พระมหากรุณาธิคุณ สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ประมวลแนวงานวิจัยและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

3.1 ประมวลผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานของ Kanok Khatikarn (1981)[1] ที่นำความเสี่ยงเข้ามาไว้ในแบบจำลองโปรแกรมมิ่งโดยวิธี E-V ของ Markowitz สมการเป้าหมายเป็นแบบควอดราติด หรือ non-linear programing เพื่อหาระดับกิจกรรม (X) ที่ทำให้ความแปรปรวนของรายได้ (q) ต่ำสุด ภายใต้เงื่อนไขของรายได้ที่ คาดหวัง [E (q)] และปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ ดังต่อไปนี้

$$\text{Minimize } V = \sum_{i}^{n}\sum_{j}^{n} X_i X_j \text{ Cov } (q_i, q_j)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{i}^{n} a_{ri} X_i \leq A_r \quad ; \quad r = 1, 2 \ldots .m$$

และ

$$\sum_{i}^{n} E(q_i) X_i = E(I)$$

$$X_i \geq \emptyset$$

โดย X_i คือ ระดับกิจกรรมที่ i

q_i คือ ผลตอบแทนสุทธิของกิจกรรมที่ i

$\text{Cov } (q_i, q_j)$ คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างผลตอบแทนสุทธิของกิจกรรมที่ i และ j

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[1] Khatikarn, Kanok. Risk and Uncertainty of Farmers in the Central Plain of Thailand, Unpublished Ph.D dissertation, University of Kentucky, (1981).

a_{ri} คือ สัมประสิทธิ์ของปัจจัยต่อผลผลิตของกิจกรรมที่ i ในการผลิตผลผลิต r

A_r คือ จำนวนปัจจัยการผลิตที่หาได้

$E(q_i)$ คือ ผลตอบแทนสุทธิที่คาดหวังของกิจกรรมที่ i

E(I) คือ มูลค่ารวมของผลตอบแทน

ขอบเขตการศึกษาครอบคลุมเพียงภาคกลาง ปัจจัยการผลิตที่ใช้มีที่ดินและแรงงาน ผลการศึกษาที่ได้จากการเปรียบเทียบการตอบสนองอุปทานระหว่างข้อสมมุติที่ว่าเกษตรกรเป็นผู้หลีกเลี่ยงความเสี่ยง (ควอดราติกโปรแกรมมิ่ง) กับข้อสมมติที่ว่าเกษตรกรเป็นผู้เมินเฉยต่อความเสี่ยง (แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง มีสมการเป้าหมายเพื่อหารายได้สูงสุด) แบบจำลองภายใต้ข้อสมมุติแรกให้ผลการทำนายการตอบสนองอุปทานที่ดีกว่าจึงสรุปได้ว่าเกษตรกรภาคกลางเป็นผู้หลีกเลี่ยงความเสี่ยง

2. Berhman (1968)[2] ได้ใช้แบบจำลองของ Nerlove เพื่อศึกษาการสนองตอบของอุปทานสินค้าเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย คือ ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพดและปอแก้ว ขอบเขตการศึกษาอยู่เฉพาะในจังหวัดที่สำคัญโดยศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 248Ø ถึง 25Ø6 ปัจจัยที่ได้รับการพิจารณาว่า น่าจะมีอิทธิพลต่อการสนองตอบของอุปทานสินค้าดังกล่าว คือ ราคาที่คาดหวังไว้ การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อไร่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาที่เกษตรกรได้รับและของผลผลิตต่อไร่เป็นตัวแปรที่แสดงถึงความเสี่ยง ผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์นี้ Berhman ได้สรุปว่า เกษตรกรเป็นผู้กลัวความเสี่ยง (risk avertor) เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างการสนองตอบของอุปทานกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพืชทั้ง 4 ชนิด เป็นไปในทิศทางตรงข้าม แต่การศึกษาของ Berhman ไม่ได้บ่งบอกชัดเจนว่า เป้าหมายการผลิตของเกษตรกรเป็นอย่างไร และเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงอย่างไร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[2] Behrman , J.R, Supply respond in Underdeveloped Agriculture, (Amsterdum : North Holland Publishing Co., 1986).

