

## بررسی امکان استفاده از بیمه محصولات کشاورزی در ایران (مطالعه موردی پسته)

محمد عبداللهی عزت‌آبادی<sup>۱</sup> و بهاء‌الدین نجفی<sup>۲</sup>  
۱، ۲، دانشجوی سابق دوره دکتری و استاد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱۱/۱۵

### خلاصه

در مطالعه جاری با بررسی نوسانات عملکرد در هکتار پسته در ایران، امکان استفاده از بیمه محصولات کشاورزی برای کاهش ریسک ناشی از این نوسانات بررسی شد. نتایج نشان داد، با توجه به نوسانات بالا و غیر قابل پیش بینی عملکرد محصول پسته در ایران استفاده از ابزار و سیاست‌های مناسب جهت کاهش ریسک حاصل از این نوسانات ضروری است. با توجه به ریسک سیستمی پائین عملکرد در هکتار پسته، بیمه می‌تواند ابزار مناسبی در این زمینه باشد. در این راستا، عملکرد تضمین شده، خسارت انتظاری، حق بیمه و نرخ بیمه محصول پسته محاسبه شد. هر چند که نتایج این مطالعه استفاده از بیمه محصول پسته را توجیه می‌کند، اما ارزیابی میزان موفقیت این طرح و درجه پذیرش آن توسط کشاورزان نیاز به مطالعات بیشتری دارد.

### واژه‌های کلیدی: نوسانات عملکرد، پسته، بیمه محصولات کشاورزی

#### مقدمه

به علت عدم توانایی در کنترل شرایط آب و هوایی، شرایط بازار، قوانین حاکم بر جامعه و ... کشاورزان معمولاً با ریسک و نا اطمینانی روبرو هستند (۱۰). دلیل اساسی بر ریسکی<sup>۱</sup> بودن فعالیت‌های کشاورزی، طبیعت شرایط تولید در این بخش است. تولید در بخش کشاورزی مواجه با شوک‌های تصادفی و غیر قابل پیش‌بینی همچون شرایط آب و هوایی، خطرات ناشی از آفات و بیماریها، و سایر بلایای طبیعی همچون آتش سوزی، زلزله و ... می‌باشد. این عوامل باعث ناپایداری‌هایی در عملکرد محصولات کشاورزی می‌گردد (۱۲). به علت وجود چنین شرایطی، همواره نوسانات عملکرد محصولات کشاورزی و روشهای کاهش ریسک ناشی از آن مورد توجه تولید کنندگان، اقتصاد دانان و سیاست گذاران بوده است (۲۵).

تنوع کشت به عنوان ابتدایی‌ترین ابزار برای کاهش نوسانات درآمدی حاصل از تغییرات عملکرد و قیمت محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته است. با این همه مطالعات

اخیر نشان می‌دهد که این ابزار تنها در شرایط خاصی کارکرد دارد (۲۵، ۲۸، ۳۴). ابزار دیگری که به عنوان مقابله با ریسک ناشی از نوسانات عملکرد محصولات مورد استفاده قرار گرفته است، مشاغل غیرکشاورزی است (۲۱). اما شاک اسمیت و اسمیت (۱۹۹۱) نشان داده‌اند که کشاورزان از داشتن شغل‌های غیر کشاورزی با موقعیت‌های اجتماعی پایین تنفر دارند. استفاده از تسهیلات و وام‌های ارزان قیمت روش دیگر مقابله با بلایای طبیعی می‌باشد. اما به عقیده کراز و همکاران (۱۹۹۰) در بیشتر مواقع این ابزار به هدف کاهش ریسک نمی‌انجامد. استفاده از گونه‌های محصول جدید و نهاده‌های جدید در سالهای اخیر در جهت کاهش ریسک مرسوم شده است. با این وجود بیشتر مطالعات نشان داده‌اند که چنین ابزارهایی نه تنها همیشه کاهنده ریسک نیستند بلکه گاهی اوقات ریسک عملکرد را افزایش می‌دهند (۱۶، ۲۳، ۲۷). بیمه محصولات کشاورزی به عنوان ابزار دیگری است که سالهای متوالی برای کاهش نوسانات درآمدی حاصل از تغییرات عملکرد محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۰، ۳۷). هر چند که استفاده از این ابزار

رو به افزایش است اما از نقایصی چون ریسک سیستمی، خطر اخلاقی و انتخاب ناسازگار نیز رنج می‌برد.

با توجه به مطالب بالا می‌توان به این نتیجه رسید که هیچکدام از ابزار کاهنده ریسک عملکرد محصولات کشاورزی بدون عوارض منفی جانبی نیستند. با این وجود چنانچه روماست (۱۹۷۹) بیان می‌کند به علت اثرات عمیق این نوسانات بر روی شرایط اقتصادی، ناگزیر از انتخاب ابزار مناسب برای کاهش ریسک عملکرد هستیم. با توجه به این گفته در مطالعه جاری سعی می‌شود که نقش و توانایی بالقوه بیمه محصول پسته در ایران مورد بررسی قرار گیرد.

دلایل اینکه از میان ابزارهای مختلف کاهنده ریسک عملکرد محصولات کشاورزی، در مطالعه جاری مکانیسم بیمه را انتخاب کرده ایم، عبارتند از: الف- با توجه به اینکه بیمه محصولات کشاورزی برای محصول پسته در سالهای گذشته رایج نبوده، و تنها دو سال از اجرای آزمایشی آن می‌گذرد و با عنایت به اینکه مطالعه دیگری در رابطه با آن صوت نگرفته است، مطالعه جاری می‌تواند برآورد اولیه‌ای از اجرای این طرح در ایران باشد. ب- در مقایسه با سایر ابزار، بیمه محصولات کشاورزی دارای نواقص کمتری می‌باشد (۱۱). ج- از آنجایی که تجاری شدن نقش دولت را در اقتصاد کاهش داده و تخصصی شدن نقش تنوع کشت را کم‌رنگ می‌کند، در آینده ابزاری چون بیمه محصولات از اهمیت بیشتری برخوردار خواهد بود.

اینکه چرا محصول پسته برای مطالعه جاری انتخاب شد، می‌توان به دلایل زیر اشاره نمود. الف- بیش از ۹۷٪ از پسته ایران در پنج استان کشور (کرمان، یزد، خراسان، فارس و سمنان) تولید می‌شود. بدین ترتیب می‌توان با هزینه کمتر تحقیقاتی کل جمعیت مورد مطالعه را پوشش داد. ب- به علت کمبود و شوری آب در اکثر مناطق پسته خیز (رفسنجان در استان کرمان، دامغان در استان سمنان، مهریز در استان یزد و نیریز در استان فارس)، پسته تنها محصول قابل کشت بوده و محصولات دیگر کشت اقتصادی ندارند. بنابراین برای کشاورزان این مناطق استفاده از ابزاری چون تنوع و کشت همزمان چند محصول مقدور نیست. بدین ترتیب تک محصولی بودن، ریسک عملکرد و درآمد را بالاتر برده و این ایده را ایجاد می‌کند که احتمالاً بیمه توسط پسته کاران قابل قبول‌تر از سایر کشاورزان است.

در مطالعه جاری ابتدا نوسانات عملکرد محصول پسته در ایران محاسبه می‌گردد. سپس، پیش نیازهای اولیه برای ایجاد طرح بیمه محصولات کشاورزی بررسی شده و امکان استفاده از این طرح برای محصول پسته مورد توجه قرار می‌گیرد. در نهایت با محاسبه حق بیمه منصفانه، عملکرد تضمین شده و ...، چارچوب اولیه برای این طرح ارائه می‌شود.

