บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมอาหารสัตว์เป็นอุตสาหกรรมเกษตรแขนงหนึ่งที่มีบทบาทอย่างมากต่อการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่วัตถุดิบอาหารสัตว์ และเป็นอุตสาหกรรมที่เป็นแหล่งรองรับสินค้าเกษตรกรรม เพื่อแปรรูปให้เป็นอาหารสัตว์ที่จะนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญได้แก่ ไก่ เป็ด สุกร โค และกุ้งกุลาดำ โดยอาหารสัตว์เหล่านี้เกิดจากการผสมวัตถุดิบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป แล้วแต่สูตรอาหารของแต่ละโรงงานอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ วัตถุดิบที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ เช่น ปลาป่น รำข้าว ปลายข้าว กากรำ กากถั่วเหลือง ข้าวโพด เป็นต้น วัตถุดิบบางชนิดต้องสั่งเข้ามาจากต่างประเทศ เช่น ไวตามิน และแร่ธาตุบางชนิด วัตถุดิบเหล่านี้จะถูกผสมในสัดส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อสัตว์ตามชนิด เพศ และอายุ ทั้งนี้จะต้องผสมให้ได้ตามมาตรฐานคุณภาพต่ำที่สุดที่ได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติควบคุมอาหารสัตว์

นอกจากนี้อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ยังเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น โรงงานสกัดน้ำมันพืช โรงงานปลาป่น ซึ่งผลผลิตจากโรงงานเหล่านี้ใช้เป็นส่วนผสมในการประกอบอาหารสัตว์ จากสถิติจำนวนประชากรสัตว์ที่มีแนวโน้มมากขึ้นทุกปี ตั้งแต่ปี 2532-2548 นั้น พบว่าจำนวนสุกรได้เพิ่มขึ้นจาก 6,015,398 ตัว ในปี 2535 เป็น 8,174,526 ตัว ในปี 2548 ส่วนจำนวนประชากรของไก่ ในปี 2532 และ 2548 มีจำนวนเท่ากับ 96,594,264 ตัว และ 254,204,068 ตัว ตามลำดับ และประชาการสัตว์เศรษฐกิจประเภทอื่น เช่น เป็ดและโคก็มีแนวโน้มสูงขึ้นเช่นกัน (ตารางที่ 1) ส่งผลให้ความต้องการใช้อาหารสัตว์มีเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งจากการสำรวจของสมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทยในปี 2548 เกี่ยวกับปริมาณอาหารสัตว์ที่ใช้จำแนกตามชนิดของอาหารผลปรากฏว่า ปริมาณอาหารที่ใช้ในการผลิตสุกรมีปริมาณมากที่สุด เท่ากับ 3,540,000 ตัน รองลงมาคืออาหารสำหรับใช้ในการผลิตไก่เนื้อและไก่ไข่ให้ไข่ ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 3,051,400 ตัน และ 1,440,000 ตัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 สถิติจำนวนปศุสัตว์ ปี พ.ศ. 2532 – 2548

(หน่วย: ตัว)

พ.ศ. (Year)	โค (Cattle)	กระบือ (Buffalo)	สุกร (Swine)	เป็ด (Duck)	ไก่ (Chicken)	รวม
2532	5,119,717	4,611,692	6,015,398	16,683,376	96,594,264	129,024,447
2533	5,668,530	4,694,290	7,349,710	17,901,840	107,559,323	143,173,693
2534	6,626,971	4,805,071	8,202,472	19,123,564	130,837,394	169,595,472
2535	7,121,479	4,728,271	8,332,668	19,447,714	135,175,576	174,805,708
2536	7,472,573	4,804,146	8,569,126	21,778,395	138,832,027	181,456,267
2537	7,637,350	4,224,791	8,479,400	21,811,815	129,997,098	172,150,454
2538	7,609,068	3,710,061	8,561,921	18,896,635	111,648,510	150,426,195
2539	6,225,221	2,711,737	8,707,887	21,400,375	144,579,428	183,624,648
2540	5,594,808	2,293,938	10,139,040	21,297,896	164,685,842	204,011,524
2541	4,863,373	1,951,068	8,772,275	19,748,077	155,324,646	190,659,439
2542	4,918,396	1,799,606	7,423,101	22,330,123	169,632,507	206,103,733
2543	5,208,541	1,702,223	7,761,056	27,884,041	189,341,110	231,896,971
2544	5,571,283	1,710,095	8,203,270	28,448,399	214,979,081	258,912,128
2545	5,908,625	1,617,358	6,989,152	25,034,011	228,760,326	268,309,472
2546	5,916,323	1,632,706	7,815,534	23,800,092	252,718,883	291,883,538
2547	6,668,332	1,494,238	6,285,603	15,648,538	179,738,810	209,835,521
2548	8,275,108	1,624,919	8,174,526	21,540,345	254,204,068	293,818,966

ที่มา: สำนักงานปศุสัตว์จังหวัด (2548)

ตารางที่ 2 ตารางประมาณการณ์ประชากรสัตว์ ปริมาณอาหารสัตว์ และการใช้วัตถุดิบ ปี 2548

ประชากรสัตว์ (ล้านตัว)	ปริมาณอาหารสัตว์ที่ใช้ (ตัน)	ปลาป่น		กากถั่วเหลือง		ข้าวโพด		ปลายข้าว	
		ที่ใช้ (ร้อยละ)	ปริมาณ (ตัน)	ที่ใช้ (ร้อยละ)	ปริมาณ (ตัน)	ที่ใช้ (ร้อยละ)	ปริมาณ (ตัน)	ที่ใช้ (ร้อยละ)	ปริมาณ (ตัน)
ไก่เนื้อ (730)	3,051,400 (4.18 กก./ตัว)	3	91,542	30	915,420	62	1,891,868		
ไก่พ่อแม่พันธุ์ (9.3)	418,500 (45 กก./ตัว/ปี)	3	12,555	25	104,625	60	251,100		
ไก่ไข่เล็กรุ่น (32)	693,333 (7.5 กก./ตัว/18 สัปดาห์)	3	20,800	25	173,333	60	416,000		
ไก่ไข่ให้ไข่ (36)	1,440,000 (40 กก./ตัว/52 สัปดาห์)	5	72,000	25	360,000	55	792,000		
ไก่ไข่พ่อแม่พันธุ์ (0.4)	18,000 (45 กก./ตัว/ปี)	3	540	25	4,500	60	10,800		
หมูขุน (12)	3,540,000 (295 กก./ตัว)	3	106,200	20	708,000	25	885,000	20	708,000
หมูพันธุ์ (0.8)	744,000 (930 กก./ตัว/ปี)	5	37,200	20	148,800			45	334,800
เป็ดเนื้อ (18)	151,200 (8.4 กก./ตัว)	6	9,072	20	30,240	15	22,680	35	52,920
เป็ดพันธุ์ (0.2)	13,140 (65 กก./ตัว)	6	788	30	3,942	10	1,314	45	5,913
เป็ดไข่ (1)	65,000 (3 กก./ตัว/วัน)	8	5,200	15	9,750			40	26,000
กุ้ง (400,000 ตัน)	672,000		107,200		121,600				
โคนม (390,000 ตัว)	427,050	0	-	15	21,353	15	64,058		
ปลา (268,000 ตัว)	402,000	20	80,400	30	120,600	30	120,600		
รวม	11,635,623		543,497		2,722,163		4,455,420		

ที่มา: สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย (2547)

สำหรับวัตถุดิบที่สำคัญที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ประกอบไปด้วย ปลาป่น รำข้าว ปลายข้าว กากรำ กากถั่วเหลือง ข้าวโพด ซึ่งวัตถุดิบเหล่านี้ส่วนใหญ่สามารถผลิตได้เองภายในประเทศ แต่สำหรับวัตถุดิบบางชนิดต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศเนื่องจากการผลิตภายในประเทศมีปริมาณไม่เพียงพอ วัตถุดิบที่สำคัญตัวหนึ่งได้แก่ กากถั่วเหลือง ซึ่งประเทศไทยมีการนำเข้ากากถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นจาก 1,299,489 ตัน ในปี 2543 เป็น 1,876,917 ตัน ในปี 2548 (ตารางที่ 3)

จากการที่ประชากรสัตว์มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น หรือจากการที่รายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดจนการได้รับการศึกษาที่สูงขึ้นส่งผลให้ปริมาณความต้องการบริโภคอาหารจำพวกโปรตีน โดยเฉพาะความต้องการบริโภคเนื้อสัตว์มีเพิ่มมากขึ้น รวมถึงแนวโน้มการส่งออกทั้งเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ก็มีแนวโน้มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งจะเห็นได้จากมูลค่ารวมการส่งออกผลิตภัณฑ์ด้านปศุสัตว์ ในปี 2543 เท่ากับ 28,445,360,122 บาท และเพิ่มขึ้นเป็น 55,524,226,987 บาท ในปี 2547 (ตารางที่ 4) ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของอุตสาหกรรมผลิตสัตว์มากขึ้น ซึ่งผลที่ตามมาก็คือความต้องการอาหารสัตว์ที่มากขึ้นด้วย

ตารางที่ 3 ปริมาณการนำเข้ากากถั่วเหลืองรายเดือน

(หน่วย: ตัน)

เดือน	พ.ศ.					
	2543	**2544**	**2545**	**2546**	**2547**	**2548**
ม.ค.	35,589	56,985	52,511	-	79,535	95,830
ก.พ.	145,815	76,068	86,923	141,137	99,554	89,387
มี.ค.	118,209	204,634	111,874	132,448	105,691	194,420
เม.ย.	71,102	81,224	213,378	103,839	42,990	113,342
พ.ค.	103,181	144,558	60,483	147,535	35,202	135,811
มิ.ย.	132,753	112,103	225,535	245,150	144,681	250,664
ก.ค.	124,918	143,957	100,715	115,420	170,603	181,816
ส.ค.	146,726	167,218	167,101	151,604	87,131	158,528
ก.ย.	151,453	162,477	284,390	175,116	161,798	210,939
ต.ค.	72,582	176,758	123,793	156,253	186,819	116,632
พ.ย.	68,795	172,668	140,831	243,999	76,094	155,118
ธ.ค.	128,366	61,607	185,317	305,372	72,161	174,430
รวม	1,299,489	1,560,257	1,752,851	1,917,873	1,262,259	1,876,917

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2548)

ตารางที่ 4 สถิติมูลค่าเนื้อสัตว์ และซากสัตว์ส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ ปี 2543-2547

(หน่วย: บาท)

พ.ศ.	รวมมูลค่า	มูลค่าสัตว์	มูลค่าเนื้อสัตว์	มูลค่าซากสัตว์	มูลค่าหนังสัตว์
2543	28,445,360,122	468,233,516	27,708,843,162	208,624,881	59,658,563
2544	44,263,271,013	430,837,050	43,503,568,316	244,852,521	84,013,126
2545	42,484,476,615	480,462,072	41,567,086,128	213,022,138	223,906,277
2546	51,442,188,841	305,814,753	48,143,326,577	1,677,698,443	1,315,349,068
2547	55,524,226,987	236,972,662	28,031,920,184	3,326,465,551	1,615,761,846

ที่มา: สำนักควบคุม ป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์ (2547)

ปัจจุบันมีบริษัทที่ดำเนินธุรกิจประเภทอาหารสัตว์เป็นจำนวนมาก ซึ่งได้แก่ บริษัทในเครือเจริญโภคภัณฑ์ บริษัทในเครือแหลมทองสหการ บริษัทในเครือเบทาโกร อโกรกรุ๊ป บริษัทในเครือกรุงไทยอาหารสัตว์ บริษัทในเครือลีพัฒนา บริษัทในเครือเซนทาโกร และบริษัทในเครือคาร์กิลล์สยาม เป็นต้น ซึ่งบริษัทในเครืออุตสาหกรรมอาหารสัตว์เหล่านี้ต้องมีการศึกษาเรื่องของการจัดการสินค้าคงคลังในส่วนของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่นำมาใช้ในขบวนการผลิตอาหารสัตว์ ซึ่งประโยชน์ของการจัดการสินค้าคงคลัง สามารถจำแนกได้ดังนี้ (คำนาย อภิปรัญญาสกุล, 2546: 99)

1. ตอบสนองความต้องการของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลาทั้งในและนอกฤดูกาล โดยต้องเก็บสินค้าไว้ในคลังสินค้า

2. รักษาการผลิตให้มีอัตราคงที่สม่ำเสมอเพื่อรักษาระดับการว่าจ้างแรงงานการเดินเครื่องจักรให้สม่ำเสมอได้ โดยจะเก็บสินค้าที่ปริมาณการขายต่ำไว้ขายช่วงฤดูกาลที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งช่วงนั้นอาจจะผลิตไม่ทันขาย

3. ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดปริมาณจากการจัดซื้อครั้งละมากๆ ป้องกันการเปลี่ยนแปลงราคาและผลกระทบจากเงินเฟ้อเมื่อสินค้าในท้องตลาดมีราคาสูงขึ้น หรือเป็นการเก็งกำไรทางการตลาด

4. ป้องกันสินค้าขาดมือด้วยสต๊อคเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ในกรณีเกิดความล่าช้าหรือบังเอิญมีคำสั่งซื้อเพิ่มกะทันหัน หรือเป็นการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน

5. ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่น ไม่มีการหยุดชะงักเพราะวัตถุดิบขาดจนเกิดความเสียหายแก่กระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้คนงานว่างงาน เครื่องจักรถูกปิด ผลิตไม่ทันคำสั่งซื้อของลูกค้า

สำหรับปัญหาที่พบบ่อยครั้งในการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ คือ ปัญหาการเลือกใช้วัตถุดิบปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม บางครั้งต้องใช้วัตถุดิบในการผลิตที่มีราคาแพงมาแทนวัตถุดิบที่มีราคาถูกกว่า เพื่อให้ได้อาหารสัตว์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติควบคุมอาหารสัตว์ ทั้งนี้ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุสืบเนื่องมาจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตที่เก็บไว้ในคลังสินค้ามีไม่เพียงพอ และในบางครั้งก็จำเป็นต้องสั่งซื้อวัตถุดิบเข้ามาในการผลิตกะทันหันโดยไม่มีการวางแผนล่วงหน้า ส่งผลให้วัตถุดิบที่นำมาใช้นั้นมีราคาสูงกว่าปกติ และต้นทุนรวมของการผลิตอาหารสัตว์สูงขึ้นตามไปด้วย ทำให้ราคาที่ขายให้กับเกษตรกรมีราคาสูงเมื่อเทียบกับคู่แข่งขันในตลาด หรืออาจทำให้ผู้ผลิตได้รับกำไรลดลงอันเนื่องมาจากต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น แต่ถ้าทางโรงงานอาหารสัตว์ต้องรอวัตถุดิบและหยุดผลิตแล้วจะส่งผลทำให้สินค้าขาดมือและไม่มีสินค้าส่งให้ลูกค้า ซึ่งก็จะส่งผลต่อภาพลักษณ์และความน่าเชื่อถือของโรงงาน (หรือผู้ผลิต)

ดังนั้นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอาหารสัตว์ จึงควรพิจารณาถึงการบริหารจัดการวัตถุดิบกับการผลิตให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกันตามแผนการผลิตและความต้องการอาหารสัตว์ในตลาด ซึ่งส่วนของการจัดหาวัตถุดิบ (Procurement) มีผลโดยตรงต่อต้นทุนการผลิต เนื่องจากต้นทุนรวมทั้งหมด ประกอบด้วย ต้นทุนค่าวัตถุดิบ ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบ และต้นทุนในการเก็บรักษาวัตถุดิบ ซึ่งต้นทุนค่าวัตถุดิบมีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 90 ของต้นทุนรวมทั้งหมด และวัตถุดิบหลักที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์ คือ กากถั่วเหลือง และข้าวโพด ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 50 ของต้นทุนค่าวัตถุดิบ ถ้าอุตสาหกรรมอาหารสัตว์มีการจัดการส่วนของการจัดหาวัตถุดิบได้ดีจะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงส่งผลผู้ผลิตมีกำไรมากขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจได้ดีขึ้น โดยบริษัทส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นที่ต้องการให้ได้กำไรสูงสุดในระยะยาวหรือการทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษา ระบบการผลิต และกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ การบริหารจัดการสินค้าคงคลังในส่วนของวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์เพื่อที่จะให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมสัตว์สามารถดำเนินการผลิตอาหารสัตว์ให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทย

2. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและการบริหารจัดการโรงงานอาหารสัตว์

3. เพื่อศึกษาการบริหารจัดการสินค้าคงคลังในส่วนของวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทย ได้แก่ จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ กำลังการผลิต และปริมาณการผลิต เป็นต้น

2. ทราบถึงกระบวนการผลิต และการบริหารจัดการวัตถุดิบของโรงงานอาหารสัตว์

3. ผลการศึกษาการบริหารจัดการวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์จะทำให้เกิดการประหยัดของขบวนการผลิต โดยผลการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการแนะนำให้บริษัทที่ดำเนินการผลิตอาหารสัตว์ และปรับปรุงในส่วนของการจัดหาและจัดเก็บปัจจัยการผลิตให้มีประสิทธิภาพและเพื่อลดต้นทุนในการผลิตอาหารสัตว์ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เลือกทำการศึกษาการบริหารจัดการวัตถุดิบคงคลังของโรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่งซึ่งไม่สามารถเปิดเผยชื่อได้ โดยประเภทอาหารที่ทำการศึกษา คือ อาหารสุกร อาหารไก่เนื้อ อาหารไก่ไข่ อาหารไก่พันธุ์ และอาหารเป็ด วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ กากถั่วเหลือง และ ข้าวโพด เนื่องจากเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตอาหารสัตว์ถึงชนิดละ 25–30 เปอร์เซ็นต์ ข้อจำกัดของการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาในการสั่งซื้อ หรือเวลานำ (Lead Time) และจุดสั่งซื้อสินค้า (Ordering Point) ที่เหมาะสม

นิยามศัพท์

การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) หมายถึง การจัดการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ รวมทั้งการควบคุมภายในที่เกี่ยวกับวัสดุคงคลัง โดยเริ่มตั้งแต่การสั่งซื้อวัสดุ การตรวจรับสินค้า การจัดเก็บรักษาวัสดุ การเบิกจ่ายวัสดุ รวมทั้งมีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุคงคลังเพื่อให้วัสดุคงคลังมีจำนวนมากพอกับความต้องการใช้ และในขณะเดียวกันจะต้องไม่มีวัสดุคงคลังมากจนเกินไป ซึ่งเป็นเหตุให้เงินทุนของกิจการไปจมอยู่ในวัสดุคงคลัง

ระยะเวลาในการสั่งซื้อ หรือเวลานำ (Lead Time) หมายถึง ช่วงเวลานับตั้งแต่เริ่มดำเนินการออกเอกสารเกี่ยวกับการสั่งซื้อจนกระทั่งธุรกิจได้รับส่งมอบสินค้า แล้วทำการตรวจรับและจัดเก็บสินค้าไว้ในคลังสินค้า

จุดสั่งซื้อสินค้า (Ordering Point) หมายถึง การกำหนดระดับปริมาณของคงคลังไว้ เพื่อเป็นตัวชี้ให้ทราบว่าถึงเวลาที่ต้องทำการสั่งซื้อครั้งต่อไป โดยทั่วไปจุดสั่งซื้อจะกำหนดจากของคงคลังสำรอง กับปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในระยะเวลาในการสั่งซื้อ หรือ กล่าวได้ว่าจุดสั่งซื้อใหม่ขึ้นกับระยะเวลาในการสั่งซื้อ และ อัตราการใช้สินค้านั่นเอง

ปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity: EOQ) หมายถึง ปริมาณการสั่งซื้อที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้เสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้า ของสินค้าชนิดนั้นๆ ต่ำที่สุด

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Order Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่กิจการทำการสั่งซื้อสินค้าหรือสั่งผลิตสินค้า ได้แก่ ต้นทุนการออกใบสั่งซื้อ ค่าจดหมาย ค่าโทรศัพท์ โทรสาร ในการติดตามคำสั่งซื้อ การรับสินค้า การตรวจสอบคุณภาพสินค้า การขนส่งสินค้าเข้าคลัง เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่กิจการมีสินค้าสำรองไว้ในคลัง ได้แก่ ค่าสถานที่เก็บสินค้า เช่น ค่าเช่าโกดังสินค้า หรือค่าเสื่อมราคาโกดังสินค้าของกิจการ ค่าดูแลรักษาสินค้า เช่น ค่าจ้างเงินเดือนของพนักงานบันทึกสินค้า ยาม ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปาโกดัง ต้นทุนการขนย้ายสินค้า ค่าประกันภัยสินค้า ค่าสินค้าเสื่อมสภาพ ล้าสมัย หรือ สูญหาย

วิธีการศึกษา

การศึกษาเรื่องการบริหารจัดการวัตถุดิบในโรงงานอาหารสัตว์มีขั้นตอนการศึกษา ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาการบริหารจัดการวัตถุดิบในโรงงานอาหารสัตว์ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการสอบถามจากผู้ประกอบการโรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทั่วไป ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการวัตถุดิบคงคลัง ปริมาณการจัดจำหน่าย ปริมาณการผลิต กำลังการผลิต ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัตถุดิบ ระยะเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ เป็นต้น

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ผลิต ปริมาณการเลี้ยงสัตว์ มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้เก็บรวบรวมจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณความต้องการใช้ และปริมาณการผลิตอาหารสัตว์ จำนวนผู้ประกอบการอาหารสัตว์ ข้อมูลเกี่ยวกับสถิติราคา และปริมาณการใช้วัตถุดิบ ซึ่งเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากกรมปศุสัตว์ และสมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การศึกษาดังนี้

2.1 การศึกษาสภาพทั่วไปทางด้านเศรษฐกิจของการจัดการวัตถุดิบในโรงงานอาหารสัตว์ ใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Method) โดยรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ นำมาหาค่าทางสถิติเชิงปริมาณ เช่น ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ข้อมูลเชิงคุณภาพต่างๆ เช่น ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการจัดการวัตถุดิบคงคลัง

2.2 การศึกษาการบริหารจัดการวัตถุดิบในโรงงานอาหารสัตว์ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่

2.2.1 ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) เพื่อศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ซึ่งปัจจัยที่นำมาใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ได้แก่ ต้นทุนสินค้า ต้นทุนในการสั่งซื้อ และต้นทุนการเก็บรักษา

ปริมาณการสั่งที่ประหยัด (EOQ) สามารถคำนวณได้จาก

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2DC_o}{C_h}}$$

โดยที่ Q = จำนวนสินค้าที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง

EOQ = Q^* = จำนวนการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละครั้ง

D = ปริมาณความต้องการสินค้าหรือการใช้สินค้าต่อปี (Annual Demand or Usage of Products in Units)

C_o = ต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าต่อหน่วยครั้ง (Ordering Cost of Each Order)

C_h = ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าต่อหน่วยต่อปี (Holding or Carrying Cost per Unit per Year)

ซึ่งปริมาณการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมที่สุด (EOQ) เพื่อที่จะได้ต้นทุนการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่ำสุดนั้น ต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าต่อปีจะเท่ากับต้นทุนในการเก็บสินค้าต่อปี หรือ

$$(D/Q)*C_o = (Q/2)*C_h$$

โดยที่

$(D/Q)*C_o$ = ต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าต่อปี (Annual Ordering Cost)

$(Q/2)*C_h$ = ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี (Annual Holding or Carrying Cost)

$\frac{Q}{2}$ = ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย (Average Inventory Level)

ดังนั้น ต้นทุนรวมทั้งหมด สามารถคำนวณได้ดังนี้

ต้นทุนรวมต่อปี = ต้นทุนค่าวัตถุดิบ+ ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อปี+ต้นทุนการเก็บรักษาต่อปี

Total Cost = Material Cost + Annual Ordering Cost + Annual Carrying Cost

$= (D*P) + (D/Q)*C_o + (Q/2)*C_h$

โดยที่

P = ราคาสินค้าต่อหน่วย (Cost per Unit)

2.2.2 การวิเคราะห์โดยการใช้วิธีโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เพื่อให้ได้ต้นทุนรวมทั้งหมดต่ำที่สุด โดยแบ่งการวิเคราะห์ตามชนิดของวัตถุดิบกากถั่วเหลือง และข้าวโพด เนื่องจากการวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (EOQ) นั้นอยู่ภายใต้สมมติฐานที่ว่าสินค้าที่สั่งในแต่ละครั้งเป็นสินค้าชนิดเดียว ไม่รวมสินค้าชนิดอื่น และในกระบวนการบริหารการจัดเก็บวัตถุดิบกากถั่วเหลือง และข้าวโพดมีการเก็บแยกกัน ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงแบ่งการวิเคราะห์ดังนี้

2.2.2.1 การวิเคราะห์โดยการใช้วิธีโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ของวัตถุดิบกากถั่วเหลือง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ต้นทุนรวมต่อปีของการจัดการวัตถุดิบของกากถั่วเหลืองต่ำที่สุด ทั้งนี้ต้นทุนรวมสามารถคำนวณได้จาก

ต้นทุนรวมต่อปีของกากถั่วเหลือง	= ต้นทุนค่าวัตถุดิบกากถั่วเหลือง	+ ต้นทุนในการสั่งซื้อกากถั่วเหลือง	+ ต้นทุนการเก็บรักษากากถั่วเหลือง
Total Cost of Soy Bean Mill	= Material Cost of Soy Bean Mill	+ Ordering Cost of Soy Bean Mill	+ Carrying Cost of Soy Bean Mill

