



انجمن اقتصاد کشاورزی ایران

# مجله اقتصاد کشاورزی

علمی - پژوهشی

جلد ۳ / شماره ۳ / ۱۳۸۸

حمایت داخلی در بخش تاثیر بیش‌ارزش‌گذاری ریال بر میزان و ساختار کشاورزی ایران  
امید گیلانپور - مینا حجازی

مقایسه‌ی استانی عملکرد واحدهای تولید مرغ گوشتی ایران در دهه‌ی ۷۰  
امیر محمدی‌نژاد - سعید یزدانی - سید یعقوب زراعت‌گیش

کاربرد نیم‌رخ ریسک در مدیریت ریسک محصولات زراعی استان خراسان شمالی (مطالعه‌ی موردی چغندر قند)  
محمد قربانی - علیرضا کوچکی - محمدرضا کهنسال - فاطمه جعفری

نقش تعاونی‌های روستایی در کاهش هزینه‌های میدانه‌ی دریافت تسهیلات  
سیدصفدر حسینی - محمد خالدی

بررسی میزان آسیب‌پذیری در برابر فقر در مناطق روستایی شهرستان قسا  
عبدالرسول شیرواتیان - محمد بخشوده

معرفی راه‌کار ناپارامتریک تصادفی در تخمین کارایی فنی: مطالعه‌ی موردی واحدهای مرغداری در منطقه‌ی سیستان  
عصمت مجرد - احمدعلی گهخا - محمود صبوحی صابونی

تعیین ارزش حفاظتی رودخانه‌ی کر در استان فارس با استفاده از تمایل به پرداخت افراد  
عبدالکریم اسماعیلی - سمانه غزالی

قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی بازای: مطالعه‌ی موردی منطقه‌ی دشتستان  
محمود احمدپور - محمود صبوحی صابونی

محاسبه‌ی شاخص‌های پایداری آب کشاورزی توسط مدل برنامه‌ریزی کسری (مطالعه‌ی موردی شهرستان مرودشت)  
سید نعمت‌اله موسوی - فریبا قرقانی

تعیین مزیت نسبی غلات (گندم، جو و ذرت دانه‌ای) در منطقه‌ی جیرفت و کهنوج  
مهديه ساعی

## کاربرد نیم‌رخ ریسک در مدیریت ریسک محصولات زراعی استان خراسان شمالی (مطالعه‌ی موردی چغندر قند)

محمد قربانی، علیرضا کوچکی، محمدرضا کهنسال، فاطمه جعفری\*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۷/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۷/۳۰

### چکیده

در این مطالعه کاربرد نیم‌رخ ریسک برای مدیریت ریسک محصول چغندر قند در استان خراسان شمالی بررسی شده است. برای دستیابی به نیم‌رخ ریسک از داده‌های مربوط به ۱۲۰ کشاورز چغندرکار برای دوره‌ی زمانی ۸۶-۱۳۸۴ بهره گرفته شده است. برای ارزیابی خسارت‌های حاصل از هر یک از ریسک‌ها از دو معیار فراوانی وقوع ریسک و میزان اثر ریسک و سرانجام ماتریس ریسک استفاده شده است. نتایج نشان داد که بزرگ‌ترین ناحیه‌ی ریسک به لحاظ فراوانی ریسک‌ها، ناحیه‌ی با ریسک پایین بوده است. در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۴، فراوانی ریسک‌های مربوط به حیوانات وحشی افزایش و اثر دریافت نشدن به موقع وام کاهش یافته است در حالی که در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۶ اثر ریسک حیوانات وحشی، نیروی کار با مهارت ناکافی، ریسک علف‌های هرز، کمبود نیروی کار، هزینه‌های بالای اعتبارات و کاهش یارانه‌ها افزایش یافته است. با توجه به یافته‌ها، استفاده از نیم‌رخ ریسک در مدیریت ریسک‌ها و طراحی الگوها و پوشش بیمه‌ای پیشنهاد شد.

طبقه‌بندی JEL: Q1, D2, D81

واژه‌های کلیدی: چغندر قند، ماتریس ریسک، معیار طبقه‌بندی، ریسک

\* به ترتیب دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، استاد گروه زراعت، استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

### مقدمه

کشاورزی یکی از پر مخاطره‌ترین فعالیت‌های اقتصادی است. این بخش با مخاطرات مختلف (ریسک قیمتی، تولیدی، بازار، مالی، بهداشتی، فن آوری و غیره) مواجه است که افزون بر تحت تاثیر قرار دادن تولید و ساختار آن، موجب ایجاد نوسانات درآمدی در سطح خرد و (بزرگ) و در نتیجه کاهش رزاه تولیدکنندگان می‌شود. نتایج مطالعه‌ی جامع "کشاورزی و غذای کاتاک" (۲۰۰۶) نشان داد که از نقطه نظر ۹۵ درصد از کشاورزان ۱۵۵۱۴ مهم‌ترین عامل، ریسک قیمت است. ۹۱ درصد ریسک تولید و ۲۰ درصد سلامتی و امنیت شخصی را مهم‌ترین عامل برشمردند؛ دیگر عوامل به ترتیب اهمیت عبارت بودند از: عوامل محیطی، انفجارات، پذیرش بازار و مشکلات نیروی کار. مطالعه‌ی بلاک (۱۹۹۸) بر روی کشاورزان کالیفرنیا نشان داد که از نقطه نظر این کشاورزان مهم‌ترین منابع ریسک، ریسک بازار و سپس ریسک تولید است. نتیجه‌ی مطالعه‌ی علمی و وال (۲۰۰۵) نشان داد که مهم‌ترین منابع ریسک از نقطه نظر

کشاورزان نچر به قیمت استاندارد و پس از آن قیمت نهاده است. دیگر منابع ریسک به ترتیب اهمیت عبارت بودند از: خشکسالی، آفات و بیماری‌ها، نداشتن دست‌رسانی به سرمایه و صرفت. مهم‌ترین این مطالعه نشان داده است که کشاورزان در به کارگیری راهبردهای مدیریت ریسک ضعیف عمل می‌کنند. بردهان و هم‌کاران (۲۰۰۶) در مطالعه بر روی دامداران هند نشان دادند که مهم‌ترین منابع ریسک عبارت بودند از: وضعیت سلامت، غذاهای بی‌بیماری‌های دام، دوری مراکز تلفیح مصنوعی و نبود حمایت‌های توسعهای، مطالعه‌ی فوسون و هم‌کاران (۲۰۰۳) بر روی کشاورزان ژاپن، نشان داد که از نظر ۴۲۷ درصد کشاورزان نوسانات قیمت بازار به عنوان بزرگ‌ترین ریسک تولید میوه و سبزیجات محسوب می‌شود. ۳۰/۳۴ درصد کشاورزان، آفات و ۳۰/۳۲ درصد آب و هوا را عامل اصلی ریسک عنوان کرده‌اند. از نظر ۸۱/۸۳ درصد تولیدکنندگان ماهی مشکلات اکت قیمت بازار بزرگ‌ترین ریسک تولید است. به عقیده ۷۲/۳۳ درصد از تولیدکنندگان مرغ‌پرور، بچه ماهی‌ها بزرگ‌ترین ریسک تولید است. در مجموع و برای دو گروه تولید کننده، بزرگ‌ترین ریسک تولید نوسانات قیمت بازار است که از عرضی‌مآزاد و تئیه اطلاعات بازار ناشی می‌شود.

