาปัจจัย 3 ประการ ที่มีผลต่อการหมัก แต่ละปัจจัยมี 2 ระดับ คือ 1. ชนิดของผลิตภัณฑ์ (ข้าวโพดหมัก vs อาหารผสมครบส่วน) 2. ผลของ 0.4% ฟอร์มาลิน (เสริม vs ไม่เสริม) 3. วิธีปิดปากถุง (ผูกถุงชั้นในและเย็บถุงชั้นนอก vs รวบบากถุงชั้นในและชั้นนอกผูกรวมกันด้วยเชือก) ตามแผนการทดลองแบบ 2x2x2 factorial design เมื่อหมักครบ 30, 60, 90 และ 120 วัน ทำการประเมินคุณภาพผลการทดลองพบว่าที่อายุการหมักต่าง ๆ นั้นส่วนใหญ่ข้าวโพดหมักมีคะแนนลักษณะทางกายภาพสูงกว่า และมี pH ต่ำกว่า มีปริมาณกรดแลคติกตลอดจนการสูญเสียวัตถุแห้งและการเกิดราต่ำกว่าอาหารผสมครบส่วน การเติมฟอร์มาลินทำให้ผลิตภัณฑ์มีการสูญเสียวัตถุแห้งน้อยลงและมีลักษณะทางกายภาพดีขึ้นอีกทั้งยังทำให้ผลิตภัณฑ์มีราเกิดขึ้นน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่เติม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเก็บไว้เป็นเวลานานกว่า 60 วัน แต่การเติมฟอร์มาลินทำให้เกิดกรดแลคติกและอะซิติกต่ำกว่าเป็นเหตุให้มีค่า pH สูงกว่าตลอดอายุการหมัก และมีแนวโน้มว่ามีคะแนนคุณภาพน้อยกว่า การปิดปากถุงทั้ง 2 วิธีส่วนใหญ่ไม่มีผลทำให้ลักษณะทางกายภาพและการสูญเสียวัตถุแห้ง ตลอดจนค่า pH และปริมาณกรดอะซิติกแตกต่างกัน แต่การปิดถุงแบบเย็บทำให้เกิดกรดแลคติกมากกว่าและมีราเกิดขึ้นมากกว่าแบบผูกที่ระยะ 60 วัน

ผลการทดลองนี้พอสรุปได้ว่าในการทำข้าวโพดหมักหรืออาหารผสมครบส่วนแบบบรรจุถุง ถ้าต้องการเก็บไว้นานเกินกว่า 60 วันควรเติมฟอร์มาลินในระดับ 0.4% ของน้ำหนักสด แต่ถ้าต้องการเก็บระยะสั้นกว่านั้นอาจทำได้โดยไม่ต้องเติมสารเคมี แต่ให้ใส่ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวลงในถุง 2 ชั้น อัดให้แน่น ดูดอากาศออกให้หมด ซึ่งในกรณีของเกษตรกรรายย่อยสามารถทำได้โดยใช้ปั๊มสุญญากาศของเครื่องรีดนม มัดปากถุงชั้นในอย่าให้อากาศเข้าได้ แล้วเย็บปากถุงชั้นนอกแยกออกจากชั้นในจะสามารถเก็บข้าวโพดหรืออาหารผสมครบส่วนไว้ได้นานโดยไม่เสีย

* นำเสนอในงานประชุมวิชาการครั้งที่ 3 ม. แม่โจ้

ผลของกรดฟอร์มิกและโพรพิโอนิกที่มีต่อการป้องกันการหมักระยะที่สองของข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วน

The effect of formic and propionic acids on the secondary fermentation of corn silage and total mixed ration (TMR)

เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ¹, สมคิด พรหมมา², บุญเสริม ชีวะอิสระกุล¹ และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล¹

Saowaluck Yammuen-art¹, Somkid Promma², Boonserm Cheva-Isarakul¹ and Boonlom Cheva-Isarakul¹

