

# راهبرد مناسب بیمه محصولات کشاورزی مطالعه موردی محصولات استراتژیک

شهریار نصابیان<sup>\*\*</sup>

نقش کشاورزی در برنامه‌های توسعه اقتصادی از دیدگاه‌های گوناگون، به‌ویژه از نظر اقتصاد تولید و تأمین غذای جمعیت فزاینده جامعه بیش از پیش باید مورد توجه اهل نظر، برنامه‌ریزان و سیاستگذاران قرار گیرد. از جمله موانعی که پیوسته به‌عنوان مشکل در راه توسعه این بخش اقتصادی مطرح شده، خطرپذیری در بعد تولید محصولات است؛ این مشکل به دلیل احتمال وقوع حوادث پیش‌بینی‌ناپذیر مانند متغیرهای جوی در راه سرمایه‌گذاری و بریایی بخش کشاورزی سازمان یافته، موانع نقشی اساسی ایفا می‌کند. از این جهت است که بیمه محصولات کشاورزی به‌عنوان راهکاری اجتناب‌ناپذیر برای دستیابی به هدف‌های توسعه، می‌بایست مورد توجه ویژه قرار گیرد.

در این مطالعه با استفاده از متغیرهای هواشناسی مانند دما و بارندگی سالانه برحسب نوع محصولات زراعی استراتژیک گندم و پنبه آبی، توابع تولید به‌صورت عملکرد در هکتار با استفاده از نرم‌افزار Eview برآورد شده است؛ نتایج حاکی از آن است که واکنش عملکرد پنبه

\* - دکتر شهریار نصابیان؛ عضو هیأت علمی - دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران مرکزی.

آبی استان خراسان و سمنان در مقابل دما و بارندگی کاهنده و واکنش عملکرد گندم آبی استان‌های فارس، لرستان و آذربایجان شرقی فزاینده است و در نتیجه حمایت پنبه استان خراسان و سمنان در مقابل متغیرهای دما و بارندگی توصیه می‌شود.

### کلید واژه‌ها:

بیمه، بخش کشاورزی، محصولات استراتژیک، گندم، پنبه، ریسک، استان خراسان، استان فارس، استان لرستان، استان آذربایجان شرقی، استان سمنان

کشاورزی فعالیتی است که ذاتاً توأم با مخاطرات گوناگون از جمله: خطرات تولیدی، قیمتی و مالی است.<sup>۱</sup> این خطرات موجب می‌شوند که کشاورزان دائماً نگران بازپرداخت هزینه‌های مختلف از جمله هزینه‌های ضروری زندگی خود و خانواده‌هایشان باشند. علاوه بر آن، نهادهای روستایی و وام‌دهندگانی که با این کشاورزان در تماس هستند نیز نگران بازپرداخت وام‌ها هستند.

بهره‌برداران کشاورزی به منظور مهار، و یا حداقل کاهش، خطرات فعالیت‌هایشان طیف نسبتاً وسیعی از برنامه‌های گوناگون را مورد استفاده قرار می‌دهند. آنها سعی می‌کنند که با در پیش‌گرفتن استراتژی‌هایی همچون تنوع محصولات کشاورزی، انعقاد قرارداد، تولید محصولات دارای قیمت تضمینی، کاشت توأم محصولات مکمل و همچنین رعایت اصل انعطاف‌پذیری در تهیه نهاده‌ها و نگهداری مقداری ذخیره مالی برای مواقع ضروری، مخاطرات را بین محصولات و گزینه‌های مختلف تقسیم نمایند و نهایتاً آن را کاهش دهند. این استراتژی‌ها با وجود آنکه تا حدودی می‌توانند از نوسانات درآمدی بهره‌برداران بکاهند، اما در زمان رویارویی کشاورزان با مشکلات جدی، مانند حمله آفات و بیماری‌ها و همچنین خطرات سوانح جوی کارساز نیستند. این در حالی است که بیمه محصولات کشاورزی به‌عنوان راه‌حلی مفید و مناسب جهت مقابله با این خطرات مورد توجه و تأکید قرار گرفته است.<sup>۲</sup>

هدف کلی مطالعه جاری آن است که محصولات ذکر شده در استان‌های مشخصه آن است که کدام یک باید در مقابل متغیرهای عدم اطمینان (دما و بارندگی)، تحت پوشش بیمه محصولات کشاورزی قرار بگیرد؟

جهت تأمین هدف مطالعه جاری، فرضیات زیر مطرح خواهد شد:

۱- پنبه استان سمنان در مقابل تغییر دما و بارندگی حساسیت بالایی از خود

نشان می‌دهد و باید تحت پوشش بیمه قرار گیرد.

- ۲- پنبه استان خراسان در مقابل تغییر دما و بارندگی، حساسیت بالایی از خود نشان می‌دهد و باید تحت پوشش بیمه قرار گیرد.
- ۳- گندم استان لرستان در مقابل تغییر دما و بارندگی حساسیت بالایی از خود نشان می‌دهد و باید تحت پوشش بیمه قرار گیرد.
- ۴- گندم استان فارس در مقابل تغییر دما و بارندگی حساسیت بالایی از خود نشان می‌دهد و باید تحت پوشش بیمه قرار گیرد.
- ۵- گندم استان آذربایجان شرقی در مقابل تغییر دما و بارندگی حساسیت بالایی از خود نشان می‌دهد و باید تحت پوشش بیمه قرار گیرد.

