

บทที่ 4 ผลการศึกษา

การศึกษาการค้นคว้าแบบอิสระเรื่อง การจัดการการลงทุนสำหรับระบบเกษตรแบบผสมผสานตามแนวทฤษฎีใหม่ ในเขตที่ราบลุ่มเขต อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดรูปแบบการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการลงทุนตามระบบเกษตรผสมผสานตามแนวทฤษฎีใหม่ในพื้นที่ราบลุ่ม เขตอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

4.1 กำหนดพื้นที่ศึกษาขนาด 15 ไร่ ตั้งอยู่ในเขตอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทาน มีลักษณะเป็นที่นาเดิม ทั้ง 15 ไร่

4.2 รวบรวมข้อมูลที่นำมาประมวลผล ซึ่งเป็นข้อมูลทางสถิติที่รวบรวมมาจากหน่วยงานต่าง ๆ โดยแบ่งข้อมูลที่ได้เป็นส่วน ๆ ดังนี้

4.2.1 ข้อมูลสถิติการเพาะปลูกพืช จากสำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ ปีเพาะปลูก 2535/2536 - 2539/2540 โดยที่ข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลที่บอกถึงจำนวนพื้นที่เพาะปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ และผลผลิตรวมของพืชชนิดต่าง ๆ แยกตามรายอำเภอ ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกของ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ และจากข้อมูลพืชดังกล่าวได้คัดเลือกพืชที่มีพื้นที่เพาะปลูกที่มากกว่า 10 ไร่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพืชชนิดนั้น ๆ มีความนิยม และสามารถปลูกได้ในเขตนี้ ซึ่งสรุปผลได้ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 : แสดงสถิติเกี่ยวกับ พืชที่มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 10 ไร่ พื้นที่ให้ผล ผลผลิตเฉลี่ย และผลผลิตรวม ในการปลูกพืชเศรษฐกิจรายปี ในเขตอำนาจศาลจังหวัดเชียงใหม่ (2535-2540)

ชนิดของพืช	ปีเพาะปลูก 2539/2540			ปีเพาะปลูก 2538/2539			ปีเพาะปลูก 2537/2538			ปีเพาะปลูก 2536/2537			ปีเพาะปลูก 2535/2536		
	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พื้นที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พื้นที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พื้นที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พื้นที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พื้นที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)
- ข้าวเจ้าบางปี	10,612	10,612	654	11,168	11,134	650	13,344	13,344	700	13,055	13,055	669			
- ข้าวเหนียวบางปี	22,958	22,958	681	21,556	21,504	700	22,768	22,768	750	23,166	23,166	651			
- มันฝรั่ง	6,865	6,865	3,117	7,045	7,045	3,196	6,192	6,192	3,000	5,820	5,820	2,669			
- หอมหัวใหญ่	5,425	5,425	3,612	2,012	2,012	3,744	1,526	1,526	3,856						
- กระเทียม	200	200	1,133	20	20	3,000	148	148	1,540	256	256	2,800	1,058	1,058	2,818
- ข้าวเจ้าบางปี	2,284	2,284	700	1,234	1,234	650	213	213	700	230	230	700	226	226	569
- ข้าวเหนียวบางปี	2,748	2,748	655	2,388	2,388	657	377	377	675	445	445	670	1,807	1,807	676
- หอมแดง	3,512	3,512	3,001	2,845	2,845	2,930	1,945	1,945	2,801	1,457	1,457	2,501			
- ถั่วเหลืองฤดูแล้ง	8,872	8,872	267	7,051	7,051	260	8,822	8,822	280	11,009	11,009	190	12,548	12,548	276
- ข้าวไรตีดักสฤดูแล้ง				100	100	1,000				6	6	1,500			
- มะเขือ	512	512	2,145	224	224	1,945	251	251	1,804						
- ถั่วฝักยาว				369	369	1,953	311	311	1,401	366	366	1,053			
- บวบ				40	40	2,685				220	220	2,220	215	215	2,027
- แตงกวา				30	30	2,493				458	458	1,960	697	697	1,837
- พริกที่หนูสวน	68	68	2,000	45	45	2,074									
- มะระจีน				119	119	2,322	315	315	1,854	119	119	2,620	170	170	2,342
- บล๊อคโต๊ส				181	181	2,449	70	70	1,822						
- ฟักทอง				290	290	2,800	1,038	1,038	3,413						
- ยาสูบเวอร์จิเนีย	320	320	3,500	400	400	3,362	50	50	2,568	666	666	2,526	520	520	1,400
- ผักกาดขาวบด	158	158	4,137	50	50	4,000	15	15	3,500				160	160	3,439
- กระถางใบ	420	420	3,500	215	215	3,440	330	330	2,711	155	155	2,406	70	70	2,263
- กระถางดอก	1,537	1,537	2,400	743	743	2,157	1,173	893	1,656	606	606	1,600	960	960	1,500
- พริกใหญ่	363	363	3,893				339	339	1,745						

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่

จากข้อมูลตามตารางที่ 1 ประกอบกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ และจากคำแนะนำของนักวิชาการเกษตร สรุปชนิดของพืชที่นำมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยแยกตามพื้นที่ได้ดังนี้

4.2.1.1 พื้นที่ ส่วนที่ 1 ซึ่งจะต้องปลูก ข้าว และพืชล้มลุกอื่น ๆ มีพืชดังนี้คือ

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| - ข้าวเปลือกเจ้านาปี พันธุ์ หอมมะลิ | - ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง |
| - ข้าวเปลือกเหนียนาปี พันธุ์ ก.ข.6 | - ข้าวเปลือกเหนียนาปรัง |
| - มันฝรั่ง พันธุ์สปันด้า | - หอมแดง |
| - หอมหัวใหญ่ | - ถั่วเหลืองฝักสด |
| - กระเทียม | - ข้าวโพดฝักสด |

4.2.1.2 พื้นที่ส่วนที่ 2 ซึ่งจะต้องปลูกพืชล้มลุก พืชยืนต้นระยะสั้น และระยะยาว มีพืชดังนี้คือ

- | | |
|----------------------|------------------------|
| - มะเขือ | - ฝรั่งพันธุ์แป้นสีทอง |
| - ถั่วฝักยาว | - ฝรั่งพันธุ์กลมสาดี |
| - บวบ | - กัลยหอมทอง |
| - แตงกวา | - ตะขอม |
| - พริกขี้หนูสวน | - มะม่วงโชคอนันต์ |
| - มะระจีน | - ลำไย |
| - บล๊อคโคลี่ | - ลิ้นจี่ |
| - พริกทอง | - มะม่วงเขียวเสวย |
| - ยาสูบเวอร์จิเนียร์ | - มะม่วงน้ำดอกไม้ |
| - ผักกาดขาวปลี | |
| - กะหล่ำปลี | |
| - กะหล่ำดอก | |
| - พริกใหญ่ | |

4.2.2 ข้อมูลอัตราผลผลิตต่อไร่ของพืชที่สามารถปลูกได้ในเขตนี้ จากตารางที่ 1 สรุปหาค่าอัตราผลผลิตต่อไร่ โดยเฉลี่ยตั้งแต่ ปีการเพาะปลูกที่ 2535/2536-2539/2540 สำหรับพืชแต่ละชนิด และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของพืชแต่ละชนิด เพื่อนำไปหาค่าสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ของพืชแต่ละชนิด โดยที่ค่านี้จะแสดงถึงความผันผวนของอัตราผลผลิตหรือความเสี่ยงในการปลูกพืชนั้น ๆ ซึ่งแสดงผลตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 : แสดงผลผลิตเฉลี่ย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน ของพื้นที่ปลูกในเขต อ.สัมปหาร จ.เชียงใหม่

ชนิดของพืช	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)					เฉลี่ย (กก./ไร่)	Standard Deviation	Coefficient of Variation
	ปี 2535/2536	ปี 2536/2537	ปี 2537/2538	ปี 2538/2539	ปี 2539/2540			
- ข้าวเจ้านาปี	-	669	700	650	654	668.25	22.69	0.0340
- ข้าวเหนียวนาปี	-	651	750	700	681	695.50	41.56	0.0598
- มันฝรั่ง	-	-	3,000	3,196	3,117	3,104.33	98.61	0.0318
- หอมหัวใหญ่	-	-	3,856	3,744	3,612	3,737.33	122.14	0.0327
- กระเทียม	2,818	2,800	1,540	3,000	1,133	2,258.20	857.19	0.3796
- ข้าวเจ้านาไร่	669	700	700	650	700	688.80	23.18	0.0339
- ข้าวเหนียวนาไร่	676	670	675	657	655	666.60	9.96	0.0149
- หอมแดง	-	2,501	2,801	2,930	3,001	2,808.25	220.93	0.0787
- ถั่วเหลืองฝักสด	276	190	280	260	267	254.60	36.94	0.1451
- ข้าวโพดฝักสด	-	1,500	-	1,000	-	1,250.00	353.55	0.2828
- มะเขือ	-	-	1,804	1,945	2,145	1,964.67	171.35	0.0872
- ถั่วฝักยาว	-	1,053	1,401	1,953	-	1,469.00	453.84	0.3089
- บวบ	2,027	2,220	-	2,685	-	2,310.67	338.24	0.1464
- แตงกวา	1,837	1,960	-	2,493	-	2,096.67	348.70	0.1663
- พริกชี้ฟ้าสวน	-	-	-	2,074	2,000	2,037.00	52.33	0.0257
- มะระจีน	2,342	2,620	1,854	2,322	-	2,284.50	317.60	0.1390
- บล๊อคโด้	-	-	1,822	2,449	-	2,135.50	443.36	0.2076
- ฟักทอง	1,400	-	3,413	2,800	-	2,537.67	1,031.82	0.4066
- ยาสูบจริงนิยัม	2,130	2,526	2,568	3,362	3,500	2,817.20	587.83	0.2087
- ฝักภาคขาวลิ	3,439	-	3,500	4,000	4,137	3,769.00	351.21	0.0932

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่ และจากการสอบถามจากเกษตรกรในพื้นที่

ตารางที่ 2 : แสดงผลผลิตเฉลี่ย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ของพื้นที่ปลูกในเขต อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

ชนิดของพืช	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)					เฉลี่ย (กก./ไร่)	Standard Deviation	Coefficient of Variation
	ปี 2535/2536	ปี 2536/2537	ปี 2537/2538	ปี 2538/2539	ปี 2539/2540			
- กระหล่ำปลี	2,263	2,406	2,711	3,440	3,500	2,864.00	576.77	0.2014
- กระหล่ำตอก	1,500	1,600	1,656	2,157	2,400	1,862.60	393.25	0.2111
- พริกใหญ่	-	1,745	-	-	3,893	2,819.00	1,518.87	0.5388
- ผักรวมชนิดอื่น	-	-	581	545	563	563.00	160.68	0.2854
- ผักรวมชนิดอื่น	-	-	668	458	563	563.00	161.00	0.3215
- กว๊านหอมทอง	-	-	5,446	3,478	4,462	4,462.00	1,240.44	0.2780
- มะระกอยพันธุ์เนกดำ	-	-	7,255	7,945	7,600	7,600.00	2,823.52	0.3462
- กว๊านน้ำว่า	-	-	3,248	3,512	3,380	3,380.00	479.96	0.1420
- ขะอม	-	-	4,186	4,156	4,171	4,171.14	1,468.34	0.3520
- มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์	-	-	436	436	470	447.33	19.63	0.0439
- ลำไย	-	1,237	80	78	671	516.50	555.52	1.0755
- ลิ้นจี่	-	-	198	198	297	231.00	57.16	0.2474
- มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย	-	-	420	542	481	481.00	21.11	0.0439
- มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้	-	-	445	517	389	450.33	19.79	0.0439

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่ และจากการสอบถามจากเกษตรกรในพื้นที่

4.2.3 ข้อมูลราคาต่อหน่วยย้อนหลังของพืชที่สามารถปลูกได้ในเขต อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้มาจากการรวบรวมราคาขายพืชของเกษตรกร (ราคาขายหน้าฟาร์ม) ที่เก็บรวบรวมโดย สำนักงานเขตเศรษฐกิจที่ 13 และสำนักงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นราคาขายในเขตจังหวัดเชียงใหม่ จากนั้นนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของราคาในแต่ละปี เพื่อนำราคาเฉลี่ยที่ได้มาคำนวณในงบการเงินล่วงหน้า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของราคาและค่าสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ของราคา แสดงถึงความผันผวนของราคา หรือความเสี่ยงในการที่จะขายผลผลิตนั้น ๆ โดยผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 : ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน ของราคาขายพืช

พืช	ค่าเฉลี่ย (บาท/ก.ก.)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน * (Standard Deviation)	สัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน * (Coefficient of Variation)
ข้าวเจ้านาปี	2.75	0.2584	0.0953
ข้าวเหนียนาปี	2.30	0.1932	0.0821
มันฝรั่ง	7.79	2.61	0.3181
หอมหัวใหญ่	5.17	2.94	0.5333
กระเทียม	14.61	3.15	0.2266
ข้าวเจ้านาปรัง	1.94	0.1488	0.0804
ข้าวเหนียนาปรัง	2.15	0.0915	0.0451
หอมแดง	9.67	3.51	0.3323
ถั่วเหลืองฝักสด	8.11	0.54	0.0663
ข้าวโพดฝักสด	3.10	0.29	0.0870

ที่มา : สำนักงานเขตเศรษฐกิจที่ 13

* คำนวณโดยนำค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน ในแต่ละปีมาหาค่าเฉลี่ย

4.2.4 ข้อมูลโครงสร้างต้นทุนต่อหน่วยพื้นที่ ในการปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยวจัดจำหน่าย ของพืชแต่ละชนิด โดยที่ข้อมูลดังกล่าวได้มาจาก ค่าสัมประสิทธิ์ต้นทุนในการผลิตพืชของกลุ่มงานวิจัยระบบพัฒนาไร่นา กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และบางส่วนได้มาจากการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะนำมาคำนวณกำไรเบื้องต้นของปลูกพืชนั้น ๆ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 (ข้าว และพืชล้มลุกอื่น ๆ) ตารางที่ 5 (พืชล้มลุก) ตารางที่ 6 (พืชยืนต้นระยะสั้น และพืชยืนต้นระยะยาว)

4.2.5 ข้อมูลปริมาณแรงงานที่จะต้องใช้ในการ ปลูก ดูแลรักษา และ เก็บเกี่ยว โดยแยกตามกิจกรรมในการดำเนินงาน ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 4 (ข้าว และพืชล้มลุกอื่น ๆ) ตารางที่ 5 (พืชล้มลุก) ตารางที่ 6 (พืชยืนต้นระยะสั้น และพืชยืนต้นระยะยาว)

ตารางที่ 4 : แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยในการลงทุนอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ส่วนที่ 1 (ปลูกข้าว, พืชล้มลุกต่าง ๆ)

รายการ	ก.ค.ค.				พ.ย.พ.				มี.ค.-มี.ย.			
	ค่าจ้างปี	ค่าตอบแทนปี	มีนึ่ง	หอมหัวใหญ่	กระเทียม	ค่าจ้างปี	ค่าตอบแทนปี	หอมแดง	ค่าจ้างปี	ค่าตอบแทนปี	ข้าวโพด	
	ค่าจ้างปี	ค่าตอบแทนปี	มีนึ่ง	หอมหัวใหญ่	กระเทียม	ค่าจ้างปี	ค่าตอบแทนปี	หอมแดง	ค่าจ้างปี	ค่าตอบแทนปี	ข้าวโพด	
1. ต้นทุนต่อไร่ของเกษตรกร	422.40	391.86	693.85	428.93	1,766.66	422.40	391.86	670.37	775.48	101.34		
- ค่าปรับปรุงที่ดิน, (บาท/ไร่)	112.00	40.70	2,726.86	739.89	3,000.00	112.00	40.70	2,276.67	560.10	30.32		
- ค่าวัสดุอื่น, (บาท/ไร่)	187.13	254.25		447.52	325.50	187.13	254.25	115.50		113.45		
- ค่าแรงในทางปลูก, (บาท/ไร่)	300.00	161.18	259.13	430.52	725.10	300.00	161.18	442.04	270.79			
รวม	1,021.53	847.99	3,679.84	2,046.86	5,816.26	1,021.53	847.99	3,504.58	1,606.37	245.11		
2. ค่าใช้จ่ายระหว่างการผลิตของเกษตรกร	198.00	106.19	1,984.95	1,412.79	975.97	198.00	106.19	1,240.75	1,059.88	20.41		
- ค่าปุ๋ย, (บาท/ไร่)			353.98	23.83	51.29				46.37			
- ค่าของมีนึ่ง, (บาท/ไร่)	23.58	6.22	323.74	750.26	167.24	23.58	6.22	102.25	297.97			
- ค่าขนปรนสัตว์พิษ, (บาท/ไร่)	46.80	50.68	80.33	398.81	75.50	46.80	50.68	248.52	60.10			
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง, (บาท/ไร่)	192.00		30.09	17.47	89.76	192.00		41.83				
- ค่าไฟฟ้า, (บาท/ไร่)			9.09						0.27			
- ดูแลรักษา, (บาท/ไร่)	132.72	10.59	422.76	343.39	290.00	132.72	10.59	387.70	586.87	94.76		
- เก็บเกี่ยว, (บาท/ไร่)	160.00	243.78	799.88	555.69	200.00	160.00	243.78	635.53	316.75	186.37		
- วัสดุ, สัตว์, เครื่องมือ, (บาท/ไร่)	224.00	108.06		54.82	125.00	224.00	108.06		2,126.89	122.87		
- อื่นๆ, (บาท/ไร่)		154.54	48.48	528.57	394.49		154.51	998.65	44.44	13.63		
รวม	977.10	680.06	4,053.30	4,085.63	2,369.25	977.10	680.03	3,655.23	4,569.54	438.04		
3. ผลกำไรในการลงทุน	668.25	695.50	3,104.33	5,653.84	2,258.20	668.25	695.50	3,185.85	900.00	425.00		
- ปริมาณผลิต (ก.ก./ไร่/รอบ)	4.00	3.77	6.81	1.79	5.35	4.00	3.77	5.34	10.40	2.04		
- ราคาต่อหน่วย (บาท/ก.ก.)	674.37	1,093.99	13,407.35	3,987.88	3,895.86	674.37	1,094.02	9,852.63	3,184.09	183.86		
- Gross Profit ต่อ พื้นที่ (บาท/ไร่/รอบ)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
- รวมการผลิตต่อปี	674.37	1,093.99	13,407.35	3,987.88	3,895.86	674.37	1,094.02	9,852.63	3,184.09	183.86		
- Gross Profit ต่อ พื้นที่ (บาท/ไร่/ปี)												
4. ปริมาณต้นทุนและดูแลรักษา (ซ.ม./ปี)	100.80	102.87	190.36	294.39	395.43	100.80	102.87	281.47	303.60	64.12		
- ปริมาณงาน (ซ.ม./รอบ)	100.80	102.87	190.36	294.39	395.43	100.80	102.87	281.47	303.60	64.12		
- ปริมาณงาน (ซ.ม./ปี)												
5. ความเสี่ยง (Coefficient of Variation)	0.0340	0.0598	0.0318	0.0327	0.3796	0.0339	0.0150	0.0787	0.1451	0.2828		
- C.V. ของ ผลิตผลผลิต	0.0953	0.0821	0.3181	0.5333	0.2266	0.0804	0.0451	0.3323	0.0663	0.0870		
- C.V. ของ ราคาขายผลผลิต												

ที่มา : สำนักงานเขตเศรษฐกิจที่ 13 และจากการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่

ขยายตัวที่ 5 : แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยในการลงทุนปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่สวนที่ 2 (ปลูกที่ส้มลูก)

รายการ	พื้นที่ส้มลูก												
	มะเขือ	กล้วย	ปอ	แตงกวา	พริกชี้ฟ้า	มะระจีน	บัตัลดโคส	ฟักทอง	ยาสูบเวอร์จิเนีย	ผักกาดขาว	กะหล่ำปลี	กะหล่ำดอก	พริกใหญ่
1. ต้นทุนต่อรอบการผลิต													
- ค่าปรับปรุงที่ดิน , (บาท/ไร่)	95.23	842.12	745.30	685.20	3.56	294.20	469.30	521.20	734.31	351.20	250.00	554.13	85.37
- ค่าวัสดุค้ำ , (บาท/ไร่)	62.31	632.10	582.30	254.20	49.87	512.80	512.20	245.80	220.50	305.20	290.00	219.00	1,000.00
- ค่าพาหนะหลัก , (บาท/ไร่)	86.21	-	-	-	134.34	-	-	-	-	-	208.13	100.00	86.23
- ค่าแรงในภายหลัง , (บาท/ไร่)	187.50	305.38	572.30	351.20	185.75	412.20	302.74	302.45	212.50	142.20	150.00	333.38	305.03
รวม	431.25	1,779.60	1,899.90	1,290.60	373.52	1,219.20	1,284.24	1,069.45	1,167.31	798.60	898.13	1,206.51	1,476.63
2. ค่าใช้จ่ายระหว่างการลงทุนปลูกต่อรอบการผลิต													
- ค่าปุ๋ย , (บาท/ไร่)	754.21	1,320.00	1,542.00	1,202.00	651.66	2,120.00	865.22	1,024.20	2,048.03	312.20	568.75	543.93	4,372.46
- ค่ายารักษา , (บาท/ไร่)	-	-	-	-	47.50	-	-	-	20.00	-	-	-	149.85
- ค่ายาปราบศัตรูพืช , (บาท/ไร่)	123.21	394.30	512.30	21.30	88.30	4,523.00	982.57	1,462.20	509.75	1,274.80	1,179.78	82.98	1,075.44
- ค่ายาปราบวัชพืช , (บาท/ไร่)	41.12	59.23	98.21	42.20	44.93	-	25.00	142.00	-	21.01	25.00	-	220.00
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง , (บาท/ไร่)	4.50	-	-	-	3.70	2.30	12.80	1.10	-	23.50	187.50	33.30	861.36
- ค่าไฟฟ้า , (บาท/ไร่)	-	1.36	1.50	8.00	-	4.50	-	5.10	25.00	-	-	10.00	-
- ดูแลรักษา , (บาท/ไร่)	129.12	652.31	562.50	523.10	205.43	875.00	562.50	84.25	327.50	142.00	1.88	322.14	1,973.12
- เก็บเกี่ยว , (บาท/ไร่)	75.00	358.90	215.30	512.20	475.00	412.80	152.00	125.54	779.46	152.20	624.00	133.38	2,558.08
- ขวด, สีสัน, แห่, เค็ด , (บาท/ไร่)	-	45.23	27.80	-	-	-	-	-	-	281.20	-	-	-
- อื่น ๆ , (บาท/ไร่)	-	58.23	60.20	-	28.43	-	-	42.20	237.14	54.20	1,001.00	216.63	83.33
รวม	1,127.16	2,889.56	3,019.81	2,308.80	1,544.94	7,937.60	2,600.09	2,876.59	3,946.88	2,261.11	3,587.91	1,342.36	11,293.64
3. ผลกำไรในการลงทุนปลูก													
- ปริมาณผลผลิต , (ก.ก./ไร่/รอบ)	1,547.00	1,469.00	2,310.67	2,096.67	2,074.00	2,284.50	2,135.50	2,537.67	2,955.60	3,789.00	2,500.00	1,636.36	6,580.00
- ราคาต่อหน่วย , (บาท/ก.ก.)	12.00	6.00	16.00	12.00	25.94	14.00	12.00	20.00	2.84	10.00	4.00	5.50	4.05
- Gross Profit ต่อ พื้นที่ , (บาท/ไร่/รอบ)	17,005.59	4,144.84	32,051.01	21,560.64	51,881.10	22,826.20	21,741.67	46,807.36	3,279.71	34,630.29	5,513.96	6,451.11	13,878.73
- รอบการผลิตต่อปี	2	3	2	3	2	3	3	2	1	2	2	2	2
- Gross Profit ต่อ พื้นที่ , (บาท/ไร่/ปี)	34,011.18	12,434.52	64,102.02	64,681.92	103,762.20	68,478.60	65,225.01	93,614.72	3,279.71	69,260.58	11,027.92	12,902.22	27,757.46
4. ปริมาณงานที่งานและดูแลรักษา (ช.ม./ไร่)													
- ปริมาณงาน (ช.ม./รอบ)	70.00	284.50	274.30	216.70	173.51	324.20	195.30	250.00	288.25	96.23	62.00	140.35	368.16
- ปริมาณงาน (ช.ม./ปี)	140.00	853.50	548.60	650.10	347.02	972.60	585.90	500.00	288.25	192.46	124.00	280.70	736.32
5. ความเสี่ยง (Coefficient of Variation)													
- C.V. ของ อัตราผลตอบแทน	0.0872	0.3089	0.1464	0.1663	0.0257	0.1390	0.2076	0.4066	0.2087	0.0932	0.2014	0.2111	0.5388

ที่มา : สำนักงานเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 และจากการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่

ตารางที่ 6 : แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยในการลงทุนปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่สองที่ 2 (ปลูกพืชยืนต้นระยะสั้น และระยะยาว)

รายการ	พื้นที่ต้นระยะสั้น						พื้นที่ต้นระยะยาว					
	ตั้งเป็นลิทอง	ตั้งตามตลาด	กัญชงทอง	มะลิกาอเนกาค่า	กัญชงน้ำจืด	รวม	ตั้งเป็นลิทอง	ตั้งตามตลาด	กัญชงทอง	มะลิกาอเนกาค่า	กัญชงน้ำจืด	รวม
1. ต้นทุนต่อออบการผลิต												
- ต้นรับปุ๋ยเคมี, (บาท/ไร่)	20.00	20.00	0.63	15.00	0.63	25.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
- ค่าวัสดุค้ำ, (บาท/ไร่)	30.00	30.00	10.00	10.00	10.00	15.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	60.00
- ค่าพาหะกล้า, (บาท/ไร่)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าแรงในการปลูก, (บาท/ไร่)	5.00	5.00	5.00	2.00	5.00	12.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
รวม	55.00	55.00	15.63	27.00	10.63	52.00	95.00	95.00	95.00	95.00	105.00	105.00
2. ค่าใช้จ่ายระหว่างการผลิตต่อออบการผลิต												
- ค่าปุ๋ย, (บาท/ไร่)	15.00	15.00	3.08	2.01	-	15.00	100.50	100.50	102.70	102.70	32.89	51.25
- ค่าฮอร์โมน, (บาท/ไร่)	-	-	-	-	-	-	8.52	8.52	10.23	-	-	-
- ค่ายาปราบศัตรูพืช, (บาท/ไร่)	13.00	13.00	1.30	1.83	-	-	14.52	14.52	6.84	4.21	8.28	13.19
- ค่ายาปราบวัชพืช, (บาท/ไร่)	0.50	0.50	-	0.87	-	-	5.25	5.25	10.20	3.21	4.83	4.28
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง, (บาท/ไร่)	1.05	1.05	1.03	-	-	-	6.52	6.52	8.50	7.46	18.06	23.47
- ค่าไฟฟ้า, (บาท/ไร่)	0.25	0.25	-	-	-	-	5.10	5.10	10.30	5.12	4.12	4.21
- ดูแลรักษา, (บาท/ไร่)	52.00	52.00	-	-	-	-	51.20	51.20	25.10	18.20	15.20	15.30
- เก็บเกี่ยว, (บาท/ไร่)	8.00	8.00	0.12	-	10.00	-	7.50	7.50	7.00	7.00	19.44	19.44
- หมดตัว, บิดเบือน, คัด, (บาท/ไร่)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- อื่นๆ, (บาท/ไร่)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	89.80	89.80	5.54	4.71	10.00	15.00	199.11	199.11	223.17	147.90	102.82	131.15
3. ผลกำไรในการลงทุนปลูก												
- ปริมาณผลผลิต, (กก./ไร่/รอบ)	14.52	13.25	6.00	8.70	3.00	9.13	20.00	20.00	34.36	22.08	13.36	12.53
- ราคาต่อหน่วย, (บาท/กก.)	15.00	12.00	70.00	10.00	35.00	20.00	20.00	20.00	14.63	26.28	50.00	25.00
- Gross Profit ต่อ ไร่, (บาท/ไร่/รอบ)	73.00	14.20	398.84	55.29	84.37	115.50	105.89	105.89	174.53	337.45	460.24	77.05
- รอบการผลิตไร่	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1
- Gross Profit ต่อพื้นที่, (บาท /ไร่ / ปี)	219.00	42.60	1,196.52	165.87	253.11	115.50	105.89	105.89	174.53	337.45	460.24	77.05
4. ปริมาณงานทำงาน และดูแลรักษา (ชม./ไร่)												
- ปริมาณงาน (ชม./รอบ)	3.45	3.45	0.48	0.16	0.06	6.08	3.56	3.56	3.45	3.45	3.56	3.56
- ปริมาณงาน (ชม./ปี)	10.35	10.35	1.44	0.47	0.17	6.08	3.56	3.56	3.45	3.45	3.56	3.56
5. ความเสี่ยง (Coefficient of Variation)												
- C.V. ของ อัตราผลผลิต	0.0029	0.0032	0.0007	0.0009	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0108	0.0025	0.0004	0.0004

ที่มา : สำนักงานเขตเศรษฐกิจที่ 13 และจากการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่

4.2.6 จากการพิจารณาว่าจะเลือกสัตว์ที่จะนำมาเข้าขบวนการ Linear Programming โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ และจากคำแนะนำของนักวิชาการเกษตร พบว่าสัตว์ที่นิยมเลี้ยงสรุปได้โดยแยกตามประเภทได้ดังนี้

สัตว์เลี้ยงบริเวณโรงเรียนบนสระน้ำ	สัตว์น้ำ
ไก่พันธุ์ไข่	ปลานิล
ไก่พันธุ์พื้นเมือง	ปลาดุก
สุกรขุน	ปลาช่อน
เป็ด	ปลาไน
	ปลาตะเพียน

4.2.7 ข้อมูลราคาต่อหน่วยย้อนหลังของสัตว์ที่สามารถเลี้ยงได้ในเขต อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้มาจากการรวบรวมราคาขายที่เก็บรวบรวมโดย สำนักงานเขตเศรษฐกิจที่ 13 เป็นราคาขายในเขต จังหวัดเชียงใหม่ จากนั้นนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของราคาในแต่ละปี เพื่อนำราคาเฉลี่ยที่ได้มาคำนวณในงบการเงินล่วงหน้า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของราคา และค่าสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ของราคา แสดงถึงความผันผวนของราคา หรือความเสี่ยงในการที่จะขายผลิตผลนั้น ๆ โดยผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 : แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน ของราคาขายสัตว์

สัตว์เลี้ยง	หน่วย	ค่าเฉลี่ย (บาท/หน่วย)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน * Standard Deviation	สัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน * Coefficient of Variation
ไข่ไก่	ฟอง	1.39	0.03	0.02456
ไก่พันธุ์พื้นเมือง	ก.ก.	25.14	1.70	0.06513
สุกรขุน	ก.ก.	28.65	2.75	0.09552
เป็ด	ก.ก.	40.51	0.50	0.01256
ปลานิล	ก.ก.	17.20	5.29	0.00308
ปลาช่อน	ก.ก.	34.38	1.70	0.00049
ปลาดุก	ก.ก.	47.34	7.88	0.00365
ปลาไน	ก.ก.	25.13	9.10	0.00362
ปลาตะเพียน	ก.ก.	26.37	5.24	0.00179

ที่มา : สำนักงานเขตเศรษฐกิจที่ 13

* คำนวณโดยนำค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบน ในแต่ละปีมาหาค่าเฉลี่ย

4.3 จากข้อมูลและปัจจัยต่าง ๆ ที่เตรียมได้ ก็นำมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยแยกตามพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

พื้นที่ส่วนที่ 1 ช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม

มีรายละเอียดของกระบวนการ Linear Programming ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Optimize Profit} = Pa_1Aa_1 + Pa_2Aa_2 \text{ ----- 4-1}$$

โดยที่ Pa_1 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกข้าวเจ้านาปีในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 1, บาท/ไร่

Pa_2 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกข้าวเหนียนาปีในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 1, บาท/ไร่

Aa_1 = พื้นที่ปลูกข้าวเจ้านาปี ในพื้นที่ส่วนที่ 1, ไร่

Aa_2 = พื้นที่ปลูกข้าวเหนียนาปี ในพื้นที่ส่วนที่ 1, ไร่

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. พื้นที่รวมของการปลูกพืชในพื้นที่ส่วนที่ 1 ทั้งหมด ไม่เกิน 5 ไร่

$$5 > Aa_1 + Aa_2 \text{ ----- 4-2}$$

2. ในการทำนาปลูกข้าว จะต้องมีผลผลิตอย่างพอเพียงในการบริโภคของสมาชิกภายในครอบครัวทั้งปี เพื่อให้เป็นไปตาม หลักการที่ว่าสามารถเลี้ยงตัวเองได้ จากผลผลิตในพื้นที่ของตนเอง โดยคิดจากสมมุติฐานที่ว่า ประชากร 1 คน บริโภคข้าว เทียบเท่าข้าวเปลือก 50 ถังเปลือก ต่อปี

$$\text{จำนวนสมาชิกในครอบครัว} \times 50 \text{ ถัง/คน} \times 16 \text{ ก.ก./ ถัง} \leq Aa_1Ra_1 + Aa_2Ra_2$$

$$4 \times 50 \text{ ถัง/คน} \times 16 \text{ ก.ก./ ถัง} \leq Aa_1Ra_1 + Aa_2Ra_2$$

$$3,200 \text{ ก.ก.} \leq Aa_1Ra_1 + Aa_2Ra_2 \text{ ----- 4-3}$$

โดยที่ Ra_1 = อัตราผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ของข้าวเจ้านาปี, ก.ก./ไร่

Ra_2 = อัตราผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ของข้าวเหนียนาปี, ก.ก./ไร่

หมายเหตุ : จำนวนสมาชิกในครอบครัว = 4 คน

3. ความเสี่ยงของอัตราผลผลิตต่อไร่ในการปลูกพืช ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของอัตราผลผลิตทางการเกษตร ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq R_{v1}Aa_1 + R_{v2}Aa_2 \text{ ----- 4-4}$$

โดยที่ R_{v1} = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ ของข้าวเจ้าหน้าปี

R_{v2} = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ ของข้าวเหนียวหน้าปี

4. ความเสี่ยงของราคาผลผลิตต่อไร่ในการปลูกพืช ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของราคา ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq P_{v1}Aa_1 + P_{v2}Aa_2 \text{ ----- 4-5}$$

โดยที่ P_{v1} = Coefficient of Variation ของราคาต่อ ก.ก. สำหรับข้าวเจ้าหน้าปี

P_{v2} = Coefficient of Variation ของราคาต่อ ก.ก. สำหรับข้าวเหนียวหน้าปี

5. ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการปลูกพืช และดูแลรักษาไม่ควรเกินแรงงานที่มีอยู่ สำหรับในพื้นที่ส่วนที่ 1 ช่วงเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม ปริมาณแรงงานที่ใช้ในส่วนนี้ต้องไม่เกิน 1,460 ช.ม.

$$1,460 \text{ ช.ม.} \geq La_1Aa_1 + La_2Aa_2 \text{ ----- 4-6}$$

โดยที่ La_1 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ข้าวเจ้าหน้าปี
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

La_2 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ข้าวเหนียวหน้าปี
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ออกมาเป็นเนื้อที่ที่จะทำการปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ส่วนที่ 1 (ข้าว, พืชล้มลุกต่าง ๆ) ในช่วงเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม

ได้ผลการจัดสรรพื้นที่ ตามตารางที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 8 : แสดงปัจจัยและผลลัพธ์ของกระบวนการ Linear Programming ของพื้นที่ส่วนที่ 1 (ข้าว, พืชล้มลุกอื่น ๆ) ในช่วงเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม)

ตัวแปร	ชนิด	ต้นทุน/ไร่ (บาท/ไร่)	กำไรเบื้องต้น ต้นทุน/ไร่ (บาท/ไร่)	แรงงาน (ช.ม./ ไร่)	C.V. of Productivity	C.V of Price	พื้นที่ ที่จัดสรร (ไร่)
a1	ข้าวเจ้าหน้าปี	1,021.53	674.37	100.8	0.0340	0.0953	-
a2	ข้าวเหนียนหน้าปี	847.99	1093.99	102.87	0.0598	0.0821	5.00

จากตารางที่ 8 สรุปได้ว่าเลือกปลูก ข้าวเหนียนหน้าปี เป็นจำนวน 5.00 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 1 ช่วงเดือน กรกฎาคม - ตุลาคม

พื้นที่ส่วนที่ 1 ช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์

มีรายละเอียดของกระบวนการ Linear Programming ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Optimize Profit} = Pa_3Aa_3 + Pa_4Aa_4 + Pa_5Aa_5 \text{ ----- 4-7}$$

โดยที่ Pa_3 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกมันฝรั่งในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , บาท/ไร่
 Pa_4 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกหอมหัวใหญ่ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , บาท/ไร่
 Pa_5 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกกระเทียมในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , บาท/ไร่
 Aa_3 = พื้นที่ปลูกมันฝรั่ง ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , ไร่
 Aa_4 = พื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , ไร่
 Aa_5 = พื้นที่ปลูกกระเทียม ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , ไร่

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. พื้นที่รวมของการปลูกพืชในพื้นที่ส่วนที่ 1 ทั้งหมด ไม่เกิน 5 ไร่

$$5 \geq Aa_3 + Aa_4 + Aa_5 \text{ ----- 4-8}$$

2. ความเสี่ยงของอัตราผลผลิตต่อไร่ในการปลูก ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของอัตราผลผลิตทางการเกษตร ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq R_{v_3}Aa_3 + R_{v_4}Aa_4 + R_{v_5}Aa_5 \text{ ----- } 4-9$$

โดยที่ R_{v_3} = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับมันฝรั่ง

R_{v_4} = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับหอมหัวใหญ่

R_{v_5} = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับกระเทียม

3. ความเสี่ยงของราคาผลผลิตต่อไร่ในการปลูกพืช ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของราคา ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq P_{v_3}Aa_3 + P_{v_4}Aa_4 + P_{v_5}Aa_5 \text{ ----- } 4-10$$

โดยที่ P_{v_3} = Coefficient of Variation ของราคาต่อ ก.ก. สำหรับมันฝรั่ง

P_{v_4} = Coefficient of Variation ของราคาต่อ ก.ก. สำหรับหอมหัวใหญ่

P_{v_5} = Coefficient of Variation ของราคาต่อ ก.ก. สำหรับกระเทียม

4. ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการปลูกพืช และดูแลรักษาไม่ควรเกินแรงงานที่มีอยู่ สำหรับในพื้นที่ส่วนที่ 1 ช่วงเดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ ปริมาณแรงงานที่ใช้ในส่วนนี้ต้องไม่เกิน 1,460 ช.ม.

$$1,460 \text{ ช.ม.} \geq La_3Aa_3 + La_4Aa_4 + La_5Aa_5 \text{ ----- } 4-11$$

โดยที่ La_3 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว มันฝรั่ง
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

La_4 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว หอมหัวใหญ่
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

La_5 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว กระเทียม
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ก็จะออกมาเป็นเนื้อที่ที่จะทำการปลูกพืช แต่ละชนิดในพื้นที่ส่วนที่ 1 (ข้าว,พืชล้มลุกต่าง ๆ) ในช่วงช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ ได้ผลการจัดสรรพื้นที่ ตามตารางที่ 9 ดังนี้

ตารางที่ 9 : แสดงปัจจัยและผลลัพธ์ของกระบวนการ Linear Programming ของพื้นที่ส่วนที่ 1 (ข้าว ,พืชล้มลุกต่าง ๆ) ในช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์

ตัวแปร	ชนิด	ต้นทุน/ไร่ (บาท/ไร่)	กำไร เบื้องต้น/ไร่ (บาท/ไร่)	แรงงาน (ช.ม./ไร่)	C.V. of Productivity	C.V of Price	พื้นที่ ที่จัดสรร (ไร่)
a3	มันฝรั่ง	3,679.84	13,407.35	190.36	0.0318	0.3181	3.14
a4	หอมหัวใหญ่	2,046.86	3,987.88	294.39	0.0327	0.5333	-
a5	กระเทียม	5,816.23	3,895.86	395.43	0.3796	0.2266	-

จากตารางที่ 9 สรุปได้ว่าเลือกปลูก มันฝรั่ง เป็นจำนวน 3.14 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 1 ช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์

พื้นที่ส่วนที่ 1 ช่วงเดือนมีนาคม - มิถุนายน

มีรายละเอียดของกระบวนการ Linear Programming ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Optimize Profit} = Pa_6Aa_6 + Pa_7Aa_7 + Pa_8Aa_8 + Pa_9Aa_9 + Pa_{10}Aa_{10} \text{-----} 4-12$$

- โดยที่
- Pa_6 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกข้าวเจ้านาปรัง ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , บาท/ไร่
 - Pa_7 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกข้าวเหนียนาปรัง ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , บาท/ไร่
 - Pa_8 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกหอมแดง ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , บาท/ไร่
 - Pa_9 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , บาท/ไร่
 - Pa_{10} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกข้าวโพดฝักสด ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , บาท/ไร่
 - Aa_6 = พื้นที่ปลูกข้าวเจ้านาปรัง ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , ไร่
 - Aa_7 = พื้นที่ปลูกข้าวเหนียนาปรัง ในพื้นที่ส่วนที่ 1 , ไร่

Aa_6 = พื้นที่ปลูกหอมแดง ในพื้นที่ส่วนที่ 1 ,ไร่

Aa_9 = พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองฝักสด ในพื้นที่ส่วนที่ 1 ,ไร่

Aa_{10} = พื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสด ในพื้นที่ส่วนที่ 1 ,ไร่

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. พื้นที่รวมของการปลูกพืชในพื้นที่ส่วนที่ 1 ทั้งหมด ไม่เกิน 5 ไร่

$$5 \geq Aa_6 + Aa_7 + Aa_8 + Aa_9 + Aa_{10} \text{-----} 4-13$$

2. ความเสี่ยงของอัตราผลผลิตในการปลูก ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของอัตราผลผลิตทางการเกษตร ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq R_{Va_6}Aa_6 + R_{Va_7}Aa_7 + R_{Va_8}Aa_8 + R_{Va_9}Aa_9 + R_{Va_{10}}Aa_{10} \text{-----} 4-14$$

โดยที่ R_{Va_6} = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับข้าวเจ้านาปรัง

R_{Va_7} = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับข้าวเหนียนาปรัง

R_{Va_8} = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับหอมแดง

R_{Va_9} = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับถั่วเหลืองฝักสด

$R_{Va_{10}}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับข้าวโพดฝักสด

3. ความเสี่ยงของราคาผลผลิตในการปลูกพืช ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของราคา ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq P_{Va_6}Aa_6 + P_{Va_7}Aa_7 + P_{Va_8}Aa_8 + P_{Va_9}Aa_9 + P_{Va_{10}}Aa_{10} \text{-----} 4-15$$

โดยที่ P_{Va_6} = Coefficient of Variation ของราคาผลผลิต สำหรับข้าวเจ้านาปรัง

P_{Va_7} = Coefficient of Variation ของราคาผลผลิต สำหรับข้าวเหนียนาปรัง

P_{Va_8} = Coefficient of Variation ของราคาผลผลิต สำหรับหอมแดง

P_{Va_9} = Coefficient of Variation ของราคาผลผลิต สำหรับถั่วเหลืองฝักสด

$P_{Va_{10}}$ = Coefficient of Variation ของราคาผลผลิต สำหรับข้าวโพดฝักสด

4. ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการปลูกพืช และดูแลรักษาไม่ควรเกินแรงงานที่มีอยู่ สำหรับในพื้นที่ ส่วนที่ 1 ช่วงเดือนมีนาคม - มิถุนายน ปริมาณแรงงานที่ใช้ในส่วนนี้ต้องไม่เกิน 1,460 ช.ม.

$$1,460 \text{ ช.ม.} \geq La_6Aa_6 + La_7Aa_7 + La_8Aa_8 + La_9Aa_9 + La_{10}Aa_{10} \text{-----} 4-16$$

โดยที่ La_6 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ข้าวเจ้านาปรัง
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

La_7 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ข้าวเหนียนาปรัง
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

La_8 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว หอมแดง
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

La_9 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ถั่วเหลืองฝักสด
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

La_{10} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ข้าวโพดฝักสด
ในพื้นที่ 1 ไร่ , ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ออกมาเป็น เนื้อที่ที่จะทำการปลูกพืชแต่ละชนิด ในพื้นที่ส่วนที่ 1 (ข้าว , พืชล้มลุกต่าง ๆ) ช่วงเดือนมีนาคม - มิถุนายน ได้ผลการจัดสรรพื้นที่ ตามตารางที่ 10 ดังนี้

ตารางที่ 10 : แสดงปัจจัยและผลลัพธ์ของกระบวนการ Linear Programming ของพื้นที่ส่วนที่ 1

(ข้าว , พืชล้มลุกต่าง ๆ) ช่วงเดือนมีนาคม - มิถุนายน

ตัวแปร	ชนิด	ต้นทุน/ไร่ (บาท/ไร่)	กำไรเบื้องต้น /ไร่ (บาท/ไร่)	แรงงาน (ช.ม./ไร่)	C.V. of Productivity	C.V. of Price	พื้นที่ ที่จัดสรร (ไร่)
a6	ข้าวเจ้านาปรัง	1,021.53	674.37	100.80	0.0339	0.0804	-
a7	ข้าวเหนียนาปรัง	847.99	1,094.02	102.87	0.0150	0.0451	-
a8	หอมแดง	3,504.58	9,852.63	281.47	0.0787	0.3323	2.52
a9	ถั่วเหลืองฝักสด	1,606.37	3,184.09	303.60	0.1451	0.0663	2.48
a10	ข้าวโพดฝักสด	245.11	183.85	64.12	0.2828	0.0870	-

จากตารางที่ 10 สรุปได้ว่าเลือกปลูก หอมแดง และถั่วเหลืองฝักสด เป็นจำนวน 2.52 ไร่ และ 2.48 ไร่ ตามลำดับ ในพื้นที่ส่วนที่ 1 ช่วงเดือน มีนาคม - มิถุนายน

พื้นที่ส่วนที่ 2 พืชล้มลุก

มีรายละเอียดของกระบวนการ Linear Programming ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\begin{aligned} \text{Optimize Profit} = & Pb_1Ab_1 + Pb_2Ab_2 + Pb_3Ab_3 + Pb_4Ab_4 + Pb_5Ab_5 + Pb_6Ab_6 + Pb_7Ab_7 + Pb_8Ab_8 \\ & + Pb_9Ab_9 + Pb_{10}Ab_{10} + Pb_{11}Ab_{11} + Pb_{12}Ab_{12} + Pb_{13}Ab_{13} \end{aligned} \quad 4-17$$

- โดยที่
- Pb_1 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกมะเขือต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_2 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกถั่วฝักยาวต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_3 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกบวบต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_4 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกแตงกวาต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_5 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกพริกขี้หนูสวนต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_6 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกมะระจีนต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_7 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกบล๊อคโคลี่ต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_8 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกฟักทองต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_9 = กำไรเบื้องต้นในการปลูกยาสูบเวอร์จิเนียต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_{10} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกผักกาดขาวปลีต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_{11} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกกะหล่ำปลีต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_{12} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกกะหล่ำดอกต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Pb_{13} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกพริกใหญ่ต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,บาท/ไร่
 - Ab_1 = พื้นที่ปลูกมะเขือ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่
 - Ab_2 = พื้นที่ปลูกถั่วฝักยาวในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่
 - Ab_3 = พื้นที่ปลูกบวบในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่
 - Ab_4 = พื้นที่ปลูกแตงกวาในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่
 - Ab_5 = พื้นที่ปลูกพริกขี้หนูสวนในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่
 - Ab_6 = พื้นที่ปลูกมะระจีน ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่
 - Ab_7 = พื้นที่ปลูกบล๊อคโคลี่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่
 - Ab_8 = พื้นที่ปลูกฟักทอง ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่
 - Ab_9 = พื้นที่ปลูกยาสูบเวอร์จิเนีย ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่

Ab_{10} = พื้นที่ปลูกผักกาดขาวปลี ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่

Ab_{11} = พื้นที่ปลูกกะหล่ำปลี ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่

Ab_{12} = พื้นที่ปลูกกะหล่ำดอก ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่

Ab_{13} = พื้นที่ปลูกพริกใหญ่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ,ไร่

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. พื้นที่รวมของการปลูกพืชล้มลุก ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ทั้งหมด ไม่เกิน 4,800 ตร.ม. หรือ 3 ไร่

$$5 \geq Ab_1 + Ab_2 + Ab_3 + Ab_4 + Ab_5 + Ab_6 + Ab_7 + Ab_8 + Ab_9 + Ab_{10} + Ab_{11} + Ab_{12} + Ab_{13} \text{ ---- 4-18}$$

2. ความเสี่ยงของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของอัตราผลตอบแทนการเกษตร ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยง คือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq R_v b_1 Ab_1 + R_v b_2 Ab_2 + R_v b_3 Ab_3 + R_v b_4 Ab_4 + R_v b_5 Ab_5 + R_v b_6 Ab_6 + R_v b_7 Ab_7 + \\ R_v b_8 Ab_8 + R_v b_9 Ab_9 + R_v b_{10} Ab_{10} + R_v b_{11} Ab_{11} + R_v b_{12} Ab_{12} + R_v b_{13} Ab_{13} \text{ ----- 4-19}$$

โดยที่ $R_v b_1$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับมะเขือ
 $R_v b_2$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับถั่วฝักยาว
 $R_v b_3$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับบวบ
 $R_v b_4$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับแตงกวา
 $R_v b_5$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับพริกขี้หนูสวน
 $R_v b_6$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับมะระจีน
 $R_v b_7$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับบล๊อคโคลี
 $R_v b_8$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับฟักทอง
 $R_v b_9$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับยาสูบเวอร์จิเนียร์
 $R_v b_{10}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับผักกาดขาวปลี
 $R_v b_{11}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับกะหล่ำปลี
 $R_v b_{12}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับกะหล่ำดอก
 $R_v b_{13}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลตอบแทนต่อการปลูก สำหรับพริกใหญ่

3. ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการปลูกพืช และดูแลรักษาไม่ควรเกินแรงงานที่มีอยู่ สำหรับในพื้นที่ ส่วนที่ 2 พืชล้มลุก ปริมาณแรงงานที่ใช้ในส่วนนี้ต้องไม่เกิน 1,460 ช.ม.

$$1,460 \text{ ช.ม.} \geq Lb_1Ab_1 + Lb_2Ab_2 + Lb_3Ab_3 + Lb_4Ab_4 + Lb_5Ab_5 + Lb_6Ab_6 + Lb_7Ab_7 + Lb_8Ab_8 \\ + Lb_9Ab_9 + Lb_{10}Ab_{10} + Lb_{11}Ab_{11} + Lb_{12}Ab_{12} + Lb_{13}Ab_{13} \text{ ----- } 4-20$$

- โดยที่ Lb_1 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว มะเขือ ในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_2 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ถั่วฝักยาว ในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_3 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว บวบในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_4 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว แตงกวาในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_5 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว พริกขี้หนูสวน ในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_6 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว มะระจีนในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_7 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว บล๊อคโกลี ในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_8 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ฟักทองในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_9 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ยาสูบเวอร์จิเนียร์ ในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_{10} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ผักกาดขาวปลี ในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_{11} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว กะหล่ำปลี ในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_{12} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว กะหล่ำดอก ในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.
 Lb_{13} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว พริกใหญ่ ในพื้นที่ 1 ไร่, ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ออกมาเป็นเนื้อ ที่ที่จะทำการปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ส่วนที่ 2 (พืชล้มลุก) ได้ผลการจัดสรรพื้นที่ ตามตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 : แสดงปัจจัยและผลลัพธ์ของกระบวนการ Linear Programming ของพื้นที่
ส่วนที่ 2 (พืชล้มลุก)

ตัวแปร	ชนิด	ต้นทุน/ไร่ (บาท/ไร่)	กำไรเบื้องต้น/ไร่ (บาท/ไร่)	แรงงาน (ช.ม./ไร่)	C.V. of Productivity	C.V. of Price	พื้นที่ ที่จัดสรร (ไร่)
b1	มะเขือ	431.25	34,011.18	140.00	0.0872	-	-
b2	ถั่วฝักยาว	1,779.60	12,434.52	853.50	0.3089	-	-
b3	บวบ	1,899.90	64,102.02	548.60	0.1464	-	-
b4	แตงกวา	1,290.6	64,681.92	650.10	0.1663	-	-
b5	พริกขี้หนูสวน	373.52	103,762.20	347.02	0.0257	-	3.00
b6	มะระจีน	1,219.20	68,478.60	972.60	0.1390	-	-
b7	บล๊อคโคคลี	1,284.24	65,225.01	585.90	0.2076	-	-
b8	ฟักทอง	1,069.45	93,614.72	500.00	0.4066	-	-
b9	ยาสูบเวอร์จิเนีย	1,167.31	3,279.71	288.25	0.2087	-	-
b10	ผักกาดขาวปลี	798.60	69,260.58	192.46	0.0932	-	-
b11	กะหล่ำปลี	898.13	11,027.92	124.00	0.2014	-	-
b12	กะหล่ำดอก	1,206.51	12,902.22	280.70	0.2111	-	-
b13	พริกใหญ่	1,476.63	27,757.46	736.32	0.5388	-	-

จากตารางที่ 11 สรุปได้ว่าเลือกปลูกพริกขี้หนูสวน เป็นพื้นที่จำนวน 3.00 ไร่ สำหรับประเภทพืช
ล้มลุก

พื้นที่ส่วนที่ 2 พืชยืนต้นระยะสั้น

มีรายละเอียดของกระบวนการ Linear Programming ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Optimize Profit} = Pb_{14}Qb_{14} + Pb_{15}Qb_{15} + Pb_{16}Qb_{16} + Pb_{17}Qb_{17} + Pb_{18}Qb_{18} + Pb_{19}Qb_{19} \\ + Pb_{20}Qb_{20} \text{ ----- 4-21}$$

- โดยที่ Pb_{14} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกฝรั่งแป้นสีทอง จำนวน 1 ต้น ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ต้น
 Pb_{15} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกฝรั่งกลมสาลี่ จำนวน 1 ต้น ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ต้น
 Pb_{16} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกกล้วยหอมทอง จำนวน 1 ต้น ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ต้น
 Pb_{17} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกมะละกอแขกดำ จำนวน 1 ต้น ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ต้น
 Pb_{18} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกกล้วยน้ำว้า จำนวน 1 ต้น ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ต้น
 Pb_{19} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกชะอม จำนวน 1 ต้น ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ต้น
 Pb_{20} = กำไรเบื้องต้นในการปลูกมะม่วงโชคอนันต์ จำนวน 1 ต้น ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ต้น
 Qb_{14} = จำนวนต้นที่ปลูก ฝรั่งแป้นสีทอง ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น
 Qb_{15} = จำนวนต้นที่ปลูก ฝรั่งกลมสาลี่ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น
 Qb_{16} = จำนวนต้นที่ปลูก กล้วยหอมทอง ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น
 Qb_{17} = จำนวนต้นที่ปลูก มะละกอแขกดำ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น
 Qb_{18} = จำนวนต้นที่ปลูก กล้วยน้ำว้า ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น
 Qb_{19} = จำนวนต้นที่ปลูก ชะอม ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น
 Qb_{20} = จำนวนต้นที่ปลูก มะม่วงโชคอนันต์ ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. จำนวนต้นที่จะปลูกพืชยืนต้นระยะสั้น ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ไม่เกิน 400 ต้น ในพื้นที่ 5 ไร่

$$400 \geq Qb_{14} + Qb_{15} + Qb_{16} + Qb_{17} + Qb_{18} + Qb_{19} + Qb_{20} \text{ ----- } 4-22$$

2. ความเสี่ยงของอัตราผลผลิตต่อไร่ ในการปลูก ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของอัตราผลผลิตทางการเกษตร ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยง คือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq R_v b_{14} Qb_{14} + R_v b_{15} Qb_{15} + R_v b_{16} Qb_{16} + R_v b_{17} Qb_{17} + R_v b_{18} Qb_{18} + R_v b_{19} Qb_{19} + R_v b_{20} Qb_{20} \text{ ----- } 4-23$$

- โดยที่ $R_v b_{14}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ ฝรั่งแป้นสีทอง
 $R_v b_{15}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ ฝรั่งกลมสาลี่
 $R_v b_{16}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ กล้วยหอมทอง
 $R_v b_{17}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ มะละกอแขกดำ
 $R_v b_{18}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ กล้วยน้ำว้า

$R_{v,b_{19}}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ ชะอม

$R_{v,b_{20}}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ มะม่วงโชคอนันต์

3. ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการปลูกพืช และดูแลรักษาไม่ควรเกินแรงงานที่มีอยู่ สำหรับในพื้นที่ ส่วนที่ 2 พืชยืนต้นระยะสั้น ปริมาณแรงงานที่ใช้ในส่วนนี้ต้องไม่เกิน 1,460 ช.ม.

$$1,460 \text{ ช.ม.} \geq Lb_{14}Qb_{14} + Lb_{15}Qb_{15} + Lb_{16}Qb_{16} + Lb_{17}Qb_{17} + Lb_{18}Qb_{18} + Lb_{19}Qb_{19} \\ + Lb_{20}Qb_{20} \text{ ----- 4-24}$$

โดยที่ Lb_{14} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก คูแฉ และเก็บเกี่ยว ฝรั่งแป้นสีทอง 1 ต้น , ช.ม.

Lb_{15} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก คูแฉ และเก็บเกี่ยว ฝรั่งกลมสาลี่ 1 ต้น , ช.ม.

Lb_{16} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก คูแฉ และเก็บเกี่ยว กล้วยหอมทอง 1 ต้น , ช.ม.

Lb_{17} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก คูแฉ และเก็บเกี่ยว มะละกอแขกดำ 1 ต้น , ช.ม.

Lb_{18} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก คูแฉ และเก็บเกี่ยว กล้วยน้ำว้า 1 ต้น , ช.ม.

Lb_{19} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก คูแฉ และเก็บเกี่ยว ชะอม 1 ต้น , ช.ม.

Lb_{20} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก คูแฉ และเก็บเกี่ยว มะม่วงโชคอนันต์ 1 ต้น , ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ออกมาเป็นเนื้อ ที่ที่จะทำการปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ส่วนที่ 2 (พืชยืนต้นระยะสั้น) ซึ่งได้ผลการจัดสรรจำนวน ตาม ตารางที่ 12 ดังนี้

ตารางที่ 12 : แสดงปัจจัยและผลลัพธ์ของกระบวนการ Linear Programming ของพื้นที่ส่วนที่ 2 (พืชยืนต้นระยะสั้น)

ตัวแปร	ชนิด	ต้นทุน/ตัน (บาท/ตัน)	กำไรเบื้องต้น/ตัน (บาท/ตัน)	แรงงาน (ชม./ตัน)	C.V. of Productivity	C.V. of Price	จำนวน ที่จัดสรร (ตัน)
b14	ฝรั่งแป้นสีทอง	55.00	219.00	10.35	0.0029	-	-
b15	ฝรั่งกลมสาลี่	55.00	42.60	10.35	0.0032	-	-
b16	กล้วยหอมทอง	15.63	1,196.52	1.44	0.0007	-	400
b17	มะละกอแขกดำ	27.00	165.87	0.47	0.0009	-	-
b18	กล้วยน้ำว้า	10.63	253.11	0.17	0.0004	-	-
b19	ชะอม	52.00	115.50	6.08	0.0004	-	-
b20	มะม่วงโชคอนันต์	95.00	105.89	3.56	0.0004	-	-

จากตารางที่ 12 สรุปว่าเลือกปลูกกล้วยหอมทองจำนวน 400 ตัน สำหรับพืชล้มลุก
พื้นที่ส่วนที่ 2 พืชยืนต้นระยะยาว

มีรายละเอียดของกระบวนการ Linear Programming ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Optimize Profit} = Pb_{21}Qb_{21} + Pb_{22}Qb_{22} + Pb_{23}Qb_{23} + Pb_{24}Qb_{24} \text{ ----- 4-25}$$

โดยที่ Pb_{21} = กำไรเบื้องต้นในการปลูก ลำไย จำนวน 1 ตัน ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ตัน

Pb_{22} = กำไรเบื้องต้นในการปลูก ลิ้นจี่ จำนวน 1 ตัน ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ตัน

Pb_{23} = กำไรเบื้องต้นในการปลูก มะม่วงเขียวเสวย จำนวน 1 ตัน ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ตัน

Pb_{24} = กำไรเบื้องต้นในการปลูก มะม่วงน้ำดอกไม้ จำนวน 1 ตัน ในพื้นที่ส่วนที่ 2 , บาท/ตัน

Qb_{21} = จำนวนต้นลำไย ที่ปลูกในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น

Qb_{22} = จำนวนต้นลิ้นจี่ ที่ปลูกในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น

Qb_{23} = จำนวนต้นมะม่วงเขียวเสวย ที่ปลูกในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น

Qb_{24} = จำนวนต้นมะม่วงน้ำดอกไม้ ที่ปลูกในพื้นที่ส่วนที่ 2 , ต้น

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. จำนวนต้นที่ปลูกสำหรับ พืชยืนต้นระยะยาว ในพื้นที่ส่วนที่ 2 ไม่เกิน 400 ต้น ในพื้นที่ 5 ไร่

$$400 \geq Qb_{21} + Qb_{22} + Qb_{23} + Qb_{24} \text{ ----- 4-26}$$

2. ความเสี่ยงของอัตราผลผลิตต่อไร่ ในการปลูก ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของอัตราผลผลิตทางการเกษตร ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยง คือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq R_v b_{21} Qb_{21} + R_v b_{22} Qb_{22} + R_v b_{23} Qb_{23} + R_v b_{24} Qb_{24} \text{ ----- 4-27}$$

โดยที่ $CV_{Rb_{21}}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ ลำไย

$CV_{Rb_{22}}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ ลิ้นจี่

$CV_{Rb_{23}}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ มะม่วงเขียวเสวย

$CV_{Rb_{24}}$ = Coefficient of Variation ของอัตราผลผลิตต่อไร่ สำหรับ มะม่วงน้ำดอกไม้

3. ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการปลูกพืช และดูแลรักษาไม่ควรเกินแรงงานที่มีอยู่ สำหรับในพื้นที่ส่วนที่ 2 พืชยืนต้นระยะยาว ปริมาณแรงงานที่ใช้ในส่วนนี้ต้องไม่เกิน 1,460 ช.ม.

$$1,460 \text{ ช.ม.} \geq Lb_{21} Qb_{21} + Lb_{22} Qb_{22} + Lb_{23} Qb_{23} + Lb_{24} Qb_{24} \text{ ----- 4-28}$$

โดยที่ Lb_{21} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ลำไย 1 ต้น , ช.ม.

Lb_{22} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว ลิ้นจี่ 1 ต้น , ช.ม.

Lb_{23} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว มะม่วงเขียวเสวย 1 ต้น , ช.ม.

Lb_{24} = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยว มะม่วงน้ำดอกไม้ 1 ต้น , ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ออกมาเป็นจำนวนต้นที่จะทำการปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ส่วนที่ 2 (พืชยืนต้นระยะยาว) ซึ่งได้ผลการจัดสรรจำนวนตามตารางที่ 13 ดังนี้

ตารางที่ 13 : แสดงปัจจัยและผลลัพธ์ของกระบวนการ Linear Programming ของพื้นที่ส่วนที่ 2 (พืชยืนต้นระยะยาว)

ตัวแปร	ชนิด	ต้นทุน/ตัน (บาท/ตัน)	กำไรเบื้องต้น/ตัน (บาท/ตัน)	แรงงาน (ช.ม./ตัน)	C.V. of Productivity	C.V of Price	จำนวน ที่จัดสรร (ตัน)
b21	ลำไย	105.00	174.53	3.45	0.01076	-	-
b22	ลิ้นจี่	95.00	337.45	3.45	0.00247	-	-
b23	มะม่วงเขียวเสวย	105.00	460.24	3.56	0.00044	-	400
b24	มะม่วงน้ำดอกไม้	105.00	77.05	3.56	0.00044	-	-

จากตารางที่ 13 สรุปได้ว่าเลือกปลูก มะม่วงเขียวเสวยจำนวน 400 ตัน สำหรับพืชยืนต้น ระยะยาว

พื้นที่ส่วนที่ 3 สัตว์เลี้ยงบริเวณโรงเรือนบนสระน้ำ

มีรายละเอียดของกระบวนการ Linear Programming ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Optimize Profit} = Pc_1Qc_1 + Pc_2Qc_2 + Pc_3Qc_3 + Pc_4Qc_4 \text{ ----- 4-29}$$

- โดยที่
- Pc_1 = กำไรเบื้องต้นในการเลี้ยงไก่ไข่ จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , บาท/ตัว
 - Pc_2 = กำไรเบื้องต้นในการเลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , บาท/ตัว
 - Pc_3 = กำไรเบื้องต้นในการเลี้ยงสุกรขุน จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , บาท/ตัว
 - Pc_4 = กำไรเบื้องต้นในการเลี้ยงเป็ด จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , บาท/ตัว
 - Qc_1 = จำนวนตัว ของ ไก่ไข่ ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว
 - Qc_2 = จำนวนตัว ของ ไก่พันธุ์พื้นเมือง ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว
 - Qc_3 = จำนวนตัว ของ สุกรขุน ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว
 - Qc_4 = จำนวนตัว ของ เป็ด ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. พื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์บนสระน้ำไม่เกินพื้นที่ของโรงเรือนเลี้ยงที่อยู่บนสระน้ำ ซึ่งมีขนาด 50 ตร.ม.

$$50 \text{ ตร.ม.} \geq Qc_1/Nc_1 + Qc_2/Nc_2 + Qc_3/Nc_3 + Qc_4/Nc_4 \quad \text{-----} \quad 4-30$$

โดยที่ Nc_1 = จำนวนตัวในการเลี้ยงไก่ไข่ ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว/ตร.ม.

Nc_2 = จำนวนตัวในการเลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว/ตร.ม.

Nc_3 = จำนวนตัวในการเลี้ยงสุกรขุน ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว/ตร.ม.

Nc_4 = จำนวนตัวในการเลี้ยงเป็ด ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว/ตร.ม.

2. ความเสี่ยงของราคาขาย ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของราคา ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรจะเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq Pvc_1Qc_1 + Pvc_2Qc_2 + Pvc_3Qc_3 + Pvc_4Qc_4 \quad \text{-----} \quad 4-31$$

โดยที่ Pvc_1 = Coefficient of Variation ของราคาขาย ไก่ไข่

Pvc_2 = Coefficient of Variation ของราคาขาย ไก่พันธุ์พื้นเมือง

Pvc_3 = Coefficient of Variation ของราคาขาย สุกรขุน

Pvc_4 = Coefficient of Variation ของราคาขาย เป็ด

3. ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ และดูแลรักษาไม่ควรเกินแรงงานที่มีอยู่ สำหรับในพื้นที่ส่วนที่ 3 สัตว์เลี้ยงบริเวณโรงเรือนบนสระน้ำ ปริมาณแรงงานที่ใช้ในส่วนนี้ต้องไม่เกิน 1,460 ช.ม.

$$1,460 \text{ ช.ม.} \geq Lc_1Qc_1 + Lc_2Qc_2 + Lc_3Qc_3 + Lc_4Qc_4 \quad \text{-----} \quad 4-32$$

โดยที่ Lc_1 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล ไก่ไข่ 1 ตัว ,ช.ม.

Lc_2 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล ไก่พันธุ์พื้นเมือง 1 ตัว ,ช.ม.

Lc_3 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล สุกรขุน 1 ตัว ,ช.ม.

Lc_4 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล เป็ด 1 ตัว ,ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ก็จะออกมาเป็นจำนวนตัวของสัตว์เลี้ยงบนสระน้ำที่จะเลี้ยงบริเวณโรงเรียน ขนาด 50 ตร.ม. ซึ่งได้ผลของการจัดสรรดังนี้

ตารางที่ 14 : แสดงปัจจัยและผลลัพธ์ของกระบวนการ Linear Programming ของพื้นที่ส่วนที่ 3 (สัตว์เลี้ยงบริเวณโรงเรียนบนสระน้ำ)

ตัวแปร	ชนิด	ต้นทุน/ตัว (บาท/ตัว)	กำไรเบื้องต้น/ตัว (บาท/ตัว)	แรงงาน (ช.ม./ตัว)	C.V. of Productivity	C.V. of Price	จำนวน ที่จัดสรร (ตัว)
c1	ไก่ไข่	71.91	120.57	2.29	-	0.0246	40.72
c2	ไก่พันธุ์พื้นเมือง	10.00	70.64	0.73	-	0.0651	
c3	สุกรขุน	1200.00	255.24	29.2	-	0.0955	
c4	เป็ด	27.80	11.82	0.73	-	0.0126	

จากตารางที่ 14 สรุปได้ว่าเลือกเลี้ยงไก่พันธุ์ไข่ จำนวน 40.72 ตัว บัดเป็น 41 ตัว

พื้นที่ส่วนที่ 3 สัตว์เลี้ยงในสระน้ำ

มีรายละเอียดของกระบวนการ Linear Programming ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Optimize Profit} = P_{c_5}Q_{c_5} + P_{c_6}Q_{c_6} + P_{c_7}Q_{c_7} + P_{c_8}Q_{c_8} \text{ ----- } 4-33$$

โดยที่ P_{c_5} = กำไรเบื้องต้นในการเลี้ยงปลานิล จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , บาท/ตัว

P_{c_6} = กำไรเบื้องต้นในการเลี้ยงปลาดุก จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , บาท/ตัว

P_{c_7} = กำไรเบื้องต้นในการเลี้ยงปลาช่อน จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , บาท/ตัว

P_{c_8} = กำไรเบื้องต้นในการเลี้ยงปลาไน จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , บาท/ตัว

P_{c_9} = กำไรเบื้องต้นในการเลี้ยงปลาตะเพียน จำนวน 1 ตัว ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , บาท/ตัว

Q_{c_5} = จำนวนตัว ของ ปลานิล ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว

Q_{c_6} = จำนวนตัว ของ ปลาดุก ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว

Q_{c_7} = จำนวนตัว ของ ปลาช่อน ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว

Qc_6 = จำนวนตัว ของ ปลาไน ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว

Qc_9 = จำนวนตัว ของ ปลาตะเพียน ที่เลี้ยงในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว

สมการข้อจำกัด (Constraint)

1. จำนวนของสัตว์น้ำที่เลี้ยง จะต้องสามารถเลี้ยงได้ ไม่เกินปริมาณของสระน้ำซึ่งเท่ากับ 14,400 ลบ.ม.

$$14,400 = Qc_5/Nc_5 + Qc_6/Nc_6 + Qc_7/Nc_7 + Qc_8/Nc_8 + Qc_9/Nc_9 \text{ ----- 4-34}$$

โดยที่ Nc_5 = จำนวนตัวในการเลี้ยงปลานิล ต่อปริมาตร 1 ลบ.ม. ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว/ลบ.ม.

Nc_6 = จำนวนตัวในการเลี้ยงปลาดุก ต่อปริมาตร 1 ลบ.ม. ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว/ลบ.ม.

Nc_7 = จำนวนตัวในการเลี้ยงปลาช่อน ต่อปริมาตร 1 ลบ.ม. ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว/ลบ.ม.

Nc_8 = จำนวนตัวในการเลี้ยงปลาไน ต่อปริมาตร 1 ลบ.ม. ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว/ลบ.ม.

Nc_9 = จำนวนตัวในการเลี้ยงปลาตะเพียน ต่อปริมาตร 1 ลบ.ม. ในพื้นที่ส่วนที่ 3 , ตัว/ลบ.ม.

2. ความเสี่ยงของราคาขาย ไม่ควรเกิน 1.0000 เนื่องจากความเสี่ยงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของราคา ดังนั้นจากตัวแปรกำหนดความเสี่ยงคือ สัมประสิทธิ์การเบี่ยงเบน (Coefficient of Variation) ไม่ควรเกิน 1.0000

$$1.0000 \geq Pvc_5Qc_5 + Pvc_6Qc_6 + Pvc_7Qc_7 + Pvc_8Qc_8 + Pvc_9Qc_9 \text{ ----- 4-35}$$

โดยที่ Pvc_5 = Coefficient of Variation ของราคา ปลานิล

Pvc_6 = Coefficient of Variation ของราคา ปลาดุก

Pvc_7 = Coefficient of Variation ของราคา ปลาช่อน

Pvc_8 = Coefficient of Variation ของราคา ปลาไน

Pvc_9 = Coefficient of Variation ของราคา ปลาตะเพียน

3. ปริมาณแรงงานที่ใช้ในการปลูกพืช และดูแลรักษาไม่ควรเกินแรงงานที่มีอยู่ สำหรับในพื้นที่ส่วนที่ 3 สัตว์น้ำ ปริมาณแรงงานที่ใช้ในส่วนนี้ต้องไม่เกิน 1,460 ช.ม.

$$1,460 \text{ ช.ม.} \geq Lc_5Qc_5 + Lc_6Qc_6 + Lc_7Qc_7 + Lc_8Qc_8 + Lc_9Qc_9 \text{ ----- 4-36}$$

- โดยที่ Lc_5 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล ปลานิล 1 ตัว , ช.ม.
 Lc_6 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล ปลาตูก 1 ตัว , ช.ม.
 Lc_7 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล ปลาช่อน 1 ตัว , ช.ม.
 Lc_8 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล ปลาไน 1 ตัว , ช.ม.
 Lc_9 = ปริมาณแรงงานที่ใช้สำหรับการเลี้ยง และดูแล ปลาตะเพียน 1 ตัว , ช.ม.

หลังจากที่ได้กำหนดตัวแปร และเงื่อนไข ตามขั้นตอนดังข้างต้นแล้ว ก็นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการ Linear Programming โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล โดยในที่นี้จะใช้ Function SOLVER ของโปรแกรม Microsoft Excel 97 Thai Edition ซึ่งข้อมูลที่ได้ก็จะออกมาเป็นจำนวนตัวของสัตว์น้ำที่จะเลี้ยงในสระน้ำ ปริมาตร 14,400 ลบ.ม. ซึ่งได้ผลการจัดสรรจำนวนการเลี้ยงตามตารางที่ 15 ดังนี้

ตารางที่ 15 : แสดงปัจจัยและผลลัพธ์ของกระบวนการ Linear Programming ของพื้นที่ส่วนที่ 3 (สัตว์น้ำ)

ตัวแปร	ชนิด	ต้นทุน/ตัว (บาท/ตัว)	กำไรเบื้องต้น/ตัว (บาท/ตัว)	แรงงาน (ช.ม./ตัว)	C.V. of Productivity	C.V. of Price	จำนวน ที่จัดสรร (ตัว)
c5	ปลานิล	4.39	21.42	0.0608	-	0.00308	-
c6	ปลาตูก	2.75	26.00	0.0608	-	0.00049	2,041
c7	ปลาช่อน	5.67	20.08	0.0608	-	0.00365	-
c8	ปลาไน	4.94	17.29	0.0608	-	0.00362	-
c9	ปลาตะเพียน	3.95	17.35	0.0608	-	0.00179	-

จากตารางที่ 15 สรุปได้ว่าเลือกเลี้ยงปลาตูก จำนวน 2,041 ตัว ในสระน้ำขนาด 14,400 ลบ.ม.

4.4 จากผลการจัดสรรพื้นที่ทั้งหมดได้ผลกำไรสูงสุดตามตารางที่ 16 ดังนี้

ตารางที่ 16 : แสดงผลที่ได้จากกระบวนการ Linear Programming

ลำดับ	กิจกรรม	ปริมาณ	หน่วย	เงินลงทุน (บาท)	กำไรเบื้องต้น (บาท)	ปริมาณ แรงงาน (ช.ม.)	C.V. Of Productivity	C.V. of Price
	<u>พื้นที่ส่วนที่ 1</u>							
1	ข้าวเหนียวนาปี	5	ไร่	4,239.95	5,469.93	514.35	0.2988	0.4105
2	มันฝรั่ง	3.14	ไร่	11,568.19	42,148.22	598.43	0.0999	1.0000
3	หอมแดง	2.52	ไร่	8,814.95	24,781.98	707.97	0.1980	0.8358
4	ถั่วเหลือง	2.48	ไร่	3,979.04	7,887.11	752.03	0.3594	0.1642
	<u>พื้นที่ส่วนที่ 2</u>							
5	พริกขี้หนูสวน	3.00	ไร่	1,120.56	311,286.60	1,041.06	0.0771	-
6	กล้วยหอมทอง	400	ต้น	6,250.00	478,607.40	576.00	0.2780	-
7	มะม่วงเขียวเสวย	400	ต้น	42,000	184,094.22	1,424.00	0.1755	-
	<u>พื้นที่ส่วนที่ 3</u>							
8	โกโก้	41	ตัว	2,948.31	4,943.37	93.89	-	1.0070
9	ปลาดุก	2,041	ตัว	5,604.56	53,062.94	124.16	-	1.0001
	รวม			86,525.55	1,112,281.76	5,831.89		

จากตารางที่ 16 จากการจัดสรรพื้นที่ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยใช้ผลจากของกระบวนการ Linear Programming สรุปผลได้ดังนี้คือ เงินลงทุนในการเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์เริ่มแรก ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์พืช ค่าพันธุ์สัตว์ ค่าปรับปรุงพื้นที่ ฯ ซึ่งไม่รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เท่ากับ 86,525.55 บาท/ปี ผลกำไรเบื้องต้น เท่ากับ 1,112,281.76 บาท/ปี และใช้ปริมาณแรงงานทั้งหมด 5,831.89 ชั่วโมงแรงงาน/ปี ซึ่งทั้งหมดเป็นมูลค่า ณ เวลาที่ผลผลิตเติบโตอย่างเต็มที่

4.5 จากปริมาณการจัดสรรพื้นที่ทั้งหมดนำมาจัดทำตารางการทำงานตามกิจกรรมต่าง ๆ ของฟาร์ม ส่วนหน้าเป็นระยะเวลา 7 ปี โดยจัดลำดับการทำงานให้ตรงตามลักษณะของพืช และสัตว์แต่ละชนิด โดยที่ก่อให้เกิดการใช้แรงงานที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีผลผลิตออกมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงผลดังตารางแสดงการทำงานในพื้นที่ตัวอย่าง ในแต่ละช่วงเวลาดังแต่ปี 2542 - 2543 ในภาคผนวก

4.6 จากนั้นคำนวณปริมาณแรงงานที่ต้องการใช้ในแต่ละช่วงเวลา จากตารางการทำงานตามข้อ 4.5 และเปรียบเทียบกับแรงงานที่มีอยู่ เพื่อหาความต้องการแรงงานส่วนเพิ่ม ซึ่งแสดงผลตามตารางแสดงแรงงานที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลา ตั้งแต่ปี 2542 - 2548 ในภาคผนวก ซึ่งในที่นี้จะใช้สมมุติฐานที่ว่าแรงงานมีทั้งหมด 4 คน ทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน และ 1 ปี ทำงาน 300 วัน ตามสภาพความเป็นจริง ซึ่งต่างจากสมมุติฐานในการคำนวณ Linear Programming ซึ่งใช้ 1 ปี ทำงาน 365 วัน เนื่องจากในการคำนวณจะต้องใช้ค่าแรงงานที่มีอยู่สูงสุด

4.7 การประมาณรายรับที่เกิดขึ้นในแต่ละปี แยกตามรายกิจกรรม ตั้งแต่ปี 2542 - 2547 แสดงได้ตามตารางที่ 17

ตารางที่ 17 : รายรับจากการทำงานในพื้นที่ตัวอย่าง ในแต่ละช่วงเวลาตั้งแต่ปี 2542-2548

รายการ	YEAR							
	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	
พื้นที่สวนที่ 1								
- ข้าวเหนียวปี,ก.ข. 6	11,854.1	11,854.1	11,854.1	11,854.1	11,854.1	11,854.1	11,854.1	
- มันฝรั่ง,ตบูนต้า	-	117,498.1	117,498.1	117,498.1	117,498.1	117,498.1	117,498.1	
- หอมแดง,พันธุ์พื้นเมือง	-	-	118,996.9	118,996.9	118,996.9	118,996.9	118,996.9	
- ถั่วเหลือง,พันธุ์พื้นเมือง	-	-	19,439.8	19,439.8	19,439.8	19,439.8	19,439.8	
พื้นที่สวนที่ 2								
- พริกชี้หูสวน	76,717.3	153,434.5	153,434.5	153,434.5	102,289.7	51,144.8	51,144.8	
- ถั่วเหลือง	-	168,000.0	168,000.0	168,000.0	168,000.0	168,000.0	168,000.0	
- มะม่วง,เขียวเสวย	-	-	-	-	-	267,200.0	267,200.0	
พื้นที่สวนที่ 3								
- ไข่	95,152.8	190,305.5	158,587.9	190,305.5	158,587.9	190,305.5	158,587.9	
- ไข่แดง	74,414.9	111,622.3	111,622.3	148,829.7	148,829.7	74,414.9	148,829.7	
รวม	258,139.0	752,714.5	859,433.6	928,358.6	845,496.2	1,018,854.0	1,061,551.3	

4.8 การประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละปี แยกตามรายการกิจกรรม ตั้งแต่ปี 2542 - 2547
แสดงได้ตามตารางที่ 18

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 18 : เงินลงทุนและค่าใช้จ่ายใน แต่ละช่วงเวลา ตั้งแต่ปี 2542-2548

รายการ	YEAR							
	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	
<u>พื้นที่สวนที่ 1</u>								
- ซ้ำางเหนียวมาปี ก.ช. 6	7,640.3	7,640.3	7,640.3	7,640.3	7,640.3	7,640.3	7,640.3	7,640.3
- มันฝรั่ง,สมุนไพร	14,500.8	22,129.2	22,129.2	22,129.2	22,129.2	22,129.2	22,129.2	22,129.2
- หอมแดง,พันธุ์พื้นเมือง	-	-	16,032.2	16,032.2	16,032.2	16,032.2	16,032.2	16,032.2
- ถั่วเหลือง,พันธุ์พื้นเมือง	-	-	13,377.1	13,377.1	13,377.1	13,377.1	13,377.1	13,377.1
<u>พื้นที่สวนที่ 2</u>								
- พริกชี้ฟ้าสวน	5,893.1	7,568.5	7,568.5	7,568.5	7,568.5	7,568.5	7,568.5	7,568.5
- กัญชวยหอมทอง	7,264.7	2,216.0	2,216.0	2,216.0	2,216.0	2,216.0	2,216.0	2,216.0
- มะม่วง,เสียดตาย	-	670.1	333.5	333.5	333.5	411.3	411.3	411.3
<u>พื้นที่เก็บผักน้ำ</u>								
- กล้วย	8,557.0	9,614.9	11,762.0	9,614.9	11,762.0	9,614.9	11,762.0	11,762.0
- บลาคูก	17,613.8	18,389.4	22,405.1	20,808.0	16,792.3	24,002.2	20,808.0	20,808.0
รวม	61,469.6	68,228.4	103,463.8	99,719.6	97,851.0	102,991.5	101,944.4	

4.9 จากการประมาณรายรับ และค่าใช้จ่าย ที่เกิดขึ้นสามารถจัดทำเป็นงบกำไร-ขาดทุนที่เกิดขึ้น
ในแต่ละปี ตั้งแต่ปี 2542 - 2547 แสดงได้ตามตารางที่ 19

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 19 : งบกำไร-ขาดทุนจากการดำเนินงานในพื้นที่ตัวอย่าง ในแต่ละช่วงเวลาตั้งแต่ปี 2542-2548

รายการ	YEAR						
	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548
- Income	258,139.0	752,714.5	859,433.6	928,358.6	845,496.2	1,018,854.0	1,061,551.3
Total A	258,139.0	752,714.5	859,433.6	928,358.6	845,496.2	1,018,854.0	1,061,551.3
- Cost of Operation	61,469.6	68,228.4	103,463.8	99,719.6	97,851.0	102,991.5	101,944.4
- Additional Labour		757.8	2,117.5	-	2,117.5	2,509.5	3,949.8
- Electricity and Water	1,800.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0
- Operating Cost of Vehicles	12,000.0	24,000.0	24,000.0	24,000.0	24,000.0	24,000.0	24,000.0
- Repair & Maintenance of Vehicles	9,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0	18,000.0
- Leasing Term	36,400.0	76,800.0	76,800.0	76,800.0	76,800.0	76,800.0	76,800.0
- Depreciation							
- Construction	7,500.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0
- Machinery	5,200.0	10,400.0	10,400.0	10,400.0	10,400.0	10,400.0	10,400.0
- Vehicles	30,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0
- Miscellaneous Expenses	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0
Total (B)	261,269.61	497,343.90	535,298.76	527,319.61	529,686.01	535,610.53	537,443.93
EBIT (A-B)	(23,130.64)	255,370.57	324,134.82	401,038.98	315,810.16	483,243.52	524,107.39
Interest	50,000.00	60,000.00	57,170.23	47,698.17	36,820.57	24,563.42	10,751.76
EBT	(73,130.64)	195,370.57	266,964.59	353,340.81	278,989.59	458,680.09	513,355.62
TAX	-	6,290.72	7,891.50	8,925.38	7,682.44	10,282.81	10,923.27
Net Profit	(73,130.64)	189,079.85	259,073.08	344,415.44	271,307.14	448,397.28	502,432.35
Net Profit : Income (%)	-28.33%	25.12%	30.14%	37.10%	32.09%	44.01%	47.33%

4.10 เพื่อดูความคุ้มค่าของการลงทุน ซึ่งจะต้องพิจารณาจากค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุน สำหรับการลงทุนครั้งนี้ โดยพิจารณาผลจากการดำเนินงาน รวม 7 ปี ตั้งแต่ปี 2542 - 2548 และใช้ Discount rate = 12.00 % ซึ่งมาจากอัตราดอกเบี้ยที่ได้กู้ยืมจากรธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ค. 2541) และผลการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนการลงทุน เป็นไปตามตารางที่ 20 ดังนี้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 20 : การหมุนเวียนของเงินสด และผลการคำนวณ อัตราผลตอบแทนลงทุน ตั้งแต่ปี 2542-2548

รายการ	Year						
	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548
Inflow							
Income	258,138.97	752,714.47	859,433.57	928,358.59	845,496.16	1,018,854.05	1,061,551.32
Residual Value : - Fixed Assets							1,189,200.00
Working Capital Return							76,000.00
Sub - total (A)	258,138.97	752,714.47	859,433.57	928,358.59	845,496.16	1,018,854.05	2,326,751.32
Outflow							
Fixed Investment Cost	2,214,000.00						
Working Capital	76,000.00						
Cost of Goods Sold	61,469.61	68,228.40	103,463.76	99,719.61	97,851.01	102,991.53	101,944.43
Distribution & Management Expenses	109,900.00	214,567.75	215,917.50	213,800.00	215,917.50	216,309.50	217,749.75
Less : - Depreciation	(42,700.00)	(85,400.00)	(85,400.00)	(85,400.00)	(85,400.00)	(85,400.00)	(85,400.00)
Income Tax	-	6,290.72	7,891.50	8,925.38	7,682.44	10,282.81	10,923.27
Sub - total (B)	2,418,669.61	203,676.87	241,872.76	237,044.98	236,050.95	244,183.84	245,217.45
Net Cash Flow (A - B)	(2,160,530.64)	549,037.60	617,560.81	691,313.60	609,445.21	774,670.20	2,081,533.87

Year of Investment	0	1	2	3	4	5	6
Value	(2,290,000)	53,469.36	549,037.60	617,560.81	691,313.60	609,445.21	774,670.20
Internal Rate of Return =	<u>18.98%</u>						