

مطالعه گرایش به مخاطره کشاورزان با استفاده از برنامه ریزی ریسکی - توافقی

جواد ترکمانی^۱ و محمود صبوحي صابونی^۲

۱، ۲، دانشیار و دانشجوی دوره دکتری، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۸/۲۱

خلاصه

وجود ریسک در سطح مزرعه تصمیمات زارعین را تحت تأثیر قرار میدهد و می تواند به سطحی از ناکارایی فنی و تخصیصی در بهره برداری از منابع منجر گردد. لذا، استفاده از روش های برنامه ریزی توام با مخاطره جهت بررسی و تعیین سطح ریسک گریزی زارعین توصیه شده است. در مطالعه حاضر، با بکار گیری مدل موتاد در قالب برنامه ریزی چند منظوره با اهداف حداکثر کردن بازده انتظاری و حداقل کردن میانگین انحراف بازده، ضریب ریسک گریزی زارعین مورد مطالعه تعیین گردید. در این راستا، ابتداء مجموعه کارا تعیین و سپس با استفاده از برنامه ریزی توافقی، مجموعه توافقی مشخص شد. در این مجموعه، با فرض اینکه اهداف دارای اهمیت یکسان هستند، بیشترین و کمترین سطح بازده انتظاری برنامه به ترتیب ۴۱۵۷۸۹ و ۳۸۲۱۱۲ هزار ریال بدست آمد. نظر به اینکه حدود ۸۳ درصد زارعین مورد مطالعه نمونه اهمیت یکسانی برای اهداف تحت بررسی ابراز کردند. لذا، سطح ریسک گریزی آنان براساس رابطه بدست آمده از برنامه ریزی توافقی-ریسکی، $1/68$ می باشد. از طرف دیگر حدود ۱۷ درصد از زارعین اهمیت بیشتری به هدف حداکثر کردن بازده انتظاری میدادند. با توجه به این امر، سطح ریسک گریزی آنان به مقادیر کمتر از $1/68$ کاهش می یابد. بطور مثال، در صورتیکه این دسته از زارعین اهمیت هدف حداکثر بازده را دو برابر هدف حداقل کردن میانگین انحراف بازده در نظرگیرند، سطح ریسک گریزی آنان $0/84$ می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده، میتوان گفت که سطح ریسک گریزی اکثر زارعین مورد مطالعه بالا است.

واژه های کلیدی: برنامه ریزی ریسکی - توافقی، مجموعه توافقی، موتاد، ضریب ریسک گریزی

مقدمه

کشاورزی ایران با استفاده از نهاده ها و فن آوریهای نوین به رشد و افزایش تولید محصولات کشاورزی دست یافته است. با این حال، مخاطرات احتمالی در فرایند تولید نیز به موازات آن افزایش یافته است. در سطح خرد، ریسک و عدم حتمیت تصمیمات زارعین را تحت تأثیر قرار می دهد و اغلب به سطحی از ناکارایی تخصیصی و فنی بهره برداری از منابع منجر میگردد (۱). چنین امری لحاظ کردن ریسک در تصمیمات مزرعه و تعیین ضریب ریسک گریزی^۱ زارعین مورد تأکید قرار می دهد.

براین اساس، روشهای برنامه ریزی ریسکی گوناگونی ارائه گردیده است (۱). در کشاورزی معیارهای تصمیم میانگین - واریانس^۲ و یا موتاد^۳ بیشترین کاربرد را داشته است (۴). تحلیل ریسک در واقع یک برنامه ریزی چند هدف است. این تحلیل در برگرفته دو هدف بازده حاصل از فعالیت های فردی و شاخصی از تغییرپذیری می باشد. لذا، در مدل های تصمیم گیری در کشاورزی، ریسک و عدم حتمیت را میتوان در چارچوب برنامه ریزی چند معیاره^۴ مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داد (۶).