جهانی شدن بازارهای کشاورزی، نوآوری در فن‌آوری تولید غذا، تغییر برنامه‌ی تولیدها برای کشاورزی و قیمت‌های پایین محصولات کشاورزی، ریسک‌های نزاروی کشاورزان را تغییر می‌دهد. لرد و ساری (۲۰۰۲)، وجود ریسک، سودآوری بخش کشاورزی را کاهش می‌دهد. به دلیل نوسانات بالای قیمت‌های نهاده و ستانه در کشاورزی و پایین بودن سطح قیمت کالاهای کشاورزی نسبت به نهاده‌های مصرفی این امر تشدید می‌شود. از سوی دیگر موجب نبود اطمینان درآمد در بخش کشاورزی شده به طوری که کشاورز در بازپرداخت وام، پرداخت هزینه‌های ثابت و در بسیاری از موارد، پرداخت هزینه‌های ضروری جانواهدی خود را بگریز مواجه خواهد شد. سرانجام و در مقایسه با بخش‌های دیگر اقتصادی، وجود ریسک بالا در بخش کشاورزی، سرمایه‌گذاری را در این بخش کاهش می‌دهد.

در سال‌های اخیر همگی بخش‌های اقتصادی بر مدیریت ریسک به عنوان عامل کلیدی در موفقیت در دست‌یابی به اهداف و حفظ سرمایه‌گذاران تاکید کرده‌اند (ریگان، ۲۰۰۴). ریسک عدم حمیت (نیو حمیت) در بازدهی است و مدیریت صحیح ریسک این امکان را فراهم می‌کند تا اهدافی مانند افزایش اطمینان در دست‌یابی به اهداف مطلوب، ایجاد محدودیت به شکلی مناسب برای سطح کمترین از تهدیدات و گرفتن تصمیمات آگاهانه در فرصت‌های مساعد تحقق یابند. مدیریت ریسک مبتنی بر آن است که سه گام زیر مورد توجه قرار گیرد: در گام اول لازم است سازمان بدانند با چه ریسک‌هایی روبرو است. در گام دوم، به ارزیابی آنها از نقطه نظر احتمال رخ‌داد آنها بپردازد که مجموع این دو مرحله به ترسیم نمودار "ریسک می‌انجامد. در گام سوم به راه‌های مقابله با ریسک اشاره می‌شود.

در گذر زمان و با توسعه دانش و خدمات، بیمه‌ی کشاورزی به عنوان یکی از ابزارهای کنترل ریسک طراحی شده است. همان‌گونه که اشاره شد اولین قدم در مدیریت ریسک شناخت ریسک‌های موجود است. این امر از سوی دیگر می‌تواند در طراحی نظام بیمه‌ای کارآمد مفید واقع شود که اهمیت این مسئله با توجه به تاثیر مثبت بیمه بر ریسک‌گریزی کشاورزان در چندان می‌شود (زوکالی، ۲۰۰۰ و احسان و هم‌کاران، ۱۳۷۷). با توجه به این

به عنوان پژوهشی کاربردی در این حوزه در ایران و رویکردی نوآورانه، به تعیین و توصیف نهمرخ ریسک چغندر قند آبی در استان خراسان شمالی پرداخته است.

#### روش تحقیق

الگوی طراحی نهمرخ و ماتریس ریسک- نهمرخ ریسک نتیجه مستقیم سازی دو گام اولیه در مدیریت ریسک یعنی شناسایی و ارزیابی ریسکها است (دیگان، ۲۰۰۴). فرایند پنج مرحله ای برای تهیهی نهمرخ ریسک به صورت زیر طراحی شده است.

گام اول- با استفاده از مقالات کتابخانه‌ای و ادبیات موضوع کلیه ریسکهای موجود در بخش کشاورزی شناسایی شده و در ۹ دسته ریسک شامل ریسکهای تولید، ریسکهای طبیعی، ریسک خسارت، ریسکهای فنا آوری، ریسک مشکلات نیروی کار، ریسک اعتبارات، ریسکهای پایدی، ریسکهای فنی و ریسک اطلاع‌رسانی طبقه‌بندی شده است (جدول ۱).

گام دوم- ایجاد مختلف این ریسکها شناسایی شده‌اند که در جدول (۱) ارائه شده است. گام سوم- شاخص‌های ایجاد ریسک شناسایی شده است. در پیش‌تر منابع به طور عمده از دو بعد "احتمال وقوع" و "تیران اثر" ریسک برای اندازه‌گیری و ارزیابی ریسکها استفاده شده است (جیوت و هم کاران، ۲۰۰۴؛ دیگان، ۲۰۰۴؛ استرنیزو، ۲۰۰۲؛ برنامبی توسعه‌ی سازمان ملل، ۲۰۰۶ و پیازستانهای مرتضی‌زاده شایر غریب، ۲۰۰۳). در حالی که در برخی دیگر از منابع، معیارهایی مانند "توده اطمینان برآورد" (کین و کوزک، ۱۹۹۸) و "پتانسی سازمان در واکنش به ریسک" (رک دزموت و هم کاران، ۱۹۹۶) نیز مطرح شده است. همچنین معیارهایی مانند "احتمال وقوع"؛ "تاثیر بالقوه بر پروژه" و "کارآمدی و سرعت مقابله با ریسک" نیز به عنوان معیارهای رتبه‌بندی ریسک مورد استفاده قرار گرفته است (جبل عاملی و هم کاران، ۱۳۸۶). در این مطالعه از دو معیار فراترین وقوع ریسک و میزان اثر ریسک استفاده شده و وزن هر دوی

مسائل، هم‌راه با تعیین احتمال وقوع هر یک از ریسکها می‌توان نهمرخ ریسک را طراحی کرد. نهمرخ ریسک عبارت از مستندسازی ارزیابی ریسک در گام‌های اول و دوم است که موجب می‌شود احتمال وقوع ریسکهای مختلف تعیین شود، تشخیص اولویت‌های ریسکی آسان‌تر شود، تصمیم‌گیری و قضاوت در مورد پهن‌آمدهای قابل تحمل و غیر قابل تحمل از ریسک صورت گیرد، روش‌های مقابله با ریسک ثبت شود، وظایف هر یک از سازمانها و افراد درگیر مدیریت ریسک مشخص شود و با توجه به پویایی ریسکها، بازبینی و پایش ریسک سهانه‌تر شود (دیگان، ۲۰۰۴).