## مواد و روش‌ها

### تئوری تحقیق

نقش اساسی بیمه، پرداخت خسارت به افرادی است که ریسک گریز بوده و توسط بلایای طبیعی در معرض خطر قرار گرفته‌اند. با جمع‌آوری ریسک افراد<sup>۱</sup>، بیمه به سمت بهینه پارتو<sup>۲</sup> حرکت می‌کند (۸، ۳۲). تروی (۱۹۹۲) معتقد است که بیمه محصولات کشاورزی واریانس را کاهش نمی‌دهد بلکه ریسک کاهش درآمد را حذف می‌کند. تئوری بیمه محصولات بوسیله احسان و همکاران (۱۹۸۲) پایه گذاری شده و بوسیله نلسون و لقمان (۱۹۸۷) توسعه یافت. این تئوری بر چند فرض اساسی استوار است. این فروض عبارتند از: الف) کشاورزان دارایی ثابتی دارند که می‌توانند آن را بین گزینه‌های ریسکی یا بدون ریسک تخصیص دهند، ب) فرض می‌شود که کشاورزان مطلوبیت انتظاری خود را حداکثر کرده و ریسک‌گریز هستند، ج) بنگاه‌های بیمه‌گر مختلفی وجود داشته که در ارائه بیمه با هم رقابت می‌کنند و این بنگاه‌ها حداکثر کننده سود هستند. به عبارت دیگر بیمه‌گرها ریسک خنثی می‌باشند.

با توجه به فروض بالا و به دنباله روی از هید (۱۹۹۶)، می‌توان چارچوب تئوری زیر را پایه‌ریزی نمود. فرض کنید که قراردادهای بیمه طوری طراحی شده‌اند که بازده  $k$  را برای بیمه‌گر ایجاد کرده و مطلوبیت انتظاری بیمه‌گذار را حداکثر نمایند. کشاورزان ریسک‌گریز بوده و دارای تابع مطلوبیت  $U(\Pi)$  هستند، به طوریکه  $\Pi$  سود حاصل از فروش محصول و دریافت خسارت منهای حق بیمه پرداختی و هزینه تولید می‌باشد. به عبارت دیگر:

$$\Pi = P.Y + I(Y_g - Y) - PR - ca^2$$

1. Risk pooling
2. Pareto-optimal

بطوریکه:

$Y$ : عملکرد محصول،

$I$ : قیمت انتخابی که در آن پرداخت خسارت صورت می‌گیرد،

$P$ : قیمت محصول،

$PR$ : حق بیمه پرداختی،

$Y_g$ : عملکرد تضمین شده،

$a$ : سطح نهاده مصرفی و

$ca^2$ : هزینه تولید است. اگر قرارداد  $\{I, Y_g\}$  انتخاب شده و

$Y < Y_g$  باشد، آنگاه میزان خسارت پرداختی به اندازه  $I(Y_g - Y)$

خواهد بود و اگر  $Y > Y_g$  باشد هیچ خسارتی پرداخت نمی‌شود.

میزان حق بیمه پرداختی بدون توجه به  $Y$  بوده و برابر با  $PR(I, Y_g)$

می‌باشد. بدین ترتیب طرح بیمه به صورت زیر در می‌آید:

$$\max \int \frac{\bar{p}}{p} \left\{ \int \frac{Y_g}{Y} U[I(Y_g - Y) + PY - PR - ca^2] f(Y) dy \right.$$

$$\left. + \int \frac{\bar{Y}}{Y_g} U[PY - PR - ca^2] f(Y) dY \right\} g(p) dp$$

s.t

$$PR - \int \frac{Y_g}{Y} I(Y_g - Y) f(Y) dY = k$$

بطوریکه  $f(y)$  و  $g(p)$  به ترتیب توابع توزیع احتمالی  $Y$  و  $P$

می‌باشند. همچنین  $\bar{Y}$  و  $\bar{P}$  به ترتیب عملکرد حداقل و

حداکثر و  $P$  و  $\bar{P}$  قیمت محصول حداقل و حداکثر می‌باشند.

سایر متغیرها قبلاً تعریف شده‌اند.

بیمه اصولاً در شرایطی می‌تواند به صورت منطقی و پایدار

عمل کند که بر اساس ریسک‌های اجتناب‌ناپذیر برنامه ریزی و

اجرا شود. این در حالی است که مهمترین شاخص مورد استفاده

در طرحهای بیمه محصولات کشاورزی برای پرداخت خسارت،

یعنی عملکرد در هکتار محصول، تحت تأثیر عوامل مختلف

تصادفی و غیر تصادفی قرار دارد. واضح است که هر چه بتوان

ریسک‌های اجتناب‌ناپذیر و غیر قابل کنترل توسط زارع را

خالص نموده و خسارت پرداختی را از تحت تأثیر قرار گرفتن

توسط کشاورز خارج کرد، طرح بیمه موفقتر عمل نموده است. با

این وجود بیمه گر در دسترسی به چنین هدفی با مشکلات

زیادی روبرو است. دو مشکل اساسی بیمه محصولات کشاورزی

انتخاب ناسازگار<sup>۱</sup> و خطر اخلاقی<sup>۲</sup> می‌باشند. اگر بیمه گذار

اطلاعات بیشتری نسبت به بیمه گر در رابطه با وضعیت ریسکی

خود داشته باشد، شرکت در طرح بیمه به سمت افرادی کشیده

می‌شود که احتمال خسارت بالاتری دارند. این مسئله به

انتخاب ناسازگار می‌انجامد (۲۴، ۳۵). اگر بیمه گرتوانایی نظارت

بر فعالیت بیمه گذار را نداشته و بیمه گذار بعد از بیمه شدن

رفتار خود را به سمتی تغییر دهد که احتمال دریافت خسارت را

بالا ببرد، پدیده خطر اخلاقی ایجاد شده و حق بیمه منصفانه را

خدشه دار می‌کند (۹، ۱۴، ۳۶). برای کاهش این مسائل راویو

(۲۶) ابزار بیمه مشترک<sup>۳</sup> و فرانشیز<sup>۴</sup> را پیشنهاد کرده است و

میراندا (۱۹) بیمه منطقه‌ای<sup>۵</sup> را پیشنهاد می‌کند.<sup>۶</sup>

#### داده‌ها و روش تحقیق

با توجه به اینکه ۹۷٪ از پسته ایران در پنج استان کرمان،

یزد، سمنان، فارس و خراسان تولید می‌شود و تنها ۳٪ باقیمانده

در سایر استانها می‌باشد، بنابراین جمعیت مورد مطالعه پنج

استان فوق در نظر گرفته شد (۷). برای انتخاب نمونه در ابتدا

پنج استان تولید کننده پسته در ایران به دو گروه تقسیم شدند.

گروه اول، استان اصلی تولید کننده پسته (کرمان ۸۲/۸٪) و گروه

دوم چهار استان دیگر می‌باشد. استان کرمان (استان اصلی تولید

کننده پسته در ایران) به عنوان یکی از اعضای نمونه انتخاب

شد. سپس استانهای فرعی تولید کننده پسته به دو گروه

استانهای همسایه استان اصلی و غیر همسایه تقسیم شدند. این

تقسیم بندی به علت بررسی وجود ریسک سیستمی در عملکرد

محصول پسته بود. از بین سه استان همسایه کرمان (یزد، فارس

و خراسان)، به طور تصادفی استان یزد انتخاب شد. با توجه به

اینکه تنها استان غیر همسایه با کرمان و تولید کننده پسته،

سمنان بود، این استان نیز جزء نمونه مورد مطالعه انتخاب شد.

داده های سری زمانی مورد نظر، عملکرد در هکتار پسته در

سطوح ملی و استانی (استانهای کرمان، یزد و سمنان) و چهار

شهرستان اصلی تولید کننده پسته در استان کرمان بود. با توجه

1 . Adverse selection

2 . Moral hazard

3 . Coinsurance

4 . Deductible

5 . Area yield crop insurance

6 . اصطلاحات بیمه مشترک، فرانشیز، و بیمه منطقه‌ای در قسمت‌های بعدی مطالعه تعریف شده‌اند.