2. Mean - Variance

3. Minimization of Total Absloute Deviation (MOTAD)

4. Multi Criteria Decision Making=MCDM

1. Risk Aversion Coefficient

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}x_i \leq b_j \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n (c_{hi} - g_i)x_i + y_h^- \geq 0 \quad h = 1, 2, \dots, s \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n f_i x_i = \lambda \quad \lambda = 1 \rightarrow z \quad (4)$$

$$x_i \geq 0$$

در این رابطه Z_0 مجموع قدرمطلق انحرافات درآمد ناخالص فعالیت‌های مختلف از مقدار میانگین، y_h^- قدر مطلق انحراف منفی بازده ناخالص در سال h از بازده میانگین، x_i سطح فعالیت تولیدی i ام، a_{ij} مقدار منبع j ام لازم برای یک واحد از فعالیت i ام، c_{hi} بازده ناخالص فعالیت i ام در سال h ام، g_i میانگین بازده ناخالص فعالیت i ام، f_i بازده ناخالص انتظاری فعالیت i ام و λ بازده ناخالص انتظاری از کل فعالیت‌ها که بصورت پارامتریک از صفر تا Z در نظر گرفته می‌شود.

در روش موتاد، ریسک بصورت انحراف خطی از میانگین درآمد اندازه‌گیری می‌شود (۷). در واقع مبادله‌ای بین میانگین درآمد و انحراف آن صورت می‌گیرد. لذا، در چارچوب برنامه‌ریزی چند منظوره میتوان آن را در قالب دو هدف، حداکثر کردن بازده انتظاری و حداقل کردن میانگین بازده ناخالص انتظاری، بصورت زیر نشان داد:

$$\text{Max } Z_1 = \sum_{i=1}^n f_i x_i = \lambda \quad (5)$$

$$\text{MIN } Z_2 = \frac{1}{s} \sum_{h=1}^s (y_h^- - y_h^+) \quad (6)$$

S.T.O

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}x_i \leq b_j \quad j = 1, 2, \dots, R \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^n (c_{hi} - g_i)x_i + y_h^- - y_h^+ = 0 \quad h = 1, 2, \dots, s \quad (8)$$

$$x_i \geq 0$$

با حل مدل فوق در قالب برنامه‌ریزی چند منظوره مجموعه کارا بدست می‌آید. چون نقاط کارای بدست آمده ممکن است زیاد باشد لذا، دامنه مجموعه کارا با استفاده از برنامه‌ریزی توافقی محدود و مجموعه توافقی بصورت زیر تعیین می‌گردد.

ابتداء نقطه ایده‌ال^۳ که مختصات آن از مقادیر بهینه هر هدف بطور جداگانه بدست می‌آید، مشخص می‌گردد. سپس

هدف کلی مطالعه حاضر تعیین ضریب ریسک‌گریزی زارعین مورد مطالعه، با استفاده از مدل موتاد در قالب برنامه‌ریزی چند منظوره با دو هدف حداکثر کردن بازده انتظاری و حداقل کردن میانگین قدر مطلق انحراف بازده انتظاری است. لذا، ابتداء مجموعه کارا، مجموعه‌ای که هر سطح معینی از بازده با حداقل میانگین قدر مطلق انحراف بازده همراه است، با استفاده از مدل موتاد تعیین گردید. سپس مجموعه توافقی با استفاده از برنامه‌ریزی توافقی تعیین شد. و در نهایت ضریب ریسک‌گریزی زارعین مورد مطالعه با استفاده از برنامه‌ریزی ریسکی - توافقی، تعیین گردید.

مواد و روش‌ها

در ادبیات مربوط به تحلیل ریسک، مجموعه کارا بر اساس آنچه که در برنامه‌ریزی چند هدف روش مقید^۱ نام‌گذاری شده، تعریف می‌گردد. این مجموعه از حداکثر کردن درآمد انتظاری در شرایطی که واریانس و یا انحراف کل بصورت یک محدودیت پارامتریک در نظر گرفته می‌شود، بدست می‌آید (۷). جواب بهینه، نقطه کارایی است که به ازای آن تابع مطلوبیت تصمیم گیرنده حداکثر می‌گردد، یعنی جایی که منحنی‌های مطلوبیت همسان^۲ و مجموعه کارا بریکدیگر مماس می‌شوند. با این حال، در عمل اعتماد به تابع ریاضی قابل قبولی که معرف منحنی‌های مطلوبیت همسان باشد، به دلیل فرض‌های غیرانعطاف پذیر در رابطه با رفتار تصمیم گیرنده، مشکل می‌باشد (۷). این مشکل را می‌توان با استفاده از برنامه‌ریزی ریسکی - توافقی به نحو زیر مرتفع نمود.

از تکنیک‌های برنامه‌ریزی که بطور گسترده جهت لحاظ کردن ریسک در تصمیمات مزرعه استفاده می‌شود، معیارهای تصمیم میانگین - واریانس و یا موتاد است. روش موتاد اولین بار بوسیله هیزل (۴) ارائه شد و دارای ساختار ریاضی بصورت زیر است:

$$\text{Min } Z_0 = \sum_{h=1}^s y_h^- \quad (1)$$

S.T.O

1. Constraint Approach
2. Iso - utility Curves

چون در تمام تحلیل هایی که ریسک را در کشاورزی مورد مطالعه قرار میدهند مبادله ای بین دو هدف صورت میگیرد. لذا، $m=2$ در تحلیل های مربوط به ریسک مورد استفاده قرار میگیرد. با توجه به این مسئله، در برنامه ریزی ریسکی-توافقی مقیاس L_1 بصورت زیر نوشته می شود (۷):

$$Z_1(x) - \frac{Z_1^* - Z_{*1}}{Z_{*2} - Z_2^*} \frac{w_2}{w_1} * Z_2(x) \quad (14)$$

ونسبت $\frac{Z_1^* - Z_{*1}}{Z_{*2} - Z_2^*} \frac{w_2}{w_1}$ ضریب ریسک گریزی تعریف می گردد (۷).

در مطالعه حاضر سعی گردید با استفاده از مدل مطرح شده، ضریب ریسک گریزی برای زارعین نمونه شهرستان فسا تعیین گردد. اطلاعات مورد نیاز با تهیه پرسشنامه و مصاحبه حضوری با ۳۵ زارع که بطور تصادفی انتخاب گردیدند، جمع آوری گردید. مدل موتاد در قالب برنامه ریزی چند منظوره با توجه به محدودیت آب و سرمایه تبیین شد که در جدول ۱ نشان داده شده است. محصولات به ترتیب گندم (X_1)، خربزه (X_2)، پنبه (X_3)، چغندر قند (X_4) و ذرت دانه ای (X_5) می باشند. در جدول ۱ ردیف های ریسک، بازده انتظاری ناخالص و میانگین قدر مطلق انحرافات بازده برحسب هزار ریال نیز آورده شده اند.

نتایج و بحث

بر اساس مدل ارائه شده در قسمت پیشین، مجموعه کارا تعیین و در چارچوب جدول ۲ ارائه شده است. مجموعه کارا بر اساس برابری اهمیت فاصله اهداف از نقطه ایده آل بدست آمده است.

با توجه به جدول ۲ ملاحظه می گردد که نقطه ایده آل (نقاطی که زیر آنها خط کشیده شده) دارای بازده انتظاری (w_1) ۴۷۴۳۵۸ هزار ریال و میانگین قدر مطلق انحراف بازده (w_2) ۱۶۲۰۹ هزار ریال می باشد. جدول ۲ همچنین نشان می دهد که مجموعه توافقی (مجموعه نقاط بین L_1 و L_∞) در دامنه (۴۱۵۷۸۹ و ۹۰۲۰۴) و (۳۸۲۱۱۲ و ۷۱۲۶۲) هزار ریال تغییر میکند. از جدول ۲ همچنین ملاحظه می گردد که چغندر قند در هیچ یک از مجموعه کارا وارد نگردیده است. در الگوی کشت فعلی زارعین (ردیف آخر جدول ۲) نیز سطح زیر کشت چغندر قند نسبت به سایر فعالیت ها کمتر و ۳ هکتار می باشد.

مجموعه توافقی با استفاده از شاخص فاصله^۱ تعیین میشود (۴). در برنامه ریزی توافقی درجه نزدیکی هر هدف به نقطه ایده آل از روابط:

$$d_k = Z_k^* - Z_k(x) \quad (9)$$

$$d_k = Z_k(x) - Z_k^* \quad (10)$$

به ترتیب زمانی که تابع حداکثر و حداقل میگردد، تعریف میشود. در صورتیکه واحدهای اندازه گیری اهداف متفاوت باشند از فاصله نسبی به جای مطلق استفاده می شود (۵). برای اندازه گیری فاصله هرهدف از نقطه ایده آل توابع فاصله^۲ زیر مورد استفاده قرار می گیرند (۵):

$$L_p(w, m) = \left[\sum_{k=1}^m (w_k * d_k)^p \right]^{\frac{1}{p}} \quad (11)$$

در این رابطه w_k وزنی است که به اهمیت فاصله هدف k ام از نقطه ایده آل داده میشود. برای مقیاس L_1 بهترین توافق یا نزدیکترین جواب به نقطه ایده آل از حل مسئله برنامه ریزی خطی زیر حاصل میشود (۵):

$$Min L_1 = \sum \frac{w_k [Z_k^* - Z_k(x)]}{Z_k^* - Z_{*k}} \quad (12)$$

S.To

$$x \in F$$

در این رابطه اندیس* در بالا نقطه ایده آل برای هدف k ام و در پایین نقطه مقابل ایده آل برای همان هدف می باشد. F محدودیت مدل مورد استفاده می باشد.

در مقیاس L_∞ حداکثر انحرافات جداگانه حداکثر میشود و با استفاده از برنامه ریزی خطی زیر بدست می آید (۵):

$$Min L_\infty = d_\infty \quad (13)$$

S.To

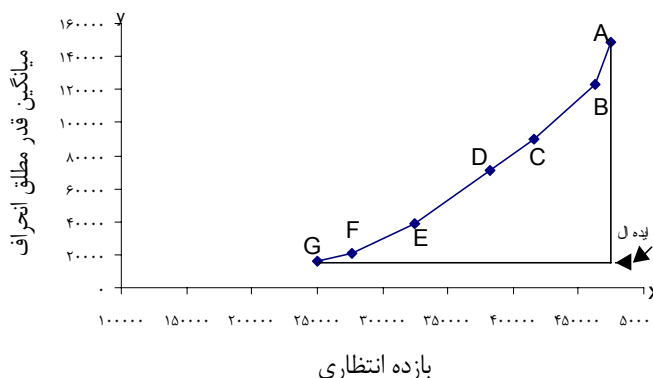
$$\sum \frac{w_1 [Z_1^* - Z_1(x)]}{Z_1^* - Z_{*1}} \leq d_\infty$$

$$\sum \frac{w_m [Z_m^* - Z_m(x)]}{Z_m^* - Z_{*m}} \leq d_\infty$$

$$F \in x$$

جدول ۱- مدل موتاد در قالب برنامه ریزی چند هدف

حداقل شود	y_6^+	y_6^-	y_5^+	y_5^-	y_4^+	y_4^-	y_3^+	y_3^-	y_2^+	y_2^-	y_1^+	y_1^-	X_5	X_4	X_3	X_2	X_1	
	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶						میانگین قدر مطلق انحراف بازده
λ	=												۱۸۷۹/۲	۹۱۴/۲	۲۸۹۹/۹	۴۷۵۹/۸	۵۹۵/۱	بازده ناخالص
۲۱۳/۷	≤												۱	۱	۱	۱	۱	زمین
۶۰۵۳	≤												۰	۲۱۶	۱۳/۶۵	۱۱۸/۸	۳۹/۳	بهار(آب)
۶۶۳۳	≤												۲۸/۳۵	۲۱۶	۱۰۱/۷	۶۵/۲	۰	تابستان
۶۹۲۳	≤												۴۴/۲	۱۴۴	۵۸/۸	۰	۲۸/۴	پاییز
۲۰۱۷/۷	≤												۰	۰	۰	۰	۲۷/۷	زمستان
۴۱۵۸۵۳	≤												۲۰۳۱	۲۱۸۲	۲۳۶۶	۲۱۵۳	۱۷۸۹	سرمایه
																		ردیف ریسک
۰	=											۱	۲۷۷۲/۰	۳۳۷۱/۲	۲۶۵۹/۱	۵۱۴/۱	۴۵۵/۶	۱
۰	=								-۱	۱			۳۱۸/۰	۱۲۹۸/۴	-۶۹۴/۶	-۳۲۹/۱	۲۸۸/۱	۲
۰	=						-۱	۱					-۶۵/۳	-۸۷/۲	-۹۴۶/۱	۶۱/۷	-۴۰/۶	۳
۰	=				-۱	۱							-۷۵۲/۸	-۲۸۶/۲	-۱۲۰۹/۲	۳۵۶/۳	-۱۸۰/۷	۴
۰	=			-۱	۱								-۹۱۱/۳	-۳۹۸/۸	-۳۳۳/۵	-۱۸۷/۳	-۲۸۷/۷	۵
۰	=	-۱	۱										-۷۷۲/۱	-۴۰/۴	۵۱۳/۸	۴۱۶/۷	-۱۷۲/۶	۶



شکل ۱- مجموعه نقاط کارا در فضای اهداف

جدول ۲- مجموعه کارا در فضای اهداف

ردیف	بازده انتظاری (W_1)	میانگین قدر مطلق انحراف بازده (W_2)	گندم	خریزه	پنبه	چغندر قند	ذرت دانه‌ای	
A	۴۷۴۳۵۸	۱۴۹۰۱۸	۲۵/۹	۴۲/۳۶	۰	۰	۱۳۶/۹۸	
B	۴۶۲۵۰۱	۱۲۳۳۳۹	۰	۵۰/۹۵	۰	۰	۱۱۷/۱۶	
C	۴۱۵۷۸۹	۹۰۲۰۴	۰	۴۹/۵۷	۱۱/۹۳	۰	۷۷/۳۵	L_1
D	۳۸۲۱۱۲	۷۱۲۶۲	۰	۴۸/۵۹	۲۰/۵۲۱	۰	۴۸/۷	L_∞
E	۳۲۵۰۰۲	۳۹۰۴۴	۰	۴۶/۹۱	۳۵/۱۳	۰	۰	
F	۲۷۶۴۸۰	۲۱۲۴۰	۰	۴۹/۲۸	۱۴/۵۱	۰	۰	
G	۲۵۰۰۷۰	۱۶۲۰۹	۰	۵۰/۵۷	۳/۲۹	۰	۰	
الگوی کشت فعلی زارعین	۳۱۶۹۳۰	۱۳۰/۵	۱۸	۳۳/۲۵	۳	۲۹		

ضریب ریسک‌گریزی با استفاده از مقادیر بدست آمده در مجموعه کارا بصورت زیر قابل محاسبه است:
 $W_2/W_1 \times (۱۶۲۰۹ - ۱۴۹۰۱۸) / (۴۷۴۳۵۸ - ۲۵۰۰۷۰) =$ ضریب ریسک‌گریزی
 $W_2/W_1 \times ۱/۶۸ =$ ضریب ریسک‌گریزی
 جدول ۳ اهمیت اهداف مورد مطالعه از دیدگاه زارعین را نشان می‌دهد.

جمع	$W_1 > W_2$	$W_1 = W_2$	تعداد	درصد
۳۵	۶	۲۹	۳۵	۱۰۰
۱۰۰	۱۷	۸۳	۱۰۰	۱۰۰

شکل ۱ مجموعه نقاط کارا در فضای اهداف را نشان می‌دهد. محور X بازده انتظاری و محور Y میانگین قدر مطلق انحراف بازده انتظاری برحسب هزار ریال است. شیب هر دو نقطه متوالی، بیانگر نرخ مبادله بین بازده انتظاری با میانگین قدر مطلق انحراف بازده انتظاری می‌باشد.
 پاره خط CD مجموعه توافقی را نشان می‌دهد و معرف انتخاب منطقی زارعین در حالیکه اهمیت یکسانی به اهمیت فاصله اهداف از نقطه ایده‌آل می‌دهند، می‌باشد.

ریسکی - توافقی معرفی گردید و سپس با استفاده از مدل موتاد در قالب برنامه ریزی چندمنظوره با دوهدف حداکثر کردن بازده انتظاری و حداقل کردن میانگین قدر مطلق انحراف بازده، ضریب ریسک گریزی زارعین مورد مطالعه تعیین شد.

در این راستا، ابتداء مجموعه کارا با استفاده از مدل موتاد بدست آمد. اضافه بر آن، نقطه ایده آل تعیین گردید که برای زارعین مورد مطالعه ۴۷۴۳۵۸ هزار ریال بازده انتظاری با ۱۶۰۲۱ هزار ریال قدرمطلق میانگین انحراف از آن بدست آمد. نقطه ایده آل نقطه غیر قابل دسترسی میباشد. لذا، با استفاده از برنامه ریزی توافقی مجموعه توافقی تعیین گردید که شامل نقاطی است که کمترین فاصله از نقطه ایده آل را دارند. در مجموعه توافقی بدست آمده سطح بازده انتظاری از ۳۸۲۱۱۲ تا ۴۱۸۷۸۹ و میانگین بازده انتظاری از ۷۱۲۶۲ تا ۹۰۲۰۴ هزار ریال در شرایطی که وزن اهداف یکسان بود، تغییر کرد. همچنین برای حالتی که بازده انتظاری اهمیت فاصله آن از نقطه ایده آل ۲ برابر میانگین قدر مطلق انحراف بازده بود، مجموعه توافقی تعیین گردید. نتایج نشان داد که در این شرایط مجموعه توافقی به نقاط دیگری از مجموعه کارا انتقال می یابد. در مجموعه توافقی جدید بازده انتظاری از ۳۷۵۰۶۳ تا ۴۶۲۵۰۱ هزار ریال تغییر کرد.

سطح ریسک گریزی زارعین بصورت تابعی از اهداف به شکل $W_2 / W_1 \times 1/68$ حاصل شد که W_2 و W_1 به ترتیب وزن اهداف حداکثر باده انتظاری و حداقل کردن میانگین قدر مطلق انحراف بازده می باشد. با توجه به ضریب ریسک گریزی، مشاهده شد که هرچه وزن هدف حداکثر بازده انتظاری افزایش یابد مقدار ضریب ریسک گریزی از $1/68$ کمتر و برای وزن بیشتر هدف حداقل کردن میانگین قدر مطلق انحراف بازده، مقدار ضریب ریسک گریزی از $1/68$ بیشتر می گردد.

با توجه به اهمیت اهداف تحت بررسی از دیدگاه زارعین میتوان گفت که برای بیشتر زارعین مورد مطالعه ضریب ریسک گریزی $1/68$ می باشد. برای حالتیکه وزن هدف حداکثر کردن بازده انتظاری دو برابر هدف حداقل کردن میانگین قدر مطلق بازده و یا بیشتر بلشد، ضریب ریسک گریزی زارعین به $0,84$ و به مقادیر کمتر کاهش می یابد. در این حالت زارعین بطور نسبی ریسک پذیرتر می باشند.

با توجه به جدول شماره ۳ ملاحظه میگردد که اکثر زارعین (۸۳ درصد) اهمیت یکسانی برای اهداف مورد بررسی ابراز کرده اند. لذا، با توجه به ضریب بدست آمده، ضریب ریسک گریزی این گروه از زارعین $1/68$ خواهد بود. جدول شماره ۳ همچنین نشان میدهد که ۱۷ درصد زارعین اهمیت بیشتری به هدف حداکثر کردن بازده انتظاری میدهند. وقتی که وزن اهداف تغییر کند احتمال آنکه مجموعه توافقی تغییر و نقاط دیگری از مجموعه کارا بعنوان مجموعه توافقی انتخاب شود، وجود دارد. این مسئله برای هنگامی که به بازده ناخالص اهمیتی دو برابر میانگین قدر مطلق انحراف بازده داده شد، بررسی گردید. نتایج حاصل در جدول شماره ۴ آمده است.

جدول ۴- مجموعه توافقی در حالتیکه $W_2/W_1 = 1/2$

بازده انتظاری میانگین قدر مطلق (W ₁)	انحراف بازده (W ₂)	گندم	خریزه	پنبه	چغندر	ذرت
۴۶۲۵۰۱	۱۲۳۳۳۹	۰	۵۰/۹۵	۰	۰	۱۱۷/۵
۳۷۵۰۶۳	۶۷۲۸۹	۰	۴۸/۳۵	۲۲/۳۲	۰	۴۲/۷۱

با توجه به جدول شماره ۴ ملاحظه می گردد که L_1 و L_∞ هر دو تغییر کرده و مجموعه توافقی جدید شامل مجموعه نقاط دیگری از مجموعه کارا است. با توجه به شکل ۱، با تغییر وزن بازده ناخالص انتظاری، L_1 از نقطه C به نقطه D و L_∞ به نقطه ای بین C و D انتقال یافته است. لذا، در حالتیکه بازده ناخالص اهمیتی دو برابر میانگین قدر مطلق انحراف بازده ناخالص داشته باشد، ضریب ریسک گریزی به $0,84$ و اگر سه برابر به $0,56$ و ... کاهش می یابد، یعنی افراد ریسک پذیرتر میشوند. بنابراین درحالت کلی می توان گفت ضریب ریسک گریزی زارعین مورد مطالعه تابعی از رابطه $W_2 / W_1 \times 1/68$ می باشد.

نتیجه گیری

یکی از مسائل عمده در برنامه ریزی های زراعی برخورد با ریسک و بررسی رفتار زارعین نسبت به آن می باشد. ریسک تصمیمات زارعین را تحت تأثیر قرار داده و در بیشتر موارد به سطحی از ناکارایی فنی و تخصیصی در بهره برداری از منابع منجر می گردد. لذا، روش های برنامه ریزی توأم با مخاطره گوناگونی جهت بررسی و تعیین سطح ریسک گریزی زارعین تبیین و توصیه شده است. در مطالعه حاضر ابتداء برنامه ریزی

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. ترکمانی، ج. و ع. کلایی. ۱۳۷۸. تأثیر ریسک بر الگوی بهینه بهره‌برداری کشاورزان: مقایسه روش‌های برنامه‌ریزی توأم با ریسک موتاد و تارگت موتاد. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، (۲۵): ۱۷-۷.
2. Cohon, J. L. 1979. Generating multiobjective trade-offs: An algorithm for bicriteria problems, *Water Resources Research*, 15: 1001-1010.
3. Hazell, P. B. 1970. Game theory: An extension of its application to farm planning under uncertainty, *Journal of Agricultural Economics*, 21: 239-252.
4. Hazell, P. B. 1971. A linear alternative to quadratic and semivariance programming for farm planning under uncertainty, *American Journal of Agricultural Economics*, 53: 53-62.
5. Remero, C. & T. Rehman. 1985. Goal programming and multi criteria decision-making in farm planning : Some extensions, *American Journal of Agricultural Economics*, 63: 171-185.
6. Remero, C., F. Amador, & A. Barco. 1987. Multiple objectives in agricultural planning : A compromise programming application, *American Journal of Agricultural Economics*, 69: 78-86.
7. Remero, C. & T. Rehman. 1989. *Multiple Criteria Analysis for Agricultural Decision*, Elsevier, Amsterdam.
8. Remero, C., T. Rehman, & Domingo. 1989. Compromise-risk programming for agricultural resource allocation: An illustration, *Journal of Agricultural Economics*, 42: 271-276.
9. Yu, P.L. 1973. A class of solution for group decision problems, *Management Science*, 19: 936-946.

A Study of Farmers' Attitudes Toward Risk Using Compromise-Risk Programming

J. TORKAMANI¹ AND M. SABOOHI-SABOONI²

**1, 2, Associate Professor and Ph.D. Student, Faculty of Agriculture,
University of Shiraz, Shiraz, Iran**

Accepted Nov. 12, 2003

SUMMARY

Farmers' decision-making is affected by farm's risk level and can result in technical as well as a locative inefficiency of using inputs. Thus, risk-programming approaches are recommended to evaluate and determine farmers' risk aversion level. In the present study, using MOTAD model in the framework of multi-objective programming with objectives of maximizing expected return and minimizing mean deviation of expected return, farmers' risk aversion coefficients were determined. In this set, assuming an equal importance for both objectives, the Max and Min of the expected return were 415789 and 382112 thousand rials, respectively. Since 83% of study farmers indicated the same importance for the mentioned objectives, therefore, based on the obtained equation from compromise risk programming, their risk aversion coefficient was 1.68. Furthermore, 17% of farmers showed same tendency toward maximizing expected return objective. Their risk aversion coefficient decreased to less than 1.68. For instance, if this group of farmers considered the objective of maximizing expected return, at least twice that of mean deviation expected return, their risk aversion coefficient was 0.84. Considering the obtained results, it can be concluded that the risk aversion of understudy farmers is high.

Key words: Compromise-risk programming, Compromise set, MOTAD, Risk aversion coefficient