บทคัดย่อ

ทำการตัดต้นข้าวโพดในระยะที่เป็นแป้ง 1/2 ของเมล็ดและหั่นให้มีขนาดประมาณ 2-3 ซม. โดยใช้รถแทรกเตอร์เข้าไปตัดในแปลง บรรจุลงในบ่อขนาดใหญ่ที่มีความจุ 200 ตัน หมักไว้ประมาณ 1 เดือน จากนั้นนำข้าวโพดออกจากหลุมหมักเพื่อบรรจุใหม่ หรือใช้เป็นองค์ประกอบในสูตรอาหารผสมครบส่วน (TMR) ให้มีโภชนาการเพียงพอความต้องการของแม่โคนน้ำหนักตัว 450 กก. ให้นมวันละ 20 กก. ไขมันนม 4% ซึ่งมีส่วนประกอบคิดเป็นน้ำหนักสดดังนี้คือ ต้นข้าวโพด 65.50%, กากถั่วเหลือง 11.15%, ใบกระถินสด 6.97%, ข้าวโพดบด 10.80%, รำละเอียด 4.88%, แร่ธาตุผสม 0.73% ในการทดลองนี้มีการเสริมและไม่เสริมกรดชนิดใดชนิดหนึ่งคือ ก. กรดฟอร์มิก 0.4% หรือ ข. กรดโพรพิโอนิก 0.4% ผลการทดลองพบว่าอาหารผสมครบส่วนแม้ว่าจะมีค่า pH และการสูญเสียวัตถุแห้งสูงกว่า แต่มีลักษณะทางกายภาพดีกว่าและมีปริมาณกรดแลคติกมากกว่า ทำให้มีคะแนนคุณภาพสูงกว่าข้าวโพดหมัก การเสริมกรดฟอร์มิกหรือกรดโพรพิโอนิกมิได้ช่วยให้คะแนนลักษณะทางกายภาพและคะแนนคุณภาพดีขึ้น นอกจากนี้ยังไม่ช่วยให้ค่า pH ลดลง เพราะไม่มีผลต่อการเกิดกรดอะซิติก แม้ว่าปริมาณกรดแลคติกจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเสริมกรดฟอร์มิก และมีแนวโน้มว่าสูงขึ้นเมื่อเสริมกรดโพรพิโอนิกก็ตาม ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่าในกรณีของข้าวโพดที่หมักแล้วสามารถนำมาทำอาหารผสมครบส่วนได้โดยไม่ต้องเสริมกรดถ้าหลังจากนำออกจากหลุมหมักแล้วมีการเก็บรักษาอย่างดีในสภาพไร้ออกซิเจน เช่นบรรจุในถุงที่ดูดอากาศออกให้หมดแล้วปิดถุงให้สนิท

* นำเสนอในงานประชุมวิชาการครั้งที่ 3 ม. แม่โจ้

การผลิตข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วนสำหรับโคนมในเชิงพาณิชย์

The production of corn silage and total mixed ration (TMR) for dairy cows on commercial
บุญเสริม ชีวะอิสระกุล¹, สมคิด พรหมมา², เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ¹ และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล¹
Boonserm Cheva-Isarakul¹, Somkid Promma², Saowaluck Yammuen-art¹ and Boonlom Cheva-Isarakul¹

บทคัดย่อ

ผู้วิจัยได้ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกพืชไร่ทำการทะยอยปลูกข้าวโพดจำนวน 3 รุ่น ได้ผลผลิต 665.5 ตันเฉลี่ย 4.44 ตัน/ไร่ และตัดทั้งต้นพร้อมฝักในระยะเมล็ดเป็นแบ่ง 50% มาขายให้สหกรณ์ในราคา 800 บาท/ตัน และได้สาธิตให้สหกรณ์การเกษตรไชยปราการทำการหมักในสภาพที่ไม่มีไซโล โดยใช้พลาสติกใสขนาด 8x12 เมตร ปลูกบนพื้นซีเมนต์ เกือบข้าวโพดที่หั่นแล้วลงเป็นชั้น ๆ ใช้รถแทรกเตอร์ทับให้แน่น จนได้กองสูงประมาณ 0.8 เมตร ใช้พลาสติกดำที่เชื่อมด้วยกาพิเศษให้เป็นผืนใหญ่ ขนาด 10x15 เมตร คลุมกอง จับชายด้านล่างซ้อนกับพลาสติกใส ม้วนให้ชิดกองโดยรอบ สหกรณ์ทำการหมักข้าวโพด 3 ช่วง รวมทั้งหมด 18 กอง ๆ ละ 3.5-4.0 ตัน ได้ข้าวโพดหมักทั้งหมด 665 ตัน เมื่อครบกำหนดได้เปิดกองออกจำหน่ายและประเมินคุณภาพของข้าวโพดหมัก พบว่ามีคุณภาพดี มีกลิ่นหอม เกิดเชื้อราบริเวณด้านบนเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ยังมีกรดแลคติกซึ่งเป็นกรดที่ต้องการในปริมาณสูง มีกรดอะซิติกน้อย และข้อสำคัญคือไม่มีกรดิวทริกซึ่งทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็น ต้นทุนการผลิตข้าวโพดหมักเท่ากับ 1.19 บาท/กก. กำหนดราคาขายเท่ากับ 1.25 บาท มีการสูญเสียเฉลี่ย 14.25% ผลตอบแทนจากการผลิตข้าวโพดหมักเท่ากับ 38,960.5 บาท