3. Grisley (1980)[3] ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของความเสี่ยงและการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่มีต่อการตัดสินใจของเกษตรกรไทย 2 หมู่บ้าน ในจังหวัดเชียงใหม่ ภายใต้ข้อสมมุติว่าเกษตรกรมีสมการอรรถประโยชน์แบบเอชโพเนนเชี่ยลและแบบควอดราติกวิธีการศึกษาและผลการศึกษามีดังนี้ ประการแรก การคาดคะเนของเกษตรกร (subjective probablility) ในราคาผลิต ผลผลิตต่อไรและรายได้ หาได้จากการเปิดเผย โดยวิธีให้ผลตอบแทนรูปตัวเงินแก่เกษตรกร เพื่อให้ได้ค่าคาดคะเนของเกษตรกรที่ใกล้เคียงกับที่เกษตรกรคาดคะเนไว้ในใจ แล้วนำไปแทนค่าในสมการอรรถประโยชน์เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง ผลการศึกษาการแสดงว่า เกษตรกรทั้งสองหมู่บ้านส่วนใหญ่เป็นผู้หลีกเลี่ยงความเสี่ยง ประการที่สอง ใช้สมการถดถอยเชิงซ้อนในการหาผลกระทบการคาดคะเนของระดับการใช้ปัจจัยการผลิต (ปุ๋ยและยาฆ่าแมลง) ที่มีต่อการคาดหวังในการผลผลิตที่จะได้ และผลกระทบของการคาดหวังของผลผลิตต่อไร่ ราคาผลผลิต และของทัศนคติต่อความเสี่ยงที่มีต่ออุปสรรคการใช้ปัจจัยการผลิต ผลการศึกษาแสดงว่า การคาดคะเนในการใช้ปัจจัยการผลิตไม่มีผลต่อการคาดหวังในระดับผลผลิตที่จะได้การคาดหวังของราคาและผลผลิตมีอุปสรรคของการใช้ปัจจัยการผลิต ส่วนทัศนคติต่อความเสี่ยงไม่มีผลต่ออุปสงค์ของการใช้ปัจจัยการผลิต ประการที่สาม ใช้เทคนิค stochastic dominance ในการทดสอบว่า เกษตรกรได้พยายามลงทุนในการเพาะปลูกพืชที่ได้อรรถประโยชน์สูงสุดหรือไม่ ผลการศึกษาแสดงว่าเกษตรกรจะใช้ปัจจัยการผลิตปุ๋ยและยาฆ่าแมลง และที่ดินมากขึ้นในพืชที่ให้อรรถประโยชน์สูงสุด ประการที่สี่ ใช้สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนทดสอบว่า เกษตรกรพิจารณาว่า ความเสี่ยงเกิดขึ้นจากราคาหรือผลผลิตต่อไร่มากกว่ากัน ผลการศึกษา ปรากฏว่าในกรณีของข้าวนั้น ความเสี่ยงเกิดขึ้นจากราคาหรือผลผลิตต่อไร่มากกว่ากัน ผลการศึกษา ปรากฏว่าในกรณีของข้าวนั้นความเสี่ยงของราคาและผลผลิตมีขนาดเท่ากัน ส่วนพืชอื่น ความเสี่ยงของราคาจะมากกว่าความเสี่ยงของผลผลิตต่อไร่

---

[3] Grisly, William. Effect of risk and risk aversion on Farm Decision - Market : Farm in north Thailand , Ph.D dissertation , Graduate Collage, University of Illinois (1980).

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. Somnuk Tubpun (1981)[4] ทำการศึกษาเรื่องความผิดพลาดของการจัดสรรทรัพยากรในการผลิต ที่เกิดจากการไม่มีข้อมูลที่เพียงพอจะทำนายความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปัจจัยการผลิตกับการผลิตกับผลผลิตของชาวนาได้อย่างถูกต้อง ในช่วงเริ่มทำการเพาะปลูก ศึกษาเฉพาะการเพาะปลูกข้าวของชาวนาในเขตโครงการจัดรูปที่ดินชัญสูตร จังหวัดสิงห์บุรี ภายใต้ข้อสมมุติว่าชาวนามีเป้าหมายการผลิต เพื่ออรรถประโยชน์สูงสุดที่คาดหวังไว้ (expected utility maximization) วิธีการศึกษาใช้เศรษฐมิติในการเปรียบเทียบฟังก์ชั่นผลิตที่เป็นจริงในช่วงเก็บเกี่ยวกับฟังก์ชั่นการผลิตที่เกษตรกรคาดหวังไว้ (จากการสัมภาษณ์) ในช่วงเตรียมดินเพาะปลูก ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ประการแรก จากการหาค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยง ประการที่สอง ชาวนาไม่สามารถทำนายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตที่ใช้กับผลผลิตที่จะได้รับอย่างถูกต้อง ชาวนาจะได้เสนอแนะว่า ถ้าหากชาวนาสามารถทำนายการผลิตที่เป็นจริงได้อย่างถูกต้อง ชาวนาจะมีรายได้สุทธิขั้นต้นต่อไร่ (รายได้ต่อไร่หักด้วยต้นทุนผันแปรต่อไร่) เพิ่มขึ้น 604 บาท ต่อไร่