با توجه به تعریف ارائه شده و با توجه به این که بخش مهمی از زبان صندوق بیمه‌ی محصولات کشاورزی وابسته به نتایج شناخت کامل ریسکها و احتمالات آن، ترکیب و درجه‌ی خسارت‌زایی آن است، اهمیت و ضرورت بررسی نهمرخ ریسک به عنوان تدوین‌کننده‌ی اطلاعات لازم برای مدیریت ریسک آشکار می‌شود. تعیین نهمرخ ریسک محصولات زراعی این امکان را فراهم می‌آورد تا صندوق بیمه‌ی محصولات کشاورزی بتواند از یک سو تقویر کاملی از ریسکها را داشته باشد تا با استفاده از آن و در نتیجه‌ی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی مناسب برای قیمت‌گذاری بیمه‌ی محصولات کشاورزی، زبان خود را به کم‌ترین اندازه رسانده و در گذر زمان به مجموعه‌ای سودآور تبدیل شود. از سوی دیگر با ایجاد الگوی مطالعه‌ی لازم، شرایطی برای صندوق بیمه‌ی محصولات کشاورزی ایجاد می‌شود تا هر ساله قبل از تعیین حق بیمه‌ها، نهمرخ ریسک تعیین و پویایی آن مورد توجه قرار گیرد تا با آگاهی کامل از تغییرات ایجاد شده در نهمرخ ریسک تعیین و پویایی آن مورد توجه قرار یابد. راه به طور مطلوب و مبتنی بر ریسکهای اصلی و جدید تعیین و بستنی قیمتی جدیدی را پایه عدد نکشی آخر این که نهمرخ ریسک، نفضا و اطلاعات لازم را در حوزه‌ی بیمه‌ی محصولات کشاورزی فراهم می‌آورد تا برنامه‌ریزان و سیاست‌گزاران بتوانند نظام بیمه‌ای جدید را مبتنی بر ریسکهای جدید و با پوشش ریسکهای جدید داشته باشند. از این رو این مطالعه

• به سادگی قابل فهم و کاربرد باشد.

• استفاده از آن نیازمند آگاهی‌های گسترده از تحلیل‌های کمی ریسک نباشد.

• راه‌نمایی شفافی برای کاربرد داشته باشد.

• دانه‌ی سازگاری از احتمالات را شامل شود به طوری که طیف کاملی از ریسک‌های بالقوه را پوشش دهد.

• تعریف شفافی از ریسک‌های قابل تحمل و غیر قابل تحمل را ارائه کند.

• توضیح کاملی از پیامدهای ریسک داشته باشد.

• چگونگی کاهش ریسک غیر قابل تحمل به سطح قابل تحمل را نشان دهد.

• راه‌نمای کامل و شفافی برای راه‌های کاهش ریسک ارائه کند.

**نوعی طراحی ریسک ریسک در این تحقیق - ماتریس ریسک شامل فراوانی وقوع ریسک در**

یک محور و اثر ریسک در محور دیگر است. هر یک از محورها به  $5 \times 3$  قسمت تقسیم می‌شود. از این رو ماتریس‌های ریسک، ماتریس‌های  $5 \times 3$  و  $3 \times 5$  است که در بررسی‌های تجربی‌تر می‌تواند ابعاد گسترده‌تری داشته باشد. اثر ریسک می‌تواند شامل مواردی همچون: امنیت شخصی، امنیت اجتماعی، اثرات محیطی، خسارت به دارایی‌ها یا اختلال در فعالیت اقتصادی، شهرت بنگاه یا سازمان و موارد قانونی باشد. در ماتریس ریسک  $1 \times 1$  که در این مطالعه طراحی شده است معیار تقسیم‌گیری، میزان خسارت وارده به درآمد ناخالصی هر یک از محصولات به عنوان معیار اثر ریسک در نظر گرفته شده است.

پس از تعیین دانه‌ی اثر ریسک باید دانه‌ی فراوانی ریسک نیز تعریف شود. احتمالاً، به طور معمول به صورت فراوانی رخ داده این‌اند مورد نظر در دوره‌ی زمانی معین تعریف می‌شود که می‌تواند سال یا غیر آن باشد. هر یک از خانه‌های ماتریس ریسک یک خانه‌ی ریسک را تشکیل می‌دهد که هر یک نمایانگر سطحی از ریسک است. پس از طراحی، هر یک از ریسک‌ها در یکی از خانه‌های ریسک جای‌گذاری می‌شود. به طور معمول، سه نوع از ماتریس‌های ریسک مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- ماتریس‌های ریسک به طور کامل کیفی - در این نوع ماتریس‌ها تقسیم‌بندی ریسک‌ها به صورت کیفی با توضیحی است.

این شاخص‌ها یکسان در نظر گرفته شده است. در این مطالعه، فراوانی ریسک، درصدهای از کشاورزان هستند که محصولات زراعی آنها با ریسک مورد نظر روبه‌رو شده است. میزان اثر ریسک متوسط، درصد خسارتی است که به محصولات زراعی کشاورزان وارد شده است.

**گام چهارم -** این گام به ارزیابی خسارت‌های حاصل از هر یک از ریسک‌ها می‌پردازد که از طریق

مطالعه‌ی میدانی انجام شده است. در این مرحله پرسش‌نامه‌ی جامعی طراحی شد که در آن همه‌ی ریسک‌های شناسایی شده در گام اول به همراه ابهام آنها لحاظ شد. سپس با نمونه‌ی مورد نظر از کشاورزان استان خراسان شمالی - از طریق چسبات یعنی که با حضور کارشناسان وزارت تشکیل شد - فاکتورهای گام سوم برای هر یک از ابعاد ریسک ارزیابی شده است. کشاورزان استان به طور عمده محصولات زراعی متبوعی دارند. از این رو اطلاعات به دست آمده برای ریسک‌های مختلف، دانه‌ی گسترده‌ای از محصولات زراعی را در بر گرفته که شامل، گندم آبی، گندم دیم، جو آبی، جو دیم ذرت، پنبه، برنج، چغندر قند، گوجه فرنگی، خیار، پیاز و عدس دیم است. در این مطالعه فقط به نتایج چغندر قند اشاره شده است.