สำหรับการผลิตอาหารผสมครบส่วนได้คำนวณให้มีโภชนาเพียงพอสำหรับโคที่ให้นม 15 กก. มีส่วนผสมเป็นน้ำหนักสดดังนี้คือ ข้าวโพดหมัก 70.93 % ฟางข้าว 6.17 % รำละเอียด 2.26 % มันเส้น 6.78 % กากถั่วเหลือง 12.95 % หินปูน 0.29 % ข้าวโพดบด 0.29 % แร่ธาตุผสม 0.33 % โดยให้โคกินวันละ 24.3 กก. การจำหน่ายมีทั้งแบบใช้ในรูปสด คือนำไปเลี้ยงโคทันที และในแบบบรรจุถุงซึ่งสามารถเก็บไว้ใช้ได้หลายวัน โดยบรรจุในถุง 2 ชั้น ชั้นในเป็นถุงดำที่มัดกันแล้วเพื่อกันรั่ว ชั้นนอกเป็นถุงใยสังเคราะห์ รวบบากถุงชั้นในดูอากาศออกให้หมด ใช้เชือกมัดให้แน่น สหกรณ์ได้ผลิตอาหารผสมครบส่วน 136 ตัน ต้นทุนการผลิตเท่ากับ 3.11 บาท/กก. ราคาขายเท่ากับ 3.30 บาท/กก. ผลตอบแทนจากการผลิตอาหารผสมครบส่วน 25,471.2 บาท จากการประเมินพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการผลิตข้าวโพดหมัก แต่ต้องการการอบรมเพิ่มเติม เกษตรกรที่ซื้อข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วนไปใช้ มีจำนวนกว่า 90 ราย ส่วนใหญ่พอใจการใช้ผลิตภัณฑ์ในแง่ที่ช่วยประหยัดเวลาหาอาหาร มีเวลาดูแลโคและทำงานอื่นมากขึ้น โคมีสุขภาพดีขึ้น อย่างไรก็ตามเกษตรกรมีความเห็นว่าควรลดราคาของผลิตภัณฑ์ลงบ้าง

* นำเสนอในงานประชุมวิชาการครั้งที่ 3 ม. แม่โจ้

ดอกสะแบง

หลังสุฟ้า คนปลุกดิน

ข้าวโพดหมักเลี้ยงโคนม ผลิตดีต้นทุนต่ำกำไรสูง

ปัจจัยปัญหาหลักอันหนึ่งที่สำคัญต่อการปศุสัตว์คือ การขาดแคลนอาหาร ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นช่วงฤดูฝนหรือว่าฤดูแล้ง...อย่างเช่น ทางภาคอีสานตอนล่างขณะนี้โดนน้ำท่วม อาหารก็ขาดแคลนเช่นกัน

ที่จังหวัดเชียงใหม่ ในท้องที่อำเภอไชยปราการ อาหารสัตว์มักจะขาดแคลน ในช่วงฤดูแล้ง และที่นั่นมีการเลี้ยงโคนมกันเป็นจำนวนมาก ถึงขนาดรวมตัว เป็นสหกรณ์ ปัญหาที่จึงส่งแรงกระทบต่อเกษตรกรอย่างมาก