5. สถาพร ทักษาดิพงศ์ (2528)[5] ได้ทำการศึกษาทัศนคติของชาวนาไทยที่มีต่อความเสี่ยง ศึกษาเฉพาะกรณีในเขตอำเภอห้วยทับพัน และอำเภอชุขันธ์ จังหวัดศรีษะเกษ ภายใต้ข้อสมมุติว่าชาวนามีเป้าหมายการผลิตแบบปลอดภัยคงที่ (Safety Fixed) กล่าวคือ เกษตรกรมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อรักษาความมั่นคงในกำไรระดับต่ำที่สุดสามารถรักษาการบริโภคขั้นต่ำของครัวเรือน วิธีการศึกษาคือ ใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas และหาสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยงจาก first order condition ของสมการอรรถประโยชน์แต่เนื่องจากไม่สามารถหาค่าคาดหวังของราคาและผลผลิตได้ จึงสมมุติว่าการคาดหวังของเกษตรกรใกล้เคียงกับราคาที่เป็นจริงผลการศึกษาแสดงว่า ชาวนาตัวอย่างทั้งสองอำเภอส่วนมาประมาณ 58 เปอร์เซ็นต์เป็นผู้กลัวความเสี่ยง ณ ระดับประมาณ .910

---

[4] Somnuk Tubpun, Risk error and value perfect imformation among Thai rice Farmers in Channasutr land Consolidation area, Ph.D , University of Minnesota, (1984).

[5] สถาพร ทักษาดิพงศ์, ทัศนคติของชาวนาไทยที่มีต่อความเสี่ยง, วิทยานิพนธ์ เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2528).

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. งานของ กอบชัย ฉิมกุล[๖] ได้ศึกษาเรื่องแบบจำลองการวางแผนการผลิตภายใต้ความเสี่ยงสำหรับเกษตรกร โดยศึกษาเฉพาะพื้นที่ในภาคกลางและพืชบางชนิดเท่านั้นคือ ข้าว ข้าวโพดและอ้อย วิธีการศึกษาเป็นแบบ Linear programing ที่มีความเสี่ยง โดยประยุกต์จากทฤษฎีของ William J. Baumol มีการพิจารณาถึงพื้นที่ในการเพาะปลูกเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญ โดยมีแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาคือ

$$\text{Max} \quad G'X - \phi(X'\Pi X)$$

$$\text{subject to} \quad aX <= b$$

$$X >= 0$$

โดยที่ G คือ เมตริกซ์ของรายรับสุทธิขั้นต้นต่อไร่ที่คาดหวังไว้หลังจากหักต้นทุนผันแปรแล้ว มีขนาด n x 1

ϕ คือ ค่าสเกล่าร์ของสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยงของเกษตรภาคกลาง

Π คือ เมตริกซ์ของเทอมความเสี่ยงของรายได้สุทธิขั้นต้น

a คือ เมตริกซ์ของสัมประสิทธิการใช้ปัจจัยการผลิต ขนาด n x n

b คือ เมตริกซ์ของปัจจัยการผลิตที่หาได้

X คือ พื้นที่ในการเพาะปลูก

จากผลของการศึกษาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิของความเสี่ยง พบว่าเกษตรในภาคกลางเป็นผู้หลีกเลี่ยงความเสี่ยง

---

[๖] กอบชัย ฉิมกุล, แบบจำลองการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเสี่ยง : กรณีศึกษาพืชบางชนิดในภาคกลาง, วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2531)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17365044X