**گام پنجم -** این گام شامل سه بخش جداگانه به شرح زیر است:

**الف - فراوانی و اثر ریسک<sup>۱</sup> -** در این بخش با استفاده از تحلیل‌های آمار توصیفی برای هر یک از ابعاد ریسک و ریسک‌های مختلف، متوسط درصد کشاورزان خسارت دیده از ریسک مورد نظر و نیز متوسط میزان خسارت وارده شده به گندم آبی تعیین شد که به ترتیب به عنوان فراوانی و اثر ریسک، داده‌های لازم را برای دو بخش بعدی فراهم می‌کند که به ترتیب نتایج ریسک می‌پردازند. سببشناسی ارزیابی ریسک که نتایج ریسک را تشکیل می‌دهد، می‌تواند به دو شکل ماتریسی و گرافیکی نمایش داده شود که در این مطالعه از شکل ماتریسی استفاده شده است.

**ب - ماتریس ریسک<sup>۲</sup> -** ماتریس ریسک یکی از روش‌های معمول برای طبقه‌بندی ریسک‌ها است که به تشخیص، اولویت‌بندی و مدیریت ریسک‌های کلیدی کمک می‌کند. یک ماتریس ریسک موثر باستی ویژگی‌های زیر را دارا باشد:

1 - Frequency and impact of risk  
2 - Risk matrix

شامل دامنه ۱۰۷۰ تا ۱۰۷۰ ناحیه چهارم دامنه بزرگتر از ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ ناحیه پنجم شامل دامنه ۱۲۷۰ تا ۱۰۰۰ و ناحیه ششم دامنه نمره‌های بالاتر از ۱۰۰۰ را شامل می‌شود.

#### جدول ۱۱. ایجاد مختلف ریسک‌ها

طبقه ریسک	ایجاد ریسک
ریسک تولید	سبل، کمرگ، پارانه‌های سبلا، خشک‌سالی، بیماری‌های مختلف، آفات مسموم، مجرم‌خسرات
ریسک خسارت	مانند بلای، پراگان مانند گنجشک، طغیان‌های موز، حیوانات وحشی مانند گوز و جوندگان کوچک مانند موش
ریسک نسی	کاهش قیمت معمول، افزایش قیمت نهاده‌ها و نوسان قیمت در بازار و هزینه‌ها
ریسک خسارت	خسارت به ابزار و ادوات تولید بر اثر عوامل طبیعی یا سرفت
ریسک نواوری	از راه جدید معمول، کرم‌ها و سوسه‌های جدید، سلامتی جدید جنین‌ها یا ماشین‌های جدید کشاورزی، استفاده کردن از ماشین‌ها متناسب با نوع محصول در مرحله کاشت، داشت و برداشت
ریسک نپوری کار	کمبود نپوری کار در زمان موز و نپوری کار یا مهارت ناگهانی
ریسک اختیارات	نامی ناگهانی اختیارات، هزینه‌های بالای مویط به اختیارات (نورینه‌های منادله‌ای)، کاهش اختیارات
ریسک بهداشتی	ارزاق قیمت، دریافت نکردن به موقع دام و مشکلات ارای دریافت دام
ریسک مبنی	کاهش یا کاهش‌های تولید، تغییر در نوسان و خسرات به‌شی کشاورزی توصیه‌های نامطلوب کارشناسان، مرکز توزیع نهاده‌های شیمیایی، ایجاد خانه‌های ترویج، تغییر مدیریت‌های ارایه‌های چهار کشاورزی و ترمه‌های دریافت و خسرات
ریسک مبنی	اطلاع نداشتن از میزان گوه موز و نیاز گاه با توجه به شرایط، اطلاع نداشتن از میزان سوسه‌های موز
ریسک	بازار با توجه به شرایط، انجام ندادن آزمایش‌های خاکشنسی و رعایت نکردن آلودگی کت مناسب
اطلاع‌رسانی	اطلاع‌رسانی نکردن از قیمت مایموز، قیمت مای تقصیمی و اطلاع‌رسانی نکردن از نتایج بازار

مأخذ: یافته‌های تحقیق

**داده‌ها** - جامعه آماری مورد مطالعه، کشاورزان استان خراسان شمالی است. داده‌ها از طریق تکمیل پرسش‌نامه و جلسه‌های بحث یا کشاورزان و کارشناسان زراعی و در چند مرحله جمع‌آوری شده است. در مرحله اول با طراحی و تکمیل پرسش‌نامه، پرسش‌نامه مورد آزمون قرار گرفته است و نیز اطلاعات لازم برای تعیین اندازه نمونه گردآوری شد. با توجه به اطلاعات دریافت شده از مستشرق بیسی معمولاً کشاورزی استان خراسان شمالی، به دلیل

• ماتریس‌های ریسک به طور کامل کمی - که در آن تقسیم‌بندی محورها به صورت کامل، کمی یا کیفی‌باینر است.

• ماتریس‌های ترکیبی - یک ماتریس نیمه‌کمی است که در آن یکی از مقیاس‌ها (به طور معمول فزادانی) به صورت کمی و مقیاس دیگر به صورت کیفی بیان می‌شود.

پیشینه ریسک مربوط به هر خانه در بالاترین گوشه‌ی سمت راست هر خانه نمایش داده می‌شود. این ارزش‌ها معیارهایی معطوف برای مقایسه‌ی ریسک‌ها ارائه می‌کنند. برای نمونه ریسک بالا باید پیشینه‌ای بالاتر از ۱۰۰۰ ریسک متوسط پیشینه‌ای بین ۱۰ تا ۱۰۰۰ ریسک پایین باید پیشینه‌ای بین ۱۰ تا ۱۰۰۰ ریسک قابل چشم‌پوشی، پیشینه‌ای کوچک‌تر مساوی ۱ داشته باشد. باینسی توجه شود که نواحی ریسک با هم مرتبط است و به طور الزامی یک ناحیه‌ی کامل جداگانه را ارائه نمی‌کند. از این رو توصیه می‌شود که از تقابلات‌های توضیحی در مورد نواحی ریسک پرهیز شود و برای شمار آنها از برچسب‌های مورد استفاده شود (برای نمونه به جای ریسک قابل چشم‌پوشی از ریسک ناحیه ۱ و به همین ترتیب).