عملکردهای محصول پسته در سطوح استانی و شهرستانی محاسبه شد. هر چه ضریب همبستگی کوچکتر باشد، بیانگر ریسک سیستمی پایین تر است.

تعیین نرخ بیمه یکی از گامهای اساسی در جهت برنامه بیمه منصفانه موفق می باشد. دو گروه اصلی از روشهای تعیین ریسک عملکرد در محاسبه حق بیمه مورد استفاده قرار می گیرند. این گروهها شامل روشهای پارامتریک و غیر پارامتریک هستند. بیشتر روشهای مورد استفاده در تعیین حق بیمه، روشهای پارامتریک می باشند که در آنها از یک توزیع مشخص برای عملکرد محصول استفاده می شود. ابتدایی ترین روش پارامتریک برای تخمین میزان خسارت و محاسبه حق بیمه، استفاده از توزیع نرمال است. با توجه به اینکه در بعضی از موارد عملکرد محصولات غیر نرمال هستند، استفاده از توزیع های غیر نرمال نیز در محاسبه حق بیمه رایج می باشد. روشهای اخیر هر چند که نسبت به توزیع نرمال انعطاف پذیر تر هستند، اما تعیین اولیه نوع توزیع و نیاز به اطلاعات سری زمانی کافی باعث ایجاد محدودیت هایی در استفاده از این روشها شده است.

با توجه به محدودیتهای فوق، روشهای غیر پارامتریک گستردهای در زمینه محاسبه حق بیمه مورد استفاده قرار گرفته است. ساده ترین روش غیر پارامتریک، استفاده از هیستوگرام است. بیشتر روشهای عملی محاسبه حق بیمه از روش هیستوگرام استفاده می کنند. نرخ بیمه عملی به طور ساده متوسط خسارت احتمالی بوده و میزان خسارت در مقایسه با میانگین بلند مدت را بیان می کند. بیشتر برنامه های بیمه محصولات کشاورزی از این روش استفاده می کنند، زیرا جدای از سایر مشکلات، در روشهای پارامتریک نمونه نسبتا بزرگی مورد نیاز است تا بتوان توزیع مناسبی را برآورد نمود. علاوه بر روش هیستوگرام روشهای دیگر غیر پارامتریک چون تابع کرنل<sup>۷</sup> نیز وجود دارد که این روشها نیازمند نمونه های نسبتا بزرگ هستند. علاوه بر تکنیک مورد استفاده برای تعیین حق بیمه، تعیین نوع بیمه اعم از بیمه انفرادی و بیمه منطقه ای (گروهی) نیز مهم می باشد. بیمه انفرادی هر چند که باعث کاهش ریسک عملکرد تا حد صفر می شود و در این زمینه بر بیمه منطقه ای ارجحیت دارد، اما دو مسئله اساسی در این زمینه یعنی خطر اخلاقی و

به اینکه در مورد شهرستانهای استانهای یزد و سمنان اطلاعات کافی در دسترس نبود تنها اطلاعات در سطح استان جمع آوری شد. اطلاعات مربوط به عملکرد در هکتار پسته از بانک اطلاعات کشاورزی (۷) و آمار نامه های استانی استانهای مختلف (۱ تا ۵) تهیه شد.

علاوه بر یک سری عملکرد در هکتار پسته در سطح ملی، سه سری عملکرد در سطح استانی و چهار سری عملکرد در سطح شهرستان، اطلاعات مربوط به قیمت پسته در سطح تولید کننده، قیمت ارز و شاخص قیمت مصرف کننده نیز جمع آوری شد. قیمت پسته از شرکت تعاونی تولید کنندگان پسته رفسنجان (۶) و قیمت ارز و شاخص قیمت مصرف کننده از آمارهای مالی بین المللی (۱۵) استخراج شد.

اولین قدم در تحلیل متغیرهای سری زمانی، بررسی ایستایی این متغیرها می باشد. چنانچه متغیری ایستا نباشد یعنی با گذشت زمان توزیع احتمال آن تغییر کند، تحلیل هایی چون رگرسیون دچار مشکل است. در مطالعه جاری با استفاده از آزمونهای دیکی فولر تعدیل شده<sup>۱</sup> و فیلیپس پرون<sup>۲</sup> ایستایی متغیرهای مورد مطالعه بررسی شد.

آزمونهای مختلفی برای بررسی تصادفی بودن یک سری در ادبیات آماری وجود دارد. این آزمونها شامل روشهای پارامتریک و غیر پارامتریک هستند (۱۸). در مطالعه جاری از روشهای ویلس-مور<sup>۳</sup> و ولد-ولفویتز<sup>۴</sup> از گروه غیر پارامتریک و روش دوربین-واتسون<sup>۵</sup> از گروه پارامتریک استفاده شد.

هر چه ریسک سیستمی<sup>۶</sup> برای عملکرد یک محصول کمتر باشد، کارایی بیمه افزایش خواهد یافت. ریسک سیستمی به حالتی گفته می شود که در یک زمان واحد، تمام افراد بیمه شده خسارت می بینند. در صورتیکه خسارت وارد شده بر یک محصول به صورت سیستمی و همه گیر باشد، مشکلاتی را برای شرکت های بیمه ایجاد نموده و در نهایت باعث ورشکستگی آنها می شود. در مطالعه جاری برای اینکه درجه سیستمی بودن ریسک عملکرد پسته بررسی شود، ضرایب همبستگی بین

1. Augmented Dicky Fuller
2. Phillips - Perron
3. Wallis- Moore
4. Wald- Wolfowitz
5. Durbin - Watson
6. Systemic risk

اطلاعات منطقه محاسبه شده است، اما هنگامی که یکی از افراد عملکردشان از عملکرد تضمین شده پایین‌تر می‌آید به او خسارت پرداخت می‌شود هر چند که عملکرد کل منطقه از عملکرد تضمین شده پایین‌تر نیامده باشد.

در بیمه گروهی کامل، مسائلی چون انتخاب ناسازگار و خطر اخلاقی تا حدودی کاهش می‌یابد. در این روش افراد به تنهایی این توانایی را ندارند تا بر روی عملکرد منطقه تأثیر گذاشته و خطر اخلاقی را ایجاد نمایند. علاوه بر این، اطلاعات فرد و شرکت‌های بیمه در مورد عملکرد منطقه تقریباً برابر بوده و مسئله انتخاب ناسازگار حذف می‌شود. همچنین با توجه به اینکه معمولاً اطلاعات در سطح منطقه قابل اعتمادتر می‌باشد مسئله کمبود اطلاعات سری زمانی هم تا حدودی حذف می‌شود.

با وجود منافع چون حذف خطر اخلاقی، انتخاب ناسازگار، و کمبود اطلاعات سری زمانی، بیمه منطقه‌ای مشکل جدیدی بنام ریسک پایه<sup>۱</sup> را ایجاد می‌نماید. این مسئله بدین صورت اتفاق می‌افتد که در صورت پائین بودن همبستگی بین عملکرد انفرادی و منطقه‌ای، ریسک عملکرد برای فرد بیمه‌گذار بطور کامل حذف نمی‌گردد. مثلاً در بعضی از موارد با وجودی که عملکرد فرد بسیار پایین می‌باشد، به علت اینکه عملکرد منطقه از مقدار عملکرد تضمین شده پایین‌تر نیامده است، خسارتی پرداخت نمی‌شود. برای کاهش یا حذف مسئله ریسک پایه باید در انتخاب منطقه دقت نمود. بایستی تا حد امکان مناطق بصورت همگن انتخاب کرده و تا حد امکان وسعت منطقه را بصورتی در نظر گرفت که ریسک سیستمی عملکرد در آن بالا باشد. لازم به ذکر است که خسارت‌هایی مانند، خسارت‌های ناشی از سرمازدگی معمولاً بصورت سیستمی و همه گیر بوده و سطوح نسبتاً وسیعی مانند شهرستان را در بر می‌گیرد.