3.2 ประมวลแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วิธีนำความเสี่ยง เข้ามาไว้ในแบบจำลองโปรแกรมมิ่ง เพื่อทำนายพฤติกรรมการตอบสนองอุปทานของพืชต่าง ๆ ที่นิยมใช้กันมากแบ่งออกเป็น 3 วิธีใหญ่ ๆ 2 วิธีแรกได้ใช้ทฤษฎีการลงทุนในทรัพย์สินทางด้านการเงิน (portfolio selection) เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบสมการเป้าหมายการผลิตของเกษตรกรที่ต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนของผลตอบแทน วิธีแรก ใช้วิธีค่าเฉลี่ย-ความแปรปรวน (E-V) แบบจำลองที่ได้มีสมการเป้าหมายเป็นแบบควอดราติกหรือเชิงเส้นที่ไม่เป็นเส้นตรง (non - linear programing) วิธีที่สอง ใช้วิธีให้ค่าเบี่ยงเบนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (minimisation of total absolute deviation : MOTAD) ส่วนวิธีสุดท้ายใช้ความปลอดภัยไว้ก่อน (safety first) 2 วิธีหลังจะมีสมการเป้าหมายเป็นเส้นตรงและมีความเสี่ยงเป็นสมการเงื่อนไขหนึ่งในแบบจำลอง

1. วิธีความเสี่ยง-ความแปรปรวน (E-V)

วิธีนี้ได้อาศัยทฤษฎีการลงทุนในทรัพย์สินทางการเงินของ Markowitz[7] มาใช้เป็นข้อสมมุติฐานในการตั้งสมการเป้าหมายของเกษตรกร ดังนั้น พฤติกรรมการตอบสนองของเกษตรกรจึงเป็นตามข้อสมมุติฐานดังนี้

1.1 ความพึงพอใจที่ได้รับจากการเพาะปลูกพืชต่าง ๆ ของเกษตรกร (U) ขึ้นอยู่กับค่าคาดหวัง (E) และความแปรปรวน (V) ของผลตอบแทน ค่าความแปรปรวน (V) ของผลตอบแทนเป็นตัววัดถึงความเสี่ยงในการเพาะปลูกพืชนั้นหรือสามารถเขียนได้ดังนี้

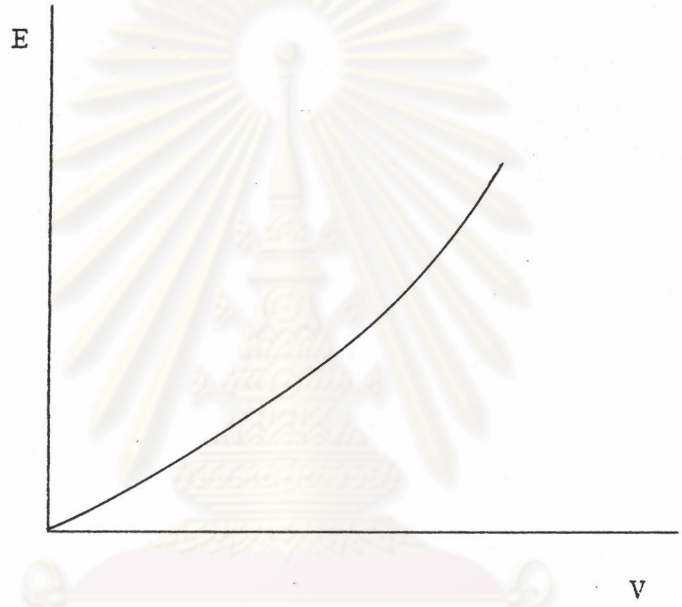
$$U = f(E,V) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

แต่สมการที่ (1) ไม่ได้เจาะจงว่า รูปแบบของสมการอรรถประโยชน์เป็นอย่างไรเพียงแต่แสดงว่าฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ขึ้นกับค่าของ E และ V

---

[7] Markowitz, H.Mand levy H. "Approximating Expected Utility by function of mean and variance" The American Economic Review. Vol 69 (June, 1979) : p 308-17.