در این مطالعه از یک ماتریس کمی  $5 \times 5$  ریسک استفاده شده است. سه ماتریس برای سه سال مطالعه (۱۳۸۱-۱۳۸۰) طراحی شده است. در این ماتریس ۵ طبقه برای فزادانی ریسک در نظر گرفته شده است که شامل فزادانی ۰، ۱ تا ۱۰ درصد، ۲۰ تا ۳۰ درصد، ۴۰ تا ۵۰ درصد، ۶۰ درصد و ۷۰ درصد است. میزان خسارت (ث) ریسک نیز در ۵ دسته طبقه‌بندی شده است. این طبقه‌ها شامل میزان خسارت صفر (۰) درصد، خسارت صفر (۰) تا ۱ درصد، ۱ تا ۵ درصد، ۵ تا ۱۰ درصد و بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد خسارت بوده است. سپس با توجه به شیوه‌ی نمره‌دهی یاد شده، نمره‌ی هر یک از خانه‌ها تعیین شده است. سرانجام ریسک‌ها در ۴ ناحیه‌ی عمده طبقه‌بندی شده که هر یک با یکی از طبقه‌های رنگ نمایش داده شده است. ناحیه ۱ (ریسک پایین) تا ناحیه ۴ (بالترین ناحیه‌ی ریسک)، این نواحی با توجه به نمره‌ی ریسک هر یک از خانه‌های ماتریس ریسک، نمره‌گذاری شده و هر کدام شامل دامنه‌ای از نمره‌های ریسک است. ناحیه اول ریسک نمره‌ی صفر (۰) تا ناحیه دوم دامنه ۵ تا ۱۰ ناحیه سوم

## نتایج و بحث

ویژگی‌های فرعی تولیدکنندگان - کمیته سن تولیدکنندگان چغندر قند ۲۵ و بیشینه ۶۸ سال است که میانگین سنی آنها ۴۱ سال است. کم‌ترین میزان تحصیلات تولیدکنندگان، بی‌سواد و بیش‌ترین میزان کارشناسی بوده است. میانگین میزان تحصیلات این تولیدکنندگان ۸ سال بوده است. این تولیدکنندگان به طور متوسط ۷۰ هکتار زیر کشت دانه‌اند. کم‌ترین سطح زیر کشت این تولیدکنندگان ۱/۵ و بیش‌ترین سطح ۲۱۰ هکتار بوده است. تولیدکنندگان به طور متوسط ۲۴ سال تجربه‌ی کار کشاورزی دانه‌اند. خانوارهای این کشاورزان به طور میانگین جمعیتی با متوسط ۵ نفر دانه‌اند، که کم جمعیت‌ترین آنها ۲ نفر و پرجمعیت‌ترین ۱۰ نفر بوده‌اند. کشاورزان کمیته ۲ و بیشینه ۶ محصول زیر کشت دانه‌اند و به طور متوسط ۴ نوع محصول در سال کشت کرده‌اند. کشاورزان به طور متوسط ۲ هکتار از سطح زیر کشت این محصول را بیه کرده‌اند. بیشینه سطح بیه شده از این محصول ۱۰ هکتار بوده است. متوسط عمل‌کرد در هکتار این محصول ۳۳ تن در هکتار با الحراقی برابر با ۲۲ تن در هکتار بوده است. بیش‌ترین عمل‌کرد این محصول ۶۰ تن در هکتار بوده است. این محصول، کمیته ۴۰ و بیشینه ۵۰۰ روال به فروش رسیده است که متوسط قیمت فروش آن ۴۱۰۰ روال و با الحراق ۴۰۰ روال بوده است. سرانجام تولیدکنندگان چغندر قند کمیته ۰/۵ و بیشینه ۱۵ هکتار از زمین‌های کشاورزی زیر کشت خود را به کشت چغندر قند اختصاص داده‌اند (جدول ۳).

**ویژگی‌های اقتصادی تولیدکنندگان -** ۴۴/۴ درصد از تولیدکنندگان چغندر قند در سوبتی مورد مطالعه در خارج از مرزعه نیز اشتغال داشته‌اند. ۲۱۷ درصد از آنها الیون بر زراعت به دیگر فعالیت‌های کشاورزی مانند دامداری، باغداری و غیره نیز می‌پردازند. ۱۰۰ درصد از این کشاورزان مالک زمین‌های کشاورزی زیر کشت خود بوده و ۵۵/۶ درصد از آنها مالکین‌های کشاورزی دانه‌اند. ۵۵/۶ درصد از این کشاورزان از نیروی کار غیرخانوادگی استفاده می‌کنند (جدول ۳).

**مانع‌بیس و نهرخ ریسک -** ترتیبات توانی ریسکی در سال ۱۳۸۴ عبارتند از: ناجی اول ریسک که ۱ مورد ریسک را شامل می‌شود. در این ناحیه ریسک‌های قرار دارند که کشاورزان با آنها روبه‌رو هستند، اما یا خسارتی از این ریسک‌ها را تجربه نکرده‌اند، یا این که این خسارت‌ها بسیار ناچیز بوده است. ناحیه دوم با ۳ مورد ریسک، ناحیه سوم که ۲ مورد ریسک را شامل می‌شود و توانی چهارم و

پرخسرداری نسبی شمالی این استان از ریسک‌های مختلف در حوزه‌ی محصولات زراعی و خسارت‌های بالای وارده در این مناطق، ۴ شهرستان، شيروان، بجنورد، مانه و سملقان و راز و جیرگان برای نمونه‌گیری انتخاب شد. در واقع طبقه‌های مورد مطالعه، شهرستان‌های استان خراسان شمالی بود که از میان ۷ شهرستان این استان ۴ شهرستان، شيروان، بجنورد، مانه و سملقان و راز و جیرگان برای نمونه‌گیری انتخاب شد. همی این شهرستان‌ها در نسبی شمالی استان واقع شده و به طور نسبی دارای شرایط مشابه هستند. در این مطالعه از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده برای نمونه‌گیری استفاده شده است. در گام بعدی تعدادی پرسش‌نامه‌ی اولیه تکمیل و بر اساس بازپاس صفت مورد مطالعه یعنی میزان خسارت وارده (به درصد) با استفاده از رابطه‌ی زیر، اندازه‌ی نمونه‌ی ۱۲۰ کشاورز برآورد شد و حجم نمونه به صورت مساوی بین طبقه‌های مختلف تقسیم شد.

$$(1) \quad n = \frac{\sum_{i=1}^k N_i^2 \sigma_i^2 / w_i}{N^2 D + \sum_{i=1}^k N_i \sigma_i^2}$$

که در آن n حجم نمونه، N حجم جامعه، در طبقه‌ی  $i$  ام،  $\sigma_i^2$  واریانس طبقه‌ی  $i$  ام،  $w_i$  کسری از مشاهدات که به طبقه‌ی  $i$  ام تخصیص یافته،  $N_i$  اندازه‌ی جامعه،  $D = \frac{B^2}{4}$ ، کوان خطای برآورد، و ۱ تعداد طبقه‌های جامعه است. پس از آن، با کمک ساینریت‌های جهاد کشاورزی شهرستان‌ها و مراکز خدمات جهاد کشاورزی نمونه‌ها متناسبی شد و با مراجعه‌ی حضوری و از طریق پرسش‌نامه و جلسات بحث با کشاورزان و کارشناسان زراعی اطلاعات لازم گردآوری شد. (جهاد کشاورزی خراسان شمالی، ۸۷-۱۳۸۵). با توجه به حجم بالای پرسش‌نامه‌ها - به دلیل جامعیت آن در پرداختن به همه‌ی ابعاد و ریسک‌های کشاورزی - در برخی از موارد بیش از یک مورد مراجعه صورت گرفت.





جدول (۲) ویژگی‌های اقتصادی تولیدکنندگان

درصد	ویژگی‌ها
۴۴۴	انتقال خارج از برمه
۶۶۷	انتقال در سایر مناطق کناری
۵۵۶	ملکیت زمین‌آلات کناری
۱۰۰	ملکیت زمین
۵۵۶	تأمین نیروی کار خارج از جانور

منابع: یافته‌های تحقیق

### ریسک‌های کاهش یافته در طول زمان - به ریسک‌هایی گفته می‌شود که در طول زمان از یک

ناجی ریسکی بالاتر به یک ناجی ریسکی پایین‌تر منتقل شده باشند. این انتقال می‌تواند به واسطه‌ی بهبود شرایط مدیریتی ریسک، تغییرات در سیاست‌گذاری‌های پیش‌کناروری، تغییرات انبساطی و غیره صورت گرفته باشد. از جمله ریسک‌های کاهش یافته دریاقت شدند به موقع دم است که از ناجی سوم سال اول به ناجی اول سال دوم کاهش یافته است. این امر ناشی از شرایط مدیریتی بانک‌ها و با تغییر در نحوه و میزان اختیارات پرناجی در سال‌های مختلف است و با این که به دلیل سابقه‌ی این ریسک، کناروری برای رویه‌رو شدند با این نوع ریسک از دریاقت وام خودداری کرده است. فراوانی ریسک حیوانات وحشی که از سال اول به دوم افزایش یافته بود دوباره در سال سوم به ناجی دوم کاهش یافت که این ریسک‌ها به طبقه‌ی ریسک‌های اختیارات و تولید مثل دانسته‌اند (نگاره‌های ۱ تا ۳).

ریسک‌های افزایش یافته در طول زمان - به ریسک‌هایی گفته می‌شود که در طول زمان از یک ناجی ریسکی پایین‌تر به یک ناجی ریسکی بالاتر منتقل شده باشند. این انتقال می‌تواند در اثر نبود مدیریت لازم برای پیش، تجدید و کنترل ریسک‌ها، تغییرات حوری، تغییرات سیاست‌گذاری‌ها و مواردی از این دست اتفاق افتاده باشد. این ریسک‌ها شامل ریسک حیوانات وحشی است که از ناجی دوم سال اول به ناجی سوم سال دوم افزایش یافته است. در مورد حیوانات وحشی - که در منطقی مورد مطالعه به طور عمده گراز وجود دارد- از یک سو به دلیل نبود پناه‌های حفاظت کننده از بوارخ در مقابل هجوم این حیوان و از سوی دیگر مشکلات حفاظت زیست محیط کنترل و تجدید، این منبع ریسک را با مشکل

پنجم که مرگ شامل یک مورد ریسک است. ناجی ششم هیچ مورد ریسکی را شامل نمی‌شود. سال ۸۵ نیز ترتیب مشابه سال ۱۳۸۴ دارد و ناجی اول ریسک شامل ۷ مورد ریسک، ناجی دوم شامل سه مورد ریسک، ناجی سوم و چهارم هر یک دو مورد ریسک و ناجی پنجم که شامل یک مورد ریسک است. ناجی ششم که هیچ ریسکی را شامل نمی‌شود. در سال ۸۶ نیز بزرگ‌ترین ناجی ریسکی، ناجی اول است که شامل ۶ مورد ریسک است پس از آن نواحی دوم و چهارم قرار دانسته‌اند که هر کدام ۵ مورد ریسک را شامل می‌شود؛ سپس نواحی سوم و ششم با یک مورد ریسک است و سرانجام ناجی پنجم که هیچ ریسکی را شامل نمی‌شود. ناجی اول ریسک، نخست کاهش و سپس افزایش یافته و به سطح اولیه‌ی خود رسیده است. ناجی دوم ریسک در دو سال اول ثابت بوده و در سال سوم افزایش یافته است. ناجی سوم ریسک در دو سال اول مشابه و در سال سوم به صفر (۰) کاهش یافته است. در پایان، ناجی ششم که در دو سال اول هیچ ریسکی را شامل نمی‌شده است در سال سوم به یک مورد ریسک افزایش یافته است (نگاره‌های ۱ تا ۳).

جدول (۲) ویژگی‌های فردی تولیدکنندگان چندبرند

ویژگی‌ها	کمیته	پیشینه	میانگین ± انحراف معیار
سن (سال)	۲۵	۶۸	۱۷۴۴۶
تحصیلات (دکتری)	۰	۱۶	۵۵۸
کل زمین کناری (هکتار)	۷/۵	۲۱۰	۸۵۴۳۰
تجهیزات کناری (اصل)	۵	۵۸	۱۷۴۲۴
بهد جانور (تیر)	۲	۱۰	۲۴۵
تیرخ تولید محصول	۲	۶	۱۴۴
سطح بیمه شده (هکتار)	۰	۱۰	۴۴۴۳
موسط عملی کرد (تن در هکتار)	۰	۶۰	۲۳۴۳۳
فیت (۱۰ ریال)	۴۰	۵۰	۴۴۴۶
سطح زیر کت (هکتار)	۰/۵	۱۵	۵۷۴۶

منابع: یافته‌های تحقیق

اندر ریسک (درصد)