پس از تعیین میزان فیزیکی خسارت احتمالی، تعیین قیمتی از محصول که در آن پرداخت خسارت صورت می‌گیرد نیز مهم می‌باشد. در این زمینه بایستی با توجه به مدل‌های پیش بینی، قیمت محصول در زمان پرداخت خسارت را تعیین نمود. در مطالعه جاری علاوه بر دلایلی چون خطر اخلاقی و انتخاب ناسازگار، مهمترین عاملی که باعث انتخاب بیمه

انتخاب ناسازگار باعث شده است که استفاده از این نوع بیمه مورد تردید قرار گیرد. با توجه به اینکه در بیمه انفرادی، فرد بعد از انعقاد قرارداد بیمه، توانایی تأثیر بر روی عملکرد خود را داشته و می‌تواند با مراقبت‌های ناصحیح شرایط دریافت خسارت را فراهم نماید، باعث ایجاد مسئله‌ای بنام خطر اخلاقی می‌شود. علاوه بر این با توجه به اینکه افراد نسبت به شرکت‌های بیمه از وضعیت خود آگاهی بهتری دارند، این مسئله باعث ایجاد انتخاب ناسازگار می‌شود. علاوه بر این، بیمه انفرادی نیازمند وجود اطلاعات سری زمانی مربوط به عملکرد در سطح مزرعه، حداقل برای ۱۰ سال متوالی می‌باشد که در بیشتر موارد چنین اطلاعاتی بصورت ثبت شده و مطمئن وجود ندارد. این مسائل باعث شده است تا تمایل به سمت بیمه منطقه‌ای یا گروهی افزایش یابد.

در بیمه منطقه‌ای، تعیین میزان خسارت احتمالی و پرداخت حق بیمه بر اساس اطلاعات منطقه صورت می‌گیرد. در این روش در ابتدا با استفاده از اطلاعات منطقه، سطح عملکردی که پائین‌تر از آن پرداخت خسارت صورت می‌گیرد (عملکرد تضمین شده) تعیین می‌شود. در حال حاضر در بیشتر برنامه‌های بیمه منطقه‌ای محصولات کشاورزی با استفاده از اطلاعات مربوط به عملکرد در سطح منطقه ده سال گذشته، متوسط عملکرد محاسبه شده و به عنوان عملکرد تضمین شده انتخاب می‌شود. با این وجود افراد می‌توانند درصدی (۷۰٪، ۹۰٪، ۱۰۰٪ تا ۱۵۰٪) از سطح فوق را به عنوان سطح پرداخت خسارت در نظر بگیرند. بدین ترتیب با توجه به سطوح انتخاب شده، حق بیمه‌های متفاوتی وجود دارد. بنابراین تعیین خسارت احتمالی و محاسبه حق بیمه بر اساس اطلاعات منطقه می‌باشد. با این وجود پرداخت خسارت می‌تواند بر اساس عملکرد شخصی یا منطقه‌ای باشد. در حالتی که بیمه گروهی بطور کامل اجرا شود، پرداخت خسارت نیز بر اساس سطح منطقه صورت می‌گیرد، یعنی هنگامی که متوسط عملکرد منطقه از سطح عملکرد تضمین شده پائین‌تر می‌آید، پرداخت خسارت صورت می‌گیرد. این پرداخت خسارت برای تمام افراد بیمه‌گذار بدون توجه به عملکرد انفرادی آنها می‌باشد. اما در حالت دوم می‌توان پرداخت خسارت را بر اساس عملکرد انفرادی صورت داد. در این روش عملکرد تضمین شده و به تبع آن حق بیمه پرداختی توسط

منطقه‌ای شد، نبود اطلاعات سری زمانی قابل اطمینان و ثبت شده عملکرد پسته در سطح باغات انفرادی است. بنابراین در محاسبه حق بیمه از اطلاعات منطقه‌ای استفاده شد. کوچکترین سطح منطقه‌ای که اطلاعات سری زمانی عملکرد برای آن وجود داشت، شهرستان می‌باشد. بدین ترتیب از اطلاعات ۱۰ سال گذشته عملکرد در هکتار محصول پسته برای سطح شهرستان استفاده شده و میزان خسارت احتمالی و حق بیمه پرداختی در سطح شهرستانهای مختلف محاسبه شد.

محاسبه عملکرد تضمین شده به روش میانگین‌گیری ساده دارای اشکالاتی می‌باشد که از نظر دور نمانده است. اولاً چنانچه وندویبر و لقمان (۱۹۹۶) بیان می‌کنند، در این روش تنها از میانگین استفاده شده و واریانس عملکرد مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. وندویبر و لقمان (۱۹۹۶) پیشنهاد کرده اند که برای رفع این مشکل بایستی از تابع تولید تصادفی استفاده کرد. با توجه به اینکه برای تخمین تابع تولید تصادفی، نیازمند اطلاعات سری زمانی مربوط به متغیرهای مستقل در تابع تولید بوده و چنین اطلاعاتی در مورد محصول پسته موجود نبود، در مطالعه جاری نیز مانند بیشتر مطالعات مربوط به بیمه تنها از میانگین ساده استفاده شد. ثانیاً اسکیز و رید (۱۹۸۶) بر این اعتقاد هستند که قبل از میانگین‌گیری از سری زمانی عملکرد بایستی تغییرات قابل پیش بینی چون روند زمانی تعدیل شود. در مطالعه جاری روندهای زمانی مختلف بر روی عملکرد محصول پسته مورد آزمون قرار گرفت و چون هیچکدام معنی دار نبود، بنابراین نیازی به تعدیل سری ها نبوده و تنها میانگین‌گیری ساده کافی می‌باشد.

پس از محاسبه میانگین منطقه، بایستی عملکرد محافظت شده<sup>۱</sup> و سطح پوشش عملکرد<sup>۲</sup> مشخص شود. سطح عملکرد محافظت شده، حداکثر عملکردی است که توسط بیمه پرداخت شده و بنام تعهد<sup>۳</sup> شناخته می‌شود. سطح عملکرد محافظت شده درحالت بیمه منطقه‌ای گاهی بیشتر از میانگین منطقه در نظر گرفته می‌شود، زیرا بعضی از افراد دارای میانگین بالاتری نسبت به منطقه بوده و تنها در صورتی در طرح بیمه شرکت خواهند

کرد که سطح عملکرد محافظت شده بالاتری از سطح میانگین عملکرد منطقه داشته باشند. در عمل سطح عملکرد محافظت شده بین ۷۰ تا ۱۵۰ درصد میانگین عملکرد منطقه در نظر گرفته می‌شود (۳۰). در مطالعه جاری سطح عملکرد محافظت شده برابر با ۱۰۰٪ میانگین عملکرد منطقه در نظر گرفته شد.

سطح پوشش عملکرد برابر با عدد یک منهای فرانشیز می‌باشد. برای اینکه از خطر اخلاقی جلوگیری شود، معمولاً بیمه‌گر تمام سطح عملکرد محافظت شده را بیمه نکرده و درصدی را به عنوان فرانشیز در نظر می‌گیرد. این درصد برای این می‌باشد که بیمه گذار نتواند با عدم مراقبت از محصولات امکان دریافت خسارت را افزایش دهد. بدین ترتیب سطح پوشش عملکرد معمولاً کمتر از ۱۰۰٪ سطح عملکرد محافظت شده می‌باشد. وجود فرانشیز هر چند که باعث کاهش خطر اخلاقی می‌شود، از طرفی باعث کاهش سطح مشارکت نیز می‌گردد. به همین دلیل در مطالعه جاری سطح پوشش عملکرد برابر با ۱۰۰٪ سطح محافظت شده عملکرد در نظر گرفته شد. با توجه به اینکه سطح عملکرد محافظت شده نیز برابر با ۱۰۰٪ میانگین عملکرد منطقه است، در عمل سطح پوشش عملکرد برابر با میانگین عملکرد منطقه ای در نظر گرفته شد.