1.2 เกษตรกรจะชอบเลือกลงทุนในพืชที่ให้ค่าคาดหวังของผลตอบแทน (E) สูง แต่จะไม่ชอบเลือกลงทุนในพืชที่มีความแปรปรวนหรือความเสี่ยงสูง อย่างไรก็ตามเกษตรกรจะชอบลงทุนพืชที่มีความแปรปรวนสูง ก็ต่อเมื่อค่าคาดหวังของผลตอบแทนต้องสูงขึ้นเพียงพอเพื่อเป็นการชดเชยกับการเพิ่มขึ้นของความเสี่ยง ดังนั้นเส้นความพอใจเท่ากัน (indifference curve) ของการลงทุนในพืชทั้งหมดจะเป็นดังรูปที่ 3.1 จุดบนเส้นของความพอใจเท่ากันนี้ แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง E และ V ที่ทำให้เกษตรกรมีความพอใจเท่าเดิม



รูปที่ 3.1 แสดงเส้นความพอใจของเกษตรกรที่หลีกเลี่ยงความเสี่ยง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากข้อสมมุติข้างต้น เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับแบบจำลองโปรแกรมมิ่งจะได้สมการเป้าหมายของเกษตรกรคือ การจัดสรรทรัพยากรเพื่อทำให้ความแปรปรวนน้อยที่สุดภายใต้เงื่อนไขของระดับรายได้ที่คาดหวังไว้และปัจจัยการผลิต ซึ่งสามารถแสดงในรูปคณิตศาสตร์ได้ดังต่อไปนี้

$$\text{Minimize} \quad V = \sum_{j}^{n}\sum_{k}^{n} X_j X_k \sigma_{jk} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Subject to

$$\sum_{j}^{n} f_j X_j = \pi_j \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

$$\sum_{i}^{n} a_{ij} X_j <= b_i \quad (i = 1, \ldots, m) \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

$$X_j >= \emptyset \quad (j = 1, \ldots, n) \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

กำหนดให้

X_j คือ ระดับของกิจกรรม j

f_j คือ รายได้สุทธิขั้นต้นที่คาดหวังไว้ของกิจกรรมที่ j

σ_{jk} คือ ความแปรปรวนร่วมของรายได้สุทธิขั้นต้นระหว่างกิจกรรม k กับ j

a_{ij} คือ สัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตกับผลผลิต

b_i คือ จำนวนปัจจัยการผลิต

n คือ จำนวนกิจกรรม

m คือ สมการเงื่อนไข

π_j คือ ค่าสเกลาของรายได้สุทธิขั้นต้นทั้งหมดที่กำหนด

สมการ (2) คือเป้าหมายของเกษตรกรที่เลือกลงทุนในพืช ที่มีความแปรวนปรวนหรือความเสี่ยงน้อยที่สุด ภายใต้เงื่อนไขของค่าคาดหวังของผลตอบแทนที่กำหนดไว้ ซึ่งก็คือสมการ (3) ค่า E และ V รวมที่หาได้จากแบบจำลองจะเป็นจุดหนึ่งที่อยู่บนเส้น IC ดังรูปที่ 3.1

2. <u>วิธีให้ค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด</u> (Minimisation of Total Absolute deviation)

วิธีนี้เรียกอีกอย่างว่าวิธี (E-L) สามารถนำไปใช้ได้สะดวกกว่าวิธี E-V รวมทั้งได้อธิบายวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์หลีกเลี่ยงความเสี่ยงได้ดีกว่า ในการหารูปของสมการเป้าหมายของเกษตรในแบบจำลอง ได้ดัดแปลงมาจากแนวความคิดการตัดสินใจลงทุนทรัพย์สินทางการเงินของ Baumol ดังนี้

แนวคิดการตัดสินใจลงทุนของ Baumol หรือที่เรียกว่าเกณฑ์การตัดสินใจตามขอบเขตความเชื่อมั่นที่มีต่อการตอบแทนที่คาดหวัง (Expected gain - confidence limit : E-L) เป็นวิธีที่พัฒนามาจากข้อบกพร่องของวิธีค่าเฉลี่ย-ความแปรปรวน (E-V) ตามวิธี E-L การตัดสินใจลงทุนในพืชใดมากน้อยเพียงใด นอกจากขึ้นอยู่กับค่าคาดหวังและความเสี่ยงแล้ว ยังขึ้นอยู่กับทัศนคติหรือความเชื่อมั่นของเกษตรกรที่มีโอกาสที่เกิดความเสี่ยงในอนาคต เกษตรกรจะให้ความสำคัญแก่ความเสี่ยงมากน้อยเพียงใด ก็แล้วแต่ทัศนคติที่มีต่อความเสี่ยงของแต่ละบุคคล สมการเป้าหมายของเกษตรกรตามวิธี E-L นี้จะสามารถเขียนได้ดังต่อไปนี้

$$L = E - K\sigma \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

โดยที่ E คือ ค่าคาดหวังของผลตอบแทน

σ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทน

K คือ ค่าคงที่ ซึ่งแสดงถึงทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อความเสี่ยง