เพื่อที่จะหาทางช่วยผ่อนบางปัญหาให้แก่ "สหกรณ์โคนมไชยปราการ" ทางสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ภาคเหนือ จึงให้ ผศ.ดร.บุญเสริม ชีวะอิสระกุล ทำการศึกษาวิจัยการถายทอดเทคโนโลยีสู่ผู้ใช้ประโยชน์ในเรื่อง "การผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดีและอาหารผสมครบส่วนสำหรับสหกรณ์" อันเป็นโครงการต่อเนื่องจากโครงการผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดีที่ได้ผลตาม เป้าหมาย

ในการวิจัยปีแรกได้ศึกษาเกี่ยวกับสารหมักข้าวโพดเพื่อการขนส่ง จากนั้นปีที่ 2 จึงเป็นการผลิตเชิงธุรกิจ...ผลการศึกษาดังนี้ งานวิจัยได้คิดค้นข้าวโพดที่ปลูกจนตัดฝักในระยะที่เมล็ดเป็นแป้งประมาณ ครึ่งหนึ่งของเมล็ด นำมาหั่นแล้วบรรจุในถุงสุญญากาศ...กรรมวิธีนี้สามารถเก็บ เป็นอาหารสัตว์ได้นานถึง 8 เดือน

นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาวิธีการผลิตอาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration) ซึ่งประกอบด้วยข้าวโพดหมักแล้วใช้กรรมวิธีบรรจุแบบเดียวกับ วิธีการแรก

ผลปรากฏว่าอาหารมีคุณภาพ มีกลิ่นหอม มีการสูญเสียระหว่างกระบวนการ หมักน้อยเทียบเท่ากับการหมักในหลุมขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับเกษตรกรที่จะ นำไปใช้ในฟาร์มขนาดใหญ่ หรือระดับสหกรณ์

หลังจากนั้นได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีเหล่านี้ให้แก่เกษตรกรที่มีความ พร้อมที่จะรับ รวมทั้งผู้สนใจอื่นๆ อย่างเช่น นักวิชาการ นิสิตนักศึกษาทั่วไป ณ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ ต.บุหว่า อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

จากการดำเนินการและปฏิบัติการนี้สร้างความพอใจให้แก่ผู้ที่เข้าร่วม รับการถ่ายทอดเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเกษตรกรนั้นเข้าใจและเห็นคุณค่าใน การผลิตอาหารหยาบคุณภาพ

ซึ่งจากเดิมนั้นเพียงแต่ได้ยืมได้รู้ที่เป็นตัวหนังสือเท่านั้น ผลจากการให้อาหารที่ได้รับการถ่ายทอดจากงานวิจัยนี้ โคนมชอบกิน อาหารชนิดนี้มาก ทำให้ผลผลิตน้ำนมได้ปริมาณที่สม่ำเสมอ โคนมบางตัวที่เคย ให้น้ำนมไม่เกิน 20 กิโลกรัมต่อวัน เมื่อกินอาหารผสมครบส่วน TMR นี้ แล้วสามารถให้น้ำนมได้ถึงโดยไม่ต้องเสริมอาหารขึ้น

ในอดีตการเลี้ยงโคนมนั้น เกษตรกรเขาจะใช้อาหารหยาบที่หาได้ตาม ท้องถิ่น มาช่วงระยะหลังนี้นักวิชาการได้แนะนำให้มีการเสริมอาหารขึ้นเพื่อ เพิ่มปริมาณและคุณภาพของน้ำนม...ซึ่งมันเป็นการเพิ่มต้นทุนให้สูงขึ้น

ภูมิปัญญาของชาวบ้านที่เลี้ยงด้วยอาหารหยาบนั้นคืออยู่แล้ว เพียงแต่มี การเสริมเทคโนโลยีให้เข้าไปข้างในๆ เพื่อเติมสิ่งที่ขาดให้ครบสมบูรณ์แบบ...ผล ผลิตออกมาดีลุลย

เกษตรกรไทยก็ก้าวหน้าโลกได้...โดยไม่ทำลายภูมิปัญญาเดิม!