در مواردی که نمی‌توان از ابزار فرانشیز برای کاهش خطر اخلاقی استفاده نمود، از روش بیمه مشترک استفاده می‌شود. در این روش بیمه‌گذار نیز تا حدودی در پرداخت خسارت مشارکت می‌کند و این مسئله باعث می‌شود تا در فکر عدم مراقبت از محصول خود و افزایش احتمال دریافت خسارت نباشد. یک روش برای اعمال بیمه مشترک پرداخت خسارت با قیمتی کمتر از قیمت قابل پیش‌بینی محصول می‌باشد. به عبارت دیگر پس از محاسبه میزان فیزیکی خسارت قابل پرداخت، قیمت محصول کمتر از قیمتی در نظر گرفته می‌شود که در بازار وجود دارد. در مطالعه جاری با توجه به اینکه قیمت پیش‌بینی شده برای سال ۱۳۸۱ برابر با ۳۲۰۰۰ ریال برای هر کیلوگرم می‌باشد (توسط مدل ARCH)، برای اعمال بیمه مشترک، قیمتی که در آن خسارت پرداخت می‌شود برابر با ۲۸۰۰۰ ریال برای هر کیلوگرم پسته در نظر گرفته شد.

پس از مشخص شدن عملکرد منطقه‌ای، سطح عملکرد محافظت شده، سطح پوشش عملکرد و قیمت پرداخت خسارت،

- 1 . Protection yield
- 2 . Coverage yield
- 3 . Liability

محاسبه شود. در مطالعه جاری به دنبال روی از اسکیز و همکاران (۱۹۹۷)، حق بیمه منصفانه بر ۰/۹ تقسیم شده و مقدار حق بیمه واقعی در هر هکتار برای محصول پسته محاسبه می‌شود.

چنانچه تاکنون مشخص گردید، در مطالعه جاری بیمه تمام خطر محصول در نظر گرفته شد. یعنی هنگامی که عملکرد واقعی از عملکرد تضمین شده کمتر است، بیمه گر به بیمه گذار خسارت پرداخت می‌کند، بدون توجه به اینکه این خسارت مربوط به گرمزدگی، سرمازدگی، سیل، تگرگ و ... است. به دو دلیل در مطالعه جاری از بیمه‌های خاص مانند گرمزدگی و سرمازدگی استفاده نشد. زیرا اولاً عمده خسارت وارد به محصول پسته حاصل از دو پدیده گرمزدگی و سرمازدگی بوده و هر دو از اهمیت یکسانی برخوردارند. ثانیاً، اطلاعات جداگانه‌ای برای برآورد میزان خسارت ناشی از عوامل مختلف وجود ندارد تا بتوان مثلاً خسارت انتظاری ناشی از گرمزدگی را محاسبه نمود.

### نتایج و بحث

بررسی ایستایی متغیرهای مورد مطالعه نشان داد که سری‌های قیمت اسمی پسته و عملکرد پسته در استان کرمان در سطح ۱٪ ایستا هستند. همچنین سری عملکرد پسته در سطوح ملی نیز در سطح ۵٪ ایستا می‌باشد. با توجه به اینکه عملکرد پسته در سطوح استانهای یزد و سمنان ایستا نبود، تفاضل مرتبه اول آنها محاسبه شد. تفاضل مرتبه اول این متغیرها در سطح ۱٪ ایستا بود. بدین ترتیب متغیرهای سری زمانی مورد مطالعه یا ایستا بوده و یا تفاضل مرتبه اول آنها ایستا است.

آزمون ویلیس-مور نشان داد که هر چهار سری عملکرد پسته (سطوح ملی و استانهای کرمان، یزد و سمنان) تصادفی هستند. به عبارت دیگر با توجه به این آزمون می‌توان گفت که هیچ سیکل کوتاه مدتی در سری‌های عملکرد پسته مشاهده نمی‌شود. بر خلاف سری‌های عملکرد پسته، سری قیمت پسته غیر تصادفی بوده و دارای سیکل‌های کوتاه مدت است.

آزمون ولد-ولفوتیز نیز بر تصادفی بودن متغیرهای عملکرد تأکید دارد. با توجه به این نتیجه نمی‌توان هیچ سیکل بلند مدتی را در متغیرهای عملکرد محصول پسته پیدا نمود. در

اکنون می‌توان خسارت انتظاری و حق بیمه را محاسبه نمود. برای محاسبه خسارت انتظاری از روش غیر پارامتریک استفاده شد. زیرا اولاً استفاده از روشهای پارامتریک نیاز به برآورد تابع توزیع و در نتیجه احتیاج به نمونه‌های سری زمانی بزرگ دارد که در مطالعه جاری موجود نیست. در سطح شهرستان حداکثر اندازه نمونه برابر با ۱۲ می‌باشد. ثانیاً چنانچه اسکیز و رید (۱۹۸۶) نشان داده‌اند، اعمال توزیعهای نادرست معمولاً باعث می‌شود تا خسارت انتظاری محاسبه شده دور از واقعیت باشد. بدین ترتیب از فرمول غیر پارامتریک زیر برای محاسبه خسارت انتظاری استفاده شد.

$$EL = \sum_{i=1}^n \frac{(Y_g - Y_i)}{n} \quad \text{وقتی } Y_i < Y_g$$

که در آن  $EL$ ، خسارت انتظاری،  $Y_i$ ، عملکرد در سال  $i$ ،  $n$ ، تعداد نمونه و  $Y_g$  عملکرد تضمین شده می‌باشد که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

سطح پوشش عملکرد  $\times$  سطح عملکرد محافظت شده  $\times$  میانگین عملکرد منطقه = عملکرد تضمین شده

با توجه به اینکه در مطالعه جاری سطح پوشش عملکرد و سطح عملکرد محافظت شده هر دو برابر با ۱۰۰٪ می‌باشند،  $Y_g$  برابر با میانگین منطقه خواهد بود.

حق بیمه تئوری برابر با خسارت انتظاری ضرب در سطح قیمت مورد توافق می‌باشد. نرخ تئوری بیمه نیز از اطلاعات مربوط به خسارت انتظاری به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$R = \left[ \frac{EL}{Y_g} \right] \times 100$$

که در آن  $R$  نرخ تئوری بیمه است. با استفاده از نرخ تئوری، حق بیمه بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$PR = Y_g \cdot I \cdot \frac{R}{100} \cong EL \cdot I$$

در این فرمول  $PR$  حق بیمه منصفانه و  $I$  قیمتی است که در آن خسارت پرداخت می‌شود.

بطور معمول برای محاسبه حق بیمه واقعی مقداری به عنوان هزینه اجرایی بیمه<sup>۱</sup> به حق بیمه منصفانه<sup>۲</sup> اضافه می‌شود. در این راستا حق بیمه منصفانه بر عددی کوچکتر از یک تقسیم می‌کنند تا حق بیمه واقعی با احتساب هزینه‌های اجرایی

1. Reserve load

2. Actuarial fair premium

مقابل، این آزمون نیز غیر تصادفی بودن قیمت پسته را تأیید می‌کند.

نتایج آزمون دوربین-واتسون نشان می‌دهد که خود همبستگی مثبت در هیچکدام از چهار متغیر عملکرد پسته وجود ندارد. به عبارت دیگر فرضیه خوشه‌ای بودن سری‌ها رد شده و فرضیه تصادفی بودن آنها مورد قبول واقع می‌شود.