ถ้าหาก K มีค่ามาก แสดงว่าเกษตรกรคนนั้นมีทัศนคติที่กลัวความเสี่ยง จะให้ความสำคัญแก่ความเสี่ยงมากในการตัดสินใจลงทุน ฉะนั้นเกษตรกรคนนี้ก็พิจารณาว่าผลตอบแทนที่จะได้อาจเบี่ยงเบนไปมากจากที่คาดหวังไว้ ค่า L ในสมการ (6) ก็จะลดลง เพราะว่าเทอม K ได้สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้การเพิ่มขึ้นของ K ก็ยิ่งทำให้ค่า L ลดลง แต่ถ้า K เท่ากับศูนย์ เกษตรกรคนนั้นจะเป็นผู้เมินเฉยต่อความเสี่ยง เขาไม่ให้ความสำคัญแก่ความเสี่ยง เลยตัดสินใจหรืออาจจะกล่าวได้ว่าเขาไม่ได้สนใจความสูญเสียที่เกิดจากความเสี่ยงเลย เส้น L จึงเท่ากับ E เพราะเทอม K ในสมการ (6) เป็นศูนย์

นอกจากนั้นเราสามารถหาค่า K ได้ ถ้าหากเราสมมุติว่าผลตอบแทนจากการลงทุนมีการกระจายแบบปกติ เราก็ทราบค่า K ได้จากตารางแจกแจงแบบ Z เช่น ถ้าผู้ลงทุนเชื่อมั่นว่า โอกาสที่ผลตอบแทนเบี่ยงเบนไปจากที่คาดหวังไว้ประมาณ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ค่า K จะมีค่าประมาณ 1.96 จากการเปิดตาราง Z แต่อย่างไรก็ตามวิธีการหาค่า K วิธีนี้ ไม่เหมาะสำหรับการศึกษาภาพรวม เราสามารถทราบความเชื่อมั่นของแต่ละบุคคลได้เลย ยิ่งไปกว่านั้นก็สมมุติว่าผลตอบแทนมีการแจกแจงแบบปกติ ยังเป็นที่วิพากษ์วิจารณ์กันอยู่

3.3 วิธีอื่นในการนำความเสี่ยงเข้ามาในแบบจำลอง

3.1 วิธีปลอดภัยไว้ก่อน

วิธีนำความเสี่ยงเข้ามาในแบบจำลองวิธีอื่น นอกเหนือจากวิธีข้างต้นก็คือ วิธีปลอดภัยไว้ก่อน ซึ่ง Pyle และ Turnosky (1970 :75-81) ได้แยกออกเป็น 3 วิธี ดังต่อไปนี้

วิธีแรก หลักความปลอดภัยไว้ก่อน (Safety Priciple) ตามวิธีนี้เกษตรกรมีเป้าหมายในการผลิต . เพื่อลดความน่าจะเป็นของกำไร (Pr(π)) ที่ต่ำกว่าระดับที่เรียกว่าระดับล่มจม (Disaster level หรือ d) ซึ่งเป็นระดับที่พิจารณาว่าก่อให้เกิดผลร้ายแก่เขา ฉะนั้นสมการเป้าหมายของเกษตรกรสมารถเขียนได้ดังนี้

$$\text{Min } \alpha = Pr(\pi <= d)$$

ภายใต้เงื่อนไข ปัจจัยการผลิตทั่วไป เหมือนกับกรณีที่ไม่ได้นำความเสี่ยงเข้ามาพิจารณา นอกจากนั้นถ้ากำไรมีการแจกแจงแบบปกติ เราสามารถที่จะแสดงในรูปคณิตศาสตร์ได้อีกแบบหนึ่งว่า