۱۰۰-۱۰				
۱۰-۵	- تیرمه‌های وزرات و صادرات			الزامی نیست بدهد
۵-۱	- تیرجی بالای اعتبارات - دریافت نکردن به موقع وام			
۱-۰	- جوازات ریسکی - نبود تیروی کار - اطلاع نداشتن از تملیقات بازار			
۰	- تملیقات جدید - تیروی کار با بهایزات نامطمین - تملیقات نامطمین اعتبارات - مشکلات ارزی دام	- محاسبه استاندارد - آزمایش‌های استاندارد	- تلفیق - همز	
		۱۰-۲۰	۲۰-۵۰	۵۰-۱۰
		قرارداتی ریسک (درصد)		
		۱۰-۲۰	۲۰-۵۰	۵۰-۱۰

نگاروی (۱) تمبرخ ریسک چندترتفه استان خراسان شمالی در سال ۱۳۸۴

اندر ریسک (درصد)

۱۰۰-۱۰				
۵-۱۰	- تیرمه‌های وزرات و صادرات			الزامی نیست بدهد
۱-۵	- تیرجی بالای اعتبارات - کاهش بازدهها	- جوازات ریسکی		
۰-۱	- بیماری‌ها - نبود تیروی کار - اطلاع نداشتن از تملیقات بازار			
۰	- تملیقات نامطمین اعتبارات - تملیقات نامطمین به موقع دام - مشکلات ارزی دام	- محاسبه استاندارد - آزمایش‌های استاندارد	- تلفیق - همز	
		۱۰-۲۰	۲۰-۵۰	۵۰-۱۰
		قرارداتی ریسک (درصد)		
		۱۰-۲۰	۲۰-۵۰	۵۰-۱۰

نگاروی (۲) تمبرخ (دائری) ریسک چندترتفه استان خراسان شمالی در سال ۸۵

جدی رویه‌رو کرده است. تیروی کار با بهایزات ناگفتی از دیگر موارد افزایش یافته است که از ناخجی اول

سال دوم به ناخجی دوم سال سوم افزایش یافته است. در مورد افزایش این ریسک می‌توان گفت که

کشاورز نظرات لازم و کافی بر روی کارگران مورده نداشته است. این مساله با توجه به کاربرد بودن این

محمول شدت می‌باید ریسک عطف‌های همز از ناخجی اول سال دوم به ناخجی دوم سال سوم افزایش

یافته که از دلایل آن می‌توان به این امر اشاره کرد که به دلیل کاهش بارش‌های جوی در سال ۸۶ و کمبود

آب کشاورزان برای جلوگیری از ایجاد شوک به محمول در بسیاری از موارد از سهم‌نشی مزارع

خودداری کرده‌اند. این امر می‌تواند یکی از دلایل افزایش ریسک عطف‌های همز باشد. ریسک‌های

کمبود تیروی کار، هزینه‌های بالای اعتبارات و کاهش بازدهها به ترتیب از نواحی از دوم سال دوم ناخجی

سوم سال دوم و ناخجی سوم سال دوم به ناخجی چهارم سال سوم افزایش یافته و سرانجام ریسک

افزایش قیمت نهاده‌ها از ناخجی پنجم سال دوم به ناخجی ششم سال سوم افزایش یافته است. این مساله

از یک سو به دلیل حذف یازمه‌های نهاده‌های شیمیایی در سال‌های اخیر است که شرایط تورمی کشور نیز

مسأله‌ی افزایش هزینه‌ها را تشدید می‌کند. در مجموع ریسک‌های افزایش یافته به دست‌ی ریسک‌های

تولید، تیروی کار، اعتبارات، بهایز و قبضه مربوط هستند (نگارهای ۱ تا ۳).

ریسک‌های پدید آمده در طول زمان - ریسک‌های مستند که تنها در برخی از سال‌ها پدید

آمده‌اند. این ریسک‌ها شامل ریسک جزئیگان که در ناخجی اول سال دوم ظاهر شده است. ریسک

بیماری‌ها که در ناخجی دوم سال دوم ظاهر شده است و ریسک ارقام جدید محمول که در ناخجی اول

سال سوم ظاهر شده است. پیدایش و بروز این نوع ریسک به شرایط تولید و توزیع ارقام جدید چه از

جنبه مرسعات تحقیقی و چه از سوی جهاد کشاورزی در ترویج و توزیع این نهاده‌ها بستگی دارد.

ریسک‌های آفات، خشک‌سالی و سیل که به ترتیب در نواحی دوم سوم و چهارم سال سوم ظاهر

شده‌اند. نوعی بستگی بین ریسک آفات و بیماری‌ها و خشک‌سالی وجود دارد به طوری که در سال‌های

کم بارش و خشک جمعیت آفات افزایش می‌یابد. این در حالی است که کشاورزان به دلیل کم آبی و

نرس از وارد شدن شوک به محمول، از آفت‌کش‌ها و سموم نیز کمتر استفاده می‌کنند که موجب تشدید

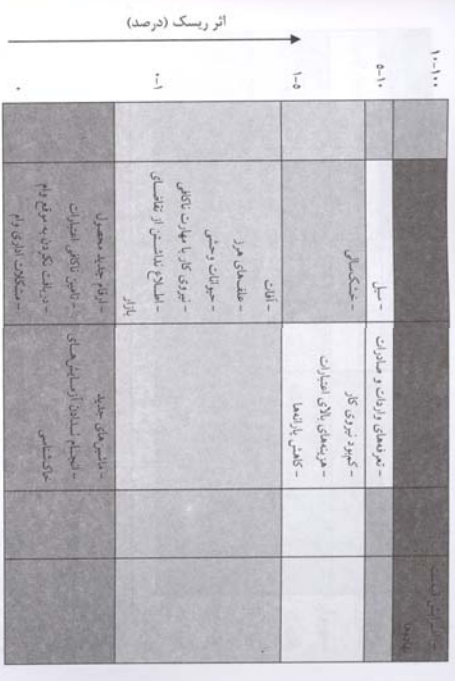
خسارت‌زایی ریسک آفات و بیماری‌ها می‌شود. این ریسک‌ها به طبقه‌های ریسکی تولید و فن‌آوری یعنی

داشته‌اند (نگارهای ۱ تا ۳).

پایش سالانه‌ای از ریسک‌های این محصول صورت گیرد تا هرگونه انتقال ریسک‌ها مورد توجه قرار گیرد. افزایش ریسک بویژه همداری جدی است تا این ریسک مورد توجه قرار گیرد و کنترل‌های پیش‌گیرانه‌ای برای این منبع ریسک در نظر گرفته شود. این امر می‌تواند از طریق ارزیابی آفت‌کشن‌های بیولوژیک و همچنین ترویج زراعی صورت گیرد که این دو روش بویژه در سال‌های خشک اهمیت بیش‌تری پیدا می‌کنند. همچنین پیش‌بهاد می‌شود صندوق بیمه‌ی محصولات کشاورزی نیز همچون بیمه‌های عمل‌کردی به بیمه‌های درآمدی توجه داشته باشد. برای جلوگیری از خسارت‌های ناشی از حیوانات وحشی، توصیه می‌شود بپادها برای محلی برای دشت‌بانی ایجاد شود. پیش‌بهاد می‌شود تیمیج ریسک‌ها به طور سالانه تهیه شود تا در طی یک دوره‌ی چند ساله، منبع اطلاعاتی مداومی را ارائه کند که به کمک آن بتوان به بررسی وجود رابطه‌ی معین در ارتباط با بروز ریسک‌ها پرداخت. تا از این طریق بتوان در مورد فعالیت‌های کنترلی، اقدامات لازم را به عمل آورد. با توجه به تیمیج ریسک‌ها، صندوق بیمه‌ی محصولات کشاورزی می‌تواند ترکیبی از خطرات را زیر پوشش قرار دهد که افزون بر ایجاد انگیزه‌های لازم در کشاورزان بیمه شدن، سودآوری صندوق تضمین شود. در واقع پیش‌بهاد می‌شود با توجه به تیمیج ریسک‌های هر محصول در یک دوره‌ی زمانی و تغییرات آن، الگوی بیمه‌ای و حق بیمه‌ها تعیین شود. چنین فرایندی بومی و تحرک را در صنعت بیمه‌ی محصولات کشاورزی برای ایجاد رضایت‌مندی مشتری‌ها از یک سو و تضمین درآمد پایدار از سوی دیگر ایجاد می‌کند.

#### منابع

- ترکمانی، ج. (۱۳۸۰). بررسی عمل‌کرد بیمه‌ی قوآروده‌های کشاورزی در ایران. مطالعه‌ی موردی گندم‌کاران محلی علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۲۵: ۱۵-۲۵.
- جلد عالمی، ۴، رضایی فر، آ. و جانی بخش انگرویدی، ج. (۱۳۸۶). زمینه‌ی ریسک بویژه با استفاده از فرایند تصمیم‌گیری چنده‌شاخه‌ی تشریحی دانش‌گامی. فصل ۶۱ (۸۷-۸۳-۸۳).
- جهد کشاورزی خراسان شمالی (۱۳۸۷). برآورد هزینه‌ی تولید محصولات زراعی در سال ۱۳۸۶. گزارش مفصلی. کشاورزی خراسان شمالی (۱۳۸۶). برآورد هزینه‌ی تولید محصولات زراعی در سال ۱۳۸۵.



وزراعی ریسک (درصد)

نگاره (۳) تیمیج ریسک چندبهره‌ی استان خراسان شمالی در سال ۸۶

#### نتیجه‌گیری و پیش‌بهادها

در مجموع یافته‌های مطالعه نشان داد که بزرگ‌ترین نواحی ریسک، نواحی با ریسک پایین بوده است. در طول دوره‌ی زمانی مورد مطالعه، ریسک حیوانات وحشی در سال ۱۳۸۶ و دریافت نکردن به موقع وام، کاهش یافته و ریسک حیوانات وحشی از سال ۱۳۸۴ به سال ۱۳۸۵، نیروی کار یا مهارت ناگنی، ریسک عملکردی مزرعه، کمبود نیروی کار، هزینه‌های بالای اعتبارات و کاهش بازدهیها، افزایش یافته است. با توجه به نبود مطالعه‌ی مشابه در این حوزه در داخل کشور و در مطالعات دیگر محققان بویژه پوشش دوره‌ی زمانی سه ساله و توجه به یافته‌های مطالعه، پیش‌بهاد می‌شود این مطالعه با معاملات مشابه قابل مقایسه نیست. با توجه به یافته‌های مطالعه، پیش‌بهاد می‌شود

- جهاد کشاورزی خراسان شمالی. (۱۳۸۵). گزارش‌های برآورد هزینه‌ی تولید محصولات زراعی در سال ۱۳۸۴.
- Alimi, T. and Wall, A. (2005). Risk and risk management strategies in onion production in Kebbi state of Nigeria, *Journal of Social Science*, 10(1): 1-8.
- Agricultural and Agri-Food Canada, Policy Branch. (2000). Risk management and safety net program survey.
- Ahsan, S. M., Ali, A. and Kurian, J. N. (1987). Toward a theory of agricultural insurance. *American Journal of Agricultural Economics*, 69: 520-529.
- Bardhan, D. Y., Dabas, P. S., Tewari, S. K. and Kumar, A. (2006). An assessment of risk attitude of dairy farmers in Uttaranchal (India). Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18.
- Bard, SH. and Barry, P. J. (2001). Assessing farmer attitudes toward risk using the "closing in" method, *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 26(1): 248-260.
- Blank, S. C. (1998). Managing risks in California agriculture, *Agric and Res Update*, 1(4): 1-2.
- Hewett, C. J. M., Quinn, P. N., Whitehead, P. G., Heatwait A. L. and Flynn, N. J. (2004). Towards a nutrient export risk matrix approach to managing agricultural pollution at source, *Hydrology and System Sciences*, 8 (4): 834-845.
- Keegan, M. (2004). The orange book. HM Treasury.
- Klein, J. H. and Cork, R. B. (1998). An approach to technical risk assessment, *Inter. Journal of Project Management*, 16 (6): 345-351.
- Mc Dermott, R. E., Mikulak, R. J. and Beauregard, M. R. (1996). The basic of FMEA, *Quality Reso*, pp. 12.
- Phuson, N., Yamada, R. and Doan Khoi, L. N. (2003). Some solutions for limiting risks and disadvantages in agricultural production of farm households in Can Tha province, Japan International Research center.
- Stoneberner, G. (2002). Risk management guide for information technology systems, National Institute of Standard and Technology.
- UNDP. (2006). Developing a disaster risk profile for Maldives. Available online at: [www.rmsi.com](http://www.rmsi.com).
- West Hertfordshire Hospitals. (2003). Guidance on risk scoring matrix and risk register. Available on line at: [westhertshospitals.nhs.uk/FOI/.../176\\_03\\_Annex5\\_RiskScoringMatrix.pdf](http://westhertshospitals.nhs.uk/FOI/.../176_03_Annex5_RiskScoringMatrix.pdf).