با توجه به نتایج آزمونهای تصادفی بودن متغیرهای عملکرد پسته می‌توان به این نتیجه کلی رسید که سری‌های عملکرد پسته قابل پیش‌بینی نبوده و بطور تصادفی توزیع شده‌اند. با توجه به اینکه مدل‌های پیش‌بینی بر اساس معیارهایی چون روند زمانی، سیکل‌های کوتاه مدت و بلند مدت، همبستگی پیاپی و تأثیر عوامل برون‌زا پایه ریزی شده‌اند، بنابراین بنای یک مدل پیش‌بینی برای سری‌های عملکرد پسته امکان‌پذیر نیست. تصادفی و غیر قابل پیش‌بینی بودن عملکرد پسته نیاز به بیمه محصول پسته را به اثبات می‌رساند. زیرا در صورتیکه کشاورزان می‌توانستند عملکرد محصول پسته را پیش‌بینی کنند، راحت‌تر توانایی مقابله با نوسانات آن را داشتند.

بر خلاف عملکرد پسته، قیمت غیرتصادفی بوده و قابل پیش‌بینی است. از میان مدل‌های پیش‌بینی مختلف برآورد شده‌ای که مورد آزمون قرار گرفت، مدل ARCH<sup>۱</sup> بهترین تشخیص داده شد<sup>۲</sup>. با توجه به این مدل، قیمت اسمی پسته برای سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ به ترتیب برابر با ۲۸۱۱۲ و ۳۱۹۲۵ ریال بر کیلوگرم برآورد گردید. این قیمت برای محاسبه خسارت احتمالی و حق بیمه مورد استفاده قرار گرفت.

در جدول ۱، ضرایب همبستگی بین عملکرد پسته در سطوح استانی و ملی برآورد شده است. از مجموع ۱۰ ضریب همبستگی بین استانی، چهار ضریب منفی می‌باشند. به عبارت دیگر، بین عملکرد پسته دو استان مورد مقایسه رابطه منفی وجود وجود دارد. یعنی در سالهایی که عملکرد محصول پسته در یک استان پایین بوده است در استان دیگر بالا می‌باشد. این مسأله باعث کاهش ریسک سیستمی و افزایش توانایی شرکت‌های بیمه در پرداخت خسارت به کشاورزان می‌شود. در چنین شرایطی، شرکت‌های بیمه در یک سال مواجه با انبوهی از

کشاورزان خسارت دیده نمی‌شوند. چهار ضریب همبستگی دیگر هر چند که مثبت می‌باشند ولی بسیار پایین هستند (بین ۰/۱۲ تا ۰/۲). تنها ۲ ضریب همبستگی (بین استانهای سمنان و کرمان و سمنان و یزد) بطور نسبی بالا می‌باشند. این دو ضریب همبستگی نیز در حدود ۰/۵ هستند. بطور کلی می‌توان گفت که همبستگی زیادی بین نوسانات عملکرد در سطح استانی وجود ندارد. این مسأله امکان‌پذیر بودن استفاده از بیمه محصول پسته را در سطح کشور نشان می‌دهد.

از بین سه استان مورد مطالعه (کرمان، یزد و سمنان)، تنها در استان کرمان در شهرستانهای مختلف آن به مقدار قابل توجهی باغ پسته وجود داشته و اطلاعات سری زمانی مناسبی نیز در سطح شهرستان وجود دارد. بنابراین برای بررسی میزان همبستگی بین عملکرد محصول پسته در سطح شهرستان، از اطلاعات مربوط به این استان استفاده شد. در جدول ۲ ضرایب همبستگی بین این عملکردها نشان داده شده است.

جدول ۱- ضرایب همبستگی بین عملکرد در هکتار پسته

		در سطح استانی					
		ایران	کرمان	یزد	سمنان	خراسان	فارس
ایران	۱						
کرمان	۰/۹۷	۱					
یزد	۰/۱۸	۰/۱۳	۱				
سمنان	۰/۶۱	۰/۵۷	۰/۴۶	۱			
خراسان	-۰/۱۴	-۰/۲۴	-۰/۴۳	-۰/۳۴	۱		
فارس	۰/۲۱	۰/۲	-۰/۵	۰/۱۲	۰/۱۲	۱	

جدول ۲- ضرایب همبستگی بین عملکرد پسته شهرستان‌های

		استان کرمان				
		استان	شهرستان	شهرستان	شهرستان	شهرستان
		کرمان	کرمان	رفسنجان	سیرجان	زرنند
استان کرمان	۱					
شهرستان کرمان	۰/۹۹۰	۱				
شهرستان رفسنجان	۰/۹۹۶	۰/۹۸۲	۱			
شهرستان سیرجان	۰/۹۲۷	۰/۹۱۱	۰/۹۰۰	۱		
شهرستان زرنند	۰/۹۹۸	۰/۹۸۴	۰/۹۹۷	۰/۹۱۰	۱	

چنانچه جدول ۲ نشان می‌دهد، ضرایب همبستگی بین عملکرد شهرستانهای مختلف با عملکرد استان، و همچنین بین شهرستانهای مختلف بالا می‌باشد. این مسئله از طرفی بالا بودن

1-Autoregressive conditionally heteroskedastic

۲-در صورت در خواست، نویسنده اول مقاله، مدل‌های مختلف پیش‌بینی قیمت و نحوه برآورد آنرا ارائه می‌نماید.



کلی می‌توان به این نتیجه رسید که عملکرد محصول پسته در سطح ملی و سطح استانی دارای نوسانات بالایی بوده و تمام این نوسانات غیر قابل پیش‌بینی هستند. بنابراین نیاز به روشهای مناسبی جهت کاهش این نوسانات احساس می‌شود. بیمه محصولات کشاورزی می‌تواند ابزار مناسبی در این زمینه باشد.

برای اینکه نحوه تغییر در نوسانات عملکرد پسته در طول زمان بررسی شود، کل دوره ۲۹ ساله به سه دوره تقسیم شد. دوره اول، ۱۳۵۹-۱۳۵۰، دوره دوم، ۱۳۶۹-۱۳۶۰، و دوره سوم، ۱۳۷۸-۱۳۷۰ می‌باشند. با توجه به اینکه سری‌های مختلف دارای تعداد متفاوتی نمونه بوده و زمان شروع سری‌های مختلف متفاوت است، بنابراین ممکن است بعضی از سری‌ها دارای بعضی از دوره‌ها نباشند. بطوریکه سری عملکرد پسته در سطح ملی دارای هر سه دوره بوده در حالیکه سری‌های استانی تنها دارای دوره‌های دوم و سوم هستند. برای محاسبه نوسانات هر دوره از ضریب تغییر استفاده شد. نتایج در جدول ۴ آمده است.

بر اساس جدول ۴، در رابطه با سری‌های عملکرد پسته استان‌های کرمان و سمنان و همچنین سطح ملی، میزان نوسانات عملکرد محصول پسته در دوره سوم نسبت به دوره دوم افزایش یافته است و تنها عملکرد استان یزد از این امر مستثنی می‌باشد. نتیجه کلی که از جدول ۴ می‌توان گرفت این است که نوسانات عملکرد پسته در سالهای اخیر افزایش یافته است. اگر روند افزایش در نوسانات عملکرد پسته در سالهای آینده نیز تکرار شود، نیاز بیشتر به ابزاری چون بیمه محصولات کشاورزی در آینده قابل انکار است.

با توجه به اینکه نیاز به بیمه محصول پسته تاکنون واضح شده است، بنابراین در اینجا عملکرد تضمین شده، خسارت انتظاری، حق بیمه منصفانه، حق بیمه واقعی و نرخ بیمه برای شهرستانهای مختلف استان کرمان و استانهای سمنان و یزد محاسبه می‌شود. نتایج در جدول ۵ آمده است. با توجه به اینکه در شهرستانهای استانهای سمنان و یزد تعداد نمونه کمتر از ۱۰ عدد بود، محاسبات فوق تنها در سطح استان انجام شد.

چنانچه جدول ۵ نشان می‌دهد، نرخ‌های بیمه متفاوتی برای استانهای مختلف مورد مطالعه محاسبه شده است. بایستی توجه نمود که عملکرد تضمین شده و در نتیجه حق بیمه منصفانه بر

ریسک سیستمی عملکرد پسته در سطح استان کرمان را نشان می‌دهد. یعنی در صورتیکه شرکت‌های بیمه بخواهند محصول پسته را تنها در استان کرمان بیمه نمایند به علت همزمانی پرداخت خسارت در سطح استان ممکن است توانایی مالی کافی در انجام تعهدات خود را نداشته و ورشکسته شوند. از طرف دیگر به علت همبستگی بالا بین عملکرد پسته در سطح استان با عملکرد پسته در سطح شهرستان می‌توان در مواردی که اطلاعات کافی در سطح شهرستان وجود ندارد، از متغیرهای عملکرد استان به جای عملکرد شهرستانهای مختلف استان مربوطه استفاده نمود. در مطالعه جاری نیز در بعضی از موارد به علت کافی نبودن اطلاعات در سطح شهرستان از اطلاعات در سطح استان استفاده شده است.

همانگونه که پیش از این نیز بیان شد، هیچکدام از سری‌های عملکرد پسته اعم از عملکرد در سطح ملی و سطح استانی دارای روند قابل پیش‌بینی نیستند. به عبارت دیگر در این سری‌ها هیچ یک از حرکت‌های قابل برآورد شامل روند زمانی، سیکل‌های کوتاه مدت، سیکل‌های بلند مدت، همبستگی پایایی و ... وجود ندارد. بدین ترتیب سری‌های عملکرد تصادفی بوده و قابل پیش‌بینی نیستند. به عبارت دیگر کل نوسانات مربوط به عملکرد پسته غیر قابل پیش‌بینی است. نوسانات تصادفی بر خلاف نوسانات قابل پیش‌بینی، نامطلوب بوده و بایستی به نحوی آنها را کاهش داده یا حذف نمود. در جدول ۳ ضرایب تغییر (CV) سری‌های عملکرد در هکتار پسته آمده است.

جدول ۳- نوسانات عملکرد پسته (واحد: کیلوگرم در هکتار)

نام متغیر	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییر (درصد)
عملکرد پسته در سطح ملی	۲۹	۱۰۲۶/۵	۲۴۵/۱	۲۳/۸۸
عملکرد پسته در استان کرمان	۱۶	۹۷۳/۸	۲۶۷/۳	۲۷/۴۵
عملکرد پسته در استان سمنان	۱۷	۲۴۱۹	۵۷۶/۰	۲۳/۸۱
عملکرد پسته در استان یزد	۱۷	۹۰۹/۶	۲۴۴/۴	۲۶/۸۷

چنانچه جدول ۳ نشان می‌دهد، بر اساس معیار ضرب تغییر، استان کرمان بیشترین نوسانات عملکرد پسته را از خود نشان می‌دهد. در حالیکه استان سمنان کمترین نوسانات را دارد. نوسانات عملکرد پسته در سطح ملی نسبت به دو استان کرمان و یزد پائین‌تر بوده در حالیکه با استان سمنان برابر است. به طور

برای پرداخت حق بیمه منصفانه نمی‌توان از میزان موفقیت طرح بیمه مورد نظر صحبت نمود. لذا مطالعات بیشتری در این زمینه لازم است. ثانیاً، هر چند که در محاسبه حق بیمه منصفانه تمایلات کشاورزان در نظر گرفته نشده است، با این وجود نرخ بیمه محاسباتی منصفانه می‌تواند به عنوان یک معیار مورد استفاده قرار گیرد. به عبارت دیگر نرخ‌های بیمه عملی نایستی تفاوت چشمگیری با نرخ بیمه تئوری داشته باشند. برای مثال نرخ بیمه واقعی برای دومین سال اجرای بیمه آزمایشی محصول پسته در استان کرمان برابر با ۳/۶ درصد می‌باشد که از این نرخ تنها نیمی از آن (یعنی ۱/۸ درصد) توسط کشاورز پرداخت شده و بقیه آنرا دولت می‌پردازد. اگر این نرخ با نرخ بیمه منصفانه در استان کرمان که برابر با ۱۴/۱۵ درصد می‌باشد (جدول ۵) مقایسه شود تفاوت بسیار بالای این دو نرخ مشخص می‌گردد. لذا می‌توان پیش‌بینی نمود که بیمه آزمایشی فعلی در آینده با مشکلات جدی مواجه شود.

اساس اطلاعات ده سال اخیر می‌باشد. چنانچه جدول ۴ نشان داد، ضریب تغییر در دهه ۱۳۷۸-۱۳۷۰ در استان یزد بسیار پائین‌تر از دو استان دیگر می‌باشد. همین عامل سبب شده است که حق بیمه منصفانه محاسباتی نسبت به دو استان دیگر بویژه استان کرمان به طور قابل توجهی پایین‌تر باشد.

بطور خلاصه می‌توان گفت که نوسانات بالا و غیر قابل پیش‌بینی عملکرد محصول پسته در سطوح مختلف، بیانگر نیاز جدی به ابزاری مناسب جهت کاهش ریسک ناشی از این نوسانات است. همچنین ریسک سیستمی پایین عملکرد پسته در ایران بیانگر این مطلب است که بیمه می‌تواند نقش اساسی در جهت کاهش ریسک عملکرد محصول پسته بازی کند. به عبارت دیگر هم نیاز به بیمه محصول پسته احساس می‌شود و هم امکان استفاده از این ابزار وجود دارد.

در پایان ذکر دو نکته لازم می‌باشد. نخست اینکه نیاز به بیمه، امکان استفاده از آن و محاسبه حق بیمه منصفانه تنها یکطرف قضیه می‌باشد و قبل از اندازه‌گیری تمایل کشاورزان

جدول ۴- نوسانات عملکرد محصول پسته

نام متغیر	ضریب تغییر کل نمونه (درصد)	ضریب تغییر دوره اول (۱۳۵۹-۱۳۵۰) (درصد)	ضریب تغییر دوره دوم (۱۳۶۹-۱۳۶۰) (درصد)	ضریب تغییر دوره سوم (۱۳۷۸-۱۳۷۰) (درصد)
عملکرد پسته در سطح ملی	۲۳/۸۸	۲۶/۱۸	۱۵/۶۸	۲۹/۶۴
عملکرد پسته در استان کرمان	۲۷/۴۵	—	۹/۴۱	۳۶/۸۷
عملکرد پسته در استان سمنان	۲۳/۸۱	—	۱۶/۱۳	۳۰/۱۷
عملکرد پسته در استان یزد	۲۶/۸۷	—	۲۹/۵۲	۸/۵۹

جدول ۵- عملکرد تضمین شده، خسارت انتظاری، حق بیمه منصفانه و نرخ بیمه برای محصول پسته