$\text{Min } (d - \mu)/\sigma$ หรือค่า Z ในตารางแจกแจงแบบปกตินั้นเอง

วิธีที่สอง หลักความปลอดภัยไว้ก่อนแบบจำกัด (strict safety-first principle) หรือที่เรียกว่า สมการเงื่อนไขของความไม่แน่นอน (chance - constrained programing) หรือ (cp) ตามวิธีนี้เกษตรจะมีเป้าหมายของการผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ภายใต้เงื่อนไข ความน่าจะเป็นที่กำไรจะต่ำกว่าระดับล่มจมที่กำหนด (Chaenees and Cooper :1959,73-79) ฉะนั้นสมการเป้าหมายและสมการเงื่อนไขสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\text{Max } \pi$$

$$\text{subject to pr } (\pi < d) <= \alpha$$

และภายใต้เงื่อนไขปัจจัยการผลิตทั่วไป โดยที่ α คือระดับของกำไรที่เกษตรกรพิจารณาว่าก่อให้เกิดผลร้ายแก่เขา หรือที่เรียกว่าระดับล่มจม และ d คือ ความน่าจะเป็นของกำไร ที่ต่ำกว่าระดับล่มจม ทั้ง d และ α จะเป็นตัวแปรภายนอกสมการที่ถูกกำหนดขึ้น แนวความคิดวิธีนี้เหมือนกับวิธีแรกมีความน่าจะเป็นของความเสี่ยงเป็นสมการเงื่อนไข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีสุดท้าย หลักความปลอดภัยแบบคงที่ (safety - fixed priciple) ตามวิธีนี้เกษตรกรมีเป้าหมายของการผลิต เพื่อเพิ่มกำไรระดับขั้นต่ำ (d) ให้สูงขึ้นกว่าระดับล่มจม ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า ความน่าจะเป็นที่กำไร น้อยกว่าระดับกำไรขั้นต่ำต้องไม่เกินกว่าที่เกษตรกรจะยอมรับได้ ซึ่งสมการเป้าหมายของเกษตรกรสามารถเขียนได้ให้อยู่ในรูปคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

$$\text{Max} \quad d$$
$$\text{subject to } \Pr(\pi < d) <= \alpha$$

และภายใต้เงื่อนไขการผลิตทั่วไปดังนั้น ถ้ากำไรขั้นต่ำมีการกระจายแบบปกติ แล้วสมการเงื่อนไขสามารถเขียนได้ดีกว่า

$$\text{subject to } s(d - \mu)/\sigma \quad <= \alpha$$

โดยที่ s คือความถี่สะสมของการกระจายแบบมาตรฐานปกติ ฉะนั้นถ้าหาค่าอินเวอรส์และจัดเทอมนี้เสียใหม่ ก็เท่ากับ สมการได้ดังต่อไปนี้

$$\text{Max} \quad (u + \sigma s^{-1}(\alpha))$$

ซึ่ง s^{-1} คือฟังก์ชั่นอินเวอร์สสมการ s ซึ่งมีการกระจายเท่ากับ $(d - \mu)/\sigma$ และถ้าแทน s^{-1} ด้วย -K สมการนี้จะเท่ากับ Max $(u - \sigma K)$ ของสมการ Baumal ถ้าหาก K เป็นฟังก์ชั่นของ α^{-1}

การนำเอาความเสี่ยงเข้ามาไว้ในแบบจำลองโปรแกรมมิ่ง โดยอาศัยวิธีปลอดภัยไว้ก่อนทั้ง 3 วิธี จะประยุกต์ใช้กับการอธิบายปัญหาที่เป็นอยู่ ได้ดีกว่าวิธีให้ค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ด้วยเหตุว่าวิธีปลอดภัยไว้ก่อนได้กำหนดให้ตัวแปรความเสี่ยงเป็นตัวแปรภายนอกความเสี่ยง ตามวิธีนี้จะหมายถึงความน่าเป็นที่กำไรมีค่าน้อยกว่าระดับขั้นต่ำที่เขายอมรับไม่ได้ เป้าหมายหรือเงื่อนไขในการผลิตก็คือหลีกเลี่ยงความเสี่ยงนั้นเอง ค่าสัมประสิทธิหลีกเลี่ยงความเสี่ยงตามวิธีนี้น่าจะสมเหตุสมผลกว่าวิธีเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด