



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากร)

ปริญญา

การจัดการทรัพยากร

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การวางแผนการใช้ที่ดินภายใต้ความเสี่ยงเพื่อการผลิตผักบนพื้นที่สูง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

Land Use Planning under Risk for Highland Vegetables Production of Nong Hoy Roy Project Development Center

นามผู้วิจัย นางสาวนลินรัตน์ กะลำพะบุตร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( อาจารย์จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, Ph.D. )

ประธานสาขาวิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณา ประณีตวาทกุล, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวางแผนการใช้ที่ดินภายใต้ความเสี่ยงเพื่อการผลิตผักบนพื้นที่สูง ศูนย์พัฒนาโครงการ  
หลวงหนองหอย

Land Use Planning under Risk for Highland Vegetables Production of Nong Hoy Royal  
Project Development Center

โดย

นางสาวนลินรัตน์ กะลำพะบุตร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากร)

พ.ศ. 2554

นลินรัตน์ กะลำพะบุตร 2554: การวางแผนการใช้ที่ดินภายใต้ความเสี่ยงเพื่อการผลิตผักบนพื้นที่สูง  
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากร)  
สาขาการจัดการทรัพยากร โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย, Ph.D. 106 หน้า

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์แผนการใช้ที่ดินภายใต้ความเสี่ยงสำหรับการผลิตผักบนพื้นที่สูงของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ภายใต้เงื่อนไขผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงที่เกษตรกรสามารถยอมรับได้ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่ (Portfolio Theory) การศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักเมืองหนาว 10 ชนิด คือ ใค้คลีฟแดง ใค้คลีฟเขียว ผักกาดหอมห่อ ผักกาดขาวปลี ปวยเล้ง แรดิชิโอ คะน้ายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ กะหล่ำปลี และคะน้าฮ่องกง เป็นระยะเวลาย้อนหลัง 5 ปี และทำการวิเคราะห์การผลิตใน 3 ฤดู คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ความเสี่ยงทางด้านราคาเป็นสิ่งที่เกษตรกรควรนำมาพิจารณาในการผลิต เมื่อเกษตรกรต้องการผลตอบแทนที่สูงขึ้น ความเสี่ยงที่ได้จะเพิ่มขึ้นตาม ดังนั้นสิ่งที่ช่วยลดความเสี่ยงในการผลิตได้ คือ การกระจายการลงทุนโดยการปลูกผักหลายชนิดในแปลง ซึ่งจะทำให้ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นลดลงรวมทั้งยังให้ผลตอบแทนในระดับที่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกปลูกผักเพียงชนิดเดียวในแปลง ทั้งนี้ผลการศึกษาได้เสนอทางเลือกให้แก่เกษตรกรสามารถปลูกพืชได้ตามผลตอบแทนและความเสี่ยงในระดับต่างๆ ที่ต้องการ เช่น ในฤดูฝนเมื่อต้องการความเสี่ยงในการผลิตที่ระดับ 5.53% และผลตอบแทนในระดับ 84.73% เกษตรกรควรเลือกปลูก ใค้คลีฟเขียว ผักกาดหางหงส์และกะหล่ำปลี โดยแบ่งสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกเป็น 0.51 0.14 และ 0.35 ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลการผลิตย้อนหลัง ทำให้เกิดข้อจำกัดในการศึกษา ดังนั้นจึงควรมีการหาฐานข้อมูลในส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความแม่นยำและเกิดประโยชน์ในการศึกษาครั้งต่อไป รวมถึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของไม้ผล ไม้ดอก เป็นต้น ทั้งยังควรมีการศึกษาวางแผนการผลิตอย่างเป็นระบบตั้งแต่ระดับเกษตรกร ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ไปจนถึงระดับองค์กร

---

ลายมือชื่อนิติสด

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Narinrat Kalampabut 2011: Land Use Planning under Risk for Highland Vegetables Production of Nong Hoy Royal Project Development Center. Master of Science (Resource Management), Major Field: Resource Management, Interdisciplinary Graduated Program. Thesis Advisor: Assistant Professor Visit Limsombunchai, Ph.D. 106 pages.

The objective of this study was to analyze the land use plan under risk for highland vegetables production of farmers in the Nong Hoy Royal Project Development Center, subject to the maximize returns at the acceptable risk level to farmers, by using Modern Portfolio Theory. The data used in this study were costs and returns for the past 5 years on vegetable production of different 10 types. They were Red Oak Leaf, Green Oak Leaf, Head Lettuce, Chinese Cabbage, Spinach, Radicchio, Doi Kham Chinese Kale, Chinese Cabbage-Michilli, Cabbage, and Kailaan. The data were collected via in-depth interview and analyzed according to the production seasons (rain, winter and summer).

The study results pointed that farmers should take price risk into account in their production, and the production risk will increase when they require a higher return on their production. Therefore, to reduce the production risk, the diversification by growing various types of vegetables in the field should be put into practice. This would reduce the risk and yield a higher return to the farmer when comparing to a single crop growing. In addition, the results from this study proposed the alternatives to the farmers to produce at the optimal returns and the risk levels that they have a preference. For example, in rain season, if the farmer could bear the production risk at 5.53% and returns at 84.73%, farmer should grow Green Oak Leaf, Chinese Cabbage-Michilli, and cabbage at the percentage share of cultivated area of 0.51 0.14 and 0.35, respectively.

However, the data used in this study were the past production data which would be a limitation of this study. Thus, to enhance the accuracy of the analysis results, the database of costs and returns on each type of vegetable should be set up. For the further study, flowers and fruit trees should be included into the analysis, as this study was focus only on vegetables production. And the Royal Project should have a production planning system, started from farm level, royal project development center level through the organization level.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จและลุล่วงไปอย่างสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์จักรกฤษณ์ พจนศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เป็นอย่างสูง ที่กรุณาถ่ายทอดความรู้ ให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์ ช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเมตตาและเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ครบถ้วน

สำหรับในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งแล้วเสร็จเป็นไปด้วยดี เนื่องด้วยการอนุเคราะห์ข้อมูลและความอำนวยความสะดวกในการเก็บสำรวจข้อมูลภาคสนามจากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ซึ่งผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่และครอบครัว บุคคลและแรงใจสำคัญยิ่งที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจในทุกด้านจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ คุณประโยชน์ที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบแด่คุณแม่พ่อคุณแม่ คณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ตั้งแต่เยาว์วัยกระทั่งถึงปัจจุบัน รวมทั้งผู้เขียนตำรา เอกสารบทความต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในงานวิจัยครั้งนี้ หากวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องประการใด ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

นลินรัตน์ กะลำพะบุตร

มีนาคม 2554

## สารบัญ

### หน้า

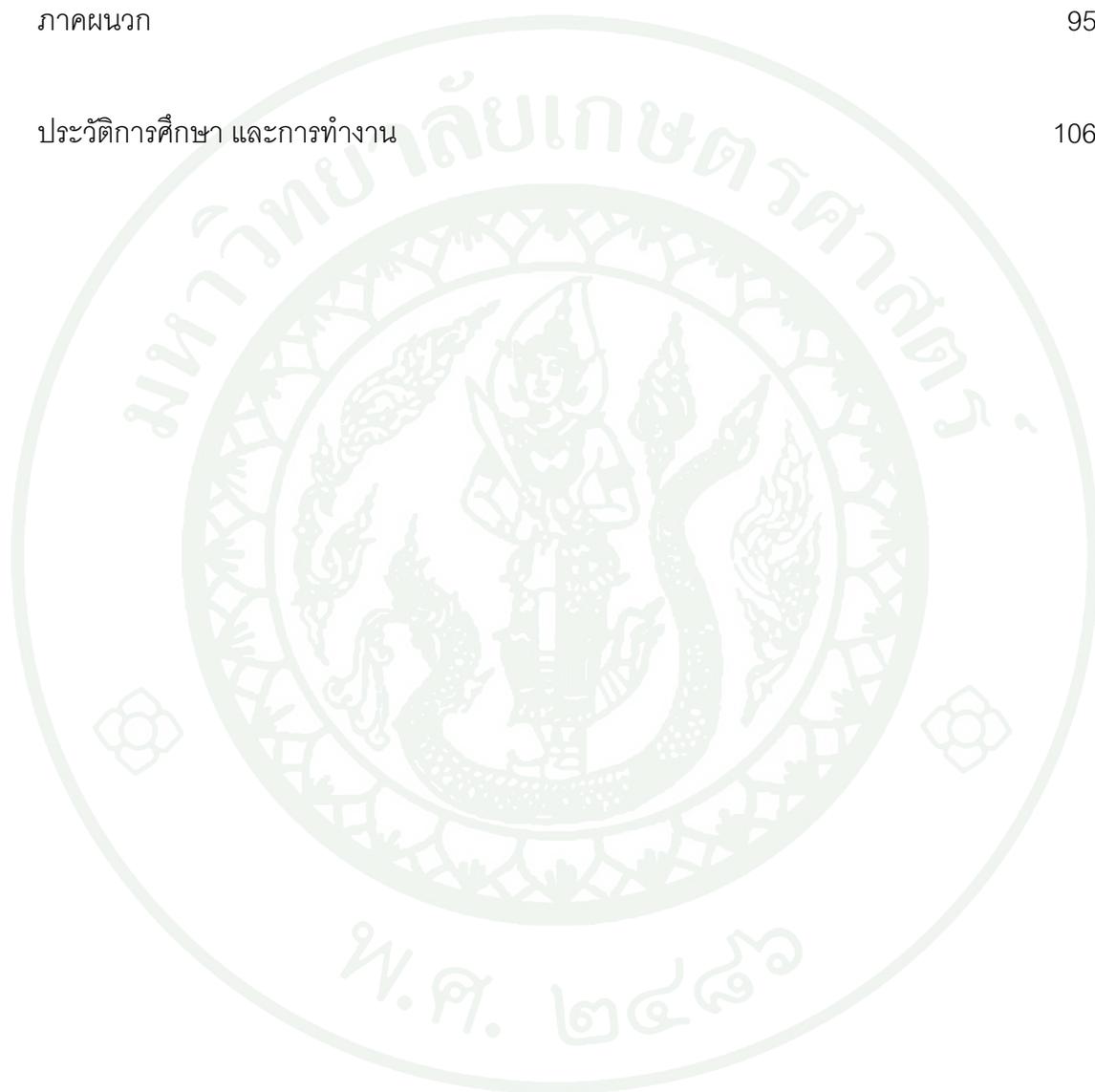
สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ในการศึกษา	4
ขอบเขตการศึกษา	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	7
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	7
การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน	7
การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงในการผลิตสินค้าเกษตร	10
ทฤษฎีทางการเงิน	12
ทฤษฎีการจัดกลุ่มการลงทุน (Portfolio Theory) และการกระจาย	
ความเสี่ยง (Risk Diversification)	13
การประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการเงินกับการวางแผนการผลิตพืช	18
สภาพทั่วไปของพื้นที่ การจัดสรรแผนการผลิต การใช้ประโยชน์ที่ดิน	
และแผนการใช้ที่ดินในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย	22
สภาพทั่วไปของพื้นที่	22
การจัดสรรแผนการผลิตผัก	34
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	39
แผนการใช้ที่ดิน	43

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
งานวิจัยกรณีศึกษาการวางแผนการผลิต	45
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	49
การเก็บรวบรวมข้อมูล	49
ข้อมูลทุติยภูมิ	50
ข้อมูลปฐมภูมิ	51
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	51
การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน	51
วิเคราะห์ค่าความแปรปรวมร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างฝักแต่ละชนิด	52
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการผลิต	52
ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ	53
บทที่ 4 ผลการศึกษา	55
ผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน	55
ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวมร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างฝักแต่ละชนิด	63
ผลการวิเคราะห์ขอบเขตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ	66
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	83
สรุป	83
ข้อเสนอแนะ	87
ข้อจำกัดในการศึกษา	87
ข้อเสนอแนะจากการศึกษา	89
ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป	90
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	92

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	95
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	106



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณและยอดจำหน่ายผักจากการจำหน่ายผักของมูลนิธิ โครงการหลวง	2
2	รายได้จากการจำหน่ายผักในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่มียอด จำหน่ายสูงสุด 5 อันดับแรก	3
3	ข้อมูลการแบ่งเขตการปกครองในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการ หลวงหนองหอย	24
4	จำนวนประชากรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย	25
5	ข้อมูลภูมิอากาศศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย พ.ศ.2537-2543	26
6	ระดับความสูงของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย	27
7	ความลาดชันของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย	28
8	รายละเอียดแหล่งท่องเที่ยวของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย	30
9	การใช้ประโยชน์ที่ดินของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย	39
10	ขนาดการถือครองที่ดินของเกษตรกรของศูนย์พัฒนาโครงการ หลวงหนองหอย ปี พ.ศ. 2546	42

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกร ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง หนองหอย ปี พ.ศ. 2546	43
12	แผนการใช้ที่ดินของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย	44
13	ฝักที่มียอดจำหน่ายสูงสุด 10 ชนิดในศูนย์พัฒนาโครงการหลวง หนองหอย	49
14	ต้นทุนรวมของฝักแต่ละชนิดของทุกฤดู	56
15	ปริมาณผลผลิตของฝักแต่ละชนิดที่ได้จากการผลิต และราคา ขายของฝักแต่ละชนิดของฤดูฝน	56
16	รายรับของฝักแต่ละชนิดของฤดูฝน	57
17	ปริมาณผลผลิตของฝักแต่ละชนิดที่ได้จากการผลิต และราคา ขายของฝักแต่ละชนิดของฤดูหนาว	57
18	รายรับของฝักแต่ละชนิดของฤดูหนาว	58
19	ปริมาณผลผลิตของฝักแต่ละชนิดที่ได้จากการผลิต และราคา ขายของฝักแต่ละชนิดของฤดูร้อน	58
20	รายรับของฝักแต่ละชนิดของฤดูร้อน	59

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	อัตราผลตอบแทนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากพืชแต่ละชนิดในฤดูฝน	60
22	อัตราผลตอบแทนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากพืชแต่ละชนิดในฤดูหนาว	61
23	อัตราผลตอบแทนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากพืชแต่ละชนิดในฤดูร้อน	62
24	ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิดในฤดูฝน	63
25	ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิดในฤดูหนาว	64
26	ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิดในฤดูร้อน	65
27	Efficient Frontier ในฤดูฝน ค่าถ่วงน้ำหนักของพืชที่ปลูก อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของการเพาะปลูกผักเมืองหนาวในฤดูฝน	67
28	Efficient Frontier ในฤดูหนาว น้ำหนักของพืชที่ปลูก อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของการเพาะปลูกผักเมืองหนาวในฤดูหนาว	70

## สารบัญตาราง (ต่อ)

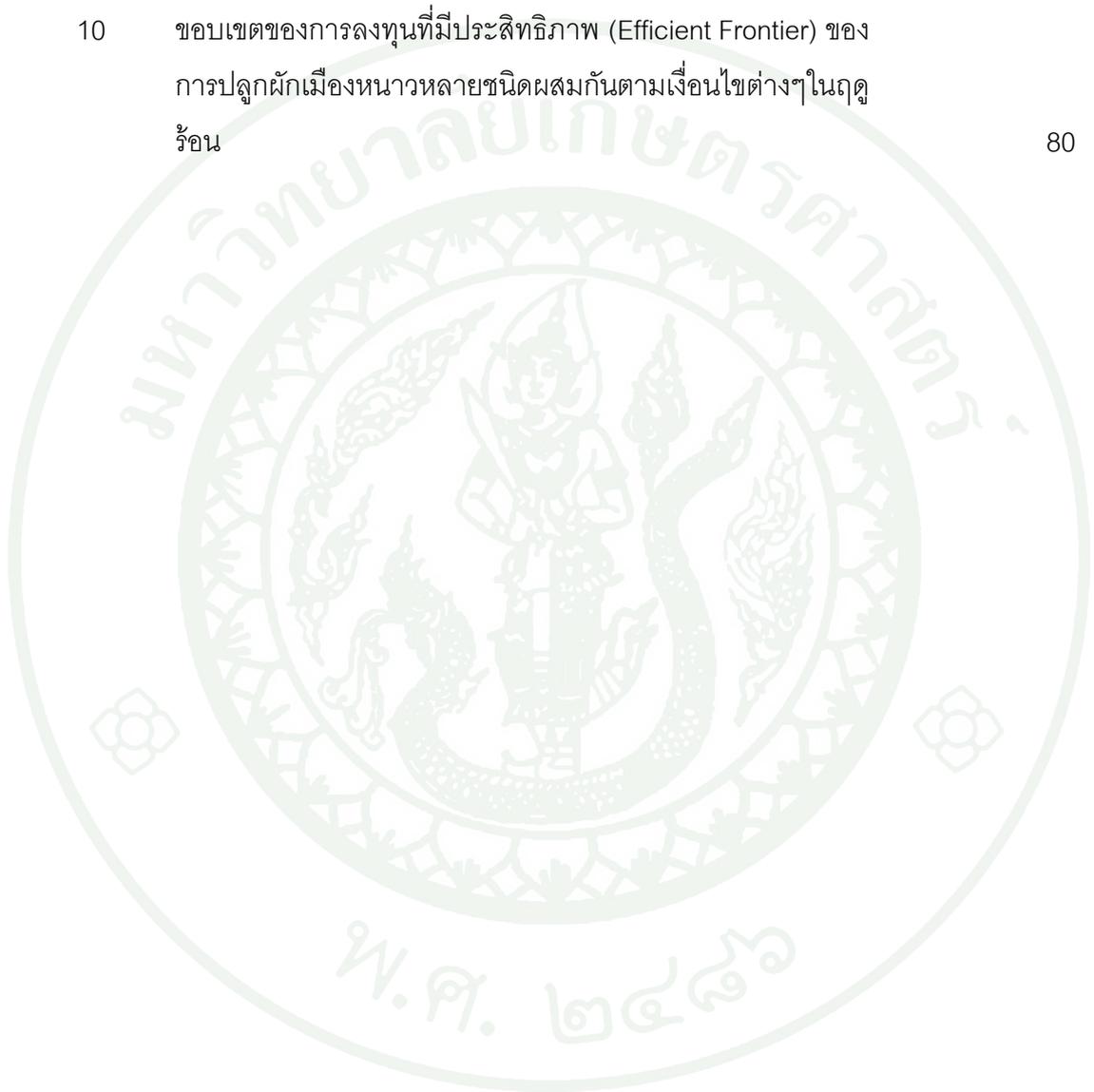
ตารางที่		หน้า
29	Efficient Frontier ในฤดูร้อน น้ำหนักของพืชที่ปลูก อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของการเพาะปลูกผักเมืองหนาวในฤดูร้อน	73
<b>ตารางผนวกที่</b>		
1	รายการต้นทุนในการผลิตของโถ้คิลีฟแดง (บาท/ไร่)	96
2	รายการต้นทุนในการผลิตของโถ้คิลีฟเขียว (บาท/ไร่)	97
3	รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดหอมห่อ (บาท/ไร่)	98
4	รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดขาวปลี (บาท/ไร่)	99
5	รายการต้นทุนในการผลิตของปวยเล้ง (บาท/ไร่)	100
6	รายการต้นทุนในการผลิตของปวยเล้ง (บาท/ไร่)	101
7	รายการต้นทุนในการผลิตของคะน้ายอดดอยคำ (บาท/ไร่)	102
8	รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดหางหงส์ (บาท/ไร่)	103
9	รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดหางหงส์ (บาท/ไร่)	104
10	รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดหางหงส์ (บาท/ไร่)	105

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การมีหลักทรัพย์ในพอร์ตการลงทุนหลายตัวทำให้อัตราความเสี่ยงของผลตอบแทนลดลง	14
2	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนที่ต้องการกับความเสี่ยง	17
3	กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ลงทุน	18
4	การปลูกพืชหลายชนิดทำให้อัตราความเสี่ยงของผลตอบแทนลดลง	20
5	แผนผังขั้นตอนการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพพืชผักโครงการหลวง	36
6	แผนผังขั้นตอนการตรวจสอบสารเคมี	37
7	การจัดสรรแผนการผลิตพืชผักมูลนิธิโครงการหลวงระหว่างเกษตรกรกับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย	38
8	ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ของการปลูกผักเมืองหนาวหลายชนิดผสมกันตามเงื่อนไขต่างๆในฤดูฝน	76
9	ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ของการปลูกผักเมืองหนาวหลายชนิดผสมกันตามเงื่อนไขต่างๆในฤดูหนาว	78

### สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
10	ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ของการปลูกผักเมืองหนาวหลายชนิดผสมกันตามเงื่อนไขต่างๆในฤดูร้อน	80



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญของปัญหา

ในอดีตการไม่มีที่ดินทำกินอย่างเป็นทางการเป็นหลักแหล่ง และการเพาะปลูกพืชเสพติดของเกษตรกรชนเผ่าบนพื้นที่สูง เป็นสาเหตุหลักที่นำไปสู่ปัญหาการแย่งชิงเพื่อเข้าใช้ทรัพยากรธรรมชาติทั้งเพื่อการดำรงชีพและเพื่อใช้ในการผลิตเชิงพาณิชย์ของประชากรส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่สูง ทั้งนี้ปัญหาความไม่เท่าเทียมและการใช้ทรัพยากรที่ดินอย่างไม่เป็นไปตามประสิทธิภาพตามขีดความสามารถของทรัพยากรได้กลายเป็นสาเหตุสำคัญของการบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำ เพื่อรองรับต่อความต้องการปลูกฝิ่นและทำไร่เลื่อนลอย ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัญหาข้างต้นนอกเหนือจากจะส่งผลโดยตรงกับเกษตรกรชนเผ่าบนพื้นที่ป่าต้นน้ำแล้ว ยังมีผลต่อประชากรพื้นล่างที่มีความต้องการพึ่งพิงฐานทรัพยากรธรรมชาติในประเทศ รวมถึงเป็นการทำลายความมั่นคงของประเทศ อันเนื่องมาจากปัญหายาเสพติด ซึ่งปัญหาดังกล่าวได้เรื้อรังมายาวนาน

จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2512 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชประสงค์จัดตั้งโครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขา โดยมุ่งส่งเสริมให้เกษตรกรชนเผ่าในพื้นที่เขตชายแดนทำการปลูกพืชเมืองหนาวทดแทนฝิ่น เพื่อเสริมสร้างรายได้และคุณภาพชีวิตให้กับชาวไทยภูเขา ขจัดปัญหาในการตัดไม้ทำลายป่าและปลูกพืชเสพติด โดยให้ความสำคัญด้านบูรณาการในการใช้ที่ดิน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ตลอดจนด้านสังคม สาธารณสุขและความคงอยู่ของจารีตประเพณีและวัฒนธรรมของชนเผ่า และได้เปลี่ยนเป็นมูลนิธิโครงการหลวงในปี พ.ศ. 2535 โดยมีหม่อมเจ้าภีศเดช รัชนี เป็นประธานมูลนิธิ โดยในระยะแรกเริ่มนั้นได้ให้ความสำคัญกับการปลูกไม้ผลเมืองหนาวเป็นสำคัญ อาทิ พืช กล้วย สาลี่ พลับ และแอปเปิ้ล เป็นต้น เกษตรกรจึงได้ปรับเปลี่ยนวิธีการปลูกพืชแบบดั้งเดิมคือทำไร่เลื่อนลอยมาทำการเกษตรในพื้นที่ถาวร แต่การปลูกไม้ผลเมืองหนาวนั้นมีรอบการเก็บเกี่ยวที่นานใช้ระยะเวลาปลูกจนออกผลประมาณ 3 - 4 ปี จึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตมาจำหน่ายเป็นรายได้เลี้ยงตนเองและครอบครัวได้ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจของประเทศจึงหันมาให้ความสำคัญกับการปลูกผักบนพื้นที่สูงด้วย เนื่องจากปลูกง่าย และช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวสั้นใน 1 ปีสามารถปลูกผักได้หลายชนิดและ

สามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าปลูกไม้ผล ทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนตลอดทั้งปี ขณะเดียวกัน รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากภาคการเกษตรยังช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรชาวเขาให้ดีขึ้น จนในปัจจุบันการปลูกผักเมืองหนาวได้สร้างรายได้อันดับหนึ่งจากการจำหน่ายผลผลิตของโครงการหลวงทั้งหมด

การผลิตในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงได้ปลูกผักตามแผนการผลิตของฝ่ายตลาดโครงการหลวงและฝ่ายพัฒนาโครงการหลวง ซึ่งทางศูนย์พัฒนาฯ จะทำการจัดสรรให้แก่เกษตรกร โดยที่เกษตรกรสามารถทำการเลือกปลูกผักได้ตามความสนใจ ซึ่งการเลือกปลูกผักของเกษตรกรนั้น ส่วนมากมักพิจารณาถึงผลตอบแทนที่เกิดขึ้นในอดีตเป็นสำคัญ ซึ่งในทางปฏิบัติมักมีความผันผวนของดิน ฟ้า อากาศ ปริมาณผลผลิต และความต้องการของผู้บริโภค ที่ไม่สามารถควบคุมได้ จึงก่อให้เกิดความเสี่ยงทางด้านราคาขึ้น โดยผลผลิตที่มีความเสี่ยงสูงมักให้ผลตอบแทนที่สูงตามมานั้นหมายความว่าพืชที่ปลูกในแต่ละปีไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่ดีเหมือนกันทุกปีได้ เมื่อเกษตรกรประสบปัญหาภาวะราคาพืชตกต่ำผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจึงไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน (ประดิษฐ์ วิศิษฏ์กร และคณะ, 2542) ถึงแม้โครงการหลวงจะช่วยในเรื่องของตลาด แต่การรับซื้อผลผลิตนั้นต้องได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ ทำให้เกษตรกรชาวเขานำผลผลิตที่ไม่ผ่านมาตรฐานมาจำหน่ายให้กับพ่อค้าภายนอก ซึ่งได้ราคาผักต่ำกว่าที่โครงการหลวงรับซื้อ ทั้งนี้เป็นเพราะในตอนปลูกนั้นไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงทางด้านราคาที่เกิดขึ้นและประสบกับความเสียหายของดิน ฟ้า อากาศ จากปริมาณและยอดจำหน่ายผักของโครงการหลวงในรอบ 5 ปีที่ผ่านมาพบว่า ปริมาณการผลิตผักมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี แต่ยอดจำหน่ายผักกลับมีแนวโน้มที่ไม่แน่นอน (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ปริมาณและยอดจำหน่ายผักจากการจำหน่ายผักของมูลนิธิโครงการหลวงระหว่างปี พ.ศ. 2547-2551

รายการ	2547	2548	2549	2550	2551
ยอดจำหน่าย (ล้านบาท)	86.16	192.70	131.62	87.32	170.40
ปริมาณ (ตัน)	3,516.34	3,384.43	4,379.00	5,077.61	6,788.83

ที่มา: ฝ่ายตลาดมูลนิธิโครงการหลวง (2552)

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า ปริมาณผักที่ผลิตได้ในปี พ.ศ. 2547-2551 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งเมื่อนำผลผลิตมาจำหน่าย ยอดจำหน่ายควรจะเพิ่มสูงขึ้นตามปริมาณการผลิต แต่ยอดจำหน่ายผักที่ได้ในปี พ.ศ. 2547-2551 กลับมีแนวโน้มไม่แน่นอน ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวไม่มีความสอดคล้องกัน อันเนื่องมาจากปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละปีนั้นไม่เหมือนกัน โดยเฉพาะความเสี่ยงของสภาพอากาศและราคาตลาดในแต่ละปี

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้พิจารณาการผลิตผักของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย เนื่องจากเป็นหนึ่งในศูนย์พัฒนาที่มีปัญหาการใช้ทรัพยากรอย่างไม่มีประสิทธิภาพในอดีต อันเนื่องมาจากประชากรในหมู่บ้านส่วนใหญ่เป็นชาวเขาเผ่าม้ง มีอาชีพปลูกฝิ่นและทำไร่เลื่อนลอย จนกระทั่งได้รับการส่งเสริมอาชีพเกษตรในปี พ.ศ. 2517 จนในปัจจุบันปัญหาดังกล่าวได้หมดไป และเกษตรกรมีรายได้จากการทำเกษตรกรรม และมีการปลูกผักจำหน่ายได้มากเป็นอันดับต้นๆ ของโครงการหลวงในปี พ.ศ. 2551 (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** รายได้จากการจำหน่ายผักในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่มียอดจำหน่ายสูงสุด 5 อันดับแรกระหว่างปี พ.ศ. 2547-2551

(หน่วย: ล้านบาท)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง	2547	2548	2549	2550	2551
ทุ่งหลวง	14.95	19.82	21.57	27.42	31.07
แม่แฮ	6.46	14.05	15.21	7.88	16.17
หนองหอย	1.01	24.93	22.76	2.57	15.19
อินทนนท์	4.97	7.95	8.14	1.06	13.60
ทุ่งเริง	1.76	3.15	4.79	7.98	7.69

ที่มา: ฝ่ายบัญชีมูลนิธิโครงการหลวง (2552)

จากตารางที่ 2 ถึงแม้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยมีรายได้จำหน่ายผักสูงเป็นอันดับ 3 ในปี พ.ศ. 2551 คือ 15.19 ล้านบาท แต่เมื่อเปรียบเทียบรายได้จากการจำหน่ายในปี พ.ศ. 2547-2551 พบว่า รายได้จากการจำหน่ายนั้นมีความไม่แน่นอน โดยในปี พ.ศ. 2547 และ 2548 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยมีรายได้จากการจำหน่ายสูงถึง 24.93 และ 22.76 ล้านบาท ตามลำดับ แต่ในปี พ.ศ. 2548 รายได้จากการจำหน่ายผักกลับลดลงเหลือ 2.57 ล้านบาท ซึ่ง

แสดงให้เห็นถึงความไม่แน่นอนของรายได้จากการจำหน่ายผักในแต่ละปี และเป็นเช่นนี้ในทุกศูนย์พัฒนาของโครงการหลวง ถึงแม้ทางศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยจะมีแนวคิดในการวางแผนการผลิตผักเมืองหนาว ให้เกิดประสิทธิภาพ ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา โดยได้ลดปริมาณการผลิตลง เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตผัก แต่ยอดจำหน่ายที่ได้ยังมีความผันผวนและไม่สามารถคาดการณ์ยอดจำหน่ายในอนาคตได้ ดังนั้นหากมีการวางแผนจัดสรรทรัพยากรที่ดินในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยเพื่อการผลิตผัก โดยที่คำนึงถึงความสัมพันธ์ของผลตอบแทนและความเสี่ยงของราคา ณ ระดับต่างๆ จะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น ทั้งยังช่วยให้การวางแผนการผลิตผักเน้นไปยังผักที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าที่สุดในพื้นที่ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่ (Portfolio Theory) เพื่อการวางแผนการจัดสรรที่ดินเพื่อการผลิตผักจึงเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงและเกษตรกรในการเลือกผลิตผักบนพื้นที่สูงที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด ในระดับความเสี่ยงที่เกษตรกรให้การยอมรับได้ โดยทำให้การผลิตนั้นเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

### วัตถุประสงค์ในการศึกษา

วิเคราะห์แผนการใช้ที่ดินภายใต้ความเสี่ยงเพื่อการผลิตผักบนพื้นที่สูงที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย เพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุด ภายใต้เงื่อนไข ณ ระดับความเสี่ยงที่เกษตรกรสามารถยอมรับได้

### ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้ทำศึกษาเฉพาะการผลิตผักในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย เพื่อวิเคราะห์วางแผนการใช้ที่ดินเพื่อผลิตผักบนพื้นที่สูง โดยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. กำหนดขอบเขตชนิดพืชที่ทำการศึกษา คือ ผักอายุสั้นที่ทำการปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 3 เดือน หรือประมาณ 70 - 80 วัน

2. กำหนดขอบเขตการเก็บข้อมูล ทำการเก็บข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดขึ้นในผักแต่ละชนิดย้อนหลังเป็นระยะเวลา 5 ปี คือ ปี พ.ศ. 2548 - 2552 และปีละสามฤดู คือ ฝน หนาว และร้อน

3. กำหนดขอบเขตพื้นที่เพาะปลูก เพื่อกำหนดเป็นข้อกำหนดในแบบจำลอง โดยได้กำหนดให้เกษตรกรสมาชิกโครงการหลวงแต่ละครัวเรือนมีพื้นที่ในการเพาะปลูกผักเท่ากัน คือ 1 ไร่ และอยู่ในเขตพื้นที่ชลประทาน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงและเกษตรกรสามารถนำผลจากการวิเคราะห์ครั้งนี้ไปใช้ในการวางแผนเลือกผลิตผักบนพื้นที่สูงที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงที่เกษตรกรสามารถยอมรับได้ โดยเกิดประโยชน์ต่อการวางแผนการใช้ที่ดินให้มีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืน

### นิยามศัพท์

**ความเสี่ยง** การวัดความสามารถที่จะดำเนินการให้วัตถุประสงค์ของงานประสบความสำเร็จ ภายใต้การตัดสินใจ งบประมาณ กำหนดเวลา และข้อจำกัดด้านเทคนิคที่เผชิญอยู่ ความเสี่ยงจึงอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอน และความจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่ ผู้ลงทุนจึงต้องจัดการความเสี่ยงของการลงทุน เพื่อให้ปัญหาลดน้อยลง และสามารถดำเนินการให้ประสบความสำเร็จ ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิภาพ (กิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ, 2551)

**พืชอายุสั้น** พืชที่มีช่วงระยะเวลาการเพาะปลูกตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเกี่ยวเก็บ ประมาณ 70-80 วัน สามารถแก้ปัญหการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ เกิดประโยชน์ในการตัดวงจรชีวิตของศัตรูข้าว และลดความเสี่ยงในการผลิตพืชกรณีที่มีน้ำไม่เพียงพอกับการผลิต

**ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย** ศูนย์พัฒนาอาชีพเกษตรกรให้แก่เกษตรกรสมาชิกของมูลนิธิโครงการหลวง ดูแลรับผิดชอบในพื้นที่ตำบลแม่มริม อำเภอแม่มริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำ

หน้าที่ในการส่งเสริมเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยเพาะปลูกพืชที่ปลอดภัยในพื้นที่ของตนเอง

**การวางแผนการใช้ที่ดิน** การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เมื่อนำมาตีความหมายให้ยาวคืบขึ้นจะหมายถึง การกำหนดขอบเขตบริเวณที่ดิน ตามความแตกต่างของลำดับขั้นแห่งการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ โดยพิจารณาจากชนิดของการใช้ที่ดิน ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ สภาพเศรษฐกิจและสังคม นโยบายของรัฐ ฯลฯ ทั้งนี้ต้องเฝ้าอำนวยความสะดวก การพัฒนาและการอนุรักษ์ ภายใต้สภาวะแวดล้อมหรือสถานการณ์ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นไปอย่างประหยัด บังเกิดประโยชน์ต่อหน่วยพื้นที่สูงสุดเท่าที่เป็นไปได้ และสามารถอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่สำหรับประโยชน์ในอนาคตด้วย การวางแผนการใช้ที่ดิน เป็นการใช้ความรู้ทางด้านวิชาการหลายสาขามาวิเคราะห์ พฤติการณ์ที่เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีต ปัญหาในปัจจุบัน เพื่อกำหนดแนวทางการ คาดคะเนความน่าเป็นไปได้ของการดำเนินกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับการใช้ที่ดินในอนาคต โดยพยายามลดความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อันมีผลต่อ สถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งการตรวจเอกสารออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย แนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### แนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน

การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของการผลิตสามารถช่วยวิเคราะห์กำไรที่ผู้ผลิตควรได้รับ และเป็นประโยชน์ในการพิจารณาถึงความสำเร็จและการล้มเหลวในการผลิตอีกด้วย เนื่องจากในการผลิตทางการเกษตรแต่ละชนิดต้องใช้งบจ่ายในการผลิตหลายปัจจัย โดยก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการใช้ปัจจัย หรือที่เรียกว่าต้นทุนการผลิต ซึ่งพิจารณาทั้งในส่วนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดของต้นทุนทั้งหมด ทั้งต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ในส่วนผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิตทางการเกษตรนั้นเรียกว่า ผลตอบแทน ในการพิจารณาด้านต้นทุนผลตอบแทนการผลิตสามารถวิเคราะห์ออกมาในรูปของต้นทุนทั้งหมดและกำไรสุทธิต่อไร่ ซึ่งได้แก่ ส่วนของรายได้ทั้งหมดที่อยู่เหนือต้นทุนทั้งหมด โดยคิดเฉลี่ยต่อพื้นที่ปลูกหนึ่งไร่ การวิเคราะห์ต้นทุนผลและผลตอบแทนมีแนวคิดในการวิเคราะห์ดังนี้ (สมศักดิ์ เปรียบพร้อม, 2531)

#### 1. ต้นทุนการผลิต

1.1 ต้นทุนทั้งหมด (Total Costs) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดในการผลิตสินค้าเกษตรแต่ละชนิด ในการผลิตสินค้าเกษตรในเวลาใดเวลาหนึ่ง ในทางเศรษฐศาสตร์ถือว่าการผลิตในระยะสั้น โดยองค์ประกอบของต้นทุนการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

1.1.1 ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (Total Fixed Costs) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการใช้ปัจจัยคงที่ในการผลิต โดยที่ต้นทุนการผลิตไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณของผลผลิต ซึ่งผู้ผลิตจะต้องเสียต้นทุนในจำนวนคงที่เนื่องจากไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวได้ในช่วงระยะเวลาของการผลิต โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย

1) ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตต้องจ่ายในรูปเงินสดในจำนวนที่คงที่ต่อปี เช่น ค่าเช่าที่ดิน ค่าภาษีที่ดิน เป็นต้น

2) ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปจริงในรูปของเงินสด หรือเป็นค่าใช้จ่ายที่ได้จากการประเมินค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) เช่น ค่าเสียโอกาสในการใช้ที่ดิน ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์การเกษตร และค่าเสียโอกาสในเงินทุนระยะยาว เป็นต้น

1.1.2 ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (Total Variable Costs) หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิตและเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตในช่วงเวลาการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย

1) ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด หมายถึง ต้นทุนที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปจริงเป็นเงินสดตามปัจจัยผันแปรต่างๆ เช่น ค่าจ้างแรงงาน ในส่วนของ การเตรียมดิน การปลูก การใส่ปุ๋ย ค่าสารเคมี และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

2) ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด หมายถึง ต้นทุนที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายที่คิดให้กับปัจจัยการผลิตผันแปรต่างๆ ที่เป็นของผู้ผลิตเอง หรือได้รับมาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ได้แก่ ค่าจ้างแรงงานในครอบครัว และค่าเสียโอกาสในเงินลงทุนระยะสั้น เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนทั้งหมดประเภทต่างๆ สามารถแสดงในรูปสมการได้ดังนี้

$$TC = TVC + TFC \quad (1)$$

โดยที่	TC	=	ต้นทุนทั้งหมด
	TVC	=	ต้นทุนแปรผัน ทั้งในส่วนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด
	TFC	=	ต้นทุนคงที่ ทั้งในส่วนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

## 2. ผลตอบแทน

2.1 ผลตอบแทนทั้งหมด (Total Return) หมายถึง มูลค่าผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งหมด ซึ่งมีองค์ประกอบ 2 ประเภท ประกอบด้วย

2.1.1 รายรับที่เป็นเงินสด (Cash Income) หมายถึง มูลค่าของผลผลิตที่อยู่ในรูปของเงินสด เป็นการตอบสนองต่ออุปสงค์ของตลาด

2.1.2 รายได้ที่ไม่เป็นเงินสด (Non-Cash Income) หมายถึง มูลค่าของผลผลิตที่ผู้ผลิตไม่ได้รับในรูปของเงินสด เช่น ผลผลิตที่เกษตรกรเก็บไว้บริโภคในครัวเรือน การเก็บไว้ทำพันธุ์ เป็นต้น

เนื่องจากสินค้าที่ขายมีปริมาณไม่มากนัก ปริมาณขายจึงไม่มีผลต่อราคาตลาดหรือสามารถขายตามราคาตลาดได้ โดยผลตอบแทนทั้งหมด เกิดจากผลคูณระหว่างผลผลิตกับราคาผลผลิตที่เกษตรกรได้รับ ณ ระดับฟาร์ม แสดงในรูปสมการได้ดังนี้

$$TR = P \times Q \quad (2)$$

โดยที่	TR	=	รายรับรวม
	P	=	ราคาสินค้า
	Q	=	ปริมาณผลผลิตทั้งหมด

กำไร (Profit) หมายถึง ผลตอบแทนทั้งหมดลบด้วยต้นทุนทั้งหมด ซึ่งเป็นผลมาจากการประกอบการผลิต โดยสามารถเขียนเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\pi = TR - TC \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } \pi &= \text{กำไรรวม} \\ TR &= \text{รายรับรวม} \\ TC &= \text{ต้นทุนรวม} \end{aligned}$$

ในการหากำไรสุทธิ (Net Profit) ที่เกษตรกรได้รับในแต่ละรอบการผลิต ซึ่งถือว่าเป็นกำไรในทางเศรษฐศาสตร์นั้น ต้องนำเอาผลตอบแทนทั้งหมดมาคิดร่วมกับต้นทุนทั้งหมดในการผลิตซึ่งมาจากต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร เนื่องจากผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับมักมาจากการผลิตในระยะสั้นโดยที่ไม่ได้รวมต้นทุนคงที่เข้าไปด้วย ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนสามารถเขียนเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$NP = TR - TC \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{ซึ่ง } NP &= TR - TFC - TVC \\ \text{โดยที่ } NP &= \text{กำไรสุทธิ} \end{aligned}$$

## การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงในการผลิตสินค้าเกษตร

### 1. ความหมายของความเสี่ยง

การผลิตทางการเกษตรนั้นผู้ผลิตมักเผชิญกับความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนทั้งด้านผลผลิตและราคาในอนาคต ซึ่งอาจเกิดได้จากสาเหตุต่างๆที่อยู่เหนือการควบคุมของผู้ผลิต ความเสี่ยงในการผลิตสินค้าเกษตรสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้ (บรรลุ พุฒิกกร และคณะ, 2549)

1.1 ความเสี่ยงทางด้านผลผลิต ความเสี่ยงนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของเกษตรกร และปัจจัยเหล่านี้มักจะเกิดขึ้นเมื่อไหร่ก็ได้ เช่น อากาศแปรปรวน ฝนแล้ง น้ำท่วม โรคและแมลงระบาด เป็นต้นซึ่ง ปัจจัยเหล่านี้ทำให้ผลผลิตเสียหายมาก

1.2 ความเสี่ยงทางด้านราคา ราคาสินค้าเกษตรจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์และอุปทาน ทางด้านอุปทานจะเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากปัจจัยที่ผู้ผลิตไม่สามารถควบคุมได้ ยิ่งเป็นสินค้าที่มีการซื้อขายในตลาดโลก การเปลี่ยนแปลงทางอุปทานจะยิ่งมีมากขึ้นไปอีก สำหรับอุปสงค์นั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนประชากร ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และสามารถประมาณการได้ นอกจากนี้ยังขึ้นกับสภาวะทางเศรษฐกิจ ดังนั้น ความไม่แน่นอนทางด้านราคาจึงเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านอุปทานมากกว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านอุปสงค์

## 2. หลักการตัดสินใจทำการผลิตภายใต้ความเสี่ยง

หลักการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงทำการผลิตภายใต้ความเสี่ยงประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ด้านดังนี้

2.1 ต้องมีโอกาสหรือทางเลือกหลายทางเลือกในการตัดสินใจทำการผลิต เช่น ทางเลือกในการปลูกพืช 2 ชนิดอาจจะมีผลผลิตเกิดขึ้น เป็น 20 30 40 และ 50 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นต้น

2.2 มีเหตุการณ์หรือสถานการณ์เข้ามาเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ เช่น เหตุการณ์ภาวะฝนแล้งในอดีตที่ผ่านมาและการระบาดของโรคและแมลง เป็นต้น

2.3 มีผลลัพธ์หรือผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจในแต่ละทางเลือก เช่น ได้กำไรหรือขาดทุนเป็นปริมาณเท่าไร จากการเลือกใช้ปุ๋ยในระดับต่างๆ

## ทฤษฎีทางการเงิน

แนวคิดทางทฤษฎีการเงินที่นำมาอธิบายการวางแผนการลงทุน คือ ทฤษฎีการจัดกลุ่มการลงทุน (Portfolio Theory) เริ่มตั้งแต่การเลือกสินทรัพย์ การกระจายความเสี่ยงด้วยการจัดส่วนผสมสินทรัพย์ต่างๆ ให้เหมาะสมจะช่วยให้เกิดแนวทางการลงทุนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยในที่สุดได้ส่วนผสมของการลงทุนที่มีความเสี่ยงและผลตอบแทนที่ดีที่สุด (ประดิษฐ์ วิศิษฏกร และคณะ, 2542)

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ได้ส่วนผสมการลงทุนที่ดีที่สุด ณ ระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนแต่ละระดับแล้ว ความเสี่ยงของการลงทุนก็ยังคงมีอยู่ นั่นคือความเสี่ยงที่มาจากปัจจัยภายนอก หรือ ความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic Risk) ในทฤษฎีทางการเงินสมัยใหม่ โดยในส่วนนี้เป็นความเสี่ยงที่ไม่สามารถกำจัดให้หมดไปได้ แต่สามารถทำให้ลดน้อยลงไปได้ ซึ่งทำให้ความผันผวนของผลตอบแทนลดลง ทฤษฎีดังกล่าวสามารถอธิบายได้ด้วยผลตอบแทน (Return) และความเสี่ยง (Risk) ดังนี้

### ผลตอบแทน (Return)

ผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ใดๆ คืออัตราผลตอบแทนจากราคาที่เปลี่ยนแปลงไปหรือผลต่างของราคาในอนาคตกับราคาในปัจจุบันหารด้วยราคาหลักทรัพย์ในปัจจุบัน (Capital Gain) บวกด้วยอัตราผลตอบแทนจากเงินปันผล (Dividend Yield) ในช่วงเวลาหนึ่งแสดงในรูปสมการได้ดังนี้

$$R = \frac{P_1 - P_0}{P_0} + \frac{D_1}{P_0} \quad (5)$$

โดยที่	$R$	=	อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง
	$P_1$	=	ราคาตลาดในอนาคต
	$P_0$	=	ราคาตลาดในปัจจุบัน
	$D_1$	=	อัตราผลตอบแทนจากเงินปันผล

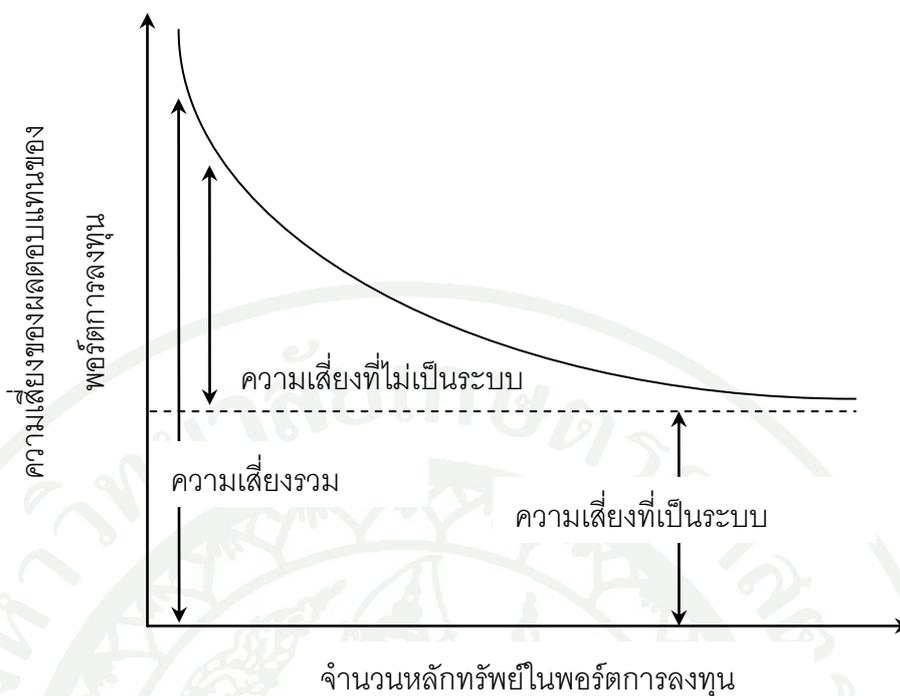
จากสมการข้างต้นสามารถใช้คำนวณได้ทั้งผลตอบแทนที่ได้รับจริง (พิจารณาจากข้อมูลในอดีต) และอัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ (เมื่อใช้เงินปันผลที่คาดว่าจะได้รับและราคาตลาดในอนาคต)

### ความเสี่ยง (Risk)

ในการลงทุนทุกประเภทที่มีความเสี่ยง ผลตอบแทนที่แตกต่างไปจากผลตอบแทนที่คาดหวังไว้ว่าจะได้รับจากผลตอบแทนจริง โดยความเสี่ยงของการลงทุนจะวัดจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนการลงทุน (Standard Deviation of Return) ซึ่งตามหลักทฤษฎีการเงินยุคใหม่ผลตอบแทนมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยง ถ้าหากผลตอบแทนสูงความเสี่ยงก็จะสูงด้วย (High Risk High Return) โดยการลงทุนในหลักทรัพย์หลายอย่างจะลดความเสี่ยงในการลงทุนในหลักทรัพย์เพียงตัวเดียว

### ทฤษฎีการจัดกลุ่มการลงทุน (Portfolio Theory) และการกระจายความเสี่ยง (Risk Diversification)

ผลตอบแทนจากหลักทรัพย์แต่ละตัวมีความสัมพันธ์ระหว่างกันอยู่อาจจะเป็นค่าบวกหรือค่าลบก็ได้ ทำให้หลักทรัพย์แต่ละตัวได้รับผลกระทบไม่เหมือนกัน ถ้าผลกระทบเป็นไปในทิศทางเดียวกัน หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างหลักทรัพย์มีค่าเป็นบวก (Positive Correlation) ในทางกลับกัน ถ้าผลกระทบที่เกิดขึ้นมีทิศทางตรงข้าม จะหมายถึงความสัมพันธ์ที่เป็นลบ (Negative Correlation) จากหลักการนี้เองทำให้การลงทุนเป็น Portfolio ซึ่งเรียกสั้นๆว่า พอร์ต ทั้งนี้การลงทุนซื้อหลักทรัพย์หลายตัวจะถือว่ามี การกระจายความเสี่ยงในการลงทุน และความเสี่ยงที่เกิดขึ้นน้อยกว่าการซื้อหลักทรัพย์เพียงตัวเดียว ทำให้การลงทุนในพอร์ตจึงต้องมีหลักทรัพย์หลายตัวจะทำให้สามารถลดความผันผวนจากผลตอบแทนหรือลดการกระจายความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุน ดังภาพที่ 1



**ภาพที่ 1** การมีหลักทรัพย์ในพอร์ตการลงทุนหลายตัวทำให้อัตราความเสี่ยงของผลตอบแทนลดลง  
ที่มา: ดัดแปลงจาก อภิชาติ พงศ์สุพัฒน์ (2551)

จากภาพที่ 1 เห็นได้ว่าการมีหลักทรัพย์ในพอร์ตการลงทุนจำนวนมากจะมีความเสี่ยงของผลตอบแทนน้อยกว่าการมีหลักทรัพย์ในพอร์ตการลงทุนในจำนวนที่น้อยกว่า และเมื่อเพิ่มจำนวนหลักทรัพย์มากขึ้น ความเสี่ยงจะลดลงจนในที่สุดจะเข้าใกล้ค่าหนึ่ง อย่างไรก็ตามการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ที่ถืออยู่จะช่วยลดความเสี่ยงได้บางส่วน แต่ไม่สามารถลดความเสี่ยงได้ทั้งหมด ในทางการเงินเรียกความเสี่ยงส่วนนี้ว่าความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบ (Diversifiable Risk) ซึ่งสามารถหลีกเลี่ยงได้ด้วยการกระจายการลงทุนที่เหมาะสมในพอร์ต อย่างไรก็ตามการกระจายการลงทุนอาจเกิดความเสี่ยงระดับเดียวกันได้ แต่จะมีเพียงพอร์ตการลงทุนเดียวที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงนั้นๆ ดังนั้นในการเลือกพอร์ตการลงทุนของผู้ลงทุนจะเป็นการเลือกพอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุด (Optimal Portfolio)

## ผลตอบแทนและความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์การลงทุน (Risk and Return in a Portfolio Context)

เนื่องจากการลงทุนนักลงทุนมักจะไม่ลงทุนด้วยเงินทั้งหมดของตนเองในหลักทรัพย์เดียว ในทางปฏิบัตินักลงทุนมักจะลงทุนเป็นกลุ่มหลักทรัพย์การลงทุน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์การลงทุนดังนี้

### ผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุน (Portfolio Return)

ผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์การลงทุน คือ การเลือกลงทุนในพอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุด ซึ่งให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงที่เท่ากัน การคำนวณหา Optimal Portfolio ณ ความเสี่ยงต่างๆ โดยมีจุดประสงค์และเงื่อนไขการคำนวณดังต่อไปนี้

จุดประสงค์                      Maximize  $Z = \sum_{i=1}^n R_i W_i$                       (6)

โดยที่

$Z$	=	ผลตอบแทนที่คาดหวังจากกลุ่มหลักทรัพย์
$R_i$	=	อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังสำหรับหลักทรัพย์ $i$
$W_i$	=	สัดส่วนของเงินทุนที่ลงในหลักทรัพย์ $i$
$n$	=	จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุน

### ความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุน (Portfolio Risk)

ความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนวัดได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีความสัมพันธ์น้อยกว่าการคำนวณอัตราผลตอบแทน เนื่องจากต้องคำนวณถึงความสัมพันธ์หรือความแปรปรวนร่วมระหว่างอัตราผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์จากสมการดังต่อไปนี้

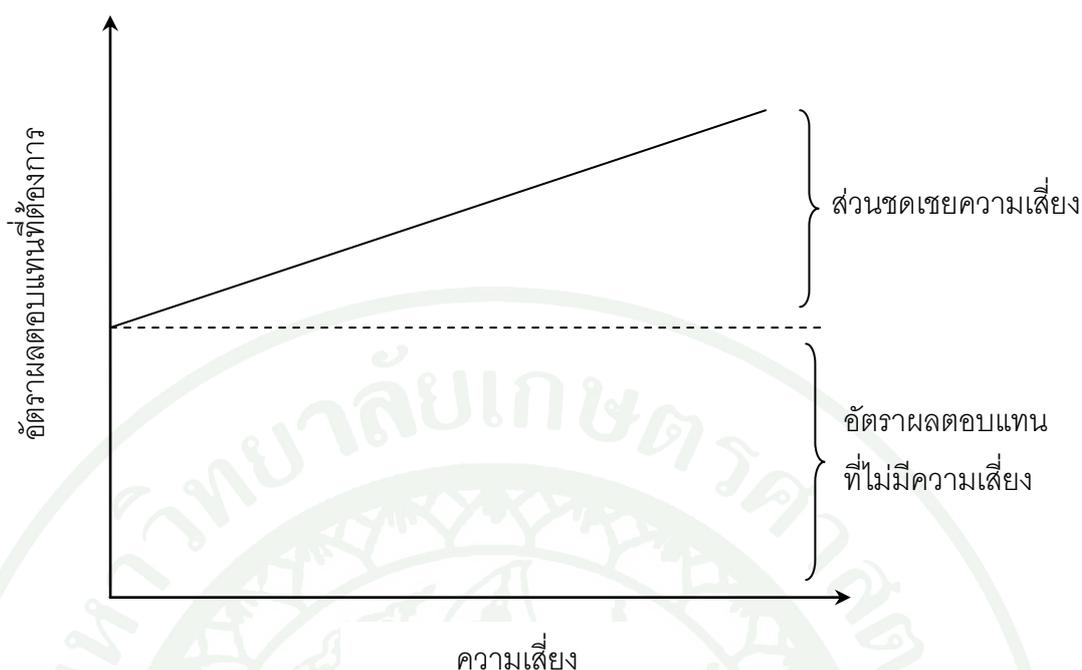
$$\sigma_P^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{COV}(R_i, R_j) \quad (7)$$

โดยที่	$\sigma_P^2$	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่ม หลักทรัพย์ลงทุน
	$n$	=	จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ ลงทุน
	$\text{COV}(R_i, R_j)$	=	ความแปรปรวนร่วมของผลตอบแทน ระหว่าง หลักทรัพย์ $i$ กับหลักทรัพย์ $j$

จากสมการดังกล่าว ถ้าค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนมีการแปรผันสูงหรือเป็นบวก โอกาสของความเสียหายจากการลงทุนก็จะสูงตามไปด้วย ในทางกลับกันถ้าค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนมีการแปรผันเป็นลบ โอกาสของความเสียหายจากการลงทุนก็จะต่ำ นั่นหมายความว่า การเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ชนิดนั้นสามารถช่วยลดความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุนได้เป็นอย่างดี

### ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนที่ต้องการและความเสี่ยง

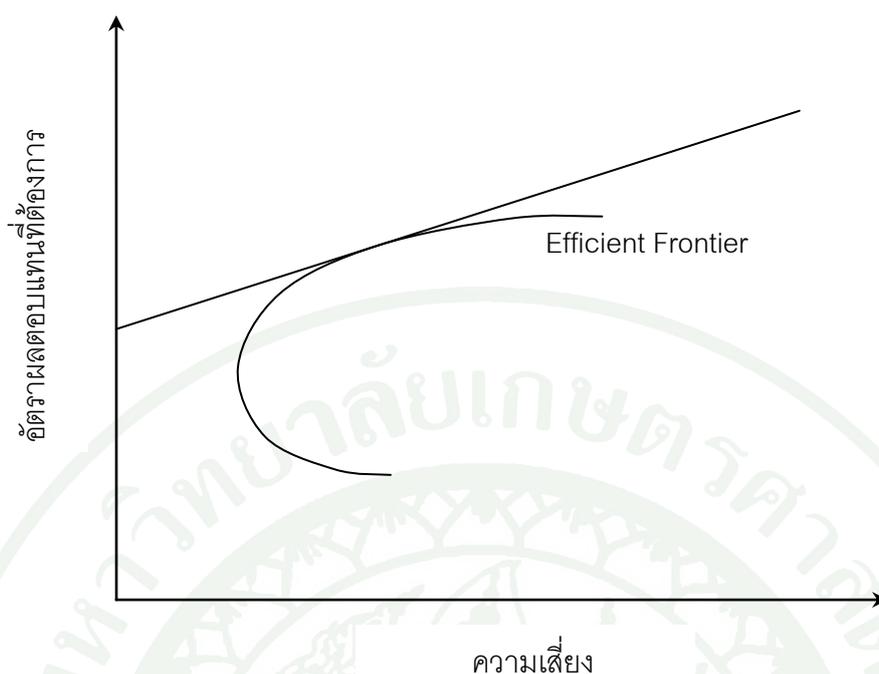
ในทางทฤษฎีถือว่าผู้ลงทุนแต่ละคนเป็นผู้ที่ไม่ชอบความเสี่ยง ดังนั้นหากมีการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูงควรให้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังในระดับสูงจึงจะทำให้ผู้ลงทุนพอใจ โดยที่ผู้ลงทุนต่างมีระดับความพอใจในอัตราผลตอบแทนที่ต่างกันไป ผู้ลงทุนที่กลัวความเสี่ยงจะเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงไม่สูงมากและพอใจในอัตราผลตอบแทนต่ำๆ ส่วนบุคคลที่กลัวความเสี่ยงไม่มากนักจะเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูงมากและพอใจในระดับอัตราผลตอบแทนสูงๆ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงจึงมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปในทิศเดียวกัน ดังเส้นตรงในภาพที่ 2



**ภาพที่ 2** ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนที่ต้องการกับความเสี่ยง  
ที่มา: ดัดแปลงจาก อภิชาติ พงศ์สุพัฒน์ (2551)

ดังนั้นหากการลงทุนนั้นมีความเสี่ยงมากขึ้นผู้ลงทุนย่อมต้องการส่วนชดเชยความเสี่ยงมากขึ้น ทำให้ระดับอัตราผลตอบแทนที่ต้องการสูงขึ้น ถึงแม้ว่าจะไม่มีความเสี่ยงเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่นักลงทุนมักจะคาดหวังการได้รับผลตอบแทนมาชดเชยสำหรับมูลค่าของเงินที่ลงทุนไปตามเวลา ทำให้เกิดอัตราผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง

ผลตอบแทนและความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนที่คำนวณได้สามารถนำมาสร้างเป็นกลุ่มหลักทรัพย์ที่ให้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง ณ ระดับความเสี่ยงหนึ่ง ซึ่งให้ความสำคัญกับอัตราผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงหนึ่ง กลุ่มหลักทรัพย์เหล่านี้เรียกว่า "กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ" (Efficient Portfolios) ผู้ลงทุนสามารถจัดสรรเงินลงทุนระหว่างกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพอีกจำนวนมากจนอาจลากเป็นเส้นเชื่อมจุดแสดงอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ ได้เรียกเส้นนี้ว่า "เส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ" (Efficient Frontier) ทั้งนี้ในการเลือกการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น สามารถเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ที่ดีที่สุดบนเส้น Efficient Frontier ที่สัมผัสกับเส้นตรงของอัตราผลตอบแทนที่ต้องการกับความเสี่ยงดังภาพที่ 3



**ภาพที่ 3** กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ลงทุน  
ที่มา: ดัดแปลงจาก อภิชาติ พงศ์สุพัฒน์ (2551)

### การประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการเงินกับการวางแผนการผลิต

การวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตฝักบนพื้นที่สูง ในครั้งนี้ได้ประยุกต์แนวคิดของทฤษฎีทางการเงินสมัยใหม่มาเป็นแนวทางการศึกษา โดยทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่ เริ่มตั้งแต่การเลือกสินทรัพย์ ซึ่งสินทรัพย์ในทางทฤษฎีก็เปรียบเหมือนพืชชนิดต่างๆ ในการเกษตร การกระจายความเสี่ยงด้วยการจัดส่วนผสมสินทรัพย์ต่างๆ ให้เหมาะสมในพอร์ตเปรียบได้กับการปลูกพืชหลายชนิดในพื้นที่แปลงเกษตร โดยจะได้ส่วนผสมของการลงทุนที่มีความเสี่ยงในระดับหนึ่งและผลตอบแทนที่ดีที่สุด ช่วยให้เกิดแนวทางการลงทุนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

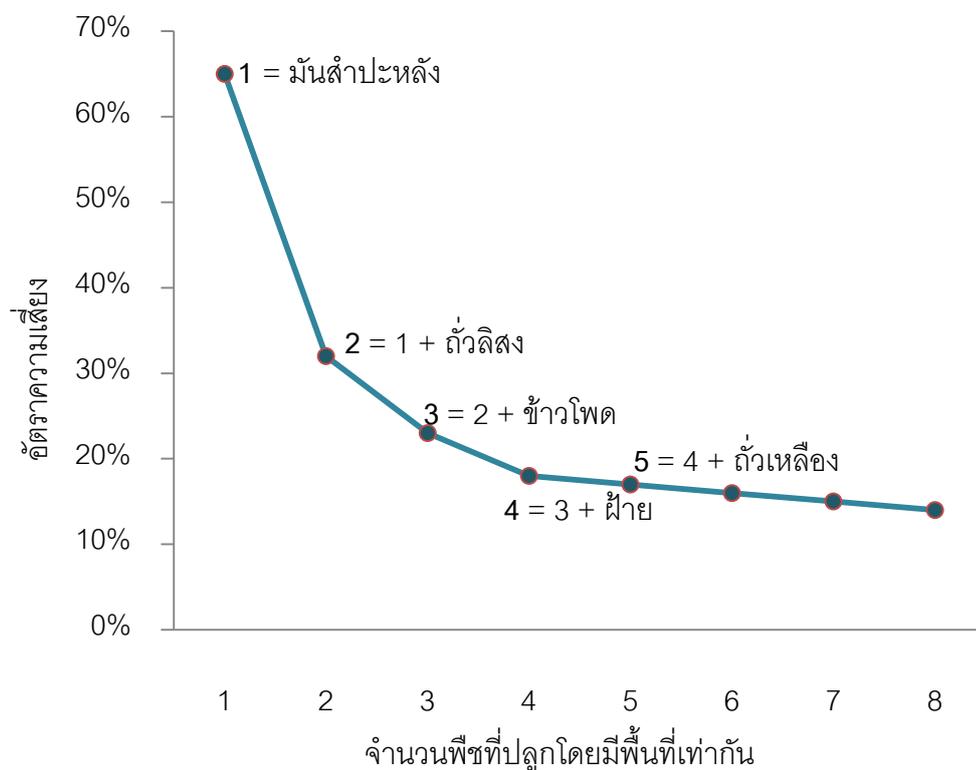
อย่างไรก็ตาม การได้ส่วนผสมการลงทุนที่ดีที่สุด ณ ระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนแต่ละระดับแล้ว ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรก็ยังคงมีอยู่ นั่นคือความเสี่ยงที่มาจากปัจจัยภายนอก เช่น สภาพภูมิอากาศ และภัยธรรมชาติ ซึ่งในส่วนนี้เป็นความเสี่ยงที่ไม่สามารถกำจัดให้หมดไปได้ เปรียบเทียบกับทฤษฎีทางการเงินสมัยใหม่ คือ ความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic Risk) ซึ่งความเสี่ยงในส่วนนี้สามารถทำให้น้อยลงไปได้โดยการปรับพื้นที่ เช่น ทำบ่อเก็บน้ำ

เพื่อให้มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการทำเกษตร จากเดิมที่ต้องอาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ซึ่งส่งผลทำให้ความผันผวนของผลตอบแทนลดลงเนื่องจากมีน้ำไว้ใช้อย่างพอเพียง (ประดิษฐ์ วิศิฎภกร และคณะ, 2542)

### การผลิตและการกระจายความเสี่ยง

ด้วยหลักการของทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่ ที่ผู้ลงทุนควรมีการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์หลายชนิดเพื่อลดความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ นำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิต คือการจัดสรรที่ดินเพื่อปลูกพืชหลายชนิดในแปลงเกษตรกร ซึ่งเป็นกรกระจายความเสี่ยงในการเพาะปลูก โดยสามารถลดความเสี่ยงได้มากกว่าการปลูกพืชเพียงชนิดเดียว

จากการศึกษาของประดิษฐ์ วิศิฎภกร และคณะ ปี 2542 พบว่า ถ้าปลูกพืชชนิดเดียว เช่น มันสำปะหลัง ความเสี่ยงของเกษตรกรอยู่ที่ร้อยละ 65 แต่ถ้าเพิ่มพืชอีกชนิดหนึ่ง เช่น ถั่วลิสง ความเสี่ยงที่เกิดแก่เกษตรกรจะลดลงเหลือประมาณร้อยละ 32 และเมื่อเพิ่มจำนวนพืชที่ปลูกมากขึ้น ความเสี่ยงจะลดลงจนในที่สุดจะเข้าใกล้ค่าคงที่ค่าหนึ่ง ดังนั้นการปลูกพืชหลายชนิดสามารถทำให้ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นลดลงได้เป็นอย่างมาก (ภาพที่ 4) อย่างไรก็ตามความเสี่ยงจะยังไม่หมดไปถึงแม้จะปลูกพืชเพิ่มมากเพียงใดก็ตาม ซึ่งความเสี่ยงส่วนที่คงเหลืออยู่นี้เป็นความเสี่ยงที่ไม่สามารถกำจัดให้หมดไปได้ ซึ่งได้แก่ความเสี่ยงที่กระทบโดยตรงต่อพืชทุกชนิดเหมือนกันหมดคือ ความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ (Systematic Risk) ในส่วนความเสี่ยงที่ลดลงเกิดจากผลตอบแทนของพืชแต่ละชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงชดเชยกันได้ในแต่ละปี ในทางการเงินเรียกความเสี่ยงส่วนนี้ว่า Diversifiable Risk ซึ่งสามารถกำจัดด้วยการกระจายความเสี่ยงโดยการปลูกพืชหลายชนิด อย่างไรก็ตามระดับส่วนผสมพืชที่ปลูกอาจเกิดความเสี่ยงระดับเดียวกันได้ แต่จะมีเพียงพอร์ตการลงทุนเดียวที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงนั้นๆ



ภาพที่ 4 การปลูกพืชหลายชนิดทำให้อัตราความเสี่ยงของผลตอบแทนลดลง  
ที่มา: ดัดแปลงจาก ประดิษฐ์ วิจิตรกุล และคณะ (2542)

#### ผลตอบแทนและความเสี่ยงของการผลิต

การกระจายการลงทุนโดยการปลูกพืชหลายชนิดก็เปรียบเหมือนการลงทุนในพอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุด ซึ่งให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงหนึ่ง การคำนวณหาผลตอบแทนของพืชแต่ละชนิดสามารถหาได้จากสมการต่อไปนี้

$$\bar{R} = \frac{(\bar{P} \times \bar{Q}) - \bar{TC}}{\bar{TC}} \quad (8)$$

โดยที่  $\bar{R}$  = อัตราผลตอบแทนโดยเฉลี่ย  
 $\bar{P}$  = ราคาเฉลี่ยที่ขายได้  
 $\bar{Q}$  = ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่  
 $\bar{TC}$  = ต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่

ซึ่งสามารถสร้างสมการเพื่อหาผลตอบแทนที่คาดหวังในการผลิต ซึ่งให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงต่างๆ โดยมีจุดประสงค์การคำนวณดังต่อไปนี้

$$\text{จุดประสงค์} \quad \text{Maximize} \quad Z = \sum_{i=1}^n R_i W_i \quad (9)$$

โดยที่  $Z$  = ผลตอบแทนที่คาดหวังจากการปลูกพืช  
 $R_i$  = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากการปลูกพืชแต่ละชนิดใน 1 ปี  
 $W_i$  = น้ำหนักในการแบ่งพื้นที่เพาะปลูกสำหรับพื้นที่แต่ละชนิด  
 $n$  = จำนวนพืชที่ปลูก

ความเสี่ยงของการปลูกพืชสามารถวัดได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเช่นเดียวกับทฤษฎีทางการเงิน ซึ่งต้องคำนวณถึงความสัมพันธ์หรือความแปรปรวนร่วมระหว่างอัตราผลตอบแทนระหว่างพืชแต่ละชนิดจากสมการดังต่อไปนี้

$$\sigma_P^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j COV(R_i, R_j) \quad (10)$$

โดยที่  $\sigma_P^2$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุน  
 $n$  = จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุน  
 $COV(R_i, R_j)$  = ความแปรปรวนร่วมของผลตอบแทนระหว่าง พืช  $i$  กับพืช  $j$

จากสมการดังกล่าวสามารถนำไปหาระดับการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการจัดสรรที่ดินให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดภายใต้ความเสี่ยงที่เกษตรกรสามารถยอมรับได้

## สภาพทั่วไปของพื้นที่ การจัดสรรแผนการผลิตผัก การใช้ประโยชน์ที่ดิน และแผนการใช้ที่ดินในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

### สภาพทั่วไปของพื้นที่

#### 1. ประวัติความเป็นมา

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยมีประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวเขาเผ่าม้ง ประกอบอาชีพการปลูกผักเป็นหลัก โดยเริ่มมีการตั้งฐานมาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 1 ต่อมาในปี พ.ศ. 2502 หน่วยปฏิบัติการตำรวจตระเวนชายแดน ได้เริ่มเข้ามาสร้างความสัมพันธ์กับชาวเขาในพื้นที่ และให้การศึกษแก่เด็กเล็กตลอดจนรักษาความปลอดภัย ต่อมาในปี พ.ศ. 2512 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้เสด็จประพาสต้นบนดอย ทรงเสด็จเยี่ยมราษฎรหมู่บ้านหนองหอย และทรงมีพระราชดำริว่าควรมีการส่งเสริมอาชีพด้านการเกษตรให้แก่ชาวเขาในพื้นที่ จากนั้นกรมป่าไม้ได้จัดส่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกับหน่วยพัฒนาและหน่วยสงเคราะห์ชาวเขาจากกรมประชาสงเคราะห์ ร่วมกันจัดส่งเจ้าหน้าที่เข้ามาปฏิบัติงานประจำหมู่บ้านและประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ จนกระทั่งปี พ.ศ.2527 หม่อมเจ้าภีศเดช รัชนี ทรงเห็นว่าบ้านหนองหอยมีประชากรเพิ่มมากขึ้นและได้มีการขยายหมู่บ้านออกเป็น สองหมู่บ้าน คือ บ้านหนองหอยเก่าและบ้านหนองหอยใหม่ อีกทั้งยังมีการปลูกฝิ่นเป็นจำนวนมากทั้งที่อยู่ใกล้ตัวเมืองเชียงใหม่ จึงได้ตั้งศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยขึ้นมา เพื่อให้มีบทบาทในการแก้ไขปัญหาการปลูกพืชเสพติดดังกล่าว โดยการนำไม้ผลเมืองหนาวมาส่งเสริมเป็นอาชีพใหม่ให้แก่เกษตรกร เมื่อเห็นว่าการปลูกไม้ผลเมืองหนาวทำรายได้ดีเมื่อเทียบกับการปลูกฝิ่น จึงเป็นสาเหตุให้ชาวเขาเผ่าม้งเลิกปลูกฝิ่นและหันมาทำเกษตรกรรมปลูกไม้ผลเมืองหนาวดังกล่าว โดยในปัจจุบันมีการขยายการเพาะปลูกเพิ่มการปลูก ผักเมืองหนาว และสมุนไพร เป็นต้น การดำเนินงานต่างๆที่เกิดขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1.1 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาอาชีพให้กับเกษตรกรในหมู่บ้านใกล้เคียงมีรายได้จากการปลูกผักและผลไม้เมืองหนาวชนิดต่างๆ จากผลงานทดสอบ สาธิต วิจัย รวมทั้งดำเนินการจัดซื้อผลผลิตของเกษตรกรชาวเขาและทำการส่งเสริมตลาดให้กับเกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรได้รับราคาผลผลิตที่ยุติธรรม

1.2 เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจต่อเกษตรกรชาวเขาผู้ผลิตรายย่อยที่ประกอบอาชีพเกษตรภายใต้การแข่งขัน ปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือปัญหาต่างๆที่รุนแรงมากขึ้นทุกขณะ โดยเน้นการค้าสินค้าเกษตรที่มีความยุติธรรม และสามารถทำให้เกษตรกรชาวเขารายย่อยประกอบอาชีพได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

1.3 เพื่อสนับสนุนและพัฒนาปัจจัยพื้นฐานและคุณภาพชีวิตของชาวเขาร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

## 2. ที่ตั้งและเขตการปกครอง

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ตั้งอยู่ที่หมู่ 7 บ้านหนองหอยเก่า ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ พิกัด E 481674 เมตร N 2092978 เมตร ระวัง 4746 I มีพื้นที่รับผิดชอบ 21.21 ตารางกิโลเมตร หรือ 13,258.28 ไร่ ระยะทางห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ 39 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ ตำบลสะลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่
ทิศใต้	ติดต่อกับ ตำบลโป่งแยง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ ตำบลสะเมิงเหนือ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยครอบคลุมพื้นที่ 3 ตำบล โดยมีพื้นที่และจำนวนหมู่บ้าน ทั้งหมด 6 หมู่บ้าน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลการแบ่งเขตการปกครอง ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

ตำบล	พื้นที่			จำนวนหมู่บ้าน
	ไร่	ตารางกิโลเมตร	ร้อยละ	
โป่งแยง	1,776.24	2.84	13.40	2
แม่แรม	11,213.39	17.94	84.58	4
สะเมิงเหนือ	52.74	0.08	0.40	0
สะลวง	215.91	0.35	1.63	0
<b>รวม</b>	<b>13,258.28</b>	<b>21.21</b>	<b>100.00</b>	<b>6</b>

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ (2550)

### 3. สภาพเศรษฐกิจและสังคม

สถิติจำนวนประชากรปี พ.ศ.2546 มีจำนวนประชากรทั้งหมด 2,607 คน แยกเป็นชาย 1,251 คน และหญิง 1,356 คน ประกอบด้วยครัวเรือนจำนวน 358 ครัวเรือน ครอบครัวยุคใหม่ 384 ครอบครัวยุคใหม่ มีกลุ่มบ้านที่รับผิดชอบ 6 หมู่บ้าน หมู่บ้านที่มีจำนวนประชากรมากที่สุด คือ บ้านหนองหอยเก่า บ้านหนองหอยใหม่ บ้านแม่ขี้ บ้านปางไฮ บ้านสามหลัง และบ้านห้วยหวาย ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ประชากรในปัจจุบันส่วนมากเป็นชาวเขา เผ่าม้ง นอกนั้นเป็นคนเมือง จีน ฮ่อ ลีซอ เป็นต้น

การนับถือศาสนาโดยส่วนมากเป็นศาสนาพุทธและพุทธควบคู่ไปกับลัทธิผีหรือมีบางส่วนนับถือศาสนาคริสต์ควบคู่กับลัทธิผี ทั้งนี้ลัทธิผีของชาวบ้านคือการไหว้ผีบรรพบุรุษ ไหว้สิ่งศักดิ์สิทธิ์ในการทำมาหากินทางด้านการเกษตรนั่นเอง

การประกอบอาชีพ ร้อยละ 87.42 ประกอบอาชีพเกษตรกรรมในครัวเรือนเพียงอย่างเดียว และมีผู้ที่ประกอบอาชีพอื่นนอกเหนือจากการเกษตรเพียงอย่างเดียวร้อยละ 2.26 นอกนั้นทำเกษตรกรรมควบคู่กับการรับจ้างทั้งในภาคเกษตรและนอกภาคการเกษตร ซึ่งการถือครองที่ดินของเกษตรกรนั้นส่วนใหญ่เป็นที่ดินไม่มีเอกสารสิทธิ์ ทำการเกษตรทดทดต่อกันเป็นรุ่นในพื้นที่นั้น

รายรับและรายจ่ายของครัวเรือนนั้น เกษตรกรมีรายรับในภาคการเกษตรจากการผลิตพืชและเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 103,419.50 บาทต่อปี และรายได้นอกภาคการเกษตรจากค้าขาย เงินเดือน และรับจ้างเฉลี่ย 166,730.67 บาทต่อปี มีรายจ่ายในครัวเรือนจากการผลิตเฉลี่ย 55,510.90 บาทต่อปี และมีค่าใช้จ่ายในการครองชีพ 46,458.45 บาทต่อปี รวมรายจ่ายทั้งหมดของเกษตรกร 101,969.35 บาทต่อปี รายได้สุทธิของครัวเรือนเท่ากับ 64,761.32 บาทต่อปี

ตารางที่ 4 จำนวนประชากรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

ชื่อกลุ่มบ้าน	หมู่ที่	ตำบล	จำนวนประชากร (คน)				
			จำนวนครัวเรือน	จำนวนครอบครัว	ชาย	หญิง	รวม
ห้วยห้วย	2	โป่งแยง	7	7	9	12	21
สามหลัง	2	โป่งแยง	15	15	31	31	62
แม่อิ	4	แม่แร่ม	68	93	246	277	523
ปางไฮ	4	แม่แร่ม	44	45	85	80	165
หนองหอยเก่า	7	แม่แร่ม	113	113	457	493	950
หนองหอยใหม่	11	แม่แร่ม	111	111	423	463	886
รวม			358	384	1,251	1,356	2,607

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ (2550)

#### 4. สภาพภูมิอากาศ

จากสถิติภูมิอากาศศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย เฉลี่ยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 - 2543 พบว่ามีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 17.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงที่สุดในเดือนเมษายน 36.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำที่สุดในเดือนมกราคม 12.0 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวม 1,416.8 มิลลิเมตร โดยปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดในเดือนสิงหาคม 253 มิลลิเมตร และต่ำที่สุดในเดือนมกราคม 1.4 มิลลิเมตร ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 86 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์มากที่สุด คือ เดือนกันยายน และเดือนตุลาคม 96 เปอร์เซ็นต์ และเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุด คือ เดือนมีนาคม 69 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ข้อมูลภูมิอากาศศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ปี พ.ศ. 2537-2543

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความชื้นสัมพัทธ์
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	30.3	12.0	21.2	1.4	82
กุมภาพันธ์	32.9	13.7	23.3	11.2	73
มีนาคม	35.9	16.5	26.2	24.9	69
เมษายน	36.1	18.4	27.3	100.2	79
พฤษภาคม	33.9	19.0	26.4	216.9	83
มิถุนายน	32.0	19.5	25.8	175.6	89
กรกฎาคม	32.7	19.8	26.2	248.4	88
สิงหาคม	32.3	19.7	26.0	253.4	92
กันยายน	32.3	19.6	25.9	207.4	96
ตุลาคม	32.2	18.2	25.2	132.7	96
พฤศจิกายน	30.3	15.2	22.8	40.3	93
ธันวาคม	29.7	12.4	21.0	4.4	88
<b>รวม/เฉลี่ย</b>	<b>32.6</b>	<b>17.0</b>	<b>24.8</b>	<b>1,416.8</b>	<b>86</b>

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ (2550)

### 5. ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย เป็นที่สูง ภูเขา ลูกคลื่นลอนลาด และที่ราบตามหุบเขาและแนวลำห้วย ความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 500 – 1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

### 5.1 ระดับความสูง

พื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 28.09 เป็นพื้นที่ที่มีความสูงระหว่าง 700 - 800 เมตร รองลงมาเป็นพื้นที่ที่มีความสูงระหว่าง 800 - 900 เมตร และพื้นที่ส่วนน้อยเป็นระดับความสูง 500 - 600 เมตร คิดเป็นร้อยละ 0.01 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ระดับความสูงของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

ระดับความสูง	พื้นที่		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
500 - 600 เมตร	0.00	1.22	0.01
600 - 700 เมตร	3.35	2,095.69	15.81
700 - 800 เมตร	5.96	3,724.45	28.09
800 - 900 เมตร	4.91	3,067.91	23.14
900 - 1,000 เมตร	2.95	1,840.73	13.88
1,000 - 1,100 เมตร	3.21	2,009.32	15.16
1,100 - 1,200 เมตร	0.83	518.94	3.91
<b>รวม</b>	<b>21.21</b>	<b>13,258.28</b>	<b>100.00</b>

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ (2550)

### 5.2 ความลาดชัน

สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ของพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยมีความลาดชันระหว่างร้อยละ 35 - 50 คิดเป็นร้อยละ 26.40 ของพื้นที่ศูนย์ รองลงมาเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันระหว่างร้อยละ 50 - 75 คิดเป็นร้อยละ 22.93 อันดับถัดมาเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันระหว่างร้อยละ 0 - 2 คิดเป็นร้อยละ 21.83 ซึ่งเป็นบริเวณที่ราบระหว่างภูเขา หรือที่ราบตามแนวลำห้วย รองลงมาเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 75 ร้อยละ 12 - 20 และ ร้อยละ 5 - 12 คิดเป็นร้อยละ 4.44 2.79 และ 0.05 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ความลาดชันของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

ระดับความลาดชัน	คำอธิบาย	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
ร้อยละ 0 - 2	ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ	1.81	2,893.90	21.83
ร้อยละ 5 - 12	ลาดชันเล็กน้อย	0.00	6.83	0.05
ร้อยละ 12 - 20	ลาดชันสูง	0.23	369.49	2.79
ร้อยละ 20 - 35	สูงชันปานกลาง	1.79	2,858.73	21.56
ร้อยละ 35 - 50	สูงชัน	2.19	3,499.83	26.40
ร้อยละ 50 - 75	สูงชันมาก	1.90	3,040.45	22.93
มากกว่าร้อยละ 75	สูงชันมากที่สุด	0.37	589.05	4.44
	รวม	8.29	13,258.27	100.00

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ (2550)

## 6. โครงสร้างพื้นฐานและสาธารณสุข

### 6.1 เส้นทางคมนาคม

การเดินทางไปยังศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย สามารถใช้เส้นทางได้ 2 เส้นทาง คือ

6.1.1 จากอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ ไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 107 ผ่านอำเภอแมริม แล้วเลี้ยวซ้ายไปตามทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1069 ถึงบ้านทุ่งโป่ง เป็นถนนลาดยาง แล้วเลี้ยวขวาผ่านบ้านแม่แรมน้อย บ้านแม่ขี้ ถึงที่ทำการศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย เป็นถนนลาดยางสลับกับทางลูกรัง ค่อนข้างเดินทางลำบากในฤดูฝน รวมระยะทางประมาณ 41 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 1 ชั่วโมง

6.1.2 จากอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ ไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 107 ผ่านอำเภอแมริม แล้วเลี้ยวซ้ายไปตามทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1069 ผ่านบ้านทุ่งโป่ง บ้านแม่

แม่ ถึงบ้านโป่งแยงนอก แล้วเลี้ยวขวาทิศสู่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย เป็นถนนลาดยาง รวมระยะทางประมาณ 35 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 30 นาที

## 6.2 โรงเรียน ศาสนสถาน

ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย มีศูนย์เด็กเล็ก 5 แห่งและมีโรงเรียน จำนวน 3 โรงเรียน โบสถ์ศาสนาคริสต์ 1 แห่ง มีสำนักสงฆ์และวัดจำนวน 5 แห่ง

## 6.3 แหล่งบริการทางสาธารณสุข

ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย มีสถานอนามัยอยู่เพียง 1 แห่ง

## 6.4 ไฟฟ้า โทรศัพท์ และประปา

ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย มีสถานอนามัยอยู่เพียง 1 แห่ง

## 7. แหล่งท่องเที่ยว

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรม โดยแบ่งเป็น แหล่งท่องเที่ยวทางการเกษตร แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ แหล่งวัฒนธรรม ประเพณี วัดและศาสนสถาน และภูมิปัญญาชาวบ้านที่สำคัญได้ดังนี้ (ตารางที่ 8)

7.1. แหล่งท่องเที่ยวทางการเกษตร ได้แก่ แปลงวิจัยพืช-ผัก โครงการหลวง ดอยผักของชาวบ้าน โรงคัดบรรจุ เป็นต้น

7.2. แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ได้แก่ ม่อนล่องผานินสูงชันตำนานขุนหลวงวิรังคะ น้ำตกวังฮ้างและน้ำตกตาดหมอก สวนพฤกษศาสตร์ และจุดชมวิวกายในพื้นที่ศูนย์ ฯ

7.3. แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมและประเพณี วัดและศาสนสถาน ได้แก่ ประเพณีปีใหม่เมือง ประเพณีแต่งงาน ประเพณีอยู่กรรม การเลี้ยงผี วิถีชีวิตชาวบ้าน เป็นต้น

7.4. ภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่ เครื่องดนตรี เช่น แคน กลอง ขลุ่ย การเป่าซู้จ่าง การต้มเหล้าข้าวโพด การตีมีด จอบ การรักษาโรคด้วยสมุนไพร เป็นต้น

ตารางที่ 8 รายละเอียดแหล่งท่องเที่ยวของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

ชื่อการ ท่องเที่ยว	รายละเอียดโดยย่อ	ช่วงเวลาที่ เหมาะสม	ประเภท
ม่อนล่อง	ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,400 ม. ระยะทาง 3 กม. จากศูนย์ มีทิวทัศน์ที่สวยงามมองเห็น อ.แมริม บริเวณเส้นทางแม่ริม-สะเมิง มีทิวทัศน์ที่สวยงามเป็นดอยสลับซับซ้อนสุดสยดา อากาศเย็นสบายตลอดไม่ว่าจะเป็นฤดูร้อน	ฤดูร้อน และ ฤดูหนาว	แหล่ง ท่องเที่ยว ตาม ธรรมชาติ
จุดชมวิวที่ 1	มองเห็นบ้านหนองหอยใหม่ ทิวเขา สลับซับซ้อน ดอยที่ปลูกผักมากมาย หมู่บ้านแมชิ ระยะทางจากศูนย์ 1.2 กม. อากาศเย็นสบาย	ฤดูหนาว และฤดูฝน	แหล่ง ท่องเที่ยว ตาม ธรรมชาติ
จุดชมวิวที่ 2	ระยะทางจากศูนย์ประมาณ 2.3 กม. ใช้รถขับเคลื่อนสี่ล้อเท่านั้น จุดเด่นอากาศเย็นมองเห็นวิวสวยงาม ทั้งหมู่บ้านหนองหอยเก่าและศูนย์ Rocktown (ม่อนล่อง) สวนพฤกษศาสตร์ บ้านแมชิ กว้างไกลสุดตา เป็นจุดสูงของม่อนดอย	ช่วงฤดูหนาว และฤดูฝน	แหล่ง ท่องเที่ยว ตาม ธรรมชาติ
น้ำตกวังฮ้าง	เดินทางได้ 2 เส้นทางจากบ้านปางไฮและเส้นทางเข้าน้ำตกตาดหมอก เป็นจุดเริ่มต้นของ น้ำตกตาดหมอก สามารถเดินเท้าเลาะตามน้ำตกวังฮ้างจะไปพบกับน้ำตกตาดหมอกเป็นน้ำตกขนาดเล็ก สามารถใช้เป็นสถานที่พักผ่อนได้	ฤดูฝน	แหล่ง ท่องเที่ยว ตาม ธรรมชาติ

## ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อการ ท่องเที่ยว	รายละเอียดโดยย่อ	ช่วงเวลาที่ เหมาะสม	ประเภท
บริเวณสถานี ศูนย์ฯ หนอง หอย	บริเวณสำนักงานโรงคัดผัก จุดเด่น ชาย ผลิตภัณฑ์ของโครงการหลวงได้ เช่น ผักสด ซา และพืชสมุนไพร อากาศเย็นสบาย มีทิวทัศน์ งดงาม มีระบบ Pre-Cooling เหมาะแก่การดู งานด้วย	ตลอดปี	แหล่ง ท่องเที่ยว ทางการ เกษตร
ศึกษาชนิดของ ชาสมุนไพรและ วิธีการชงชา	เป็นจุดดึงดูดอีกอย่างของศูนย์ประกอบไปด้วย พืชสมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ มีแปลง เพาะปลูกในแปลงวิจัยของโครงการ	ตลอดปี	แหล่ง ท่องเที่ยว ทางการ เกษตร
แปลงพัฒนา พืชผัก มุลินี โครงการหลวง หนองหอย	มีพันธุ์พืชผักและสมุนไพรทั้งเป็นแปลงใน ลักษณะขั้นบันไดลดหลั่นลงตามระดับความ ลาดชัน มีโรงเรือนมีเทคโนโลยีขั้นสูงในการวิจัย พืชผัก มีจุดชมวิวบางจุด	ตลอดปี	แหล่ง ท่องเที่ยว ทางการ เกษตร
โรงคัดผัก pre cooling	เป็นสถานที่คัดบรรจุผักที่รับซื้อจากชาวบ้าน และมีการเก็บรักษาผักโดยวิธี Pre-cooling เพื่อ ลดอุณหภูมิผักให้สามารถมีอายุการเก็บได้นาน ขึ้น	ตลอดปี	แหล่ง ท่องเที่ยว ทางการ เกษตร
แปลงวิจัยพืช- ผัก โครงการ หลวง	อยู่ทางด้านขวามือก่อนถึงศูนย์ฯ พื้นที่ ประมาณ 5 ไร่ ประกอบไปด้วยแปลงพืชผักและการ ทดลองวิจัยผักแปลกใหม่ สมุนไพร พืชเมือง หนาว มีแปลงเพาะปลูกชาสมุนไพรที่เป็น จุดเด่นของศูนย์ฯ	ตลอดปี	แหล่ง ท่องเที่ยว ทางการ เกษตร

## ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อการ ท่องเที่ยว	รายละเอียดโดยย่อ	ช่วงเวลา ที่เหมาะสม	ประเภท
ลานเฮริคอป เตอร์	พื้นที่ทำการเพาะเลี้ยงปลุสตร์ของศูนย์ เพื่อ ส่งเสริมด้านการเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร มี	ตลอดปี	แหล่ง ท่องเที่ยว
บริเวณแปลง วิจัย	เพาะ ไม้ หนุ่ปลา ไม้กลาย และไม้ผล		ทางการ เกษตร
คอยผักของ ชาวบ้าน	ชมวิธีการปลูกผัก และแปลงดินลดหลั่นเป็น ขั้นบันได	ฤดูฝน	แหล่ง ท่องเที่ยว ทางการ เกษตร
แปลงผักหรือ คอยผัก	เป็นพื้นที่ปลูกผักของชาวบ้าน ที่ใช้ที่ดินบน คอยปลูกผักประเภทผักกาด กะหล่ำ ฯลฯ โดย ใช้พื้นที่ทั้งหมดของคอยมีหลายม่อนคอย	ฤดูฝน	แหล่ง ท่องเที่ยว ทางการ เกษตร
แปลงเกษตรที่ หมู่บ้านสาม หลัง	เป็นการเกษตรตามเนินเขา มีความลดหลั่น เล่นระดับ จะมีการเกษตรที่ราบลุ่มหุบเขา	ฤดูฝนและ ฤดูหนาว	แหล่ง ท่องเที่ยว ทางการ เกษตร
แปลงพืชผัก ของหมู่บ้าน แม่ขี	การเกษตรโดยใช้ระบบการปลูกแบบโรงเรือน มีแปลงดอกไม้ และเป็นจุดชมวิวิวทัศน์ที่ชม ความงามของขุนเขาได้ อากาศเย็นสบาย	ตลอดปี	แหล่ง ท่องเที่ยว ทางการ เกษตร
ประเพณีปี ใหม่ม้ง	จัดกิจกรรมร่วมกัน เช่น การบูชาบรรพบุรุษ การเรียกขวัญ การละเล่นโยนลูกบอลหรือลูก ผ่าระหว่างชายหญิง และกิจกรรมของเครือข่าย 12 หมู่บ้าน ของเผ่าม้ง มีกีฬาเชื่อมสัมพันธ์	ปลายเดือน ธันวาคม ถึง ช่วงต้นเดือน มกราคม	แหล่ง วัฒนธรรม ประเพณี

## ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อการ ท่องเที่ยว	รายละเอียดโดยย่อ	ช่วงเวลา ที่เหมาะสม	ประเภท
ประเพณีแต่งงาน	มีเอกลักษณ์เฉพาะ เช่นการแต่งกายของคู่ บ่าวสาว พิธีกรรมต่างๆ การไหว้พ่อแม่ การ ไหว้ผี การสู่ขอ	เดือนคู่ ข้างขึ้น และ เป็นวันดีตาม ปีปฏิทินของ ไทย	แหล่ง วัฒนธรรม ประเพณี
ประเพณี เกี่ยวกับการ ตาย	การจัดงานศพผสมผสานเกร็ดความเชื่อต่างๆ เช่น การอาบน้ำแต่งตัวศพต้องแต่งชุดเสื้อผ้า ใหม่ เพื่อญาติผู้ตายจะได้บุญกุศลการเก็บศพ ไว้ในที่โล่งแจ้ง เพื่อให้ญาติเห็นหน้าได้ชัด เป็น ต้น	ช่วงเวลาที่ มีคนตาย	แหล่ง วัฒนธรรม ประเพณี
ประเพณีอยู่กรรม	การสะเดาะเคราะห์ปัดเป่าสิ่งชั่วร้าย หมอผี ประจำหมู่บ้านเป็นผู้ทำพิธี ความเชื่อแนวคิด เกี่ยวกับการดำเนินชีวิต	เดือนหงาย -ตุลาคมของ ทุกปี เลือ กเพียง 1 วัน	แหล่ง วัฒนธรรม ประเพณี
การเลี้ยงผี	หลังปีใหม่ม้ง ม้งจะทำการเลี้ยงผีหมู่บ้านที่ ต้นไม้ใหญ่บนดอย และมีการเลี้ยงผีหัวน้ำ ตามความเชื่อที่ต้องให้ความเคารพผีต่างๆ ที่ ทำให้คนอยู่ได้ด้วยความสะดวก เป็นการ ผสมผสานแนวความเชื่อเรื่องผีเข้ากับการ ดำเนินชีวิต	หลังปีใหม่ม้ง ประมาณ กลางเดือน มกราคม	แหล่ง วัฒนธรรม ประเพณี
วิถีชีวิตชาวบ้าน	การแต่งกายที่เป็นเอกลักษณ์ ชุดม้งลาย ลักษณะบ้านเรือนและรูปแบบสังคม	ตลอดปี ยกเว้นช่วง ทำไร่ทำสวน คือ ฤดูฝน	แหล่ง วัฒนธรรม ประเพณี

## ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อการ ท่องเที่ยว	รายละเอียดโดยย่อ	ช่วงเวลา ที่เหมาะสม	ประเภท
บ้านมั่งหนอง หอยใหม่	เป็นหมู่บ้านของชาวม้ง ห่างจากศูนย์ฯ ประมาณ 5 กม. มีการพัฒนาไปค่อนข้างมาก เป็นจุดดึงดูดให้นักท่องเที่ยวเข้ามาชมวิถีชีวิต ของชาวม้ง	ฤดูร้อน, ฤดู หนาว	แหล่ง วัฒนธรรม ประเพณี
ภูมิปัญญา ท้องถิ่น	เครื่องดนตรี เช่น แคน กลอง ขลุ่ย การเป่าขลุ่ย จ่าง การต้มเหล้าข้าวโพด การตีมีด จอบ การรักษาโรคด้วยสมุนไพร	ช่วงที่มี กิจกรรมปี ใหม่ม้ง งาน ศพงานแต่ง	ภูมิปัญญา ชาวบ้าน

## การจัดสรรแผนการผลิตผัก

## 1. การรับรองมาตรฐานการผลิตผัก

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ได้ทำการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตผักเมืองหนาวหลายชนิด ซึ่งเป็นงานที่มีความสำคัญต่อการสร้างอาชีพและสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรชาวเขา ในการส่งเสริมการปลูกผักนั้นทางศูนย์พัฒนาฯ ได้มีการจัดเตรียมและสนับสนุนด้านเมล็ดพันธุ์ผัก รวมทั้งมีเจ้าหน้าที่ส่งเสริมเกษตรกรติดตามให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกรในด้านต่างๆ พร้อมทั้งดูแลตรวจสอบการผลิตผักตามระบบการปลูกผักที่ดีเพื่อให้ได้ตามมาตรฐานของมูลนิธิโครงการหลวงซึ่งมีการดำเนินระบบธุรกิจแบบครบวงจร ต่อมาในปี พ.ศ.2549 ทางศูนย์พัฒนาฯ ได้เริ่มนำระบบส่งเสริม (GAP) มาทำการส่งเสริมให้กับเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของศูนย์พัฒนาฯ ปัจจุบันมีสมาชิกจำนวน 148 ราย ที่ได้รับการรับรองการปลูกผักที่ดี ในพืชผัก 37 ชนิด สมุนไพร 14 ชนิด และผลไม้ 4 ชนิด รวมพื้นที่เกษตรกรที่เป็นสมาชิกทั้งหมด 1,004.25 ไร่ การดำเนินงานช่วยเหลือเกษตรกรนั้นมีหลักการดำเนินงานของทางศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ดังนี้

1.1 เพื่อให้เกษตรกรชาวเขาที่เป็นสมาชิกที่เข้าร่วมกับศูนย์พัฒนาฯแห่งนี้ ใช้วิธีการปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของตนเอง เพื่อให้เกษตรกรได้ผลผลิตที่คุ้มค่าต่อการลงทุน มีคุณภาพดีหรือได้มาตรฐานตามที่ตลาดต้องการ มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม

1.2 เพื่อดำเนินการติดตามงานของเกษตรกรชาวเขาที่เป็นสมาชิกตั้งแต่การจ่ายเมล็ดพันธุ์ การเพาะ การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวและการตลาด

1.3 เพื่อให้เกษตรกรชาวเขาที่เป็นสมาชิกและผู้เข้าร่วมศูนย์พัฒนาฯแห่งนี้จะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจต่อเกษตรกรชาวเขารายย่อยที่ประกอบอาชีพการเกษตร โดยเน้นการค้าสินค้าเกษตรที่ยุติธรรมเพื่อที่จะทำให้เกษตรกรรายย่อยประกอบอาชีพได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

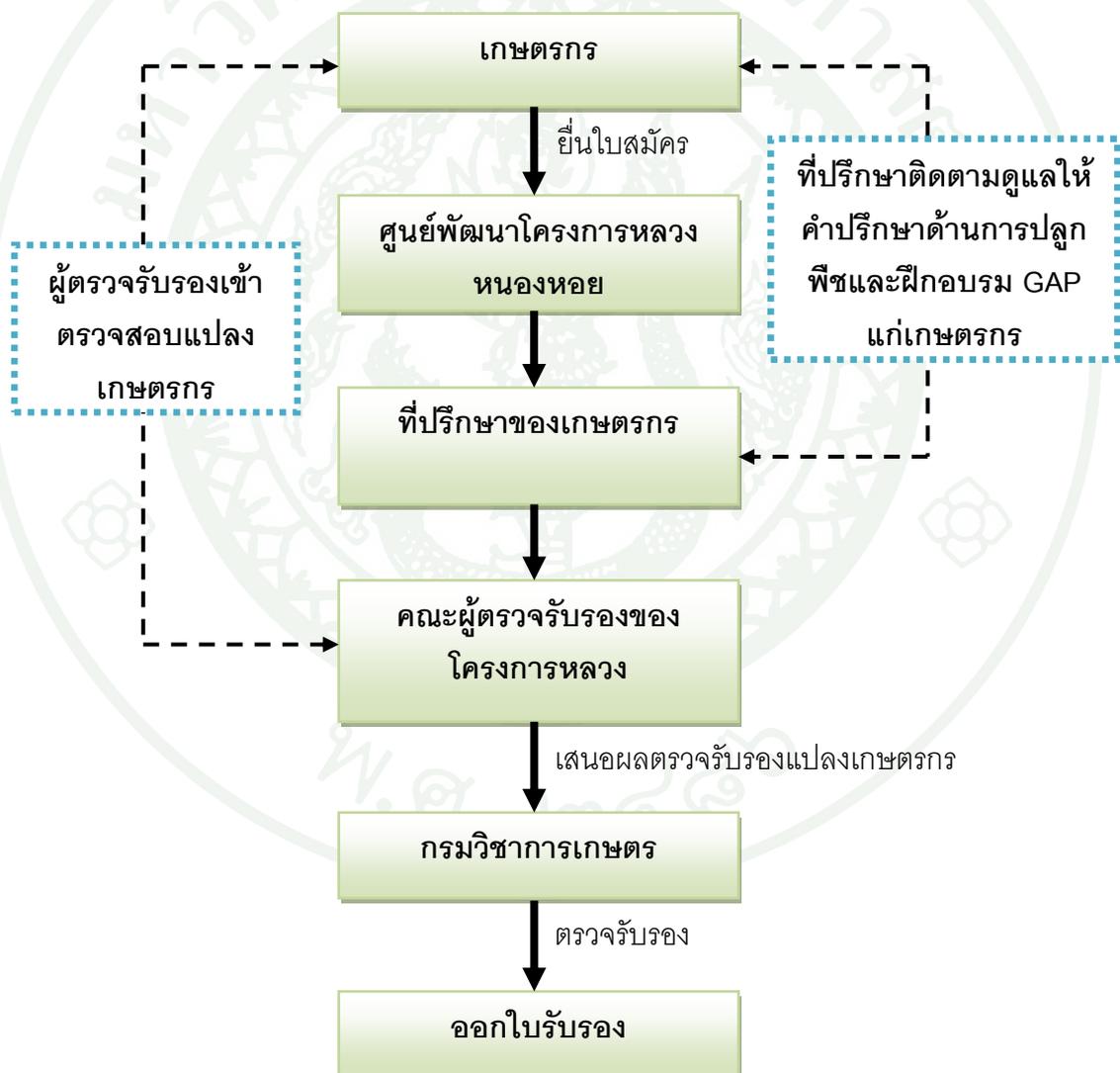
1.4 เพื่อให้เกษตรกรชาวเขาที่เป็นสมาชิกและผู้เข้าร่วมศูนย์พัฒนาฯแห่งนี้จะปฏิบัติตามแนวทางระบบการจัดการคุณภาพพืชผัก เพื่อให้สินค้าปลอดภัย ปลอดภัยต่อพืช และคุณภาพถูกใจผู้บริโภค

1.5 เพื่อให้เกษตรกรชาวเขาที่เป็นสมาชิกและผู้เข้าร่วมศูนย์พัฒนาฯแห่งนี้เน้นวิธีการควบคุมและป้องกันการเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต

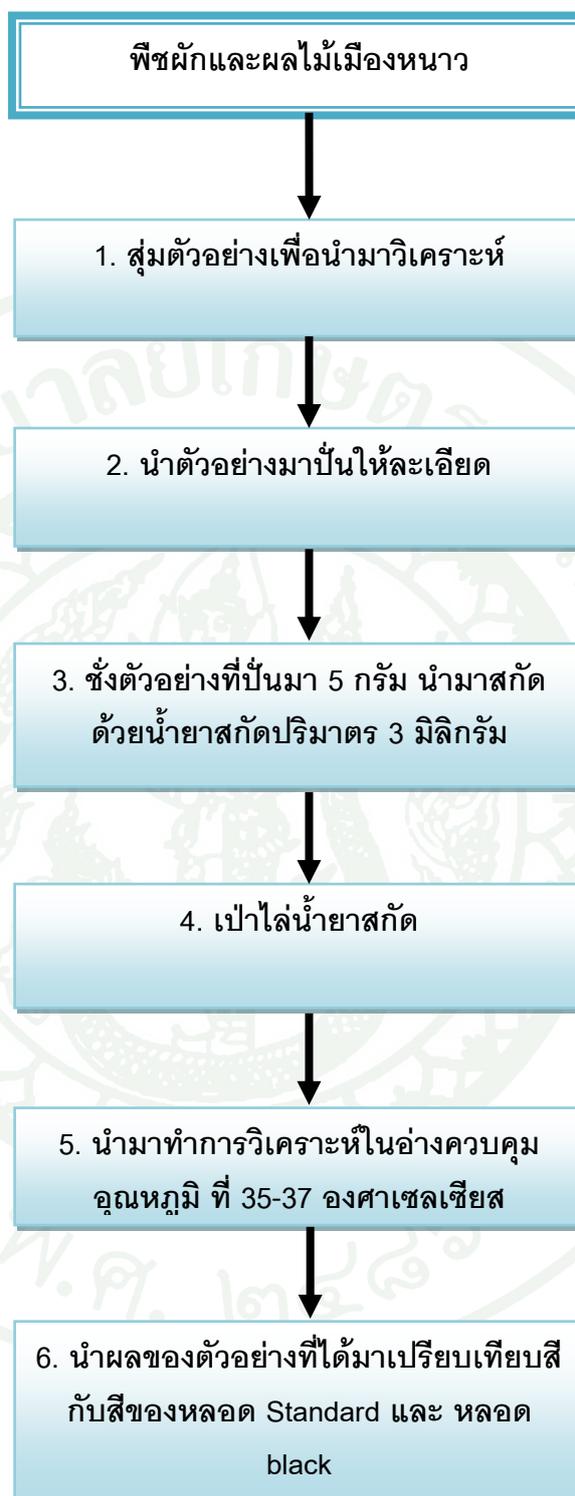
ในการปลูกผักของเกษตรกรนั้นทางศูนย์พัฒนาฯจะทำการตรวจสอบความเรียบร้อยในการผลิต จัดที่ปรึกษาให้คำแนะนำ พร้อมทั้งจัดฝึกอบรมโดยสำนักพัฒนาเกษตรที่สูงในด้านข้อปฏิบัติและข้อกำหนดต่างๆในการปลูกผัก เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องกับเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ มีการตรวจแปลงเกษตรกรร่วมกับผู้ตรวจสอบที่ผ่านการอบรมแล้ว และตรวจสอบในบันทึกของเกษตรกรก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต ทางศูนย์พัฒนาฯได้นำขั้นตอนการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพพืชผักโครงการหลวง (ภาพที่ 5) และขั้นตอนการตรวจสอบสารเคมีในพืชผักโครงการหลวงของเกษตรกรชาวเขาที่เป็นสมาชิกของศูนย์ฯ (ภาพที่ 6) มาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพพืชผักคัดผลผลิตที่มีคุณภาพแก่ผู้บริโภค โดยเริ่มตั้งแต่การจ่ายเมล็ด การเพาะ การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การคัดบรรจุ การรับซื้อและจัดหาตลาดให้กับเกษตรกรที่เป็นสมาชิกเพื่อเป็นไปตามระบบการจัดการของศูนย์พัฒนาฯ

## 2. การจัดสรรแผนการผลิตผัก

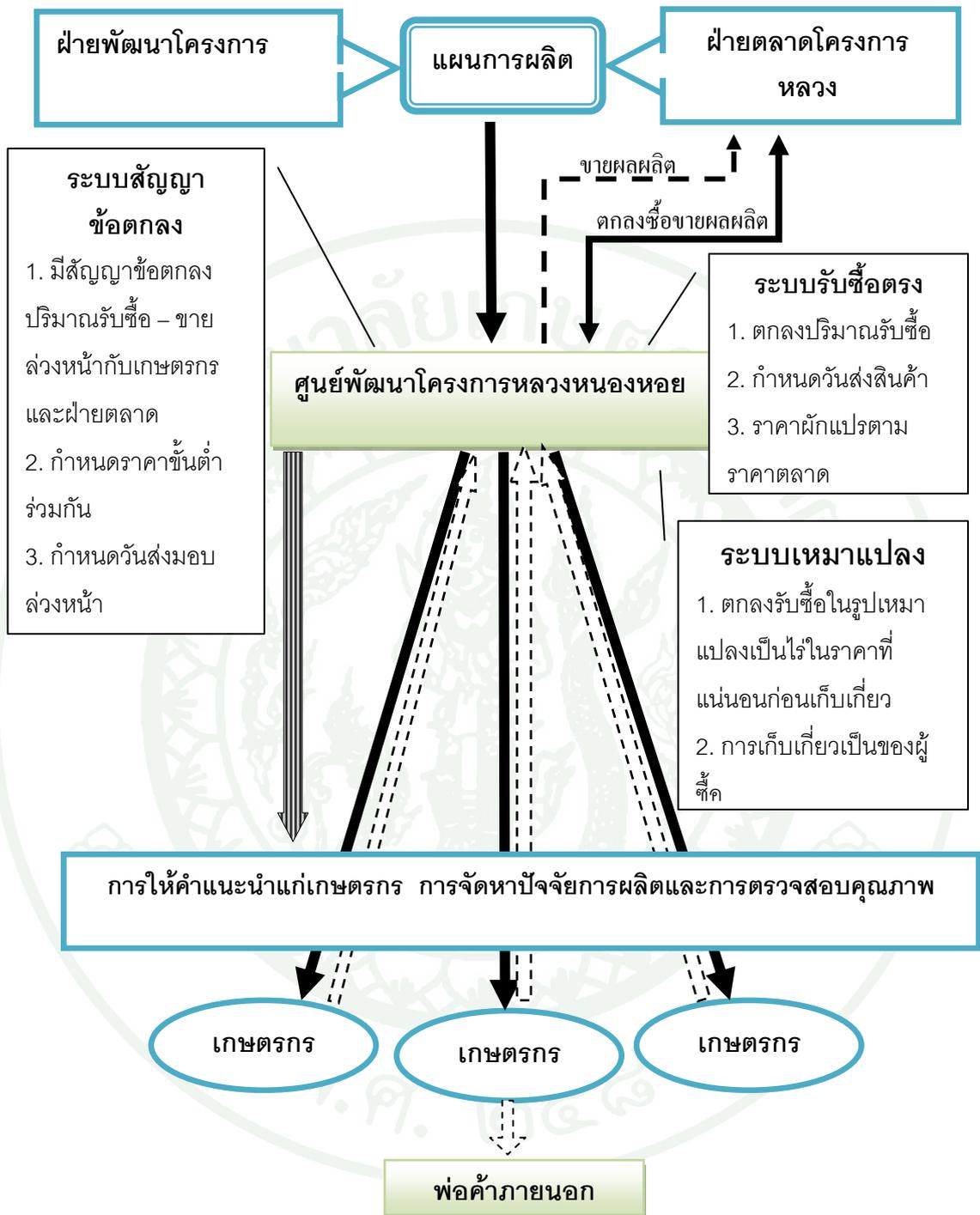
การบริหารงานของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยมีโครงสร้างการบริหารงาน และดำเนินงานโดยทางมูลนิธิเป็นผู้จัดสรรแผนการผลิตให้กับศูนย์พัฒนาฯ (ภาพที่ 7) ซึ่งทางศูนย์พัฒนาฯ มีหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ประกอบด้วย การกำหนดนโยบาย วัตถุประสงค์ เป้าหมายทางการตลาดส่งเสริมเกษตรกรที่เป็นสมาชิกให้ผลิตพืชผักตามแผนดังกล่าว ทำการรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกรที่เป็นสมาชิก นำมาคัดบรรจุและขนส่งมายังมูลนิธิโครงการหลวง ตามแผนการจัดสรรของจากมูลนิธิโครงการหลวง



ภาพที่ 5 แผนผังขั้นตอนการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพพืชผักโครงการหลวง  
ที่มา: ดัดแปลงจาก วิยดา จงรวมกลาง (2550)



ภาพที่ 6 แผนผังขั้นตอนการตรวจสอบสารเคมี  
ที่มา: ดัดแปลงจาก วิทยา จงรวมกลาง (2550)



ภาพที่ 7 การจัดสรรแผนการผลิตพืชผักมูลนิธิโครงการหลวงระหว่างเกษตรกรกับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

ที่มา: ดัดแปลงจาก วิยดา จงรวมกลาง (2550)

## การใช้ประโยชน์ที่ดิน

### 1. การใช้ประโยชน์ที่ดินในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจัดทำขึ้นโดยกรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ และเครื่อง GPS ช่วยในการสำรวจ พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ประกอบด้วย พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ร้อยละ 11.69 พื้นที่นาข้าว ร้อยละ 4.14 พืชไร่ ร้อยละ 3.64 พื้นที่ไม้ยืนต้น 0.08 พื้นที่ไม้ผล ร้อยละ 11.12 พื้นที่ปลูกพืชสวน ร้อยละ 2.49 พื้นที่ปลูกพืชผัก ร้อยละ 58.35 พื้นที่ไร่หมุนเวียน ร้อยละ 3.74 ป่าไม้ผลัดใบ ร้อยละ 60.88 สวนป่า ร้อยละ 4.67 และพื้นที่แหล่งน้ำ 0.07 (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 การใช้ประโยชน์ที่ดินของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

ประเภทการใช้ประโยชน์	ไร่	ร้อยละ
<b>พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง</b>	<b>438.38</b>	<b>11.69</b>
รีสอร์ท	15.98	0.43
สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	7.28	0.19
สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ	167.88	4.48
สุสาน ป่าช้า	2.33	0.06
หมู่บ้านชาวไทยพื้นราบ	133.95	3.57
หมู่บ้านชาวไทยภูเขา	110.96	2.96
<b>นาข้าว</b>	<b>166.47</b>	<b>4.14</b>
นาร้าง	11.14	0.21
นาดำมีการชลประทาน	155.33	3.00
<b>พืชไร่</b>	<b>136.54</b>	<b>3.64</b>
ข้าวโพด	27.09	0.72
ข้าวไร่	12.01	0.32
ข้าวไร่ปลูกตามด้วยถั่วลิสง	7.14	0.19
ถั่วลิสง	58.32	1.56

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

ประเภทการใช้ประโยชน์	ไร่	ร้อยละ
ไร่ร้าง	31.98	0.85
<b>ไม้ยืนต้น</b>	<b>2.92</b>	<b>0.08</b>
ไม้เลื้อย	2.92	0.08
<b>ไม้ผล</b>	<b>416.88</b>	<b>11.12</b>
ไม้ผลร้าง	21.76	0.58
ไม้ผลผสม (กล้วย ขนุน ชมพู่ บัวย อะโวคาโด)	53.00	1.41
ไม้ผลผสมมีการชลประทาน (ขนุน มะม่วง ลิ้นจี่)	32.83	0.88
ส้มมีการชลประทาน	68.63	1.83
ส้มผสมลิ้นจี่มีการชลประทานในอัตราส่วนผสม ร้อยละ 50 ต่อ 50	4.65	0.12
ลิ้นจี่มีการชลประทาน	1,177.05	31.40
ลิ้นจี่และบัวยมีการชลประทานในอัตราส่วน ร้อยละ 50 ต่อ 50	11.10	0.30
มะม่วง	1.09	0.03
กล้วยน้ำหว่า	47.44	1.27
ลำไยมีการชลประทาน	6.21	0.17
ขนุนและท้อในอัตราส่วนร้อยละ 50 ต่อ 50	2.80	0.07
กระท้อน	2.62	0.07
ผลไม้เมืองหนาว (ท้อ บัวย พลับ พลัม สาลี่ อะโวคาโด)	360.86	9.63
ผลไม้เมืองหนาวมีการชลประทาน (ท้อ บัวย พลับ พลัม สาลี่ อะโวคาโด)	53.40	1.42
<b>พืชสวน</b>	<b>93.51</b>	<b>2.49</b>
ไม้ดอกมีการชลประทาน มีโรงเรือน	75.41	2.01
องุ่นมีการชลประทาน	18.10	0.48
<b>พืชผัก</b>	<b>2,187.14</b>	<b>58.35</b>
พืชผัก (ปวยเล้ง) มีการชลประทาน ปลูกได้ตลอดปี มีโรงเรือน	16.73	0.45
พืชผัก (มะเขือเครือ) มีการชลประทาน ปลูกได้ตลอดปี	27.24	0.73

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

ประเภทการใช้ประโยชน์	ไร่	ร้อยละ
พืชผัก มีการชลประทานปลูกได้ตลอดปีมีโรงเรือน	16.30	0.43
พืชผักปลูกตามด้วยพืชผัก	881.38	23.51
พืชผักมีการชลประทานปลูกตามด้วยพืชผัก	1,062.45	28.34
พืชผักมีการชลประทานและตามด้วยพืชผัก 2 ครั้ง	183.04	4.88
<b>ไร่มุมนเวียน</b>	<b>140.13</b>	<b>3.74</b>
พืชผักแบบไร่มุมนเวียน	25.61	0.68
ไร่ร้างแบบไร่มุมนเวียน	114.52	3.06
<b>ป่าไม้ผลัดใบ</b>	<b>8,072.08</b>	<b>60.88</b>
ป่าดิบเขา	7,616.45	57.45
ป่าดิบเขาทุติยภูมิ	455.63	3.44
<b>สวนป่า</b>	<b>175.10</b>	<b>4.67</b>
ยูคาลิปตัส	20.10	0.54
สนสามใบ	104.03	2.78
สวนป่าผสม (โพธิ์ ไทร จันทน์ทอง เลี้ยว ช้อและกระถินเทพา)	48.89	1.30
สัก	2.09	0.06
<b>พื้นที่น้ำ บ่อน้ำในไร่นา</b>	<b>2.60</b>	<b>0.07</b>
<b>รวม</b>	<b>13,258.31</b>	<b>100.00</b>

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ (2550)

## 2. ขนาดการถือครองที่ดิน

การถือครองที่ดินของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยมีขนาดการถือครองที่ดินโดยเฉลี่ย 6 ไร่ 2 งาน ขนาดแปลงที่ดินใหญ่ที่สุดมีขนาด 26 ไร่ 2 งาน 45 ตารางวา ขนาดแปลงที่ดินเล็กที่สุดมีขนาด 46 ตารางวา ส่วนใหญ่มีขนาดการถือครองที่ดิน 3-6 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 32.71 และ ขนาดการถือครอง 0-3 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27.34 รองลงมา มีขนาดการถือครอง 6-9 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.04 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ขนาดการถือครองที่ดินของเกษตรกรของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ปี พ.ศ.2546

ขนาดการถือครอง ที่ดิน (ไร่)	แปลง	พื้นที่			ร้อยละ
		ไร่	งาน	วา	
0-3	531	873	1	0	27.34
3-6	247	1,044	2	82	32.71
6-9	61	448	2	38	14.04
9-12	30	312	0	20	9.77
12-15	10	135	1	37	4.24
15-20	12	193	3	8	6.07
20-25	3	68	0	23	2.13
25-30	2	52	2	24	1.65
เกิน 30	1	68	3	42	2.16
<b>รวม</b>	<b>897</b>	<b>3,194</b>	<b>0</b>	<b>78</b>	<b>100.00</b>

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). (2550)

### 3. การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์เป็นพืชผักมีจำนวน 730 แปลง คิดเป็นพื้นที่ 2,384 ไร่ 3 งาน 64 ตารางวา คิดเป็นร้อยละ 74.66 รองลงมาเป็นไม้ผลมีจำนวน 85 แปลง คิดเป็นพื้นที่ 408 ไร่ 1 งาน 24 ตารางวา คิดเป็นร้อยละ 12.78 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกร ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ปี พ.ศ. 2546

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน	จำนวนแปลง	พื้นที่			ร้อยละ
		ไร่	งาน	วา	
นาข้าว	15	56	0	9	1.75
พืชผัก	730	2,384	3	64	74.66
พืชไร่	17	85	3	86	2.69
พื้นที่ป่าไม้	20	64	2	6	2.02
ไม้ดอก	6	45	2	45	1.43
ไม้ผล	85	408	1	24	12.78
ไม้ผลเมืองหนาว	3	15	0	46	0.47
สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ	12	111	2	53	0.39
หมู่บ้าน	2	3	3	27	3.49
แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	1	1	1	25	0.12
อื่น ๆ	2	4	1	89	0.04
ไม่มีข้อมูล	4	12	2	5	0.14
<b>รวม</b>	<b>897</b>	<b>3,194</b>	<b>0</b>	<b>78</b>	<b>100.00</b>

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ (2550)

### แผนการใช้ที่ดิน

แผนการใช้ที่ดินศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยจัดทำขึ้นโดยกรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้ปัจจัยทางด้านการชะล้างพังทลายของดิน การใช้ที่ดิน ความลาดชันประกอบด้วย 6 เขต ได้แก่ เขตป่าไม้ ร้อยละ 64.66 เขตวนเกษตร ร้อยละ 3.68 เขตเศรษฐกิจเกษตรก้าวหน้าความลาดชัน 0 – 12 % ร้อยละ 9.22 เขตเศรษฐกิจเกษตรก้าวหน้าความลาดชัน 12 – 20 % ร้อยละ 11.97 เขตปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ ร้อยละ 6.95 และเขตชุมชน ร้อยละ 3.52 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 แผนการใช้ที่ดินของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

เขตการใช้ที่ดิน	พื้นที่		
	ตาราง	ไร่	ร้อยละ
<b>เขตป่าไม้</b>	13.72	8,572.44	64.66
เขตคุ้มครองสภาพป่า	12.50	7,813.14	58.93
เขตฟื้นฟูสภาพป่า	0.84	526.05	3.97
เขตป่าชุมชน/ป่าต้นน้ำลำธาร	0.37	233.25	1.76
<b>เขตวนเกษตร</b>	0.78	488.31	3.68
<b>เขตเศรษฐกิจเกษตรก้าวหน้าความลาดชัน 0-12%</b>	1.96	1,222.30	9.22
เขตเกษตรผสมผสาน	0.21	133.16	1.00
เขตปลูกพืชผัก/ไม้ผล/พืชไร่ มีน้ำชลประทาน	1.07	668.53	5.04
เขตปลูกพืชผัก/ไม้ผล/พืชไร่ อาศัยน้ำฝน	0.67	420.61	3.17
<b>เขตเศรษฐกิจเกษตรก้าวหน้าความลาดชัน 12-20%</b>	2.54	1,587.56	11.97
เขตปลูกไม้ผล/ไม้ยืนต้น/พืชผัก มีน้ำชลประทาน	1.97	1,232.93	9.30
เขตปลูกไม้ผล/ไม้ยืนต้น/พืชผัก อาศัยน้ำฝน	0.57	354.63	2.67
<b>เขตปลูกพืชเชิงอนุรักษ์</b>	1.48	922.11	6.95
<b>เขตชุมชน</b>	0.74	465.58	3.52
เขตชุมชนชนบท	0.43	267.75	2.02
เขตสถานที่ราชการ	0.28	172.21	1.30
เขตท่องเที่ยว	0.04	23.10	0.17
เขตแหล่งน้ำ	0.00	2.52	0.02
<b>รวม</b>	<b>21.21</b>	<b>13,258.3</b>	<b>100.00</b>

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ (2550)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้านี้ได้ตรวจสอบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตพืชที่เหมาะสมในจังหวัดต่างๆ ดังนี้

### งานวิจัยกรณีศึกษาการวางแผนการผลิตพืช

ประทีป เพ็ชรขาว (2533) ศึกษาการวางแผนการเพาะปลูกภายใต้สถานการณ์ไม่คำนึงถึงความเสี่ยงในจังหวัดลำพูน ปีการเพาะปลูก 2530/31 โดยการวิเคราะห์แบบจำลองในรูปแบบของแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นโดยไม่คำนึงถึงความเสี่ยง ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นถึงแผนการเพาะปลูกพืชที่เหมาะสมซึ่งแนะนำให้ปลูกพืชดังนี้ ข้าวเจ้านาปี 244,090 ไร่ ข้าวเจ้านาปรัง 144,940 ไร่ ถั่วเขียว 437,460 ไร่ หอมแดง 31,756 ไร่ กระเทียม 41,487 ไร่ และยาสูบ 18,611 ไร่ กิจกรรมอื่นๆ ที่แนะนำคือ การกู้ยืมเงินทุนจากสถาบันและการเงินจำนวน 726,360,900 บาท โดยแรงงานที่ใช้นั้นเน้นเป็นแรงงานในครัวเรือน รวบรวมได้จากแผนการเพาะปลูกนี้เท่ากับ 1,597,550 บาท

กาญจนา พันธุ์ติยะ (2534) ได้ทำการวิเคราะห์ในเรื่องของการหาแผนการผลิตที่เหมาะสมของจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นภายใต้สถานการณ์ที่ปกติ ผลการศึกษาพบว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมในพื้นที่นั้นประกอบด้วยข้าวเจ้า นาปี 2,368,309 ไร่ ข้าวเหนียนาปี 1,484,785 ไร่ ข้าวโพด 3,685,000 ไร่ ถั่วเหลือง 464,094 ไร่ ถั่วเขียว 3,389,000 ไร่ ส่งผลให้มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมทั้งสิ้น 36,709,220 ล้านบาท และผลที่ได้จากการวิเคราะห์นี้ให้ข้อเสนอแนะว่าการผลิตพืชของจังหวัดควรมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์การผลิตและการตลาดที่เปลี่ยนแปลง เช่น ควรจะมีการขยายการผลิตถั่วเหลืองและถั่วเขียวเพิ่มขึ้น

เอมอร พจนวิวัฒน์ (2539) ได้ทำการศึกษาวิจัยการวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอนและสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงสำหรับจังหวัดลพบุรี โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นวางแผนการผลิตที่เหมาะสมสำหรับจังหวัดลพบุรี ซึ่งประกอบด้วย การผลิตข้าวเจ้า นาปี ถั่วเหลือง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฝ้าย อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง และถั่วลิสง ทำให้ได้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 2,145,609,00 บาท และยังชี้ให้เห็นว่า การผลิตพืชของจังหวัดลพบุรีควรต้องมีการกำหนดนโยบาย

ให้สอดคล้องกับสถานการณ์การผลิตและการตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป โดยนำแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมมาใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมหรือควบคุมการผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญให้เหมาะสมต่อไป

ศุภโชค สมบุญกุล (2540) ทำการศึกษาการผลิตพืชฤดูแล้งภายใต้สถานการณ์ปกติ อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท ให้กับเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกพืชฤดูแล้งภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตอันได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุน และน้ำ รวมถึงเงื่อนไขการตลาดทั่วไป เครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้คือ แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น โดยผลการวิเคราะห์ได้ว่าครัวเรือนเกษตรกรขนาดเล็กควรจะปลูกถั่วเหลืองฝักสด และถั่วลิสงในช่วงฤดูแล้ง ครัวเรือนขนาดกลางควรจะปลูกถั่วเหลืองฝักสดและข้าวนาปรัง ส่วนครัวเรือนขนาดใหญ่ควรจะปลูกถั่วเหลืองฝักสด ถั่วเหลืองเมล็ด ข้าวนาปรัง ถั่วลิสงและข้าวโพดในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งการผลิตพืชต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด ส่วนการปรับแผนของปริมาณน้ำที่ใช้ช่วงฤดูแล้งนั้น ครัวเรือนขนาดเล็กและขนาดใหญ่ควรลดการผลิตถั่วลิสงและข้าวโพด ครัวเรือนขนาดกลางควรลดการผลิตข้าวนาปรัง

ปิยะพงษ์ แสงแก้ว (2543) ทำการศึกษาวิจัยการวางแผนการผลิตพืชของจังหวัดเชียงราย โดยใช้แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นและโปรแกรมความเสี่ยง ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 เขต คือ เขตที่ 1 เขตชลประทาน เขตที่ 2 พื้นที่นอกเขตชลประทาน เขตที่ 3 พื้นที่ปลูกพืชไร่ แผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากโปรแกรมเชิงเส้นได้แนะนำว่า ควรผลิตข้าวเจ้านาปี ข้าวเหนียวนาปี และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตพื้นที่ชลประทาน ในขณะที่พื้นที่น่าน้ำฝนควรเลือกให้มีการผลิตข้าวเจ้านาปี ข้าวเหนียวนาปี ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง และข้าวบาเลย์ และในพื้นที่ปลูกพืชไร่ควรเลือกให้มีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ยาสูบ อ้อยโรงงาน กระเทียม ข้าวสาลี ข้าวฟ่าง มันสำปะหลัง และสับปะรด ซึ่งจากการเลือกกิจกรรมดังกล่าว ทำให้ภาคเกษตรของจังหวัดเชียงรายมีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด และผลของการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดในการผลิตพืชฤดูแล้ง พบว่า ข้าวนาปรังจะถูกทดแทนโดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สำหรับพื้นที่ชลประทาน และแนะนำว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่มีศักยภาพสูงที่สามารถแข่งขันกับข้าวนาปรังได้

อัครโยธิน วานิชชานนท์ (2543) ทำการศึกษาวางแผนการผลิตพืชเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในจังหวัดหนองบัวลำภู เพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้ที่ดิน แรงงาน

เงินทุน และเงื่อนไขการตลาด ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น พบว่าแผนการผลิตที่เหมาะสมมีการผลิตพืช 1,135,722 ไร่ ไร่ ไร่ ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรเงินสด 744,179,500 บาทพื้นที่ที่เหมาะสมกับการผลิตพืชต่างๆ คือ พื้นที่ดินนาในเขตชลประทานขนาดเล็ก โดยได้แนะนำให้มีการผลิตข้าวเหนียวเป็นพืชฤดูฝน ส่วนฤดูแล้งแนะนำให้ผลิตถั่วเหลือง สำหรับพื้นที่ดินนาเขตอาศัยน้ำฝนแนะนำให้ผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวในฤดูฝน ในช่วงฤดูแล้งแนะนำให้ผลิตถั่วเหลือง ถั่วเขียว และผัก สำหรับพื้นที่ดินไร่ได้แนะนำให้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปอแก้ว ถั่วลิสงฝ้าย มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน

รัฐพล สายะพันธ์ (2544) ทำการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่งในการหาแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง สำหรับจังหวัดพิษณุโลก ปีการเพาะปลูก 2541/42 ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่งได้แผนการผลิตที่เหมาะสมประกอบด้วย ข้าวนาปี 1,703,300 ไร่ ข้าวนาปรัง 196,000 ไร่ ถั่วลิสง 1,507,300 ไร่ และอ้อยโรงงาน 925,010 ไร่ ซึ่งทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสด 35,849,290 ล้านบาท และผลที่ได้จากการวิเคราะห์นี้ทำให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการปรับแผนการผลิตพืชของจังหวัดในปัจจุบัน เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์การผลิตและการตลาดที่เปลี่ยนแปลง เช่น ควรจะมีการขยายการผลิตข้าวนาปรัง และถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น

ศุภนิยวิชัย เศรษฐศาสตร์ประยุกต์ (2544) ทำการวิจัยวางแผนระบบการเกษตรอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงภาคเหนือของประเทศไทย โดยทำการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของระบบการผลิตพืช วิเคราะห์ระดับความยั่งยืน โดยใช้ดัชนีชี้วัดความยั่งยืนทางการเกษตร และวางแผนระบบการเกษตรยั่งยืนด้วยแบบจำลองโปรแกรมเชิงเป้าหมาย จากการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ พบว่าพืชที่ก่อให้เกิดรายได้เหนือต้นทุนเงินสดต่อไร่สูงสุดในเขตที่ 1 (ป่าคา) คือ ระบบการผลิตกะหล่ำปลี-ผักกาดเขียวปลี ซึ่งจะก่อให้เกิดรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยต่อไร่ ต่อปี เท่ากับ 18,069 บาท เขตที่ 2 (แม่ใน) คือระบบการผลิตแครอท-หัวไชเท้า ซึ่งก่อให้เกิดรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยต่อไร่ ต่อปี เท่ากับ 25,293 บาท เขตที่ 3 (เขตป่าขมุ) คือ ระบบการผลิตมันฝรั่งพันธุ์สุปุ่นดำ ซึ่งก่อให้เกิดรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยต่อไร่ ต่อปี เท่ากับ 40,162 บาท และเขตที่ 4 (ด้านล่างหมู่บ้าน) คือ ระบบการผลิตแครอท ซึ่งก่อให้เกิดรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยต่อไร่ ต่อปี เท่ากับ 44,683 บาท จากการศึกษาตัวชี้วัดความยั่งยืนทางการเกษตรของหมู่บ้านแม่สาใหม่โดยใช้ดัชนีความยั่งยืน (Sustainability Index) พบว่า ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมเป็นประเด็นปัญหาที่มี

ความยั่งยืนน้อยที่สุดของหมู่บ้านแม่สาใหม่และจากแบบจำลองโปรแกรมเชิงเป้าหมาย ได้แผนการผลิตที่เหมาะสมและก่อให้เกิดความยั่งยืนในการเพาะปลูกพืชบนที่สูง มีดังนี้ เขตที่ 1 แนะนำให้ปลูกพืชผัก 49.85 ไร่ และไม้ 55.15 ไร่ เขตที่ 2 แนะนำให้ปลูกผัก 35 ไร่ เขตที่ 3 แนะนำให้ปลูกลิ้นจี่ 57.05 ไร่ บัวย 15.82 ไร่ พลับนุ้ม 33.95 ไร่ และส้มสายน้ำผึ้ง 83.18 ไร่ เขตที่ 4 แนะนำให้ปลูกพืชผัก 100 ไร่ เขตที่ 5 แนะนำให้ปลูกลิ้นจี่ 33.76 ไร่ พลับนุ้ม 1,051.92 ไร่ อโวคาโด 116.78 ไร่ และไม้ 47.31 ไร่ ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย คือ ควรส่งเสริมวิธีการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและควรศึกษารูปแบบการผลิตในรูปแบบอื่นๆ ของพื้นที่สูงและวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมระดับภูมิภาค

จากผลงานวิจัยที่ตรวจสอบดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ในการทำเกษตรกรรมนั้นการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ที่มีอยู่ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากสร้างผลตอบแทนที่น่าพอใจแก่เกษตรกรแล้วยังเป็นการจัดสรรการใช้ที่ดินให้เกิดประสิทธิผล โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด หรือเสียต้นทุนต่ำสุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และเกิดความเสียด้านราคาน้อยที่สุดกับการวางแผนการผลิตซึ่งทำให้การผลิตนั้นเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

### บทที่ 3

## วิธีการศึกษา

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตผักบนพื้นที่สูง ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังเป็นระยะเวลา 5 ปี คือ พ.ศ. 2548 - 2552 ในการปลูกผักแต่ละปีนั้นสภาพอากาศแต่ละฤดูมีความแตกต่างกัน ผลผลิตบางชนิดไม่สามารถปลูกได้ทั้งปีจึงได้แบ่งการวางแผนการผลิตออกตามฤดู คือ หนาว ฝน และร้อน ทั้งนี้ผักที่ทำการวางแผนนั้นได้เลือกจากข้อมูลยอดจำหน่ายผักแต่ละชนิดในพื้นที่ ซึ่งเป็นผักอายุสั้นที่ทำรายได้สูงลิบอันดับต้น (ตารางที่ 13) ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่โครงการทั้ง 10 ชนิด คือ ไช้คลีฟแดง ไช้คลีฟเขียว ผักกาดหอมห่อ ผักกาดขาวปลี ปวยเล้ง แรดิชิโอ คะน้ายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ กะหล่ำ และคะน้าฮ่องกง

ตารางที่ 13 ผักที่มียอดจำหน่ายสูงสุด 10 ชนิดในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

(หน่วย: บาท)

ชนิดผัก	ยอดจำหน่าย
ผักกาดหอมห่อ	5,242,545
ผักกาดขาวปลี	1,287,883
ปวยเล้ง	844,496
กะหล่ำปลี	653,292
ผักกาดหางหงษ์	530,006
คะน้าฮ่องกง	502,202
ไช้คลีฟเขียว	444,962
พริกหวานสีเขียว	395,835
พริกหวานสีแดง	320,755
ไช้คลีฟแดง	307,680

ที่มา: ฝ่ายบัญชีมูลนิธิโครงการหลวง (2552)

โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลปฐมภูมิ ดังนี้

## ข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

### 1 ข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่

ข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่ การจัดสรรแผนการผลิตผัก การใช้ประโยชน์ที่ดินและแผนการใช้ที่ดินในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากรายงานสารสนเทศภูมิศาสตร์ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์พัฒนาฯ ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลชั้นปฐมภูมิ และทุติยภูมิ จากหน่วยงานที่ปฏิบัติงานสนับสนุนมูลนิธิโครงการหลวง เช่น สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 จังหวัดเชียงใหม่ และสำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เป็นต้น

### 2. ข้อมูลการผลิตผัก

ข้อมูลการผลิตผัก ได้จากการเก็บรวบรวมจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์พัฒนาฯ เอกสารวิชาการและรายงานที่เผยแพร่โดยหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น รายงานประจำปีมูลนิธิโครงการหลวง เป็นต้น

2.1 ต้นทุนการผลิต เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตผัก คิดได้จากค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรจ่ายไปในการซื้อเมล็ดพันธุ์ แปลงเพาะกล้า ปุ๋ยซีโก้ ปุ๋ยยูเรีย ยาฆ่าแมลง ฮอริโมน ปูนขาว ค่าจ้างในการขึ้นแปลง แรงงานที่จ้างดูแลแปลงผัก แรงงานในการเก็บเกี่ยวขนย้าย น้ำมันในการขนส่ง และค่าวางท่อส่งน้ำ

2.2 ผลตอบแทนจากการผลิต เป็นข้อมูลรายได้ที่เกษตรกรได้รับหลังจากการจำหน่ายผัก ที่ทำการผลิตในแต่ละรอบการผลิต โดยแบ่งตามชนิดของผัก

## ข้อมูลปฐมภูมิ

ข้อมูลปฐมภูมิเป็นการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากศูนย์พัฒนาฯ ในส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตของผักแต่ละชนิด โดยทำการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกผักทั้ง 10 ชนิด ในระยะเวลาย้อนหลัง 5 ปีที่ผ่านมา จำนวน 15 คน

## วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตผักเมืองหนาวในอดีต โดยประยุกต์ใช้แนวคิดทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่ (Portfolio Theory) มาเป็นแนวทางการศึกษา โดยทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่เริ่มตั้งแต่การเลือกสินทรัพย์ ทั้งนี้ในการวิจัยสินทรัพย์ในทางทฤษฎีก็เปรียบเสมือนผักชนิดต่างๆ และแนวคิดดังกล่าวได้นั้นการกระจายความเสี่ยงในการลงทุนด้วยการจัดส่วนผสมของผักหลายชนิดในพื้นที่แปลงเกษตร ซึ่งจะได้ส่วนผสมของการลงทุนที่มีความเสี่ยงในระดับหนึ่ง และผลตอบแทนที่ดีที่สุด ช่วยให้เกิดแนวทางการลงทุนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งได้แบ่งการวิเคราะห์ออกตามแนวคิดทางทฤษฎีเป็น 4 ส่วนคือ การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิด ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนที่ต้องการและความเสี่ยง และขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

## การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย ราคาขายของผักแต่ละชนิดแยกตามฤดู (บาท/กิโลกรัม) ผลผลิตที่ได้มาตรฐานต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่) และต้นทุนการดำเนินงานต่อไร่ (บาท/ไร่) ซึ่งนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยของต้นทุนและค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน และคำนวณหาอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของผักแต่ละชนิดได้ดังสมการ

$$\bar{R} = \frac{(\bar{P} \times \bar{Q}) - \bar{TC}}{\bar{TC}} \quad (11)$$

โดยที่  $\bar{R}$  = อัตราผลตอบแทนโดยเฉลี่ย  
 $\bar{P}$  = ราคาเฉลี่ยที่ขายได้  
 $\bar{Q}$  = ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่  
 $\bar{TC}$  = ต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่

### วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างฝักแต่ละชนิด

จากสมการที่ 11 สามารถนำอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของฝักแต่ละชนิดมาคำนวณหาค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของพืชแต่ละชนิด โดยแสดงในรูปของเมตริกซ์ (Covariance Matrix) ซึ่งสามารถคำนวณหา Covariance ได้ดังนี้

$$\text{Cov}(R_i, R_j) = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j \quad (12)$$

โดยที่  $\rho_{ij}$  = ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างพืช  $i$  และพืช  $j$   
 โดยที่  $\sigma_i \sigma_j$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างพืช  $i$  กับพืช  $j$

จากสมการดังกล่าว ถ้าค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนมีการแปรผันสูงหรือเป็นบวก โอกาสของความเสียหายจากการลงทุนก็จะสูงตามไปด้วย ในทางกลับกันถ้าค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนมีการแปรผันเป็นลบ โอกาสของความเสียหายจากการลงทุนก็จะต่ำ นั่นหมายความว่า การเลือกลงทุนปลูกฝักชนิดนั้นสามารถช่วยลดความเสี่ยงของการลงทุนได้เป็นอย่างดี

### ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการผลิต

ด้วยหลักการของทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่ถือว่าผู้ลงทุนแต่ละคนเป็นผู้ที่ไม่ชอบความเสี่ยง หากมีการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูงควรให้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังในระดับสูง จึงจะทำให้ผู้ลงทุนพอใจ โดยที่ผู้ลงทุนต่างมีระดับความพอใจในอัตราผลตอบแทนที่ต่างกันไป ทั้งนี้ผู้ลงทุนควรมีการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์หลายชนิดเพื่อลดความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงจึงมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ดังกล่าวได้นำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิต โดยทำการกระจายการลงทุนให้มีการปลูกพืชหลายชนิดในแปลงเกษตรกรรม เป็นการกระจายความเสี่ยงในการเพาะปลูก สามารถลดความเสี่ยงได้มากกว่าการปลูกพืชเพียงชนิดเดียว เปรียบเหมือนการ

ลงทุนในพอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุด ให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงหนึ่ง ทั้งนี้ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถสร้างสมการเพื่อหาผลตอบแทนที่คาดหวังในการผลิตได้ โดยมีจุดประสงค์การคำนวณดังต่อไปนี้

$$\text{จุดประสงค์} \quad \text{Maximize} \quad Z = \sum_{i=1}^n R_i W_i \quad (13)$$

โดยที่  $Z$  = ผลตอบแทนที่คาดหวังจากการปลูกพืช  
 $R_i$  = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากการปลูกพืชแต่ละชนิดใน 1 ปี  
 $W_i$  = น้ำหนักในการแบ่งพื้นที่เพาะปลูกสำหรับพื้นที่แต่ละชนิด  
 $n$  = จำนวนพืชที่ปลูก

ความเสี่ยงของการปลูกพืชสามารถวัดได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเช่นเดียวกับทฤษฎีทางการเงิน ซึ่งต้องคำนวณถึงความสัมพันธ์หรือความแปรปรวนร่วมระหว่างอัตราผลตอบแทนระหว่างพืชแต่ละชนิดจากสมการดังต่อไปนี้

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \text{COV}(R_i, R_j) \quad (14)$$

โดยที่  $\sigma_p^2$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มผัก  
 $n$  = จำนวนผักที่ผลิต  
 $\text{COV}(R_i, R_j)$  = ความแปรปรวนร่วมของผลตอบแทนระหว่างพืช  $i$  กับพืช  $j$

### ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

จากสมการที่ (11)-(14) ดังกล่าวสามารถนำไปหาระดับการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ณ ความเสี่ยงต่างๆ โดยมีจุดประสงค์การคำนวณคือ กำหนดให้เกษตรกรมุ่งหวังผลกำไรที่สูงที่สุดและมีเงื่อนไขดังนี้

$$\text{จุดประสงค์} \quad \text{Maximize} \quad Z = \sum_{i=1}^n R_i W_i \quad (15)$$

$$\text{เงื่อนไขที่ 1} \quad W_i \geq 0 \quad (16)$$

$$\text{เงื่อนไขที่ 2} \quad \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \text{COV}(R_i, R_j) \quad (17)$$

$$\text{เงื่อนไขที่ 3} \quad \sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad (18)$$

สมการเงื่อนไขที่ 1 หมายความว่า การถ่วงน้ำหนักในการปลูกผักทั้ง 10 ชนิดต้องเป็นบวกเสมอ สมการเงื่อนไขที่ 2 เป็นการกำหนดค่าความเสี่ยงหรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ต้องการหาผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุดที่สอดคล้องกับระดับความเสี่ยงที่กำหนดนี้ สมการเงื่อนไขที่ 3 หมายความว่า ผลรวมของค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูกต้องมีค่าเท่ากับ 1 ในการคำนวณนี้ใช้คำสั่ง Solver ในโปรแกรม Excel เป็นเครื่องมือในการแก้สมการ การกำหนดค่าความเสี่ยงในสมการเงื่อนไขที่ 2 เมื่อเปลี่ยนแปลงค่า  $\sigma_p^2$  ที่เป็นไปได้ทีละค่าจะได้น้ำหนักของการเพาะปลูกพืชแต่ละชนิด และอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยที่สอดคล้องกับค่าของ  $\sigma_p^2$  ที่กำหนด ดังกล่าว 1 ค่า สามารถนำค่าที่ได้มาวางตำแหน่งบนระนาบ ความเสี่ยงและผลตอบแทน ได้ 1 จุด ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนแปลงค่าในสมการเงื่อนไขที่ 2 ให้เป็นค่าใหม่ไปเรื่อยๆจนสามารถสร้างขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) เพื่อนำผลที่ได้จากการสร้างขอบเขตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ มาเปรียบเทียบกับปลูกพืชชนิดเดียวในแปลง โดยแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในระดับต่างๆ

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การวิเคราะห์การวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตผัก ได้นำข้อมูลการผลิตผักเมืองหนาว ในอดีตมาวิเคราะห์ โดยประยุกต์จากแนวคิดทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่โดย ที่เน้นไปยังการกระจายความเสี่ยงในการลงทุนด้วยการจัดส่วนผสมของผักหลายชนิดในพื้นที่แปลงเกษตร ซึ่งจะได้ ส่วนผสมของการลงทุนที่มีความเสี่ยงในระดับหนึ่งและผลตอบแทนที่ดีที่สุด ทำให้เกิดแนวทางการลงทุนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน คือ ผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน ผลวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิด และขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพซึ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนที่ต้องการและความเสี่ยง ณ ระดับต่างๆได้

### ผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน

จากการรวบรวมข้อมูล รายการต้นทุนในการผลิตของผักแต่ละชนิด (ตารางที่ 14 และ ตารางภาคผนวก ก ที่ 1-10) ปริมาณผลิตต่อไร่และราคาขายต่อกิโลกรัมเพื่อหารายรับในการ จำหน่ายของเกษตรกร แยกตามฤดูฝน (ตารางที่ 15 และ 16) ฤดูหนาว (ตารางที่ 17 และ 18) และ ฤดูร้อน (ตารางที่ 19 และ 20) จากผักทั้ง 10 ชนิด คือ ใ้คิลีฟแดง ใ้คิลีฟเขียว ผักกาดหอมห่อ ผักกาดขาวปลี ปวยเล้ง แรดิชิโอ คะน้ายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ กระหล่ำปลี และคะน้าฮ่องกง ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

ตารางที่ 14 ต้นทุนรวมของผักแต่ละชนิดของทุกฤดูระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

ชนิดผัก	2552	2551	2550	2549	2548
โถ้วคิ้วแดง	21,458	20,903	20,628	18,623	18,263
โถ้วคิ้วเขียว	21,458	20,903	20,628	18,623	18,263
ผักกาดหอม	17,275	16,918	16,550	13,045	12,690
ผักกาดขาว	18,746	18,191	17,616	14,261	13,706
ปวยเล้ง	17,505	16,704	15,303	12,956	12,155
แรดิชิโอ	14,390	13,790	13,190	13,990	13,440
คะน้ายอด	14,400	13,992	13,568	12,094	11,660
ผักกาดหาง	17,965	17,581	17,157	14,694	14,336
กะหล่ำปลี	17,965	17,581	17,157	14,694	14,336
คะน้าฮ่องกง	21,970	21,265	20,561	18,458	17,756

ที่มา: จากการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 15 ปริมาณผลผลิตของผักแต่ละชนิดที่ได้จากการผลิต และราคาขายของผักแต่ละชนิด  
ในฤดูฝนระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

ชนิดผัก	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)				
		2552	2551	2550	2549	2548
โถ้วคิ้วแดง	1,700	30	29	35	39	33
โถ้วคิ้วเขียว	1,700	30	29	35	39	33
ผักกาดหอมห่อ	4,000	15	10	15	15	20
ผักกาดขาวปลี	7,000	6	9	9	10	11
ปวยเล้ง	2,000	40	35	39	45	46
แรดิชิโอ	1,275	20	20	25	32	35
คะน้ายอดดอยคำ	1,200	40	43	40	45	55
ผักกาดหางหงส์	3,468	14	15	8	16	11
กะหล่ำปลี	7,000	3	7	7	4	5
คะน้าฮ่องกง	800	50	48	60	65	80

ที่มา: จากการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 16 รายรับของฝักแต่ละชนิดในฤดูฝนระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

ชนิดฝัก	2552	2551	2550	2549	2548
โถ้วคลีฟแดง	32,400	31,320	37,800	42,465	35,939
โถ้วคลีฟเขียว	32,400	31,320	37,800	42,465	35,256
ฝักกาดหอมห่อ	45,000	30,000	45,000	45,000	60,000
ฝักกาดขาวปลี	24,000	27,000	27,000	30,000	32,561
ปวยเล้ง	40,000	35,000	39,000	45,000	46,000
แรดชิโอ	14,000	14,000	17,500	22,400	24,500
คะน้ายอดดอยคำ	40,000	43,000	40,000	45,000	55,000
ฝักกาดหางหงส์	46,312	49,620	26,464	52,597	36,388
กะหล่ำปลี	15,000	35,000	35,000	20,000	25,000
คะน้าฮ่องกง	52,500	50,400	63,000	68,250	84,000

ที่มา: จากการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 17 ปริมาณผลผลิตของฝักแต่ละชนิดที่ได้จากการผลิต และราคาขายของฝักแต่ละชนิด  
ในฤดูหนาวระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

ชนิดฝัก	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)				
		2552	2551	2550	2549	2548
โถ้วคลีฟแดง	1,700	18	25	13	25	16
โถ้วคลีฟเขียว	1,700	18	25	13	25	13
ฝักกาดหอมห่อ	4,000	10	5	5	5	11
ฝักกาดขาวปลี	7,000	4	3	3	5	6
ปวยเล้ง	2,000	15	15	20	25	7
แรดชิโอ	1,275	30	35	37	40	23
คะน้ายอดดอยคำ	1,200	33	33	33	34	40
ฝักกาดหางหงส์	3,468	9	8	6	12	14
กะหล่ำปลี	7,000	2	6	5	3	5
คะน้าฮ่องกง	800	40	40	50	50	38

ที่มา: จากการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 18 รายรับของฝักแต่ละชนิดในฤดูหนาวระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

ชนิดฝัก	2552	2551	2550	2549	2548
โถ้วคิ้วแดง	30,600	42,500	22,100	42,282	27,350
โถ้วคิ้วเขียว	30,600	42,500	22,100	42,282	21,895
ฝักกาดหอมห่อ	40,000	20,000	20,000	20,000	42,760
ฝักกาดขาวปลี	28,000	21,000	21,000	35,000	42,000
ปวยเล้ง	30,000	30,000	40,000	50,000	13,563
แรดิชิโอ	38,250	44,625	47,175	51,000	29,677
คะน้ายอดดอยคำ	39,600	39,600	39,600	40,800	48,000
ฝักกาดหางหงส์	31,212	27,744	20,808	40,714	48,552
กะหล่ำปลี	14,000	42,000	35,000	21,000	33,142
คะน้าฮ่องกง	32,000	32,000	40,000	40,000	30,400

ที่มา: จากการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 19 ปริมาณผลผลิตของฝักแต่ละชนิดที่ได้จากการผลิต และราคาขายของฝักแต่ละชนิด  
ในฤดูร้อนระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

ชนิดฝัก	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)				
		2552	2551	2550	2549	2548
โถ้วคิ้วแดง	1,700	24	24	25	30	20.6
โถ้วคิ้วเขียว	1,700	24	24	25	30	18.7
ฝักกาดหอมห่อ	4,000	7	3	8	21	19.8
ฝักกาดขาวปลี*	-	-	-	-	-	-
ปวยเล้ง	2,000	36	35	34	45	46.0
แรดิชิโอ	1,275	40	40	40	35	45.0
คะน้ายอดดอยคำ*	-	-	-	-	-	-
ฝักกาดหางหงส์*	-	-	-	-	-	-
กะหล่ำปลี	7,000	4	9	5	5	9.67
คะน้าฮ่องกง*	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: \* ในฤดูร้อนฝักที่มีลักษณะใบห่อหุ้มเป็นชั้นไม่สามารถเติบโตได้ดี และมีต้นทุนในการผลิต  
สูงเกษตรกรจึงไม่นิยมปลูกฝัก ฝักกาดขาวปลี คะน้ายอดดอยคำ ฝักกาดหางหงส์ และ  
คะน้าฮ่องกง

ที่มา: จากการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 20 รายรับเฉลี่ยของผักแต่ละชนิดในฤดูร้อนระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

ชนิดผัก	2552	2551	2550	2549	2548
โถ้วคิ้วแดง	33,600	33,600	35,000	42,000	28,865
โถ้วคิ้วเขียว	33,600	33,600	35,000	42,000	26,142
ผักกาดหอมห่อ	10,500	4,500	12,000	31,500	29,685
ผักกาดขาวปลี*	-	-	-	-	-
ปวยเล้ง	36,000	35,000	34,000	45,000	46,000
แรดชิโอ	40,000	40,000	40,000	35,000	45,000
คะน้ายอดดอยคำ*	-	-	-	-	-
ผักกาดหางหงส์*	-	-	-	-	-
กะหล่ำปลี	10,000	22,500	12,500	12,500	24,173
คะน้าฮ่องกง*	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: \* ในฤดูร้อนผักที่มีลักษณะใบห่อหุ้มเป็นชั้นไม่สามารถเติบโตได้ดี และมีต้นทุนในการผลิตสูงเกษตรกรจึงไม่นิยมปลูกผัก ผักกาดขาวปลี คะน้ายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ และคะน้าฮ่องกง

ที่มา: จากการเก็บข้อมูล

นำข้อมูลต้นทุนและตอบแทนในอดีตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2552 ของผักทั้ง 10 ชนิดแยกตามฤดู ในฤดูฝน หนาว และร้อน ดังแสดงในตารางที่ 14-20 ได้ถูกนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อคำนวณอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของผักแต่ละชนิด ตามสมการที่ 11 นอกจากนี้ยังทำให้ได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งบอถึงการกระจายตัวของอัตราผลตอบแทนออกจากค่าเฉลี่ย ผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้แสดงแยกตามฤดูฝน (ตารางที่ 21) ฤดูหนาว (ตารางที่ 22) และฤดูร้อน (ตารางที่ 23) ดังนี้

ตารางที่ 21 อัตราผลตอบแทนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากพืชแต่ละชนิดในฤดูฝนระหว่าง  
ปี พ.ศ. 2548-2552

ชนิดผัก	2552	2551	2550	2549	2548	Mean	SD
โถ้วคลีฟแดง	0.51	0.50	0.83	1.28	0.97	0.82	0.33
โถ้วคลีฟเขียว	0.51	0.50	0.83	1.28	0.93	0.81	0.33
ผักกาดหอมห่อ	1.60	0.77	1.72	2.45	3.73	2.05	1.11
ผักกาดขาวปลี	0.28	0.48	0.53	1.10	1.38	0.76	0.46
ปวยเล้ง	1.29	1.10	1.55	2.47	2.78	1.84	0.75
แรดิชิโอ	-0.03	0.02	0.33	0.60	0.82	0.35	0.37
คะน้ายอดดอยคำ	1.78	2.07	1.95	2.72	3.72	2.45	0.79
ผักกาดหางหงส์	1.58	1.82	0.54	2.58	1.54	1.61	0.73
กะหล่ำปลี	-0.17	0.99	1.04	0.36	0.74	0.59	0.50
คะน้าฮ่องกง	1.39	1.37	2.06	2.70	3.73	2.25	0.99

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลการวิเคราะห์ในฤดูฝน พบว่า ผักที่มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก คือ คะน้ายอดดอยคำ คะน้าฮ่องกง และผักกาดหอมห่อ โดยมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเป็น 2.45 2.25 และ 2.05 ตามลำดับ ซึ่งมีอัตราผลตอบแทนใน 5 ปีที่ผ่านมาอยู่ในระดับที่ดีกว่าผักชนิดอื่น ในขณะที่ปวยเล้ง ผักกาดหางหงส์ โถ้วคลีฟเขียว โถ้วคลีฟแดง ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี และแรดิชิโอ ให้อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำลงมาคือ 1.84 1.61 0.82 0.81 0.76 0.59 และ 0.35 ตามลำดับ ในขณะที่ปีพ.ศ. 2552 แรดิชิโอและกะหล่ำปลี มีอัตราผลตอบแทนติดลบ คือ -0.03 และ -0.17 ทำให้อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยที่ได้มีค่าน้อย ในส่วนของผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดในฤดูฝน คือ ผักกาดหอมห่อมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.11 ซึ่งมีการกระจายตัวออกจากค่าเฉลี่ยมาก และผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยสุดในฤดูมี 2 ชนิด คือ โถ้วคลีฟแดงและโถ้วคลีฟเขียว มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 ซึ่งมีการกระจายตัวออกจากค่าเฉลี่ยน้อย

ตารางที่ 22 อัตราผลตอบแทนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากพืชแต่ละชนิดในฤดูหนาว ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

ชนิดผัก	2552	2551	2550	2549	2548	Mean	SD
โถ้วคี่ฟแดง	0.43	1.03	0.07	1.27	0.50	0.66	0.48
โถ้วคี่ฟเขียว	0.43	1.03	0.07	1.27	0.20	0.60	0.53
ผักกาดหอมห่อ	1.32	0.18	0.21	0.53	2.37	0.92	0.93
ผักกาดขาวปลี	0.49	0.15	0.19	1.45	2.06	0.87	0.85
ปวยเล้ง	0.71	0.80	1.61	2.86	0.12	1.22	1.06
แรดิชิโอ	1.66	2.24	2.58	2.65	1.21	2.06	0.62
คะน่ายอดดออยคำ	1.75	1.83	1.92	2.37	3.12	2.20	0.57
ผักกาดทางหงส์	0.74	0.58	0.21	1.77	2.39	1.14	0.91
กะหล่ำปลี	-0.22	1.39	1.04	0.43	1.31	0.79	0.68
คะน้าฮ่องกง	0.46	0.50	0.95	1.17	0.71	0.76	0.30

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลการวิเคราะห์ในฤดูหนาว พบว่า ผักที่มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก คือ คะน่ายอดดออยคำ แรดิชิโอ และปวยเล้ง โดยมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเป็น 2.20 2.06 และ 1.22 ตามลำดับ ซึ่งมีอัตราผลตอบแทนใน 5 ปีที่ผ่านมาอยู่ในระดับที่ดีกว่าผักชนิดอื่น ในขณะที่ผักกาดทางหงส์ ผักกาดหอมห่อ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี คะน้าฮ่องกง โถ้วคี่ฟแดง และโถ้วคี่ฟเขียว ให้อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำลงมา คือ 1.14 0.92 0.87 0.79 0.76 0.66 และ 0.60 ตามลำดับถึงแม้กะหล่ำปลีมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยในระดับ 7 ก็ตามแต่กลับมีอัตราผลตอบแทนติดลบในพ.ศ. 2552 คือ -0.22 ในส่วนของผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดในฤดูหนาว คือ ปวยเล้ง มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.06 ซึ่งมีการกระจายตัวออกจากค่าเฉลี่ยมาก และผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยสุดในฤดู คือ คะน้าฮ่องกงมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.30 ซึ่งมีการกระจายตัวออกจากค่าเฉลี่ยน้อย

ตารางที่ 23 อัตราผลตอบแทนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากพืชแต่ละชนิดในฤดูร้อน  
ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

ชนิดผัก	2552	2551	2550	2549	2548	Mean	SD
โถ้วคี่ฟแดง	0.57	0.61	0.70	1.26	0.58	0.74	0.29
โถ้วคี่ฟเขียว	0.57	0.61	0.70	1.26	0.43	0.71	0.32
ผักกาดหอมห่อ	-0.39	-0.73	-0.27	1.41	1.34	0.27	1.02
ผักกาดขาวปลี*	-	-	-	-	-	-	-
ปวยเล้ง	1.06	1.10	1.22	2.47	2.78	1.73	0.83
แรดิชิโอ	1.78	1.90	2.03	1.50	2.35	1.91	0.31
คะน่ายอดดอยคำ*	-	-	-	-	-	-	-
ผักกาดหางหงส์*	-	-	-	-	-	-	-
กะหล่ำปลี	-0.44	0.28	-0.27	-0.15	0.69	0.02	0.46
คะน้าฮ่องกง*	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: \* ในฤดูร้อนผักที่มีลักษณะใบห่อหุ้มเป็นชั้นไม่สามารถเติบโตได้ดี และมีต้นทุนในการผลิตสูงเกษตรกรจึงไม่นิยมปลูกผัก ผักกาดขาวปลี คะน่ายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ และคะน้าฮ่องกง

ที่มา: จากการคำนวณ

เนื่องจากในฤดูร้อนผักเมืองหนาวที่มีลักษณะเป็นใบห่อหุ้มเป็นชั้นนั้นจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี ได้ผลผลิตขนาดเล็ก มีน้ำหนักน้อย เป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสูงมากไม่คุ้มค่าแก่การผลิต เกษตรกรจึงไม่นิยมปลูก ผักกาดขาวปลี คะน่ายอดดอย ผักกาดหางหงส์และคะน้าฮ่องกง ในช่วงฤดูร้อนนั้น จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ผักที่มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 2 อันดับแรก คือ แรดิชิโอ และปวยเล้ง มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ย 1.91 และ 1.73 ซึ่งมีอัตราผลตอบแทนใน 5 ปีที่ผ่านมาอยู่ในระดับที่ดีกว่าผักชนิดอื่น ในขณะที่โถ้วคี่ฟแดง โถ้วคี่ฟเขียว ผักกาดหอมห่อ และกะหล่ำปลีให้อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำลงมา คือ 0.74 0.71 0.27 และ 0.02 ซึ่งผักกาดหอมห่อ มีอัตราผลตอบแทนติดลบในปีพ.ศ. 2550 – 2552 คือ -0.27 -0.73 และ -0.39 ตามลำดับ และในส่วนของกะหล่ำปลีมีอัตราผลตอบแทนติดลบตั้งแต่ พ.ศ. 2549 คือ -0.15 -0.27 และ -0.44 ตามลำดับ ในส่วนของผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดในฤดูร้อน คือ ผักกาดหอมห่อ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.02 ซึ่งมีการกระจายตัวออกจากค่าเฉลี่ยมาก และผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยสุดในฤดู คือ โถ้วคี่ฟแดง มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 ซึ่งมีการกระจายตัวออกจากค่าเฉลี่ยน้อย

### ผลวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิด

จากการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของผักแต่ละชนิด ในตารางที่ 21 22 และ 23 ของทั้ง 3 ฤดู สามารถนำไปวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทน ระหว่างผักแต่ละชนิด ซึ่งแสดงในรูปของเมตริกซ์ (Covariance Matrix) เพื่อดูความสัมพันธ์ของผักแต่ละคู่ ถ้าค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนมีค่าเป็นลบนั้นจะหมายความว่าผักชนิดนั้นช่วยลดความเสี่ยงของการลงทุนได้ดี ซึ่งได้ผลการคำนวณค่าความแปรปรวนร่วมของการผลิตผักในแต่ละฤดูดังนี้ ฤดูฝน (ตารางที่ 24) ฤดูแล้ง (ตารางที่ 25) และฤดูร้อน (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 24 ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิดในฤดูฝน

ชนิดผัก	โถ้วคลีฟแดง	โถ้วคลีฟเขียว	ผักกาดหอมห่อ	ผักกาดขาวปลี	ปวยเล้ง	แรดชิโอ	คะน้ายอดดอยค่า	ผักกาดทางหงส์	กะหล่ำปลี	คะน้าฮ่องกง
โถ้วคลีฟแดง	0.08	0.08	0.195	0.08	0.168	0.08	0.12	0.073	0.006	0.19
โถ้วคลีฟเขียว	0.08	0.08	0.183	0.08	0.161	0.07	0.11	0.073	0.005	0.18
ผักกาดหอมห่อ	0.19	0.18	0.983	0.29	0.626	0.29	0.63	0.073	-	0.84
ผักกาดขาวปลี	0.09	0.09	0.362	0.13	0.267	0.13	0.28	0.098	0.033	0.35
ปวยเล้ง	0.16	0.16	0.626	0.23	0.448	0.21	0.43	0.143	-	0.57
แรดชิโอ	0.08	0.07	0.299	0.09	0.214	0.10	0.21	0.035	0.031	0.28
คะน้ายอดดอย	0.12	0.11	0.636	0.26	0.434	0.21	0.50	0.130	0.053	0.60
ผักกาดทางหงส์	0.07	0.07	0.073	0.10	0.143	0.03	0.13	0.426	-	0.07
กะหล่ำปลี	0.00	0.00	-	0.02	-	0.03	0.05	-	0.202	0.06
คะน้าฮ่องกง	0.19	0.18	0.846	0.29	0.574	0.28	0.60	0.073	0.068	0.78

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ในฤดูฝน ในรูปของเมตริกซ์ พบว่า ค่าความแปรปรวนที่ ได้ที่ให้มีทั้งค่าเป็นลบและค่าเป็นบวก โดยผักที่ให้ค่าความแปรปรวนร่วมเป็นลบเมื่อปลูกร่วมกัน สองชนิดด้วยกันมี 3 คู่ คือ ผักกาดหอมห่อกับกะหล่ำปลีมีค่า -0.032 ปวยเล้งกับกะหล่ำปลีมีค่า -0.002 และผักกาดทางหงส์กับกะหล่ำปลีมีค่า -0.121 แสดงให้เห็นว่าผักทั้ง 3 ชนิดเมื่อนำมาปลูก

ร่วมกับกะหล่ำปลีแล้วค่าความแปรปรวนร่วมที่ได้จะมีค่าติดลบ ดังนั้นกะหล่ำปลีเป็นผักที่ทำให้ค่าความแปรปรวนร่วมกับผักอื่นเป็นลบเมื่อปลูกร่วมกัน ส่งผลให้ในฤดูฝนกะหล่ำปลีช่วยในการลดความเสี่ยงของการลงทุนได้

ตารางที่ 25 ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิดในฤดูหนาว

ชนิดผัก	ชนิดผัก									
	โถ้วคลีฟแดง	โถ้วคลีฟเขียว	ผักกาดหอมห่อ	ผักกาดขาวปลี	ปวยเล้ง	แรดิชิโอ	คะน่ายอดดอยคำ	ผักกาดทางหงส์	กะหล่ำปลี	คะน้าฮ่องกง
โถ้วคลีฟแดง	0.188	0.198	-	0.077	0.182	0.070	0.018	0.123	0.002	0.025
โถ้วคลีฟเขียว	0.198	0.222	-	0.005	0.248	0.121	-	0.048	-	0.027
ผักกาดหอมห่อ	-	-	0.692	0.473	-	-	0.311	0.496	-	-
ผักกาดขาวปลี	0.077	0.005	0.473	0.576	-	-	0.364	0.608	0.039	0.070
ปวยเล้ง	0.182	0.248	-	-	0.899	0.447	-	-	-	0.211
แรดิชิโอ	0.070	0.121	-	-	0.447	0.306	-	-	-	0.090
คะน่ายอดดอยคำ	0.018	-	0.311	0.364	-	-	0.258	0.380	0.116	0.041
ผักกาดทางหงส์	0.123	0.048	0.496	0.608	-	-	0.380	0.658	0.052	0.058
กะหล่ำปลี	0.002	-	-	0.039	-	-	0.116	0.052	0.369	0.006
คะน้าฮ่องกง	0.025	0.027	-	0.070	0.211	0.090	0.041	0.058	0.006	0.072

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ในฤดูหนาว พบว่า ผักที่ให้ค่าความแปรปรวนร่วมเป็นลบเมื่อปลูกร่วมกันมี 16 คู่ คือ โถ้วคลีฟแดงกับผักกาดหอมห่อมีค่า -0.084 โถ้วคลีฟเขียวกับผักกาดหอมห่อมีค่า -0.171 โถ้วคลีฟเขียวกับคะน่ายอดดอยคำมีค่า -0.037 โถ้วคลีฟเขียวกับกะหล่ำปลีมีค่า -0.030 ผักกาดหอมห่อกับปวยเล้งมีค่า -0.480 ผักกาดหอมห่อกับแรดิชิโอมีค่า -0.424 ผักกาดหอมห่อกับกะหล่ำปลีมีค่า -0.025 ผักกาดหอมห่อกับคะน้าฮ่องกงมีค่า -0.058 ผักกาดขาวปลีกับปวยเล้งมีค่า -0.027 ผักกาดขาวปลีกับแรดิชิโอมีค่า -0.200 คะน่ายอดดอยคำกับปวยเล้งมีค่า -0.091 คะน่ายอดดอยคำกับแรดิชิโอมีค่า -0.142 ผักกาดทางหงส์กับปวยเล้งมีค่า -0.053 ผักกาดทางหงส์กับแรดิชิโอมีค่า -0.222 กะหล่ำปลีกับปวยเล้งมีค่า -0.162 และกะหล่ำปลีกับแรดิชิโอมีค่า -0.003 แสดงให้เห็นว่าในฤดูหนาวผักที่ทำให้ค่าความแปรปรวนร่วมกับ

ผักอื่นเป็นลบเมื่อปลูกร่วมกัน คือ ผักกาดหอมห่อ ปวยเล้ง แรดิชิโอ และกะหล่ำปลี ในฤดูหนาวนี้ การปลูกผักมีแนวโน้มที่ดีและลดความเสี่ยงของการลงทุนน้อยกว่าในฤดูอื่น

ตารางที่ 26 ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิดในฤดูร้อน

ชนิดผัก	ชนิดผัก									
	โถ้วคิ้วแดง	โถ้วคิ้วเขียว	ผักกาดหอมห่อ	ผักกาดขาวปลี	ปวยเล้ง	แรดิชิโอ	คะน้ายอดดอยคำ	ผักกาดหางหงส์	กะหล่ำปลี	คะน้าฮ่องกง
โถ้วคิ้วแดง	0.068	0.073	0.138	0	0.088	-0.052	0	0	-0.027	0
โถ้วคิ้วเขียว	0.073	0.081	0.106	0	0.056	-0.065	0	0	-0.047	0
ผักกาดหอมห่อ	0.138	0.106	0.839	0	0.668	0.006	0	0	0.145	0
ผักกาดขาวปลี	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0
ปวยเล้ง	0.088	0.056	0.668	0	0.556	0.038	0	0	0.174	0
แรดิชิโอ	-0.052	-0.065	0.006	0	0.038	0.078	0	0	0.077	0
คะน้ายอดดอยคำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0
ผักกาดหางหงส์	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0
กะหล่ำ	-0.027	-0.047	0.145	0	0.174	0.077	0	0	0.168	0
คะน้าฮ่องกง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ: \* ในฤดูร้อนผักที่มีลักษณะใบห่อหุ้มเป็นชั้นไม่สามารถเติบโตได้ดี และมีต้นทุนในการผลิตสูงเกษตรกรจึงไม่นิยมปลูกผัก ผักกาดขาวปลี คะน้ายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ และคะน้าฮ่องกง

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ในฤดูร้อน พบว่า ผักที่ให้ค่าความแปรปรวนร่วมเป็นลบเมื่อปลูกร่วมกันมี 4 คู่ คือ โถ้วคิ้วแดงกับแรดิชิโอมีค่า -0.052 โถ้วคิ้วเขียวกับแรดิชิโอมีค่า -0.065 โถ้วคิ้วแดงกับกะหล่ำปลีมีค่า -0.027 และโถ้วคิ้วเขียวกับกะหล่ำปลีมีค่า -0.047 แสดงให้เห็นว่าในฤดูร้อนผักที่ทำให้ค่าความแปรปรวนร่วมกับผักอื่นเป็นลบเมื่อปลูกร่วมกันชนิด คือ โถ้วคิ้วแดง โถ้วคิ้วเขียว แรดิชิโอ และกะหล่ำปลี ในฤดูร้อนนี้ถ้าปลูกผักทั้ง 4 ชนิดจะช่วยลดความเสี่ยงของการลงทุนได้ดีกว่าผักชนิดอื่นๆ

ผลของการคำนวณข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งของการคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการผลิต เพื่อนำไปสู่การแก้สมการตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้เพื่อหาขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพในการผลิต

### ผลการวิเคราะห์ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

เมื่อกำหนดสมการวัตถุประสงค์และเงื่อนไขตามสมการที่ 15 - 18 แล้ว สามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยที่สอดคล้องกับความเสี่ยงที่กำหนดไว้ ณ ระดับต่างๆได้ ผลจากการคำนวณได้ให้ค่าถ่วงน้ำหนักของผักแต่ละชนิดที่ควรปลูกในแต่ละกลุ่มการลงทุน โดยเป็นไปตามผลตอบแทนและความเสี่ยงในระดับนั้น ทั้งนี้ในการศึกษาได้กำหนดให้มีค่าถ่วงน้ำหนักในการปลูกผักทุกชนิดรวมกันทั้งแปลง เท่ากับ 1 นั่นคือผักทุกชนิดเมื่อปลูกแล้วต้องมีพื้นที่รวมกันเท่ากับ 1 ไร่ตามที่กำหนดในสมการ ดังแสดงค่าถ่วงน้ำหนักของพืชที่ปลูก อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของการเพาะปลูกผักเมืองหนาวแบ่งตามฤดูต่างๆ ดังนี้ ฤดูฝน (ตารางที่ 27) ฤดูหนาว (ตารางที่ 28) และฤดูร้อน (ตารางที่ 29)

จากตารางที่ 27 พบว่าความเสี่ยงและผลตอบแทนในละระดับต่างๆให้กลุ่มการลงทุนที่มีการจัดส่วนผสมของผักแต่ละชนิดที่ต่างกัน พร้อมทั้งให้ค่าถ่วงน้ำหนักของชนิดพืชที่ควรปลูก ซึ่งผลการศึกษาได้เริ่มจากการปลูกผักในระดับความเสี่ยงที่ 5.53% และมีอัตราผลตอบแทน 84.73% ควรปลูกไค้คลีฟเขียว ผักกาดหางหงส์และกะหล่ำปลี โดยมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.514 0.139 และ 0.346 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 7% และมีอัตราผลตอบแทน 107.75% ควรปลูก ไค้คลีฟเขียว คะน่ายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ และกะหล่ำปลี มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.327 0.093 0.236 และ 0.344 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 10% และมีอัตราผลตอบแทน 132.45% ควรปลูก ไค้คลีฟเขียว คะน่ายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ และกะหล่ำปลี มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.158 0.218 0.287 และ 0.337 ตามลำดับ

ตารางที่ 27 ค่าถ่วงน้ำหนักของพืชที่ปลูก อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของการเพาะปลูกผักเมืองหนาวใน  
ฤดูฝน

พืช	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
โศคนิฟแดง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
โศคนิฟเขียว	0.514	0.327	0.158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ผักกาดหอมห่อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.664
ผักกาดขาวปลี	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ปวยเล้ง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
แรดิชิโอ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คะน้ายอดดอยคำ	0	0.093	0.218	0.361	0.476	0.567	0.646	0.727	0.836	0.921	0.993	0.786	0.585	0.409	0.250	0.105	0
ผักกาดหางหงส์	0.139	0.236	0.287	0.332	0.319	0.310	0.301	0.273	0.164	0.079	0.007	0	0	0	0	0	0
กะหล่ำปลี	0.346	0.344	0.337	0.307	0.205	0.123	0.053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คะน้าฮ่องกง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.214	0.415	0.591	0.750	0.895	0.336
$\sum W$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$\sigma_p$ (%)	5.53	7.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	90.00
(%)	84.73	107.75%	132.4	160.1	180.0	196.0	209.7	221.9	231.0	238.1	244.1	240.5	236.5	233.1	229.9	227.1	212.0

ในระดับความเสี่ยงที่ 15% และมีอัตราผลตอบแทน 160.13% ควรปลูก คะน้ายอดดอย คำ ผักกาดหางหงส์ และกะหล่ำปลี มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.361 0.332 และ 0.307 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 20% และมีอัตราผลตอบแทน 180.05% ควรปลูก คะน้ายอดดอย คำ ผักกาดหางหงส์ และกะหล่ำปลี มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.476 0.319 และ 0.205 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 25% และมีอัตราผลตอบแทน 196.02% ควรปลูก คะน้ายอดดอย คำ ผักกาดหางหงส์ และกะหล่ำปลี มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.567 0.310 และ 0.123 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 30% และมีอัตราผลตอบแทน 209.75% ควรปลูก คะน้ายอดดอย คำ ผักกาดหางหงส์ และกะหล่ำปลี มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.646 0.301 และ 0.053 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 35% และมีอัตราผลตอบแทน 221.91% ควรปลูก คะน้ายอดดอย คำ และผักกาดหางหงส์ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.727 และ 0.273 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 40% และมีอัตราผลตอบแทน 231.06% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.836 และ 0.164 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 45% และมีอัตราผลตอบแทน 238.17% ควรปลูก คะน้ายอดดอย คำ และผักกาดหางหงส์ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.921 และ 0.079 ตามลำดับ

จนเมื่อระดับความเสี่ยงที่ 50% จะเป็นความเสี่ยงที่ได้รับผลตอบแทนสูงสุด คือ 244.19% นั้น พืชที่สามารถปลูกได้ คือ คะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ ซึ่งมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.993 และ 0.007 ตามลำดับ

หลังจากนั้นแม้ต้องการผลตอบแทนที่สูงขึ้นก็ไม่สามารถทำได้ ตรงกันข้ามผลตอบแทนที่ได้กลับลดลงในขณะที่ความเสี่ยงได้เพิ่มขึ้น โดยพืชที่สามารถปลูกได้ ณ ระดับความเสี่ยง 55% และมีอัตราผลตอบแทน 240.51% คือ คะน่ายอดดอยคำ และคะน้าฮ่องกง มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.786 และ 0.214 ตามลำดับ ซึ่งผลตอบแทนที่ได้มีค่าน้อยกว่าในระดับความเสี่ยงที่ 50%

ในระดับความเสี่ยงที่ 60% และมีอัตราผลตอบแทน 236.56% ควรปลูกคะน่ายอดดอยคำ และคะน้าฮ่องกง มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.585 และ 0.415 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 65% และมีอัตราผลตอบแทน 233.10% ควรปลูกคะน่ายอดดอยคำ และคะน้าฮ่องกง มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.409 และ 0.591 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 70% และมีอัตราผลตอบแทน 229.97% ควรปลูกคะน่ายอดดอยคำ และคะน้าฮ่องกง มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.250 และ 0.750 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 75% และมีอัตราผลตอบแทน 227.11% ควรปลูกคะน่ายอดดอยคำ และคะน้าฮ่องกง มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.105 และ 0.895 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 90% และมีอัตราผลตอบแทน 212.06% ควรปลูกผักกาดหอมห่อ และคะน้าฮ่องกง มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.664 และ 0.336 ตามลำดับ

ตารางที่ 28 Efficient Frontier ในฤดูหนาว น้ำหนักของพืชที่ปลูก อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของการเพาะปลูกผักเมืองหนาวในฤดูหนาว

พืช	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
โถ้วคลีฟแดง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
โถ้วคลีฟเขียว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ผักกาดหอม	0.108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ผักกาดขาว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ปวยเล้ง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
แรดิชิโอ	0.456	0.442	0.281	0.163	0.079	0.010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คะน้ายอด	0.436	0.558	0.719	0.837	0.921	0.990	0.986	0.971	0.957	0.944	0.932	0.920	0.909	0.899	0.889	0.879
ผักกาดหาง	0	0	0	0	0	0	0.014	0.029	0.043	0.056	0.068	0.080	0.091	0.101	0.111	0.121
กะหล่ำปลี	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คะน้า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\sum w$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$\sigma_p$ (%)	5.00	7.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00
$R_p$ (%)	199.9	213.9	216.0	217.6	218.7	219.6	220.3	220.9	221.4	221.9	222.4	222.8	223.3	223.7	224.1	224.5

จากภาพที่ 9 และตารางที่ 28 พบว่าในฤดูหนาวเมื่อทำการปลูกผักหลายชนิดไปเรื่อย จนถึงผลตอบแทนและความเสี่ยงระดับหนึ่งแล้วผลตอบแทนที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจน เกือบคงที่ในขณะที่ความเสี่ยงได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลการศึกษาได้เริ่มจากการปลูกผักใน ระดับความเสี่ยงที่ 5% และมีอัตราผลตอบแทน 199.96% ผักที่ปลูกในฤดูหนาวแล้วมีความเสี่ยง น้อยสุด คือ ผักกาดหอมห่อ แรดิชิโอ และคะน้ายอดดอยคำ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่ เพาะปลูกเท่ากับ 0.108 0.456 และ 0.436 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 7% และมีอัตราผลตอบแทน 213.90% ควรปลูกแรดิชิโอ และคะน้า ยอดดอยคำ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.442 และ 0.558 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 10% และมีอัตราผลตอบแทน 216.04% ควรปลูกแรดิชิโอ และ คะน้ายอดดอยคำ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.281 และ 0.719 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 15% และมีอัตราผลตอบแทน 217.61% ควรปลูกแรดิชิโอ และ คะน้ายอดดอยคำ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.163 และ 0.837 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 20% และมีอัตราผลตอบแทน 218.73% ควรปลูกแรดิชิโอ และ คะน้ายอดดอยคำ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.079 และ 0.921 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 25% และมีอัตราผลตอบแทน 219.65% ควรปลูกแรดิชิโอ และ คะน้ายอดดอยคำ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.010 และ 0.990 ตามลำดับ

ทั้งนี้ตั้งแต่ระดับความเสี่ยงที่ 30% ขึ้นไป พืชที่มีค่าถ่วงน้ำหนักในการปลูก มีเพียงสอง ชนิดเท่านั้น คือ คะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ ซึ่งในระดับความเสี่ยงที่ 30% ให้อัตรา ผลตอบแทน 220.32% พืชควรปลูก คือ คะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ เช่นกัน โดยมีค่า ถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.986 และ 0.014 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 35% และมีอัตราผลตอบแทน 220.91% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ และมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.971 และ 0.029 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 40% และมีอัตราผลตอบแทน 221.45% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ และมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.957 และ 0.043 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 45% และมีอัตราผลตอบแทน 221.96% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ และมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.944 และ 0.056 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 50% และมีอัตราผลตอบแทน 222.44% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ และมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.932 และ 0.068 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 55% และมีอัตราผลตอบแทน 222.89% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ และมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.920 และ 0.080 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 60% และมีอัตราผลตอบแทน 223.32% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ และมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.909 และ 0.091 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 65% และมีอัตราผลตอบแทน 223.73% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ และมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.899 และ 0.101 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 70% และมีอัตราผลตอบแทน 224.13% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ และมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.889 และ 0.111 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 75% และมีอัตราผลตอบแทน 224.51% ควรปลูกคะน้ายอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ และมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.879 และ 0.121 ตามลำดับ

ตารางที่ 29 Efficient Frontier ในฤดูร้อน น้ำหนักของพืชที่ปลูก อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของการเพาะปลูกผักเมืองหนาวในฤดูร้อน

พืช	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
โถ้วคลีฟแดง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
โถ้วคลีฟเขียว	0.109	0.064	0.023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ผักกาดหอมห่อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ผักกาดขาวปลี	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ปวยเล้ง	0.010	0.019	0.029	0.283	0.438	0.545	0.632	0.707	0.774	0.835	0.892	0.945	0.994
แรดิชิโอ	0.881	0.917	0.948	0.717	0.562	0.455	0.368	0.293	0.226	0.165	0.108	0.055	0.006
คะน้ายอดดอย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ผักกาดหางหงส์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
กะหล่ำปลี	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คะน้าฮ่องกง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\sum W$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$\sigma_p$	5.00 %	6.00 %	7.00 %	10.00%	15.00%	20.00%	25.00%	30.00%	35.00%	40.00%	45.00%	50.00%	55.00%
$R_p$	178.02	183.20	187.93	186.00	183.10	181.11	179.49	178.09	176.84	175.70	174.65	173.66	172.73

จากภาพที่ 10 และตารางที่ 29 พบว่า ในขณะที่ผลตอบแทนเพิ่มสูงขึ้นความเสี่ยงได้เพิ่มขึ้นตาม ผักที่ปลูกในฤดูร้อนแล้วมีความเสี่ยงน้อยสุด คือ มีระดับความเสี่ยง 5% และมีอัตราผลตอบแทน 178.02% คือ ใค้คลีฟเขียว ปวยเหล็กและแรดิชิโอ ซึ่งมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.109 0.010 และ 0.881 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 6% และมีอัตราผลตอบแทน 183.20% ควรปลูกใค้คลีฟเขียว ปวยเหล็กและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.064 0.019 และ 0.917 ตามลำดับ

จนเมื่อระดับความเสี่ยงที่ 7 % จะเป็นความเสี่ยงที่ได้รับผลตอบแทนสูงสุด คือ 187.93 % นั้น พืชที่สามารถปลูกได้ คือ ใค้คลีฟเขียว ปวยเหล็กและแรดิชิโอ ซึ่งมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.023 0.029 และ 0.948 ตามลำดับ

โดยหลังจากนั้นถึงแม้จะต้องการผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นก็ไม่สามารถทำได้ ตรงกันข้ามผลตอบแทนที่ได้กลับลดลงในขณะที่ความเสี่ยงได้เพิ่มขึ้นเหมือนกับในฤดูฝน โดยในระดับความเสี่ยงที่ 10% และมีอัตราผลตอบแทน 186.00% ควรปลูกปวยเหล็กและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.283 และ 0.717 ตามลำดับ ทั้งนี้ทุกความเสี่ยงในระดับที่สูงขึ้น ได้ให้พืชที่ควรปลูกเหมือนกันทุกระดับความเสี่ยงนั้น คือ ปวยเหล็กและแรดิชิโอ แต่ให้ค่าถ่วงน้ำหนักแตกต่างกันไป

ในระดับความเสี่ยงที่ 15% และมีอัตราผลตอบแทน 183.10% ควรปลูกปวยเหล็กและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.438 และ 0.562ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 20% และมีอัตราผลตอบแทน 181.11% ควรปลูกปวยเหล็กและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.545 และ 0.455 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 25% และมีอัตราผลตอบแทน 179.49% ควรปลูกปวยเหล็กและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.632 และ 0.368 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 30% และมีอัตราผลตอบแทน 178.09% ควรปลูกปวยเล้งและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.707 และ 0.293 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 35% และมีอัตราผลตอบแทน 176.84% ควรปลูกปวยเล้งและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.774 และ 0.226 ตามลำดับ

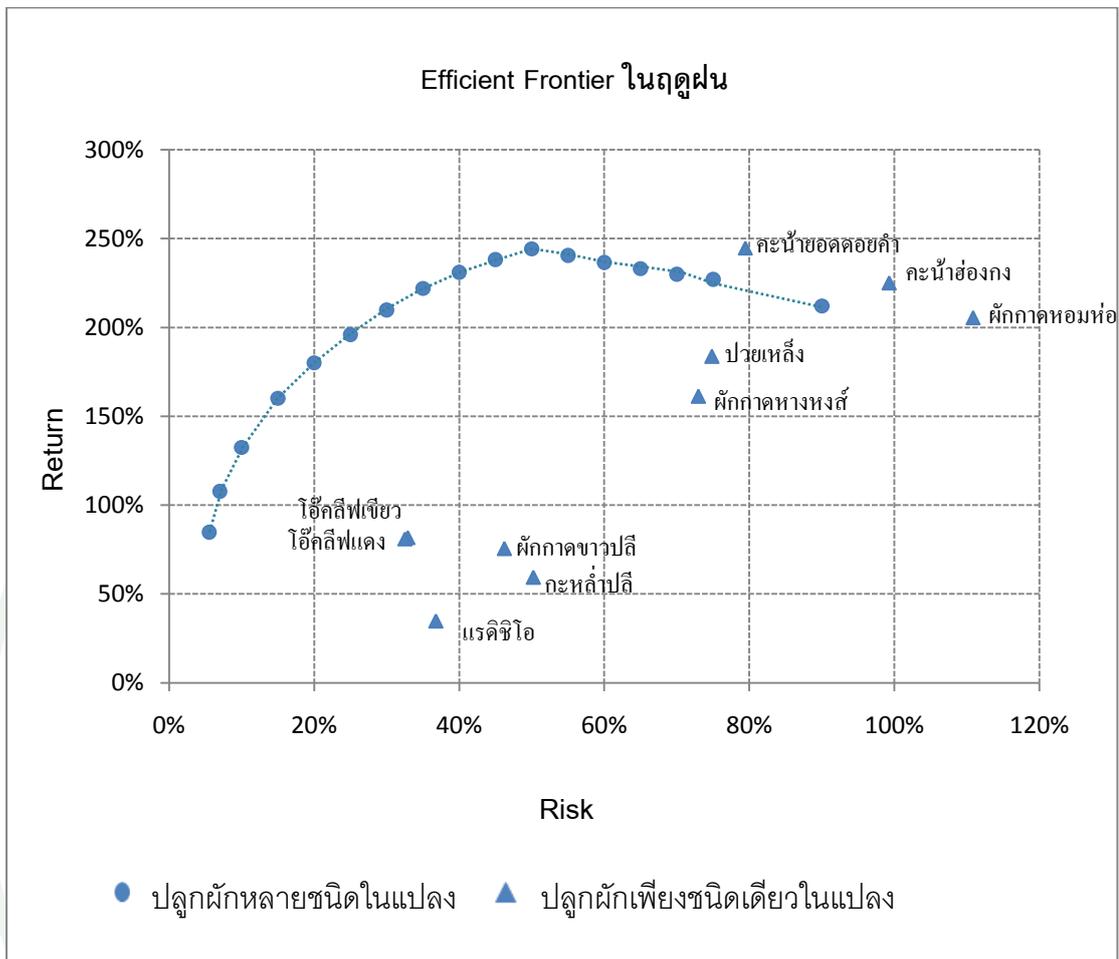
ในระดับความเสี่ยงที่ 40% และมีอัตราผลตอบแทน 175.70% ควรปลูกปวยเล้งและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.835 และ 0.165 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 45% และมีอัตราผลตอบแทน 174.65% ควรปลูกปวยเล้งและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.892 และ 0.108 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงที่ 50% และมีอัตราผลตอบแทน 173.66% ควรปลูกปวยเล้งและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.945 และ 0.055 ตามลำดับ

ในระดับความเสี่ยงสุดท้ายในการคำนวณ คือ 55.00% และมีอัตราผลตอบแทน 172.73% คือ ปวยเล้งและแรดิชิโอซึ่งมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.994 และ 0.006 ตามลำดับ

ผลการศึกษาที่ได้แสดงจากตารางที่ 27, 28, 29 นั้นมีอัตราผลตอบแทนสูงสุดถึง 200% ที่เป็นเช่นนั้นเพราะเป็นค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนทั้งปี ในทางกลับกันถ้านำมาเฉลี่ยเป็นอัตราผลตอบแทนต่อเดือนแล้ว ผลตอบแทนที่ได้ออกมาจะไม่ได้มีค่าสูงเกินไป จากผลการศึกษาที่ได้นั้นถือว่าการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากทุกการลงทุนมีความสัมพันธ์กับผลตอบแทนและความเสี่ยง เมื่อนำกลุ่มการลงทุนดังกล่าวมาแสดงให้เห็นความต่อเนื่องของทุกระดับความเสี่ยง และผลตอบแทนทำให้ได้ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ขึ้น ทั้งนี้เมื่อนำผลการศึกษาที่ได้มาทำการเปรียบเทียบระหว่างการปลูกผัก 2 รูปแบบ คือการปลูกแบบกระจายการลงทุนโดยการจัดส่วนผสมหรือการปลูกผักหลายชนิดในแปลงกับการปลูกผักแบบชนิดเดียวในแปลงหรือการปลูกแบบเชิงเดี่ยว ซึ่งแบ่งตามฤดูได้ ดังนี้ ฤดูฝน (ภาพที่ 8) ฤดูหนาว (ภาพที่ 9) และ ฤดูร้อน (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 8 ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ของการปลุกฝักเมืองหนาวหลายชนิดผสมกันตามเงื่อนไขต่างๆในฤดูฝน

จากภาพที่ 8 ผลการวิเคราะห์ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพในฤดูฝนได้แบ่งผลการพิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงออกเป็น 2 ส่วน คือ พิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในการปลุกฝักเพียงชนิดเดียวในแปลง และพิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงของการปลุกฝักแบบการกระจายการลงทุนปลุกฝักหลายชนิดในแปลงเกษตรตามเส้นขอบเขตการลงทุนที่ได้จากการคำนวณ

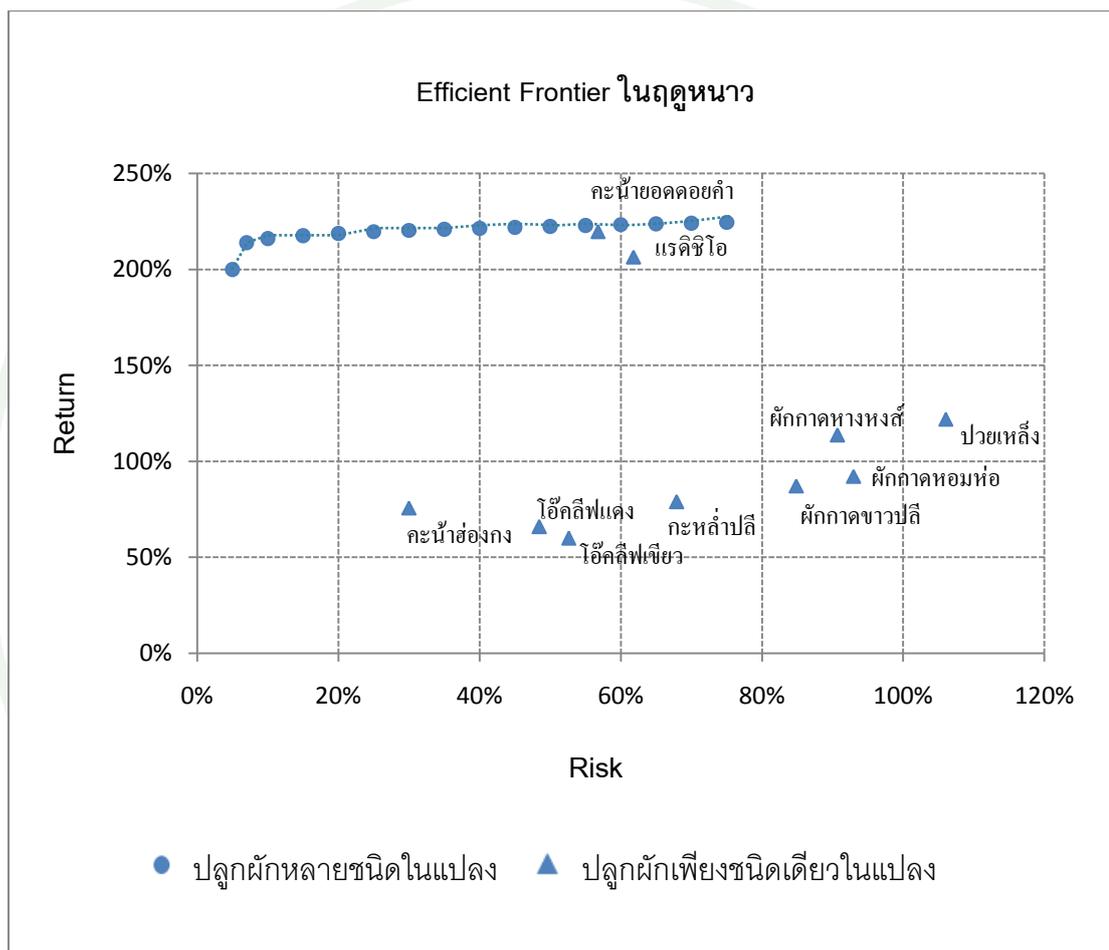
ส่วนที่ 1 จากการลงทุนในการปลุกฝักเพียงชนิดเดียวในแปลง พบว่า ฝักแต่ละชนิดให้ผลตอบแทนและความเสี่ยงที่แตกต่างกัน โดยฝักที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ ฝักกาดหอมห่อ

111% รองลงมา คือ คำน้ำฮ่องกง 99% คำน้ำยอดดอยคำ 79% ปวยเล้ง 75% ผักกาดหางหงส์ 73% กะหล่ำปลี 50% ผักกาดขาวปลี 46% แรดิชิโอ 37% และไอคิฟแดงกับไอคิฟเขียว คือ 33% ในขณะที่ผักที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุด คือ คำน้ำยอดดอยคำ 245% รองลงมา คือ คำน้ำฮ่องกง 225% ผักกาดหอมห่อ 205% ปวยเล้ง 184% ผักกาดหางหงส์ 161% ไอคิฟแดง 82% ไอคิฟเขียว 81% ผักกาดขาวปลี 76% กะหล่ำปลี 59% และแรดิชิโอ 35% สังเกตได้ว่าผักที่มีความเสี่ยงที่สูงที่สุด คือ ผักกาดหอมห่อ นั้นไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุด ในขณะที่เดียวกันผักที่มีความเสี่ยงต่ำสุด คือ ไอคิฟแดงกับไอคิฟเขียว นั้นไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่ต่ำที่สุด แสดงถึงความไม่สัมพันธ์กันของความระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนที่เกิดขึ้น ทั้งนี้มีผักหลายชนิดให้ผลตอบแทนที่สูงแต่ขณะเดียวกันก็มีความเสี่ยงสูงตามมา เช่น ผักกาดหอมห่อ คำน้ำฮ่องกง เป็นต้น ผักที่ให้ผลตอบแทนต่ำและมีความเสี่ยงต่ำ เช่น ไอคิฟเขียว ไอคิฟแดง และแรดิชิโอ เป็นต้น

ส่วนที่ 2 การปลูกผักแบบการกระจายการลงทุนปลูกผักหลายชนิดในแปลงเกษตร ตามเส้นขอบเขตการลงทุนที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง โดยเริ่มจากกลุ่มการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำ ในที่นี่ได้เริ่มกำหนดให้ความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ระดับ 5.53% ได้ให้ผลตอบแทนที่ระดับ 84.73% ซึ่งเป็นผลตอบแทนที่ไม่สูงนัก เมื่อเพิ่มความเสี่ยงในการลงทุนให้มากขึ้น ผลตอบแทนที่ได้จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งถึงความเสี่ยงที่ระดับ 50% ให้ผลตอบแทนสูงสุดในการลงทุน คือ 244.19% จากนั้นเมื่อเพิ่มความเสี่ยงให้มากขึ้นผลตอบแทนที่ได้กลับมีค่าลดลงไป เช่น ณ ความเสี่ยงที่ระดับ 90% ได้ให้ผลตอบแทนที่ระดับ 212.06% ซึ่งผลตอบแทนที่ได้มีค่าน้อยกว่าความเสี่ยงในระดับ 35% ซึ่งกลุ่มการลงทุนที่มีลักษณะเช่นนี้ไม่เหมาะสมต่อการลงทุนเป็นอย่างยิ่ง

ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนและความเสี่ยงระหว่างการปลูกผัก 2 รูปแบบในฤดูฝนพบว่า การปลูกผักเพียงชนิดเดียวที่ให้ผลตอบแทนสูง คือ ผักกาดหอมห่อ และคำน้ำฮ่องกง มีผลตอบแทน 205% และ 225% แต่ก็ให้ระดับความเสี่ยงสูงด้วย คือ 111% และ 0.99% นั้น ในการปลูกผักหลายชนิดในแปลงสามารถให้ผลตอบแทนได้สูงเท่ากับการปลูกผักดังกล่าว แต่ให้ความเสี่ยงที่ต่ำกว่ามาก เช่น ปลูกคำน้ำยอดดอยคำ และผักกาดหางหงส์ ให้ผลตอบแทน 231.06% แต่ให้ความเสี่ยงเพียงแค่ 40% เท่านั้น ในขณะที่เดียวกัน การปลูกผักแบบชนิดเดียวที่ให้ความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำกว่า 40% คือ ไอคิฟแดงกับไอคิฟเขียวนั้นให้อัตราผลตอบแทนต่ำกว่า 100% แต่ในระดับความเสี่ยงเดียวกันนั้นการปลูกผักแบบหลายชนิดสามารถให้ผลตอบแทนสูงเกิน 200%

แสดงให้เห็นว่าการกระจายการลงทุนในการปลูกผักหลายชนิดเป็นการลงทุนที่เกิดประสิทธิภาพมากกว่า ให้ผลตอบแทนสูงและความเสี่ยงในระดับต่ำกว่า รวมทั้งแต่ละกลุ่มการลงทุนที่ได้ยังเป็นทางเลือกในการปลูกพืชเมืองหนาวในฤดูฝนให้แก่เกษตรกรหลายทางเลือก ตามระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนนั้นๆ



ภาพที่ 9 ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ของการปลูกผักเมืองหนาวหลายชนิดผสมกันตามเงื่อนไขต่างๆในฤดูหนาว

จากภาพที่ 9 ผลการวิเคราะห์ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพในฤดูหนาวได้แบ่งผลการพิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงออกเป็น 2 ส่วนเช่นเดียวกับฤดูฝน คือ พิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในการปลูกผักเพียงชนิดเดียวในแปลง และ

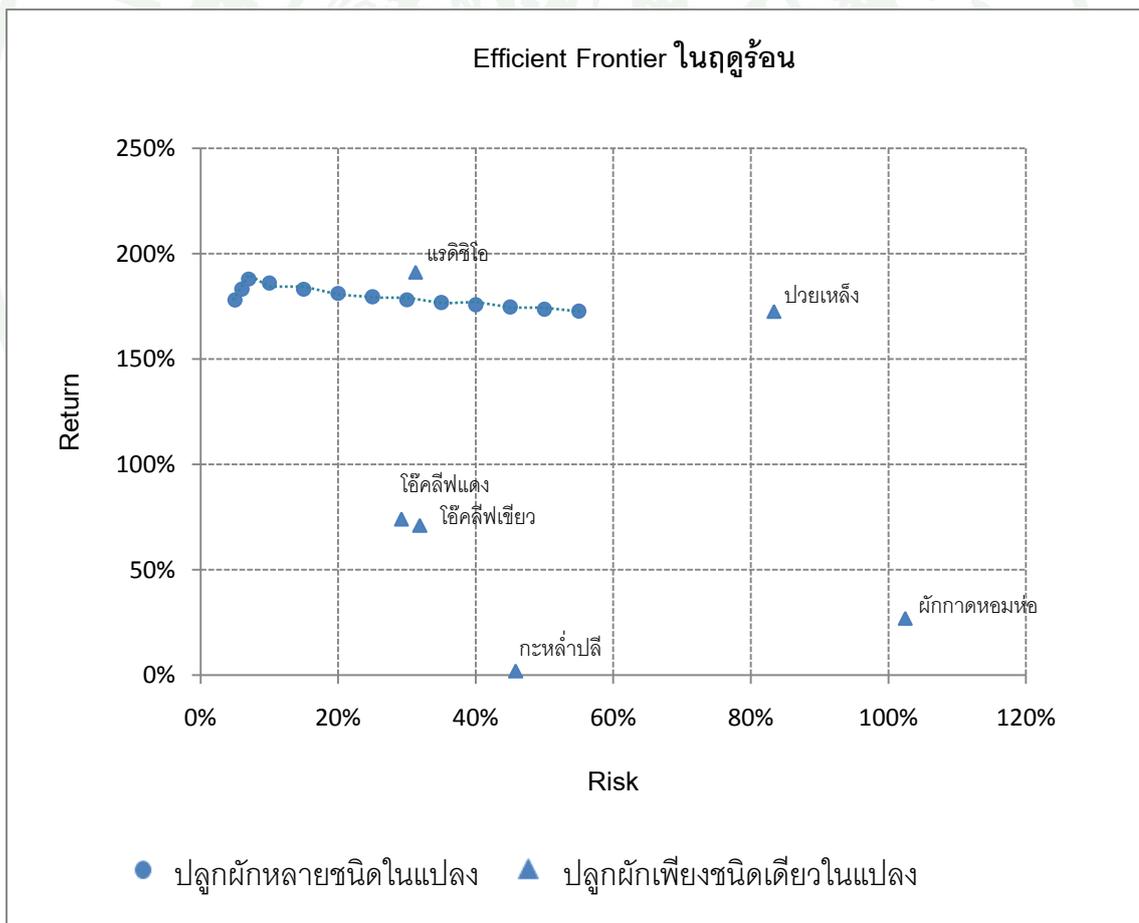
พิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงของการปลูกผักแบบการกระจายการลงทุนปลูกผักหลายชนิดในแปลงเกษตรตามเส้นขอบเขตการลงทุนที่ได้จากการคำนวณ

ส่วนที่ 1 จากการลงทุนในการปลูกผักเพียงชนิดเดียวในแปลง พบว่า ผักแต่ละชนิดให้ผลตอบแทนและความเสี่ยงที่แตกต่างกัน โดยผักที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ ปวยเล้ง 106% รองลงมา คือ ผักกาดหอมห่อ 93% ผักกาดหางหงส์ 91% ผักกาดขาวปลี 85% กะหล่ำปลี 68% แรดิชิโอ 62% คะน้ายอดดอยคำ 57% ใค้คิลฟ์เขียว 53% ใค้คิลฟ์แดง 48% และคะน้าฮ่องกง 30% ในขณะที่ผักที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุด คือ คะน้ายอดดอยคำ 220% รองลงมา คือ แรดิชิโอ 206% ปวยเล้ง 122% ผักกาดหางหงส์ 114% ผักกาดหอมห่อ 92% ผักกาดขาวปลี 87% กะหล่ำปลี 79% คะน้าฮ่องกง 76% ใค้คิลฟ์แดง 66% และ ใค้คิลฟ์เขียว 60% สังเกตได้ว่าผักที่มีความเสี่ยงในระดับสูงสุด คือ ปวยเล้งนั้นไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุด ในขณะที่เดียวกันผักที่มีความเสี่ยงระดับต่ำสุด คือ คะน้าฮ่องกง นั้นไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่ต่ำที่สุด แสดงถึงความไม่สัมพันธ์กันของความระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนที่เกิดขึ้น ทั้งนี้การปลูกผักในฤดูหนาวส่วนใหญ่ให้ผลตอบแทนในระดับต่ำแต่มีความเสี่ยงในระดับสูง ยกเว้นคะน้ายอดดอยคำและแรดิชิโอที่ให้ผลตอบแทนในระดับสูง

ส่วนที่ 2 การปลูกผักแบบการกระจายการลงทุนปลูกผักหลายชนิดในแปลงเกษตร ตามเส้นขอบเขตการลงทุนที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง โดยเริ่มจากกลุ่มการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำ ในที่นี้ได้เริ่มกำหนดให้ความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ระดับ 5% ได้ให้ผลตอบแทนที่ระดับ 199.96% เมื่อเพิ่มความเสี่ยงในการลงทุนให้มากขึ้น ผลตอบแทนที่ได้จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งถึงความเสี่ยงที่ระดับ 10% ให้ผลตอบแทนในการลงทุน คือ 216.04 % จากนั้นเมื่อระดับความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้นผลตอบแทนที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้นแต่เพิ่มในสัดส่วนที่น้อยกว่าเดิม และน้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของความเสี่ยง และเป็นเช่นนี้ไปในทุกระดับความเสี่ยง ซึ่งกลุ่มการลงทุนที่มีลักษณะเช่นนี้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ทั้งนี้ในฤดูหนาวการปลูกพืชส่วนใหญ่ให้ผลตอบแทนในระดับที่สูง ในขณะที่ความเสี่ยงมีค่าเพิ่มขึ้นจากต่ำไปสูงตามลำดับ

ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว การปลูกผักในฤดูหนาวนั้นให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกผักในฤดูฝนในภาพรวมคือให้ผลตอบแทนมากกว่า 180% เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการลงทุนปลูก 2 รูปแบบพบว่า การปลูกผักหลายชนิดให้ผลตอบแทนในระดับที่สูง

กว่า และบางกลุ่มการลงทุนมีความเสี่ยงในระดับต่ำกว่า 20% ในขณะที่ปลูกผักชนิดเดียวนั้นมีความเสี่ยงอยู่ในระดับที่สูง และ ให้ผลตอบแทนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ไม่เกิน 150% มีเพียงแค่คะน้ายอดดอยคำและแรดชิโอเท่านั้น ที่ให้ผลตอบแทนสูง คือ 220% และ 206% ซึ่งเมื่อพิจารณาผลตอบแทนในระดับดังกล่าว การปลูกพืชแบบหลายชนิดสามารถให้ผลตอบแทนในระดับที่ใกล้เคียงแต่มีความเสี่ยงต่ำกว่า เช่น ในระดับความเสี่ยงที่ 7% แต่ให้อัตรากผลตอบแทนสูงถึง 213.90% และเมื่อพิจารณาในระดับความเสี่ยงระดับเดียวกันคือ 30% การปลูกคะน้าฮ่องให้ผลตอบแทนเพียง 76% แต่ในการปลูกผักแบบหลายชนิดนั้นให้อัตรากผลตอบแทนสูงถึง 220.32% ดังนั้นในฤดูหนาวการกระจายการปลูกผักหลายชนิดจึงเป็นการลงทุนที่เกิดประสิทธิภาพมากกว่าและเกิดทางเลือกในการปลูกพืชเมืองหนาวในฤดูหนาวให้แก่เกษตรกรหลายทางเลือก ตามระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนนั้นๆ เช่นเดียวกับในฤดูฝน



ภาพที่ 10 ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ของการปลูกผักเมืองหนาวหลายชนิดผสมกันตามเงื่อนไขต่างๆในฤดูร้อน

จากภาพที่ 10 ผลการวิเคราะห์ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพในฤดูร้อนได้แบ่งผลการพิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงออกเป็น 2 ส่วนเช่นเดียวกับฤดูฝนและฤดูหนาว คือ พิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในการปลูกผักเพียงชนิดเดียวในแปลง และพิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงของการปลูกผักแบบการกระจายการลงทุนปลูกผักหลายชนิดในแปลงเกษตรตามเส้นขอบเขตการลงทุนที่ได้จากการคำนวณ

ส่วนที่ 1 จากการลงทุนในการปลูกผักเพียงชนิดเดียวในแปลง พบว่า ผักแต่ละชนิดให้ผลตอบแทนและความเสี่ยงที่แตกต่างกัน โดยผักที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ ผักกาดหอมห่อ 102% รองลงมา คือ ปวยเล้ง 83% กะหล่ำปลี 46% ไ้คลีฟเขียว 32% แรดิชิโอ 31% และไ้คลีฟแดง 29 % ในขณะที่ผักที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุด คือ แรดิชิโอ 191% รองลงมาคือ ปวยเล้ง 173% ไ้คลีฟแดง 74% ไ้คลีฟเขียว 71% ผักกาดหอมห่อ 27% และกะหล่ำปลี 2% สังเกตได้ว่า ผักที่มีความเสี่ยงในระดับสูงสุด คือ ผักกาดหอมห่อ นั้นไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุดในขณะเดียวกันผักที่มีความเสี่ยงระดับต่ำสุด คือ ไ้คลีฟแดง นั้นไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่ต่ำที่สุด แสดงถึงความไม่สัมพันธ์กันของความระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นเช่นเดียวกันในทุกฤดูกาลผลิต ทั้งนี้มีผักเพียงชนิดเดียวในฤดูร้อนที่ให้ผลตอบแทนในระดับสูงและมีความเสี่ยงในระดับต่ำ คือ แรดิชิโอ

ส่วนที่ 2 การปลูกผักแบบการกระจายการลงทุนปลูกผักหลายชนิดในแปลงเกษตร ตามเส้นขอบเขตการลงทุนที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง โดยเริ่มจากกลุ่มการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำ ในที่นี้ได้เริ่มกำหนดให้ความเสี่ยงต่ำสุดอยู่ที่ระดับ 5% ได้ให้ผลตอบแทนที่ระดับ 178.02% เมื่อเพิ่มความเสี่ยงในการลงทุนให้มากขึ้น ผลตอบแทนที่ได้จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งถึงความเสี่ยงที่ระดับ 7.00% ให้ผลตอบแทนในการลงทุน คือ 187.93% จากนั้นเมื่อระดับความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น ผลตอบแทนที่ได้กลับมีค่าลดลงไป เช่น ณ ความเสี่ยงที่ระดับ 50% ได้ให้ผลตอบแทนที่ระดับ 173.66 % ซึ่งผลตอบแทนที่ได้มีค่าน้อยกว่าความเสี่ยงในระดับ 5% ซึ่งกลุ่มการลงทุนที่มีลักษณะเช่นนี้ไม่เหมาะสมต่อการลงทุนเป็นอย่างยิ่ง

ผลการวิเคราะห์ การปลูกผักในฤดูร้อนนั้น พบว่าให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกในฤดูฝนเมื่อเทียบในระดับความเสี่ยงเดียวกันโดยในภาพรวมมีผลตอบแทนสูงกว่า 150% และเมื่อนำมาเปรียบเทียบระหว่างการปลูก 2 รูปแบบ พบว่า การปลูกผักหลายชนิดให้ผลตอบแทนในระดับที่

ดีกว่าการปลูกผักเชิงเดี่ยว รวมทั้งบางกลุ่มการลงทุนให้ความเสี่ยงในระดับต่ำกว่า 20% แต่มีผลตอบแทนมากกว่า 150% ยกเว้นการปลูกแบริติชโออย่างเดี่ยวในแปลงที่ให้ผลตอบแทนถึง 191% ในขณะที่มีระดับความเสี่ยง 31% แต่เมื่อนำแบริติชโอไปปลูกร่วมกับไอคิฟเขียวและปวยเล้ง ความเสี่ยงที่ได้จะลดเหลือเพียง 7% แต่ให้ผลตอบแทนถึง 187.93% เช่น น้อยกว่าการปลูกแต่แบริติชโอชนิดเดี่ยวในแปลง ในส่วนการเลือกลงทุนนั้นในฤดูร้อนการกระจายการปลูกผักหลายชนิดเป็นการลงทุนที่เกิดประสิทธิภาพมากกว่า และเกิดทางเลือกในการปลูกพืชเมืองหนาวในฤดูร้อนให้แก่เกษตรกรหลายทางเลือก ตามระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนนั้นๆ เช่นเดียวกับในฤดูฝนและฤดูหนาว

การปลูกผักเมืองหนาวหลายชนิดผสมกันตามเงื่อนไขต่างๆ ใน 3 ฤดู ในภาพที่ 8 -10 และตารางที่ 27-29 พบว่า ในการวางแผนปลูกผักเมืองหนาวที่ทำการศึกษานั้นถ้ามีการกระจายการลงทุนปลูกผักหลายชนิดในแปลงเกษตร จะให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงกว่าการปลูกผักเมืองหนาวเพียงชนิดเดียว ในขณะที่เดียวกันความเสี่ยงที่เกิดขึ้นยังน้อยกว่าการปลูกผักเพียงชนิดเดียวทั้งแปลง ซึ่งเมื่อพิจารณาในรูปแบบของการปลูกผักหลายชนิด ผลตอบแทนและความเสี่ยงที่ได้จะเป็นไปตามทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่ คือ ถ้าต้องการผลตอบแทนสูงจะพบกับความเสี่ยงที่สูงขึ้นตามลำดับหรือต้องการผลตอบแทนที่ไม่สูงนักความเสี่ยงที่เกิดขึ้นก็จะน้อยตามไปด้วย จาก Efficient Frontier จะเห็นได้ว่า ของเขตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพของการปลูกผักเมืองหนาวในฤดูฝน มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง ตามจุดที่แสดงถึงกลุ่มการลงทุนในการปลูกพืชหลายชนิดตามผลตอบแทนและความเสี่ยงในแต่ละระดับ แบ่งความสัมพันธ์ ออกได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ผลตอบแทนแปรมิทิศทางเดียวกันกับความเสี่ยง คือ ในกลุ่มการลงทุนนี้ถ้าต้องการผลตอบแทนในระดับต่ำความเสี่ยงที่ได้จะอยู่ในระดับต่ำด้วย และเมื่อต้องการผลตอบแทนในระดับที่สูงขึ้น ความเสี่ยงที่ได้จะเพิ่มสูงขึ้นตาม ส่วนที่มีผลตอบแทนสูงสุดในการลงทุน คือ เป็นส่วนที่ได้รับผลตอบแทนสูงสุดในการจัดกลุ่มการลงทุนปลูกผักในแปลงนี้ ซึ่งความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจะอยู่ที่ค่าหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่ค่าที่สูงที่สุดที่เกิดกับการลงทุน และส่วนที่ผลตอบแทนมีทิศทางตรงกันข้ามกับความเสี่ยง คือ ในขณะที่ความเสี่ยงมีค่าเพิ่มมากขึ้น ผลตอบแทนที่ได้กลับมามีค่าลดลง ไม่ได้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในกลุ่มการลงทุนเหล่านี้ จัดว่าไม่เหมาะสมต่อการลงทุนเป็นอย่างยิ่ง

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุป

การศึกษานี้จึงให้ความสำคัญกับการวางแผนจัดสรรทรัพยากรที่ดินเพื่อการผลิตผักในพื้นที่ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของผลตอบแทนและความเสี่ยงของราคา ณ ระดับต่างๆ ทั้งนี้ การศึกษาได้ทำการประยุกต์ใช้สมการกำลังสองจากทฤษฎีทางการเงิน (การลงทุนสมัยใหม่) เพื่อนำมาวางแผนการจัดสรรที่ดินในการผลิตผัก อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงและเกษตรกรในการเลือกผลิตผักบนพื้นที่สูงที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด ในระดับความเสี่ยงที่เกษตรกรให้การยอมรับได้ภายในพื้นที่ทำการเกษตรของเกษตรกรเองและให้การผลิตนั้นเกิดประสิทธิผลมากขึ้น ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานั้นมาจากข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมีย้อนหลังเป็นระยะเวลา 5 ปี พ.ศ. 2548 - 2552 แบ่งออกตามฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว จากผักอายุสั้นทั้ง 10 ชนิด คือ ไช้คลีฟแดง ไช้คลีฟเขียว ผักกาดหอมห่อ ผักกาดขาวปลี ปวยเล้ง แรดิชิโอ กระชายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ กะหล่ำ และคะน้าฮ่องกง ทั้งนี้ผลการศึกษาที่เกิดขึ้นได้สรุปดังนี้

ผลการศึกษาแผนการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตผักที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ภายใต้เงื่อนไขผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงที่เกษตรกรสามารถยอมรับโดยการประยุกต์จากทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่ ได้ชี้ให้เห็นถึงความคลาดคล้อยที่ว่า ความเสี่ยงเป็นสิ่งที่ต้องจำกัดให้ลดลง โดยให้มีผลกระทบต่อผลตอบแทนน้อยที่สุด ซึ่งในการผลิตเมื่อต้องการผลตอบแทนที่สูงขึ้น ความเสี่ยงที่ได้จะเพิ่มขึ้นตาม ดังนั้นสิ่งที่ช่วยลดความเสี่ยงในการผลิตได้นั้น ควรทำการกระจายลงทุนโดยการปลูกผักหลายชนิดในแปลง ซึ่งจะทำให้ความเสี่ยงที่ได้ลดลงและให้ผลตอบแทนในระดับที่ดี ทั้งนี้แบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน คือ ผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน ผลวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิด และขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

ในส่วนของผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของทั้ง 3 ฤดูพบว่า ผักแต่ละชนิดมีอัตราผลตอบแทนที่ได้แตกต่างกัน ซึ่งผักบางชนิดมีอัตราผลตอบแทนที่เป็นลบ และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งบอกถึงการกระจายตัวของอัตราผลตอบแทนออกจากค่าเฉลี่ย โดยในฤดูฝน ผักที่มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก คือ คะน้ายอดดอยคำ คะน้าย่องกง และผักกาดหอมห่อ โดยมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเป็น 2.45 2.25 และ 2.05 ตามลำดับ ในขณะที่ปี พ.ศ. 2552 แรดิชิโอและกะหล่ำปลี มีอัตราผลตอบแทนติดลบ คือ -0.03 และ -0.17 ในส่วนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดในฤดูฝน คือ ผักกาดหอมห่อมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.11 และผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยสุด คือ ใ้คลีฟแดงและใ้คลีฟเขียวมีค่า 0.33

ในฤดูหนาวพบว่า ผักที่มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก คือ คะน้ายอดดอยคำ แรดิชิโอ และปวยเล้ง โดยมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเป็น 2.20 2.06 และ 1.22 ตามลำดับ ในขณะที่ใ้คลีฟแดง และใ้คลีฟเขียวอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำเป็น 0.66 และ 0.60 ในส่วนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดในฤดูหนาว คือ ปวยเล้ง มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.06 และผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยสุดในฤดู คือ คะน้าย่องกงมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.30

ในส่วนฤดูร้อนนั้นพบว่า สภาพอากาศที่ร้อน ผลผลิตจะเจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่าที่ควร เพื่อป้องกันปัญหาต้นทุนการผลิตสูง จึงหลีกเลี่ยงที่จะปลูกผักดังนี้ ผักกาดขาวปลี คะน้ายอดดอย ผักกาดหางหงส์และคาน้ำฮ่องกง ซึ่งผักที่มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 2 อันดับแรก คือ แรดิชิโอและปวยเล้ง มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ย 1.91 และ 1.73 ในขณะที่กะหล่ำปลีเป็นผักที่มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำคือ 0.02 ในส่วนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดในฤดูร้อน คือ ผักกาดหอมห่อ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.02 และผักที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยสุดในฤดู คือ ใ้คลีฟแดง มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32

ผลวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยระหว่างผักแต่ละชนิดเพื่อดูความสัมพันธ์ของผักแต่ละคู่ ถ้าผักคู่ใดมีค่าความแปรปรวนร่วมกันติดลบ แสดงว่าเมื่อปลูกร่วมกันจะช่วยลดความเสี่ยงในการลงทุนได้ พบว่าในฤดูฝน มีผัก 3 คู่ ที่ให้ค่าความแปรปรวนร่วมเป็นลบ

เมื่อปลูกร่วมกัน คือ ผักกาดหอมห่อกับกะหล่ำปลีมีค่า  $-0.032$  ปวยเล้งกับกะหล่ำปลีมีค่า  $-0.002$  และผักกาดทางหงส์กับกะหล่ำปลีมีค่า  $-0.121$

ในฤดูหนาว ผักที่ให้ค่าความแปรปรวนร่วมเป็นลบเมื่อปลูกร่วมกันมี 16 คู่ คือ ใค้คลีฟแดงกับผักกาดหอมห่อมีค่า  $-0.084$  ใค้คลีฟเขียวกับผักกาดหอมห่อมีค่า  $-0.171$  ใค้คลีฟเขียวกับคะน้ายอดดอยคำมีค่า  $-0.037$  ใค้คลีฟเขียวกับกะหล่ำปลีมีค่า  $-0.030$  ผักกาดหอมห่อกับปวยเล้งมีค่า  $-0.480$  ผักกาดหอมห่อกับแรดิชิโอมีค่า  $-0.424$  ผักกาดหอมห่อกับกะหล่ำปลีมีค่า  $-0.025$  ผักกาดหอมห่อกับคะน้าฮ่องกงมีค่า  $-0.058$  ผักกาดขาวปลีกับปวยเล้งมีค่า  $-0.027$  ผักกาดขาวปลีกับแรดิชิโอมีค่า  $-0.200$  คะน้ายอดดอยคำกับปวยเล้งมีค่า  $-0.091$  คะน้ายอดดอยคำกับแรดิชิโอมีค่า  $-0.142$  ผักกาดทางหงส์กับปวยเล้งมีค่า  $-0.053$  ผักกาดทางหงส์กับแรดิชิโอมีค่า  $-0.222$  กะหล่ำปลีกับปวยเล้งมีค่า  $-0.162$  และกะหล่ำปลีกับแรดิชิโอมีค่า  $-0.003$  ซึ่งในฤดูหนาวให้ค่าความแปรปรวนร่วมเป็นลบมากกว่าฤดูอื่น นั่นคือมีความเสี่ยงต่อการลงทุนน้อยกว่าฤดูอื่นนั่นเอง

ในฤดูร้อน ผักที่ให้ค่าความแปรปรวนร่วมเป็นลบเมื่อปลูกร่วมกันมี 4 คู่ คือ ใค้คลีฟแดงกับแรดิชิโอมีค่า  $-0.052$  ใค้คลีฟเขียวกับแรดิชิโอมีค่า  $-0.065$  ใค้คลีฟแดงกับกะหล่ำปลีมีค่า  $-0.027$  และใค้คลีฟเขียวกับกะหล่ำปลีมีค่า  $-0.047$

ผลการวิเคราะห์ขอบเขตของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพของทั้ง 3 ฤดูพบว่า เมื่อเปรียบเทียบการปลูกผัก 2 รูปแบบคือ ปลูกผักหลายชนิดและปลูกผักชนิดเดียวในแปลง พบว่าเมื่อพิจารณาในระดับความเสี่ยงเดียวกัน การปลูกผักหลายชนิดจะให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า เช่น ในฤดูหนาว ณ ระดับความเสี่ยงระดับ 30% การปลูกคะน้าฮ่องกงเพียงอย่างเดียวให้ผลตอบแทนเพียง 76% แต่เมื่อปลูกคะน้ายอดดอยคำและผักกาดทางหงส์ร่วมกันอัตราผลตอบแทนที่ได้จะสูงถึง 220.32% และในส่วนระดับผลตอบแทนเดียวกันการปลูกผักหลายชนิดจะให้ความเสี่ยงที่ต่ำกว่า เช่นเดียวกัน ดังเช่นในฤดูหนาว ถ้าปลูกคะน้ายอดดอยคำเพียงอย่างเดียวให้ผลตอบแทน 220% ในขณะที่มีความเสี่ยง 57% ในทางตรงกันข้ามถ้าปลูกคะน้ายอดดอยคำร่วมกับแรดิชิโอแล้วจะให้อัตราผลตอบแทนสูงถึง 213.90% แต่ให้ความเสี่ยงที่ระดับ 7% เท่านั้นเอง

เมื่อพิจารณาในรูปแบบของการปลูกผักหลายชนิดอย่างเดี่ยวพบว่า ผลตอบแทนและความเสี่ยงที่ได้จะเป็นไปตามทฤษฎีการลงทุนสมัยใหม่ คือถ้าต้องการผลตอบแทนสูงจะพบกับความเสี่ยงที่สูงขึ้นตามลำดับหรือต้องการผลตอบแทนที่ไม่สูงนักความเสี่ยงที่เกิดขึ้นก็จะน้อยตามไปด้วย ทั้งนี้ของเขตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพของการปลูกผักเมืองหนาว มีลักษณะเป็นเส้นโค้งขึ้นในตอนแรกจนถึงจุดสูงสุดจากนั้นเริ่มโค้งลง แต่จุดแสดงถึงกลุ่มการลงทุนที่มีการปลูกพืชหลายชนิดในแปลง ซึ่งสัดส่วนในการปลูกพืชแต่ละชนิดในแปลงจะขึ้นกับค่าถ่วงน้ำหนักของชนิดพืชที่ควรปลูกตามผลตอบแทนและความเสี่ยงในแต่ละระดับ ทั้งนี้แต่ละกลุ่มการลงทุนได้เสนอให้มีการปลูกผักตามผลตอบแทนและความเสี่ยงในแต่ละระดับ แบ่งความสัมพันธ์ ออกได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ผลตอบแทนแปรผกผันทางเดียวกันกับความเสี่ยง ในกลุ่มการลงทุนนี้ถ้าต้องการผลตอบแทนในระดับต่ำ ความเสี่ยงที่ได้จะอยู่ในระดับต่ำด้วย และเมื่อต้องการผลตอบแทนในระดับที่สูงขึ้น ความเสี่ยงที่ได้จะเพิ่มสูงขึ้นตาม ดังเช่น ถั่วฝักยาว ถ้าต้องการปลูกผักความเสี่ยงที่ระดับ 5 % และมีอัตราผลตอบแทน 84.73% ผักที่สามารถปลูกได้ คือ ไข่คลีฟเขียว ผักกาดหางหงส์ และกะหล่ำปลี โดยถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.514 0.139 และ 0.346 ตามลำดับ เมื่อเพิ่มความเสี่ยงมาในระดับ 7.00% ได้อัตราผลตอบแทน 107.75% ซึ่งสูงกว่าในระดับ 5 % ควรปลูก ไข่คลีฟเขียว คะน้ายอดดอยคำ ผักกาดหางหงส์ และกะหล่ำปลี มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.327 0.093 0.236 และ 0.344 ตามลำดับ ในส่วนของถั่วหนามความเสี่ยงที่ระดับ 5% ให้อัตราผลตอบแทน 199.9% ผักที่สามารถปลูกได้ คือ ไข่คลีฟเขียว ผักกาดหางหงส์และกะหล่ำปลี โดยค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูกเท่ากับ 0.108 0.456 และ 0.436 ตามลำดับ เมื่อเพิ่มความเสี่ยงมาในระดับ 7% ให้อัตราผลตอบแทน 213.90% ซึ่งสูงกว่าในระดับ 5 % ควรปลูก แรดิชิโอ และคะน้ายอดดอยคำ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.442 และ 0.558 ตามลำดับและในส่วนของถั่วอ่อนระดับความเสี่ยง ที่ 5% ให้อัตราผลตอบแทน 178.02% ผักที่สามารถปลูกได้ คือ ไข่คลีฟเขียว ปวยเล้งและแรดิชิโอซึ่งมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.109 0.010 และ 0.881 ตามลำดับ เมื่อเพิ่มความเสี่ยงมาในระดับ 6% ให้อัตราผลตอบแทน 183.20% ซึ่งสูงกว่าในระดับ 5 % ควรปลูกไข่คลีฟเขียว ปวยเล้งและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.064 0.019 และ 0.917 ตามลำดับ

ในส่วนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดในการลงทุน คือ ในระดับความเสี่ยงที่ค่าหนึ่งจะให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุดในกลุ่มการลงทุนทั้งหมด ในถั่วฝักยาว คือ ระดับความเสี่ยงที่ 50% จะเป็นความ

เสี่ยงที่ได้รับผลตอบแทนสูงสุดคือ 244.19% นั้น พืชที่สามารถปลูกได้คือคะน้ายอดดอยคำ และ ผักกาดทางหงส์ ซึ่งมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.993 และ 0.007 ตามลำดับ ในฤดูหนาว คือ ระดับความเสี่ยงที่ 10% และมีอัตราผลตอบแทน 216.04% ควรปลูกแรดิชิโอ และคะน้ายอดดอยคำ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.281 และ 0.719 ตามลำดับ ถึงแม้ระดับความเสี่ยงต่อไปจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้น แต่ผลตอบแทนที่เกิดขึ้นกลับเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนที่น้อยลงกว่าเดิม และในฤดูร้อนระดับความเสี่ยงที่ 7% จะเป็นความเสี่ยงที่ได้รับผลตอบแทนสูงสุด คือ 187.93% นั้น พืชที่สามารถปลูกได้คือโศภิตเขียว ปวยเล้งและแรดิชิโอ ซึ่งมีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.023 0.029 และ 0.948 ตามลำดับ

ทั้งนี้ส่วนที่ผลตอบแทนมีทิศทางตรงกันข้ามกับความเสี่ยง คือ ในขณะที่ความเสี่ยงมีค่าเพิ่มมากขึ้น ผลตอบที่ได้กลับมามีค่าลดลงไม่ได้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ถึงแม้ต้องการผลตอบแทนที่สูงขึ้นก็ไม่สามารถทำได้ ในกลุ่มการลงทุนเหล่านี้ จัดว่าไม่เหมาะสมต่อการลงทุนเป็นอย่างยิ่ง ดังเช่น ในฤดูฝนระดับความเสี่ยง 55.00% และมีอัตราผลตอบแทน 240.51% คือ คะน้ายอดดอยคำ และคะน้าฮ่องกง มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.786 และ 0.214 ตามลำดับ ซึ่งผลตอบแทนที่ได้มีค่าน้อยกว่าในระดับความเสี่ยงที่ 50% และในสวนฤดูร้อนในระดับความเสี่ยงที่ 10% และมีอัตราผลตอบแทน 186.00% ควรปลูกปวยเล้งและแรดิชิโอ มีค่าถ่วงน้ำหนักการแบ่งพื้นที่เพาะปลูก 0.283 และ 0.717 ตามลำดับ ซึ่งผลตอบแทนที่ได้มีค่าน้อยกว่าในระดับความเสี่ยงที่ 7%

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อจำกัดในการศึกษา

1. เนื่องจากการศึกษาได้ใช้ข้อมูลย้อนหลังเป็นเวลา 5 ปี ข้อมูลบางอย่างเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นในอดีต โดยไม่ได้มีการจดบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างชัดเจน ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่มีความแม่นยำตรงตามระยะเวลานั้นได้ยาก ถึงแม้ทางศูนย์พัฒนาจะมีการทำฐานข้อมูลราคาขาย ปริมาณผลผลิตที่รับซื้อ และต้นทุนในการผลิตของเกษตรกรผู้เป็นสมาชิก แต่ยังสามารถเกิดความคลาดเคลื่อนได้ในปีก่อนๆที่ยังไม่มีการเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้

ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น จึงควรมีการจดบันทึกในส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนต่อรอบการผลิตไว้อย่างแม่นยำและทำต่อเนื่องเป็นประจำ

2. ในการศึกษาได้กำหนดให้เกษตรกรแต่ละคน มีพื้นที่ทำการเกษตรเท่ากันทุกคน คือ มีพื้นที่เท่ากับ 1 ไร่ ซึ่งในความเป็นจริงเกษตรกรแต่ละคนมีการถือครองที่ดินเพื่อการเกษตรไม่เท่ากับ 1 ไร่ และมีการถือครองที่ไม่เท่ากัน

3. การศึกษาได้ให้ความสำคัญต่อการปลูกผักเมืองหนาวที่ทำรายได้สูงสุด 10 อันดับ ซึ่งในพื้นที่ศึกษานั้นเกษตรกรได้มีการเพาะปลูกผักชนิดอื่นที่นอกเหนือจากที่นำมาศึกษา รวมทั้งไม่ได้ครอบคลุมการเพาะปลูกในส่วนที่เป็นไม้ยืนต้น ไม้ดอก สมุนไพร

4. ผลการศึกษาที่ได้บางส่วนไม่สะท้อนตรงความเป็นจริงเช่น ในฤดูหนาว ณ ระดับความเสียหายที่ 5 % ผลตอบแทน 199.9% นั้นผลการศึกษาให้ปลูกผักกาดหอมห่อ ในสัดส่วน 0.108 ไร่ ซึ่งในความเป็นจริง สัดส่วนพื้นที่การปลูกผักที่น้อยเช่นนั้น เกษตรกรไม่สามารถปลูกผักเพื่อทำการเกษตรและนำมาประกอบอาชีพได้

5. ในการศึกษาควรนึกถึงความชำนาญในการปลูกผักของเกษตรกร เพราะในความเป็นจริงเกษตรกรคงไม่มีความถนัดในการปลูกผักทั้ง 10 ชนิด และบางชนิดนิยมปลูกร่วมกัน เพื่อสะดวกในการจัดการ การดูแล และมีวิธีการปลูกที่คล้ายกัน

6. เนื่องจากพื้นที่ทำการศึกษาได้อยู่บนพื้นที่สูง ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำ ดังนั้นในการทำการเกษตรจึงควรให้การระวังในเรื่อง การใช้ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง และการใช้ยาต่างๆกับผลผลิตบนพื้นที่สูง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนหรือกระจายสารเหล่านั้นสู่พื้นที่ด้านล่าง รวมทั้งควรพิจารณาผลกระทบของการใช้ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง สารเคมีดังกล่าวที่อาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่ต้นน้ำและเกษตรกรในพื้นที่อีกด้วย

## ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. ผลการศึกษาแสดงถึงความแตกต่างระหว่างการปลูกผักชนิดเดียวในแปลงและการปลูกผักแบบหลายชนิดในแปลง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการปลูกผักผสมผสานหลายชนิดในแปลงได้ช่วยลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นต่อการผลิตได้จริง และบางกลุ่มการผลิตยังให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า ในขณะที่ให้ความเสี่ยงน้อยกว่า ดังนั้นเกษตรกรควรหันมาสนใจและให้ความสำคัญกับการกระจายการปลูกผักหลายชนิดในแปลง เพื่อช่วยลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการผลิต และเป็นการใช้ทรัพยากรที่ดินที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพ

2. ในการทำเกษตรกรรม มักพบกับความเสี่ยงทางด้านราคาที่เกษตรกรไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นในการตัดสินใจทำการผลิตเกษตรกรควรดูผลตอบแทนและความเสี่ยงควบคู่กันไปแทนการดูเฉพาะราคาในอดีตเพียงอย่างเดียว เพื่อช่วยในการวางแผนเลือกชนิดพืชที่นำมาปลูกและสัดส่วนการผลิตในพื้นที่

3. การวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตผัก โดยการปลูกผักแบบผสมผสานหลายชนิดในแปลงของเกษตรกร สามารถนำไปใช้เพื่อลดความเสี่ยงทางการเงินให้กับเกษตรกรในพื้นที่อื่นๆ ได้ไม่จำกัดเฉพาะพืชผักเมืองหนาวแต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ควรมีการจัดทำเป็นโครงการวิจัยขนาดใหญ่เพื่อให้ครอบคลุมในหลายพื้นที่และทำการวิจัยในรูปแบบต่อเนื่อง เพื่อช่วยลดความเสี่ยงที่เกิดแก่การผลิตในระยะยาว รวมทั้งเพื่อให้การจัดการทรัพยากรที่ดิน ในการผลิตสามารถเกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน และเกิดประโยชน์ต่อเกษตรกร

4. การเลือกชนิดพืชของเกษตรกรนั้นต้องดูความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการผลิต คือ ความต้องการของตลาด ต้นทุนการผลิต ราคาผลิต และความเสี่ยงทางด้านราคา ประกอบควบคู่กันไปกับการตัดสินใจ หากมีการศึกษาถึงข้อจำกัดต่างๆ และนำมาพัฒนาเป็น Software ด้านการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการผลิต เพื่อช่วยเกษตรกรในการตัดสินใจเลือกปลูกพืช จะเกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ผลิต และเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรรู้จักการวางแผนการผลิตซึ่งส่งผลให้การผลิตนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. จากผลการศึกษาได้กลุ่มการลงทุนปลูกผักหลายกลุ่มในแต่ละฤดูตามระดับความเสี่ยงต่างๆ ทั้งนี้ได้แนะนำชนิดผักที่ควรปลูกในแต่ละฤดูดังนี้ ในฤดูฝนผักที่ควรปลูกคือ คะน้ายอดดอยคำและผักกาดหางหงส์ ฤดูหนาวผักที่ควรปลูกคือ คะน้ายอดดอยคำและผักกาดหางหงส์ และในฤดูร้อนผักที่ควรปลูกคือ ปวยเล้งและแรดิชิโอ

6. การตัดสินใจในการเลือกปลูกผักชนิดใดของเกษตรกรนั้น ขึ้นอยู่กับการยอมรับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในการผลิตของเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรแต่ละคนมีความยอมรับในความเสี่ยงที่ระดับต่างกัน ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในการทำเกษตรและลักษณะนิสัยส่วนตัวของเกษตรกรเองเป็นสำคัญ

### ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปนั้นควรมีการกำหนดข้อจำกัดในเรื่องอื่นๆ โดยอาจแสดงเงื่อนไขในรูปของสมการข้อจำกัดเพิ่มเติมลงไปในการศึกษา เช่น ความต้องการบริโภคผักชนิดนั้นๆของผู้บริโภค โควต้าที่เกษตรกรได้รับการจัดสรรในการผลิตแต่ละฤดูหรือเป็นรายเดือน ซึ่งสามารถกำหนดข้อจำกัดในรูปแบบขั้นต่ำในการผลิต เช่น กำหนดให้มีการผลิตผักกาดหอมต่อ ในสัดส่วน 25 % ของพื้นที่ทั้งหมด กำหนดให้ในพื้นที่เพาะปลูกควรปลูกผักชนิดนี้ร่วมกับอีกชนิดหนึ่ง เช่น ทุกแปลงของเกษตรกรควรปลูกโห้คลีฟแดงร่วมกับโห้คลีฟเขียวในทุกแปลงเพาะปลูก และกำหนดว่าในทุกฤดูเกษตรกรควรมีการปลูกพืชชนิดนี้ร่วมด้วย ตามความต้องการของผู้บริโภค เช่น ผู้บริโภคมีความต้องการบริโภคผักกาดหอมต่อเป็นจำนวนมากและเป็นที่ต้องการของตลาดเป็นอันดับต้นๆ ในระยะเวลาหลายปี ควรสร้างข้อจำกัดให้ปลูกผักกาดหอมต่อในทุกฤดูการผลิต เป็นต้น

2. การศึกษาขอบเขตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพในครั้งนี้เป็นกรณีเริ่มต้นเสนอแนวทางการจัดสรรทรัพยากรที่ดินในรูปแบบของการจัดสรรผสมการลงทุนปลูกผักหลายชนิดในแปลง เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างเป็นประโยชน์ มีประสิทธิภาพตามขีดความสามารถของทรัพยากร และมีความเป็นระบบในภาพรวมมากขึ้น ควรทำการวิเคราะห์เป็นระดับทั้งศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหรือทำวิเคราะห์เป็นขั้นภูมิ โดยเริ่มจากระดับใหญ่ไปหาหน่วย เช่น ทำการวิเคราะห์การวางแผนการผลิตในระดับองค์กร ในระดับศูนย์พัฒนาโครงการหลวง จนมาถึงในระดับเกษตรกรผู้ผลิต ทั้งนี้เพื่อมุ่งหวังผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับองค์กร เกษตรกร และทรัพยากร

3. เนื่องจากเกษตรกรแต่ละคนให้การยอมรับในความเสี่ยงที่ระดับต่างกัน จึงควรมีการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับความเสี่ยงในแต่ละระดับ ซึ่งความเสี่ยงดังกล่าวได้ส่งผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกชนิดผักที่จะปลูกในแปลง



## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กาญจนา พันธุ์ติยะ. 2534. การวางแผนการเพาะปลูกภายใต้สถานการณ์แห่งความเสี่ยงใน  
**จังหวัดนครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ. 2551. การจัดการความเสี่ยงและตราสารอนุพันธ์เบื้องต้น สำนัก  
พิมพ์เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น.

รัฐพล สายะพันธ์. 2544. การวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์เสี่ยงสำหรับจังหวัด  
**พิษณุโลกปีการเพาะปลูก 2541/2542**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา  
เศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บรรลุ พุฒิกิจ, ศานิต แก้วเอี่ยม และเอื้อ ศิริจินดา, 2549. **เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร**.  
คณะเศรษฐศาสตร์, สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประดิษฐ์ วิจิตรภัก, สมจินต์ ศรีไพศาล, สัจจะ สุขสงค์ และสมชาย จันทร์ตรี, 2542. **ทฤษฎีใหม่ :**  
**การประยุกต์ทฤษฎีการเงินยุคใหม่ในสังคมเกษตรกรรม**. คณะบริหารธุรกิจ, สถาบัน  
บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ประทีป เพ็ชรขาว. 2533. การวางแผนการเพาะปลูกพืชภายใต้สถานการณ์เสี่ยงในจังหวัด  
**ลำพูนปีการเพาะปลูก 2530/2531**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา  
เศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิยะพงษ์ แสงแก้ว. 2543. การวางแผนการผลิตพืชจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้วิธีโปรแกรม  
**เส้นตรงและโปรแกรมการเสี่ยง**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา  
เศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฝ่ายบัญชีมูลนิธิการหลวง. 2552. **รายได้จากการจำหน่ายผักในแต่ละศูนย์พัฒนาโครงการหลวง. เชียงใหม่**

ฝ่ายตลาดมูลนิธิการหลวง. 2552. **ปริมาณและรายได้จากการจำหน่ายผัก.**

รัฐพล กิตตินรรัตน์. 2543. **แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งเพื่อการบริหารเงินทุนของสหกรณ์ออมทรัพย์: กรณีศึกษาสหกรณ์ออมทรัพย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์สหกรณ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**

วิดา จงรวมกลาง. 2550. **การศึกษาระบบธุรกิจเกษตรของพืชตระกูลผักกาดหอมในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่. การศึกษาค้นคว้าอิสระ วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาธุรกิจเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**

ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ. 2550 **รายงานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย. สำนักแผนงานและสารสนเทศ, สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน).**

สมศักดิ์ เพียบพร้อม. 2531. **หลักและวิธีการจัดการฟาร์ม. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**

ศุภโชค สมบูรณ์กุล. 2540. **การวางแผนการผลิตพืชฤดูแล้งภายใต้สถานการณ์ปกติ อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**

ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์. 2544. **รายงานขั้นสุดท้ายโครงการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปิงส่วนที่ 2. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**

อภิชาติ พงศ์สุพัฒน์. 2551. **การเงินธุรกิจ**. พิมพ์ครั้งที่ 9. ภาควิชาการเงิน คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

อัศรายุทธ วาณิชชานนท์. 2543. **การวางแผนการผลิตพืชเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในจังหวัดหนองบัวลำภู**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอมอร พจนวิวัฒน์. 2539. **การวางแผนการผลิตพืชภายใต้สถานการณ์แน่นอนและการเสี่ยงสำหรับจังหวัดลพบุรี**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 รายการต้นทุนในการผลิตของโศคัสไฟแดงระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
แปลงเพาะต้นอ่อน	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
ปุ๋ยซีไค	3,000	3,000	3,000	1,250	1,250
ยูเรีย	720	640	560	480	400
ปุ๋ยเคมี	900	810	720	630	540
ยาฆ่าแมลง	1,200	880	840	820	700
ฮอร์โมน	125	120	115	110	100
ปูนขาว*	-	-	-	-	-
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ค่าจ้างแรงงาน	4,063	4,063	4,063	4,063	4,063
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย*	-	-	-	-	-
น้ำมัน	600	540	480	420	360
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>21,458</b>	<b>20,903</b>	<b>20,628</b>	<b>18,623</b>	<b>18,263</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 2 รายการต้นทุนในการผลิตของโศคัสฟิเซียระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
แปลงเพาะต้นอ่อน	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
ปุ๋ยซีไค	3,000	3,000	3,000	1,250	1,250
ยูเรีย	720	640	560	480	400
ปุ๋ยเคมี	900	810	720	630	540
ยาฆ่าแมลง	1,200	880	840	820	700
ฮอร์โมน	125	120	115	110	100
ปูนขาว*					
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ค่าจ้างแรงงาน	4,063	4,063	4,063	4,063	4,063
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย*					
น้ำมัน	600	540	480	420	360
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>21,458</b>	<b>20,903</b>	<b>20,628</b>	<b>18,623</b>	<b>18,263</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 3 รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดหอมต่อระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	500	500	500	500	500
แปลงเพาะต้นอ่อน	650	650	650	650	650
ปุ๋ยซีไค	5,400	5,400	5,400	2,250	2,250
ยูเรีย	1,800	1,600	1,400	1,200	1,000
ปุ๋ยเคมี	825	750	675	600	525
ยาฆ่าแมลง	450	442	416	403	390
ฮอร์โมน	350	336	329	322	315
ปูนขาว*					
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก*					
ค่าจ้างแรงงาน	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
น้ำมัน	600	540	480	420	360
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>17,275</b>	<b>16,918</b>	<b>16,550</b>	<b>13,045</b>	<b>12,690</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 4 รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดขาวปลีระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	720	720	720	720	720
แปลงเพาะต้นอ่อน	576	576	576	576	576
ปุ๋ยซีไค	4,800	4,800	4,800	2,000	2,000
ยูเรีย	2,250	2,000	1,750	1,500	1,250
ปุ๋ยเคมี	1,650	1,500	1,350	1,200	1,050
ยาฆ่าแมลง	1,450	1,355	1,240	1,145	1,050
ฮอริโมน*					
ปูนขาว*					
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก*					
ค่าจ้างแรงงาน	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
น้ำมัน	600	540	480	420	360
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>18,746</b>	<b>18,191</b>	<b>17,616</b>	<b>14,261</b>	<b>13,706</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 5 รายการต้นทุนในการผลิตของปวยเล้งระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	4,500	4,000	3,500	3,000	2,500
แปลงเพาะต้นอ่อน*					
ปุ๋ยซีไค	4,000	4,000	4,000	2,500	2,500
ยูเรีย*					
ปุ๋ยเคมี	2,055	1,804	1,153	1,301	1,050
ยาฆ่าแมลง	1,000	1,000	800	400	400
ฮอร์โมน	450	450	450	405	405
ปูนขาว*					
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก*					
ค่าจ้างแรงงาน	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย*					
น้ำมัน	500	450	400	350	300
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>17,505</b>	<b>16,704</b>	<b>15,303</b>	<b>12,956</b>	<b>12,155</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 6 รายการต้นทุนในการผลิตของปวยเล้งระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	100	100	100	2,500	2,500
แปลงเพาะต้นอ่อน	800	800	800	800	800
ปุ๋ยซีไค	1,800	1,800	1,800	750	750
ยูเรีย	900	800	700	600	500
ปุ๋ยเคมี	2,200	2,000	1,800	1,600	1,400
ยาฆ่าแมลง	500	450	400	350	300
ฮอร์โมน	1,000	850	700	600	500
ปูนขาว	50	50	50	50	50
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก*					
ค่าจ้างแรงงาน	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย*	300	300	300	300	300
น้ำมัน	1,000	900	800	700	600
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>14,390</b>	<b>13,790</b>	<b>13,190</b>	<b>13,990</b>	<b>13,440</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 7 รายการต้นทุนในการผลิตของคณะนัายอดดอยคำระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	750	750	750	750	750
แปลงเพาะต้นอ่อน	500	500	500	500	500
ปุ๋ยซีไค	1,800	1,800	1,800	750	750
ยูเรีย	2,700	2,400	2,100	1,800	1,500
ปุ๋ยเคมี*					
ยาฆ่าแมลง	880	840	780	720	650
ฮอร์โมน	200	192	188	184	180
ปูนขาว*					
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
ค่าจ้างแรงงาน	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย	270	270	270	270	270
น้ำมัน	600	540	480	420	360
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>14,400</b>	<b>13,992</b>	<b>13,568</b>	<b>12,094</b>	<b>11,660</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 8 รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดหางหงส์ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170
แปลงเพาะต้นอ่อน	600	600	600	600	600
ปุ๋ยซีไค	3,600	3,600	3,600	1,500	1,500
ยูเรีย	1,450	1,288	1,127	966	805
ปุ๋ยเคมี	550	500	450	400	350
ยาฆ่าแมลง	2,800	2,700	2,560	2,480	2,406
ฮอร์โมน	560	538	515	493	470
ปูนขาว*					
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก*					
ค่าจ้างแรงงาน	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย	1,235	1,235	1,235	1,235	1,235
น้ำมัน	500	450	400	350	300
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>17,965</b>	<b>17,581</b>	<b>17,157</b>	<b>14,694</b>	<b>14,336</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 9 รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดหางหงส์ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170
แปลงเพาะต้นอ่อน	600	600	600	600	600
ปุ๋ยซีไค	3,600	3,600	3,600	1,500	1,500
ยูเรีย	1,450	1,288	1,127	966	805
ปุ๋ยเคมี	550	500	450	400	350
ยาฆ่าแมลง	2,800	2,700	2,560	2,480	2,406
ฮอร์โมน	560	538	515	493	470
ปูนขาว*					
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก*					
ค่าจ้างแรงงาน	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย	1,235	1,235	1,235	1,235	1,235
น้ำมัน	500	450	400	350	300
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>17,965</b>	<b>17,581</b>	<b>17,157</b>	<b>14,694</b>	<b>14,336</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 10 รายการต้นทุนในการผลิตของผักกาดหางหงส์ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	2552	2551	2550	2549	2548
เมล็ดพันธุ์	5,625	5,625	5,625	5,625	5,625
แปลงเพาะต้นอ่อน	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ปุ๋ยซีไค	2,400	2,400	2,400	1,000	1,000
ยูเรีย	5,400	4,800	4,200	3,600	3,000
ปุ๋ยเคมี*					
ยาฆ่าแมลง	1,180	1,140	1,100	1,060	1,020
ฮอร์โมน	140	135	131	128	126
ปูนขาว*					
ค่าจ้างขึ้นแปลงปลูก*					
ค่าจ้างแรงงาน	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
แรงงานเก็บเกี่ยวขนย้าย	125	125	125	125	125
น้ำมัน	600	540	480	420	360
ค่าวางท่อ	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>รวม</b>	<b>21,970</b>	<b>21,265</b>	<b>20,561</b>	<b>18,458</b>	<b>17,756</b>

หมายเหตุ: \* ไม่ได้เป็นต้นทุนในการผลิต

ที่มา: จากการสำรวจ

### ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ -นามสกุล	นางสาวนลินรัตน์ กะลำพะบุตร
วัน เดือน ปี ที่เกิด	19 สิงหาคม 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพ
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต วิทยาศาสตร์พื้นพิภพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการวิจัย เรื่อง คุณูปการของ โครงการหลวงที่มีต่อสังคมไทย