ดอกสะแบง

บทความที่ลงในหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ วันที่ 2 ตุลาคม 2543

แบบสอบถามทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม
เรื่อง “การผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดีและอาหารผสมครบส่วน”
วันเสาร์ ที่ 25 มีนาคม 2543

โปรดทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ท่านเห็นสมควรในแต่และหัวข้อ

ประเด็น	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการทำข้าวโพดหมักแค่ไหน					
2. ข้าวโพดหมักสามารถแก้ไขปัญหาด้านอาหารหายาในช่วงฤดูแล้งได้อย่างไร					
3. ท่านมีความสนใจที่จะทำข้าวโพดหมักแค่ไหน					
4. ข้าวโพดหมักทำให้ปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้นอย่างไร					
5. โอกาสที่ท่านสามารถทำข้าวโพดหมักไว้ใช้ ในฟาร์มของตนเองมีแค่ไหน					
6. ข้าวโพดหมักสามารถทดแทนอาหารชั้นได้อย่างไร					
7. การใช้ข้าวโพดหมักสามารถลดต้นทุนค่าอาหารได้แค่ไหน					
8. ข้าวโพดหมักสามารถใช้เลี้ยงโคนมที่ให้ผลผลิตสูงได้อย่างไร					
9. ท่านมีความพอใจกับการใช้ข้าวโพดหมักเลี้ยงโคนมหรือไม่					
10. การฝึกอบรมครั้งนี้ทำให้ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการทำข้าวโพดหมักเพิ่มขึ้นแค่ไหน					

แบบประเมินผลการใช้ข้าวโพดหมักและอาหารผสมครบส่วน

ชื่อเกษตรกร.....
ที่อยู่.....

การศึกษา.....ประสบการณ์เลี้ยงโคนม.....ปี
ขนาดฟาร์ม เนื้อที่ไร่ แปลงหญ้าไร่
จำนวนโค.....ตัว แม่โครีดนม.....ตัว
แรงงานในฟาร์ม.....คน แรงงานจ้าง.....คน

การจัดการอาหาร

- อาหารหยาบ ☐ หาง ☐ ซี้หญ้าฟาร์ม (มีคามาส่ง) ปริมาณ.....กก./วัน
- หญ้าในฟาร์ม ☐ ใช้ตลอดปี ☐ ใช้ฤดูฝน
 - วัสดุเศษเหลือ ☐ ใช้ตลอดปี ☐ ใช้บางฤดู
 - ข้าวโพดหมัก ☐ ใช้ตลอดปี ☐ ใช้ฤดูที่ขาดแคลน
 - อาหารที่ เอ็ม อาร์ ☐ ใช้ตลอดปี ☐ ใช้ฤดูที่ขาดแคลน
- อาหารข้น ☐ ซี้สำเร็จรูปบริษัท..... ☐ ผสมเอง

ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตข้าวโพดอย่างไร

..... ต้องการอบรม

ท่านมีความต้องการผลิตข้าวโพดหมักใช้ในฟาร์ม

.....

ท่านมีศักยภาพ (แรงงาน/เวลา/เครื่องมือ) ในการ

.....

ผลิตข้าวโพดหมักใช้ในฟาร์มอย่างไร

.....

• ปลุก

☐

☐

☐

• หั่น

☐

☐

☐

• หมัก

☐

☐

☐

ท่านเห็นประโยชน์ของการใช้ผลิตภัณฑ์อย่างไร

.....

• ลดภาระการหาอาหารหยาบ

☐

☐

☐

• มีเวลาเลี้ยงดูโค / ทำงานเพิ่มขึ้น

☐

☐

☐

• ลดความเสี่ยงในการออกไปหาอาหาร

☐

☐

☐

จากแหล่งอื่น

☐

☐

☐

• ลดต้นทุนค่าอาหาร

☐

☐

☐

• ลดอาหารขึ้น

☐

☐

☐

• ควบคุมสุขภาพดี

☐

☐

☐

• ท่านพอใจในการใช้ผลิตภัณฑ์หรือไม่

☐

☐

☐

• อื่น ๆ (ระบุ)

☐

☐

☐

ราคาผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมหรือไม่

☐

☐

☐

ราคา บาท/กก.

ท่านพบปัญหาในการใช้ข้าวโพดหมักหรือไม่? อย่างไร?

.....

.....

.....

.....

.....

ถ้าสหกรณ์จะลงทุนสร้างถังหมักขนาดใหญ่ ท่านเห็นด้วยหรือไม่

.....

.....

ท่านต้องการความรู้เกี่ยวกับการผลิตข้าวโพดหมักเพิ่มเติมหรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....