نام استان	نام شهرستان	حداکثر تعداد نمونه در دسترس	عملکرد تضمین شده (کیلوگرم در هکتار)	تعداد سال زیر خسارت انتظاری (کیلوگرم در هکتار)	حق بیمه منصفانه (ریال در هکتار)	حق بیمه با احتساب هزینه‌های اجرایی (ریال در هکتار)	نرخ بیمه واقعی (درصد)
استان کرمان	کل استان	۱۶	۹۷۵	۳	۳۸۴۶۰۰۰	۴۲۹۳۰۰۰	۱۵/۷۳
	شهرستان کرمان	۱۳	۹۸۴	۳	۳۷۲۴۰۰۰	۴۱۳۸۰۰۰	۱۵/۰۲
	شهرستان رفسنجان	۱۳	۹۷۰	۳	۱۴۵	۴۵۱۱۰۰۰	۱۶/۶۱
	شهرستان زرنج	۱۳	۹۵۳	۳	۱۵۱	۴۲۲۸۰۰۰	۱۷/۶۱
	شهرستان سیرجان	۱۳	۹۵۶	۴	۱۴۳	۴۰۰۴۰۰۰	۱۶/۶۲
استان سمنان	—	۱۷	۲۲۴۹	۴	۱۹۰	۵۹۱۱۰۰۰	۹/۳۹
استان یزد	—	۱۷	۱۰۵۰	۵	۵۱	۱۴۲۸۰۰۰	۵/۴

## REFERENCES

## مراجع مورد استفاده

۱. سازمان مدیریت و برنامه ریزی. آمار نامه استان خراسان، سالهای مختلف.
۲. سازمان مدیریت و برنامه ریزی. آمار نامه استان سمنان، سالهای مختلف.
۳. سازمان مدیریت و برنامه ریزی. آمارنامه استان فارس، سالهای مختلف.
۴. سازمان مدیریت و برنامه ریزی. آمار نامه استان کرمان، سالهای مختلف.
۵. سازمان مدیریت و برنامه ریزی. آمارنامه استان یزد، سالهای مختلف.
۶. شرکت تعاونی تولید کنندگان پسته رفسنجان. گزارش سالیانه، سالهای مختلف.
۷. وزارت جهاد کشاورزی، بانک اطلاعات کشاورزی. سالهای مختلف.
8. Ahsan, S. M., A. A. G. Ali, & N. J. Kurian. 1982, Toward a theory of agricultural insurance, *American Journal of Agricultural Economics*. 64: 520-529.
9. Chambers, R. G. 1989. Insurability and moral hazard in agricultural insurance markets, *American Journal of Agricultural Economics*. 71: 604-616.
10. Dillon, J. L. & J. B. Hardaker. 1993. *Farm Management Research for Small Farmer Development*, FAO, Rome.
11. Goodwin, B. K. & V. H. Smith. 1995. *The Economics of Crop Insurance and Disaster Aid*, the AEI Press, Washington, D. C.
12. Houck, J. P. 1973. Some aspects of income stabilization for primary producer, *Australian Journal of Agricultural Economics* 7, 200-215.
13. Hyde, C. E. 1996. Crop insurance: The relationship between indemnity price and expected output price, *Journal of Agricultural Economics*. 47: 236-246.
14. Hyde, C. E. & J. A. Vercammen. 1997. Costly yield verification, moral hazard, and crop insurance contract form, *Journal of Agricultural Economics* 48, 393-407.
15. *International Financial Statistics, Year Book*, 1997.
16. Just, R. E. & R. D. Pope. 1979. Production function estimation and related risk consideration, *American Journal of Agricultural Economics*. 61: 276-284.
17. Krause, M. A., R. R. Deuson, T. G. Baker, P. V. Prekel, J. Lowenberg- Deboer, K. C. Raddy, & K. Maliki. 1990, Risk sharing versus low-cost credit systems for international development, *American Journal of Agricultural Economics* 72, 911-922.
18. Lin, Y. S., R. J. Hildreth, & K. R. Tefertiller. 1963. Non-parametric statistical tests for bunchiness of dryland crop yields and reinvestment income, *Journal of Farm Economics*. 45: 592-598.
19. Miranda, M. J. 1991. Area-yield crop insurance reconsidered, *American Journal of Agricultural Economics* 73, 233-242.
20. Miranda, M. J. & J. W. Glauber. 1997. Systematic risk, reinsurance, and the failure of crop insurance markets, *American Journal of Agricultural Economics*. 79: 206-215.
21. Mishra, A. K. & B. K. Goodwin. 1997. Farm income variability and the supply of off-farm labor, *American Journal of Agricultural Economics* 79, 880-887.
22. Nelson, C. H. & E. T. Loehman. 1987. Further toward a theory of agricultural insurance, *American Journal of Agricultural Economics* 69, 523-531.
23. Pope, R. D. & R. A. Kramer. 1979. Production uncertainty and factor demands for the competitive firm, *Southern Economic Journal* 46, 489-501.
24. Quiggin, J., G. Karagiannis, & J. Stanton. 1993. Crop insurance and crop production: An empirical study of moral hazard and adverse selection, *Australian Journal of Agricultural Economics* 37, 95-113.
25. Quiroz, J. A. & A. Valdes. 1995. Agricultural diversification and policy reform. *Food Policy*. 20: 245-255.
26. Raviv, A. 1979. The design of an optimal insurance policy, *American Economic Review*. 69: 84-96.

27. Roumasset, J. A. 1979. Introduction and state of the art, In J. A. Roumasset, J. M. Boussard and I. Singh (eds), Risk, Uncertainty and Agricultural Development, Southeast Asian Regional Centre for Graduate Study and Research in Agriculture, Philippines, A/D/C, New York.
28. Satyasai, K. J. S. & K. U. Viswanathan. 1996. Diversification of Indian agriculture and food security, *Indian Journal of Agricultural Economics* 51, 674-680.
29. Shucksmith, D. M. & R. Smith. 1991, Farm household strategies and pluriactivity in uplands Scotland, *Journal of Agricultural Economics* 42, 340-353.
30. Skees, J. R., J. R. Black, & B. J. Barnett. 1997. Designing and rating an area-yield crop insurance contract, *American Journal of Agricultural Economics* 79, 430-438.
31. Skees, J. R. & M. R. Reed. 1986. Ratemaking for farm-level crop insurance: Implications for adverse selection, *American Journal of Agricultural Economics* 63, 653-695.
32. Townsend, R. M. 1994. Risk and insurance in village India, *Econometrica*. 62: 539-591.
33. Turvey, C. G. 1992. An economic analysis of alternative farm revenue insurance policies, *Canadian Journal of Agricultural Economics*. 40: 403-426.
34. Valdivia, C., E. G. Dunn, & C. Jette. 1996. Diversification as a risk management strategy in an Andean agropastoral community, *American Journal of Agricultural Economics*. 78: 1329-1334.
35. Vandever, M. L. & E. T. Loehman. 1994. Farmer response to modified crop insurance: A case study of corn in Indiana, *American Journal of Agricultural Economics*. 76: 128-140.
36. Vercammen, J. & G. C. Vankooten. 1994. Moral hazard cycles in individual-coverage crop insurance, *American Journal of Agricultural Economics*. 76: 250-261.
37. Wang, H. H., S. D. Hanson, D. J. Myers, & J. R. Black. 1998. The effects of crop yield insurance designs on farmer participation and welfare. *American Journal of Agricultural Economics*. 80: 806-820.

## **An Investigation of the Possibility of Using Crop Insurance in Iran: Pistachio Case Study**

**M. ABDOLLAHI EZZATABADI<sup>1</sup>, B. NAJAFI<sup>2</sup>**

**1, 2, Former Graduate Student and Professor, Faculty of Agriculture,  
University of Shiraz  
Accepted Feb. 4, 2004**

### **SUMMARY**

In this study yield fluctuations in pistachio in Iran were investigated. Also, the possibility of using crop insurance for reducing the adverse effect of this variability was examined. The results show that, yield fluctuations in pistachio harvest are high and unpredictable. Thus, using suitable tools and policies for reducing the adverse effects are necessary. As systematic risk in pistachio yield is low, crop insurance can be a good tool in this regard. In this connection, trigger yield, expected loss, insurance premium and premium rate were assessed. At last, it should be mentioned that, although the feasibility of using insurance in the case of pistachio was proved in this study, the final acceptance of this tool by farmers needs more through investigations.

**Key words:** Yield fluctuations, Pistachio, Agricultural insurance