ต้นทุนรวมต่อปีของกากถั่วเหลือง (TC) = {ต้นทุนค่าวัตถุดิบกากถั่วเหลือง (MC_1) + ภาษีในการซื้อวัตถุดิบกากถั่วเหลือง (MC_2) + ต้นทุนค่าขนส่งสินค้ากากถั่วเหลือง (MC_3)} + {ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อกากถั่วเหลือง (OC_1)} + {ต้นทุนค่าใช้จ่ายคงที่ และค่าใช้จ่ายผันแปรในการเก็บวัตถุดิบกากถั่วเหลือง (CC_1)}

$$TC = \{(MC_1 + MC_2 + MC_3)\} + \{(OC_1)\} + \{(CC_1)\}$$

กำหนดให้

MC_1 = ต้นทุนค่าวัตถุดิบกากถั่วเหลือง

= {(ราคาสินค้ากากถั่วเหลือง x ปริมาณสินค้า)}

$= \sum P_i d_i$

MC_2 = ภาษีในการซื้อวัตถุดิบกากถั่วเหลือง

= {(ค่าภาษีในการสั่งซื้อกากถั่วเหลือง x จำนวนกากถั่วเหลืองที่สั่งซื้อ)}

$= \sum Ta_i d_i$

MC_3 = ค่าขนส่งวัตถุดิบกากถั่วเหลือง

= {(ค่าขนส่งกากถั่วเหลือง x จำนวนกากถั่วเหลือง)}

$= \sum Tr_i d_i$

OC_1 = ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้ากากถั่วเหลือง

= {(เงินเดือนหัวหน้าแผนกจัดซื้อ + เงินเดือนหัวหน้าแผนกวัตถุดิบ + เงินเดือนพนักงานจัดซื้อ + เงินเดือนพนักงานคลังสินค้า + ค่าโทรศัพท์ + ค่าโทรสาร + ค่าเครื่องเขียน) x (จำนวนครั้งในการสั่งซื้อกากถั่วเหลือง)}

= $\sum Co_i n_i$

CC_1 = ค่าใช้จ่ายคงที่ในการเก็บรักษาวัตถุดิบกากถั่วเหลือง + ค่าจ่ายใช้ผันแปรในการเก็บรักษาวัตถุดิบกากถั่วเหลือง

= {(ค่าไฟฟ้า + ค่าน้ำ + เงินเดือนพนักงานคลังวัตถุดิบ)} + {(ค่าน้ำมัน + ค่าซ่อมบำรุง + ค่าเครื่องเขียน + เงินเดือนพนักงานลงสินค้า) x (ปริมาณความต้องการกากถั่วเหลือง)}

= $\sum [F_i + (V_i d_i)]$

ดังสมการวัตถุประสงค์ คือ

$TC\ (n_i, Q_i) = \{(MC_1 + MC_2 + MC_3)\} + \{(OC_1)\} + \{(CC_1)\}$

$$TC = \{(P_1 \bullet d_1 + P_2 \bullet d_2 + P_3 \bullet d_3 + P_4 \bullet d_4 + P_5 \bullet d_5 + P_6 \bullet d_6 + P_7 \bullet d_7 + P_8 \bullet d_8 + P_9 \bullet d_9 + P_{10} \bullet d_{10} + P_{11} \bullet d_{11} + P_{12} \bullet d_{12})\} + \{(Ta_1 \bullet d_1 + Ta_2 \bullet d_2 + Ta_3 \bullet d_3 + Ta_4 \bullet d_4 + Ta_5 \bullet d_5 + Ta_6 \bullet d_6 + Ta_7 \bullet d_7 + Ta_8 \bullet d_8 + Ta_9 \bullet d_9 + Ta_{10} \bullet d_{10} + Ta_{11} \bullet d_{11} + Ta_{12} \bullet d_{12})\} + \{(Tr_1 \bullet d_1 + Tr_2 \bullet d_2 + Tr_3 \bullet d_3 + Tr_4 \bullet d_4 + Tr_5 \bullet d_5 + Tr_6 \bullet d_6 + Tr_7 \bullet d_7 + Tr_8 \bullet d_8 + Tr_9 \bullet d_9 + Tr_{10} \bullet d_{10} + Tr_{11} \bullet d_{11} + Tr_{12} \bullet d_{12})\} + \{(Co_1 \bullet n_1 + Co_2 \bullet n_2 + Co_3 \bullet n_3 + Co_4 \bullet n_4 + Co_5 \bullet n_5 + Co_6 \bullet n_6 + Co_7 \bullet n_7 + Co_8 \bullet n_8 + Co_9 \bullet n_9 + Co_{10} \bullet n_{10} + Co_{11} \bullet n_{11} + Co_{12} \bullet n_{12})\} + \{((F_1 + (V_1 \bullet d_1)) + ((F_2 + (V_2 \bullet d_2)) + ((F_3 + (V_3 \bullet d_3)) + ((F_4 + (V_4 \bullet d_4)) + ((F_5 + (V_5 \bullet d_5)) + ((F_6 + (V_6 \bullet d_6)) + ((F_7 + (V_7 \bullet d_7)) + ((F_8 + (V_8 \bullet d_8)) + ((F_9 + (V_9 \bullet d_9)) + ((F_{10} + (V_{10} \bullet d_{10})) + ((F_{11} + (V_{11} \bullet d_{11})) + ((F_{12} + (V_{12} \bullet d_{12}))\}$$

$$TC = \{(P_1 \bullet d_1 + P_2 \bullet d_2 + P_3 \bullet d_3 + P_4 \bullet d_4 + P_5 \bullet d_5 + P_6 \bullet d_6 + P_7 \bullet d_7 + P_8 \bullet d_8 + P_9 \bullet d_9 + P_{10} \bullet d_{10} + P_{11} \bullet d_{11} + P_{12} \bullet d_{12})\} + \{(130d_1 + 130d_2 + 130d_3 + 130d_4 + 130d_5 + 130d_6 + 130d_7 + 130d_8 + 130d_9 + 130d_{10} + 130d_{11} + 130d_{12})\} + \{(130d_1 + 130d_2 + 130d_3 + 130d_4 + 130d_5 + 130d_6 + 130d_7 + 130d_8 + 130d_9 + 130d_{10} + 130d_{11} + 130d_{12})\} + \{(Co_1 \bullet n_1 + Co_2 \bullet n_2 + Co_3 \bullet n_3 + Co_4 \bullet n_4 + Co_5 \bullet n_5 + Co_6 \bullet n_6 +$$

$Co_7 \bullet n_7 + Co_8 \bullet n_8 + Co_9 \bullet n_9 + Co_{10} \bullet n_{10} + Co_{11} \bullet n_{11} + Co_{12} \bullet n_{12})\} + \{((F_1 + (V_1 \bullet d_1)) + ((F_2 + (V_2 \bullet d_2)) + ((F_3 + (V_3 \bullet d_3)) + ((F_4 + (V_4 \bullet d_4)) + ((F_5 + (V_5 \bullet d_5)) + ((F_6 + (V_6 \bullet d_6)) + ((F_7 + (V_7 \bullet d_7)) + ((F_8 + (V_8 \bullet d_8)) + ((F_9 + (V_9 \bullet d_9)) + ((F_{10} + (V_{10} \bullet d_{10})) + ((F_{11} + (V_{11} \bullet d_{11})) + ((F_{12} + (V_{12} \bullet d_{12}))\}$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$
\begin{aligned}
D &\geq 48{,}566.52 \\
d_1 &\geq 4{,}327.37 \\
d_2 &\geq 4{,}237.80 \\
d_3 &\geq 4{,}055.95 \\
d_4 &\geq 4{,}328.45 \\
d_5 &\geq 4{,}433.01 \\
d_6 &\geq 4{,}818.97 \\
d_7 &\geq 4{,}535.74 \\
d_8 &\geq 2{,}677.29 \\
d_9 &\geq 3{,}827.87 \\
d_{10} &\geq 3{,}330.42 \\
d_{11} &\geq 4{,}303.81 \\
d_{12} &\geq 3{,}689.36
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
d_1 &= n_1 \bullet Q_1 \\
d_2 &= n_2 \bullet Q_2 \\
d_3 &= n_3 \bullet Q_3 \\
d_4 &= n_4 \bullet Q_4 \\
d_5 &= n_5 \bullet Q_5 \\
d_6 &= n_6 \bullet Q_6 \\
d_7 &= n_7 \bullet Q_7 \\
d_8 &= n_8 \bullet Q_8 \\
d_9 &= n_9 \bullet Q_9 \\
d_{10} &= n_{10} \bullet Q_{10}
\end{aligned}
$$

$$d_{11} = n_{11} \bullet Q_{11}$$

$$d_{12} = n_{12} \bullet Q_{12}$$

$$\sum d_i \geq D$$

$$\sum n_i = N$$

$$Q_i \leq 200$$

$$Ta_i = 130$$

$$Tr_i = 130$$

โดยที่

TC = ต้นทุนรวมทั้งหมดในการสั่งซื้อกากถั่วเหลือง (บาท)

MC_1 = ต้นทุนค่าวัตถุดิบกากถั่วเหลือง (บาท)

P_1 = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 1 (บาท/ตัน)

P_2 = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 2 (บาท/ตัน)

P_3 = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 3 (บาท/ตัน)

P_4 = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 4 (บาท/ตัน)

P_5 = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 5 (บาท/ตัน)

P_6 = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 6 (บาท/ตัน)

P_7 = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 7 (บาท/ตัน)

P_8 = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 8 (บาท/ตัน)

P_9 = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 9 (บาท/ตัน)

P_{10} = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 10 (บาท/ตัน)

P_{11} = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 11 (บาท/ตัน)

P_{12} = ราคาเฉลี่ยสินค้ากากถั่วเหลืองเดือนที่ 12 (บาท/ตัน)

D = ความต้องการกากถั่วเหลือง (ตัน/ปี)

d_1 = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 1 (ตัน/เดือน)

d_2 = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 2 (ตัน/เดือน)

d_3 = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 3 (ตัน/เดือน)

d_4 = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 4 (ตัน/เดือน)

d_5 = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 5 (ตัน/เดือน)

d_6 = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 6 (ตัน/เดือน)

d_7 = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 7 (ตัน/เดือน)

d_8 = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 8 (ตัน/เดือน)

d_9 = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 9 (ตัน/เดือน)

d_{10} = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 10 (ตัน/เดือน)

d_{11} = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 11 (ตัน/เดือน)

d_{12} = ความต้องการกากถั่วเหลืองเดือนที่ 12 (ตัน/เดือน)

Q_i = ปริมาณการสั่งซื้อกากถั่วเหลืองในแต่ละครั้ง (ตัน)
โดยสั่งซื้อกากถั่วเหลืองครั้งละไม่เกิน 200 ตัน

MC_2 = ภาษีในการซื้อวัตถุดิบกากถั่วเหลือง (บาท)

Ta_i = ค่าภาษีในการสั่งซื้อกากถั่วเหลือง (บาท)
= 130 บาทต่อตัน

MC_3 = ค่าขนส่งวัตถุดิบกากถั่วเหลือง (บาท)

Tr_i = ค่าขนส่งกากถั่วเหลือง (บาท/ตัน)
= 130 บาทต่อตัน

OC_1 = ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อกากถั่วเหลือง (บาท)

Co_i = เงินเดือนพนักงานที่เกี่ยวข้องในการซื้อกากถั่วเหลือง + ต้นทุนด้านสารสนเทศและดำเนินการสั่งซื้อ (บาท)

N = จำนวนครั้งในการสั่งซื้อกากถั่วเหลืองทั้งหมด (ครั้ง/ปี)

n_i = จำนวนครั้งในการสั่งซื้อกากถั่วเหลืองทั้งหมด (ครั้ง/เดือน)

CC_1 = ค่าใช้จ่ายคงที่ในการเก็บรักษาวัตถุดิบกากถั่วเหลือง + ค่าจ่ายใช้ผันแปรในการเก็บรักษาวัตถุดิบกากถั่วเหลือง (บาท)

F_i = ค่าใช้จ่ายคงที่ในการเก็บรักษากากถั่วเหลือง (บาท)

V_i = ค่าใช้จ่ายผันแปรในการเก็บรักษากากถั่วเหลือง (บาท)

i = เดือน ที่ 1, 2, …, 12

2.2.2.2 การวิเคราะห์โดยการใช้วิธีโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ของวัตถุดิบข้าวโพด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ต้นทุนรวมต่อปีของการจัดการวัตถุดิบของข้าวโพดต่ำที่สุด ทั้งนี้ต้นทุนรวมสามารถคำนวณได้จาก

ต้นทุนรวมต่อปีของข้าวโพด = ต้นทุนค่าวัตถุดิบข้าวโพด + ต้นทุนในการสั่งซื้อข้าวโพด + ต้นทุนการเก็บรักษาข้าวโพด

Total Cost of Corn = Material Cost of Corn + Ordering Cost of Corn + Carrying Cost of Corn

ต้นทุนรวมต่อปีของข้าวโพด (TC) = {ต้นทุนค่าวัตถุดิบข้าวโพด (MC_1) + ภาษีในการซื้อวัตถุดิบข้าวโพด (MC_2) + ต้นทุนค่าขนส่งสินค้าข้าวโพด (MC_3)} + {ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อข้าวโพด (OC_1)} + {ต้นทุนค่าใช้จ่ายคงที่ และค่าใช้จ่ายผันแปรในการเก็บวัตถุดิบข้าวโพด (CC_1)}

$$TC = \{(MC_1 + MC_2 + MC_3)\} + \{(OC_1)\} + \{(CC_1)\}$$

กำหนดให้

MC_1 = ต้นทุนค่าวัตถุดิบข้าวโพด

= {(ราคาสินค้าข้าวโพด x ปริมาณสินค้า)}

= $\sum P_i d_i$

MC_2 = ภาษีในการซื้อวัตถุดิบข้าวโพด

= {(ค่าภาษีในการสั่งซื้อข้าวโพด x จำนวนข้าวโพดที่สั่งซื้อ)}

= $\sum Ta_i d_i$

MC_3 = ค่าขนส่งวัตถุดิบข้าวโพด

= {(ค่าขนส่งข้าวโพด x จำนวนข้าวโพด)}

= $\sum Ta_i d_i$

OC_1 = ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้า

= {(เงินเดือนหัวหน้าแผนกจัดซื้อ + เงินเดือนหัวหน้าแผนกวัตถุดิบ + เงินเดือนพนักงานจัดซื้อ + เงินเดือนพนักงานคลังสินค้า + ค่าโทรศัพท์ + ค่าโทรสาร + ค่าเครื่องเขียน) x (จำนวนครั้งในการสั่งซื้อข้าวโพด)}

= $\sum Co_i n_i$

CC_1 = ค่าใช้จ่ายคงที่ในการเก็บรักษาวัตถุดิบข้าวโพด + ค่าจ่ายใช้ผันแปรในการเก็บรักษาวัตถุดิบข้าวโพด

= {(ค่าไฟฟ้า + ค่าน้ำ + เงินเดือนพนักงานคลังวัตถุดิบ)} + {(ค่าน้ำมัน + ค่าซ่อมบำรุง + ค่าเครื่องเขียน + เงินเดือนพนักงานลงสินค้า) x (ปริมาณความต้องการข้าวโพด)} + {(ค่าน้ำมัน + ค่าซ่อมบำรุง + ค่าเครื่องเขียน + เงินเดือนพนักงานลงสินค้า) x (ปริมาณความต้องการข้าวโพด)}

= $\sum [F_i + (V_i d_1)]$

ดังสมการวัตถุประสงค์ คือ

$TC\ (n_i, Q_i) = \{(MC_1 + MC_2 + MC_3)\} + \{(OC_1)\} + \{(CC_1)\}$

$TC = \{(P_1 \bullet d_1 + P_2 \bullet d_2 + P_3 \bullet d_3 + P_4 \bullet d_4 + P_5 \bullet d_5 + P_6 \bullet d_6 + P_7 \bullet d_7 + P_8 \bullet d_8 + P_9 \bullet d_9 + P_{10} \bullet d_{10} + P_{11} \bullet d_{11} + P_{12} \bullet d_{12})\} + \{(Ta_1 \bullet d_1 + Ta_2 \bullet d_2 + Ta_3 \bullet d_3 + Ta_4 \bullet d_4 + Ta_5 \bullet d_5 + Ta_6 \bullet d_6 + Ta_7 \bullet d_7 + Ta_8 \bullet d_8 + Ta_9 \bullet d_9 + Ta_{10} \bullet d_{10} + Ta_{11} \bullet d_{11} + Ta_{12} \bullet d_{12})\} + \{(Tr_1 \bullet d_1 + Tr_2 \bullet d_2 + Tr_3 \bullet d_3 + Tr_4 \bullet d_4 + Tr_5 \bullet d_5 + Tr_6 \bullet d_6 + Tr_7 \bullet d_7 + Tr_8 \bullet d_8 + Tr_9 \bullet d_9 + Tr_{10} \bullet d_{10} + Tr_{11} \bullet d_{11} + Tr_{12} \bullet d_{12})\} + \{(Co_1 \bullet n_1 + Co_2 \bullet n_2 + Co_3 \bullet n_3 + Co_4 \bullet n_4 + Co_5 \bullet n_5 + Co_6 \bullet n_6 + Co_7 \bullet n_7 + Co_8 \bullet n_8 + Co_9 \bullet n_9 + Co_{10} \bullet n_{10} + Co_{11} \bullet n_{11} + Co_{12} \bullet n_{12})\} + \{((F_1 + (V_1 \bullet d_1)) + ((F_2 + (V_2 \bullet d_2)) + ((F_3 + (V_3 \bullet d_3)) + ((F_4 + (V_4 \bullet d_4)) + ((F_5 + (V_5 \bullet d_5)) + ((F_6 + (V_6 \bullet d_6)) + ((F_7 + (V_7 \bullet d_7)) + ((F_8 + (V_8 \bullet d_8)) + ((F_9 + (V_9 \bullet d_9)) + ((F_{10} + (V_{10} \bullet d_{10})) + ((F_{11} + (V_{11} \bullet d_{11})) + ((F_{12} + (V_{12} \bullet d_{12}))\}$

$TC = \{(P_1 \bullet d_1 + P_2 \bullet d_2 + P_3 \bullet d_3 + P_4 \bullet d_4 + P_5 \bullet d_5 + P_6 \bullet d_6 + P_7 \bullet d_7 + P_8 \bullet d_8 + P_9 \bullet d_9 + P_{10} \bullet d_{10} + P_{11} \bullet d_{11} + P_{12} \bullet d_{12})\} + \{(Co_1 \bullet n_1 + Co_2 \bullet n_2 + Co_3 \bullet n_3 + Co_4 \bullet n_4 + Co_5 \bullet n_5 + Co_6 \bullet n_6 + Co_7 \bullet n_7 + Co_8 \bullet n_8 + Co_9 \bullet n_9 + Co_{10} \bullet n_{10} + Co_{11} \bullet n_{11} + Co_{12} \bullet n_{12})\} + \{((F_1 + (V_1 \bullet d_1)) + ((F_2 + (V_2 \bullet d_2)) + ((F_3 + (V_3 \bullet d_3)) + ((F_4 + (V_4 \bullet d_4)) + ((F_5 + (V_5 \bullet d_5)) + ((F_6 + (V_6 \bullet d_6)) + ((F_7 + (V_7 \bullet d_7)) + ((F_8 + (V_8 \bullet d_8)) + ((F_9 + (V_9 \bullet d_9)) + ((F_{10} + (V_{10} \bullet d_{10})) + ((F_{11} + (V_{11} \bullet d_{11})) + ((F_{12} + (V_{12} \bullet d_{12}))\}$

ภายใต้ข้อจำกัด

$D \geq 92,658.93$

$d_1 \geq 5,971.15$

$d_2 \geq 5,582.54$

$d_3 \geq 7,077.75$

$d_4 \geq 7,726.54$

$d_5 \geq 8,724.15$

$d_6 \geq 10,024.87$

$d_7 \geq 10,059.95$

$d_8 \geq 6,908.17$

$d_9 \geq 6,908.17$

$d_{10} \geq 7,641.87$

$d_{11} \geq 7,748.98$

$d_{12} \geq 8,284.79$

$d_1 = n_1 \bullet Q_1$

$d_2 = n_2 \bullet Q_2$

$d_3 = n_3 \bullet Q_3$

$d_4 = n_4 \bullet Q_4$

$d_5 = n_5 \bullet Q_5$

$d_6 = n_6 \bullet Q_6$

$d_7 = n_7 \bullet Q_7$

$d_8 = n_8 \bullet Q_8$

$d_9 = n_9 \bullet Q_9$

$d_{10} = n_{10} \bullet Q_{10}$

$d_{11} = n_{11} \bullet Q_{11}$

$d_{12} = n_{12} \bullet Q_{12}$

$\sum d_i \geq D$

$\sum n_i = N$

$Q_i \leq 500$

$Ta_i = 0$

$Tr_i = 0$

โดยที่

TC = ต้นทุนรวมทั้งหมดในการสั่งซื้อข้าวโพด (บาท)

MC_1 = ต้นทุนค่าวัตถุดิบข้าวโพด (บาท)

P_1 = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 1 (บาท/ตัน)

P_2 = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 2 (บาท/ตัน)

P_3 = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 3 (บาท/ตัน)

P_4 = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 4 (บาท/ตัน)

P_5 = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 5 (บาท/ตัน)

P_6 = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 6 (บาท/ตัน)

P_7 = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 7 (บาท/ตัน)

P_8 = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 8 (บาท/ตัน)

P_9 = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 9 (บาท/ตัน)

P_{10} = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 10 (บาท/ตัน)

P_{11} = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 11 (บาท/ตัน)

P_{12} = ราคาเฉลี่ยสินค้าข้าวโพดเดือนที่ 12 (บาท/ตัน)

D = ความต้องการข้าวโพด (ตัน/ปี)

d_1 = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 1 (ตัน/เดือน)

d_2 = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 2 (ตัน/เดือน)

d_3 = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 3 (ตัน/เดือน)

d_4 = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 4 (ตัน/เดือน)

d_5 = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 5 (ตัน/เดือน)

d_6 = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 6 (ตัน/เดือน)

d_7 = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 7 (ตัน/เดือน)

d_8 = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 8 (ตัน/เดือน)

d_9 = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 9 (ตัน/เดือน)

d_{10} = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 10 (ตัน/เดือน)

d_{11} = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 11 (ตัน/เดือน)

d_{12} = ความต้องการข้าวโพดเดือนที่ 12 (ตัน/เดือน)

Q_i = ปริมาณการสั่งซื้อข้าวโพดในแต่ละครั้ง (ตัน)
โดยสั่งซื้อข้าวโพดครั้งละไม่เกิน 500 ตัน

MC_2 = ภาษีในการซื้อวัตถุดิบข้าวโพด (บาท)

Ta_i = ค่าภาษีในการสั่งซื้อข้าวโพด (บาท)
= 0 บาทต่อตัน

MC_3 = ค่าขนส่งวัตถุดิบข้าวโพด (บาท)

Tr_i = ค่าขนส่งข้าวโพด (บาท/ตัน)
= 0 บาทต่อตัน

OC_1 = ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อข้าวโพด (บาท)

Co_i = เงินเดือนพนักงานที่เกี่ยวข้องในการซื้อข้าวโพด + ต้นทุนด้านสารสนเทศและดำเนินการสั่งซื้อ (บาท)

N = จำนวนครั้งในการสั่งซื้อข้าวโพดทั้งหมด (ครั้ง/ปี)

n_i = จำนวนครั้งในการสั่งซื้อข้าวโพดทั้งหมด (ครั้ง/เดือน)

CC_1 = ค่าใช้จ่ายคงที่ในการเก็บรักษาวัตถุดิบข้าวโพด + ค่าจ่ายใช้ผันแปรในการเก็บรักษาวัตถุดิบข้าวโพด (บาท)

F_i = ค่าใช้จ่ายคงที่ในการเก็บรักษาข้าวโพด (บาท)

V_i = ค่าใช้จ่ายผันแปรในการเก็บรักษาข้าวโพด (บาท)

i = เดือน ที่ 1, 2, …, 12

ทั้งนี้ในการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้นในการศึกษาครั้งนี้มีข้อสมมติ และเงื่อนไขในการวิเคราะห์ดังนี้

1. มีระยะเวลาการวางแผนการสั่งซื้อ โดยแบ่งออกเป็นหน่วยเวลา (Period of Time) ที่เท่าๆ กัน ถือว่าไม่มีผลต่อแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น

2. พิจารณาวัตถุดิบอาหารสัตว์สองชนิดได้แก่ กากถั่วเหลือง และข้าวโพด สาเหตุที่เลือกทำวิจัยวัตถุดิบ 2 ชนิดนี้เนื่องจากเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตอาหารสัตว์ถึงชนิดละ 25 – 30 เปอร์เซ็นต์

3. อุปสงค์ของวัตถุดิบแต่ละชนิดมีค่าไม่คงที่ ขึ้นกับปริมาณความต้องการผลิตอาหารสัตว์แต่ละช่วงเวลา

4. เวลานำ (Lead Time) ของวัตถุดิบแต่ละชนิด มีค่าไม่เกินระยะเวลาการวางแผนผลิต

5. ไม่พิจารณาอายุของวัตถุดิบ

6. กรณีนี้วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไม่ขาดมือ

7. ไม่มีข้อจำกัดด้านเงินทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบ

8. ใช้ระบบมาก่อนใช้ก่อน (First In, First Out)

9. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายคงที่ในการสั่งซื้อต่อหน่วยเวลากำหนดให้มีค่าคงที่ตลอดระยะเวลาการวางแผน

ในการแก้ปัญหาของแบบจำลองเชิงเส้นตรงเพื่อคำนวณการสั่งซื้อ และจำนวนครั้งในการสั่งซื้อที่เหมาะสม ซึ่งจะก่อให้เกิดต้นทุนรวมต่ำที่สุด สามารถคำนวณได้โดยการใช้คำสั่ง Solver ในโปรแกรม Microsoft Excel