## پیشینه موضوع

### مطالعه هافمن و سامنر<sup>۳</sup>

هافمن و سامنر در مطالعات خود که در سال ۱۹۸۰ و ۱۹۸۲ انجام شد میزان تقاضای کشاورزی نیمه وقت و تمام وقت برای بیمه محصولات کشاورزی را مقایسه کردند. نتایج حاصل از مطالعات آنها نشان داد که کشاورزان نیمه وقت تقاضای کمتری برای بیمه محصولات کشاورزی، در مقایسه با زارعین تمام وقت دارند. آنها دلیل این امر را بالاتر بودن مهارت‌های فردی کشاورزان تمام وقت دانستند که، در نتیجه موجب برخورداری آنها، از درجه اطمینان بیشتری شده است. به علاوه آنان به رابطه معکوس بین تقاضای خرید بیمه و درجه تنوع کشاورزان، دست یافتند. به عبارت دیگر؛ تنوع به عنوان جانشینی برای بیمه عمل کرده و موجب شده تقاضای خرید بیمه محصولات کشاورزی کاهش یابد.

### مطالعه هالت<sup>۴</sup>

این مطالعه تحت عنوان مدل پویای تحلیل سیاست در سال ۱۹۹۶ انجام گردید، و در آن خلاصه مقالات و روش‌های مختلف تحلیل سیاست، مورد بررسی قرار

گرفته است که عبارتند از: ۱- مدل سازی برنامه های تثبیت درآمد در کشاورزی از کیت.اچ.کوبل<sup>(۱)</sup> در دانشگاه تنیس<sup>(۲)</sup> انجام شد، خلاصه این مقاله عبارت است از: سیاست های کشاورزی در بسیاری از کشورهای جهان که به سمت برنامه های کم هزینه تر و کارا تر متمایل شده است. از نظر او یکی از این روش ها، تثبیت درآمد هاست که اجرای برنامه های یارانه ای برای کاهش و تخفیف خطرپذیری در کشاورزی می باشد و به علت ماهیت چنین برنامه هایی، یعنی مقابله با خطرپذیری، روش هایی را در این رابطه ارائه نموده است.

۲- ارزیابی استراتژی های مدیریت خطرپذیری چندساله در برنامه های مزارع دولت از سامس مونک.ال<sup>(۳)</sup> در دانشگاه وایومینگ<sup>(۴)</sup> انجام شد، که در آن، او یک روش جلوگیری از خطرپذیری را با استفاده از ضرایب چندگان مقابله با خطرپذیری ارائه داده است. این مدل انواع تکنیک های مدیریت خطرپذیری را برای تحلیل رفتار کشاورز، تحت شرایط برنامه های تجاری بررسی می کند.

## روش تحقیق

همان طور که می دانیم جهت نیل به اهداف یک مطالعه، برای هر هدف باید روش تحقیق خاصی اتخاذ شود. لذا در مطالعه حاضر یک هدف به طور عموم برای تمام محصول استان وجود دارد و برای اثبات فرضیات و رسیدن به هدف، یک روش تحقیق به کار می رود. در این فصل دو قسمت مورد بررسی قرار می گیرد. اول داده ها که به معرفی، نحوه به دست آوردن و پردازش آنها اشاره می شود و قسمت دوم نیز، براساس چارچوب نظری مطالعه، انتخاب مدل مناسب و دلیل انتخاب و معرفی بیشتر مدل اشاره خواهد شد.

1- Keith H. Coble  
3- Sames Monke.L

2- Tennessee  
4- Wyoming

در این مطالعه داده‌های موردنیاز جهت گنجاندن در مدل مورد مطالعه از جمله: تولید کل محصولات در استان‌های مورد مطالعه، بذر، کود شیمیایی، سطح زیرکشت، متوسط دما و بارندگی استان‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت. اطلاعات تولید کل، بذر، کود و سطح زیر کشت به صورت سری زمانی طی سال‌های زراعی ۱۳۶۱-۶۲ الی ۱۳۷۸-۷۹ جمعاً ۱۸ سال از اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی تهیه شده و لذا اطلاعات دما و بارندگی به صورت آماده و در دسترس جهت استفاده در مدل موجود نبود و لازم به پردازش برحسب استان - محصول می‌باشد، سپس برای روشن شدن نحوه پردازش و به کارگیری به شرح ذیل توضیحاتی داده می‌شود.

اطلاعات هواشناسی شامل دما و بارندگی به صورت سالنامه هواشناسی سازمان هواشناسی به تفکیک ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیماتولوژی برحسب ماه‌های میلادی موجود می‌باشد و برای استفاده در مدل لازم است، ایستگاه‌هایی که مربوط به استان‌های مورد مطالعه است تفکیک گردد، که در مجموع ۳۹ ایستگاه از بین کل ایستگاه‌ها انتخاب شدند. تعداد ایستگاه‌ها در هر استان شامل: ۸ ایستگاه در استان فارس، ۱۷ ایستگاه در استان خراسان، ۴ ایستگاه در استان سمنان، ۳ ایستگاه در استان لرستان، ۷ ایستگاه در آذربایجان شرقی.

ایستگاه‌های فوق ایستگاه‌های موجود در استان‌ها برای ثبت دما و بارندگی می‌باشند که مطالعه اطلاعات هر ایستگاه به صورت تفکیک ماه‌های میلادی، برای ابتدای دوره زراعی هر محصول مورد مطالعه (زمان کشت تا برداشت) است و میانگین دما و جمع بارندگی برحسب ایستگاه استخراج می‌شود. یعنی در هر سال ۳۹ ایستگاه تعدادی از ماه‌های آنها برحسب محصول - استان انتخاب و برای دما میانگین و بارندگی مجموع گرفته شد و این عمل برای سال‌های زراعی ۱۳۶۱-۶۲ الی ۱۳۷۸-۷۹ جمعاً ۱۸ سال استخراج گردید و متوسط دما و بارندگی هر سال ایستگاه‌های استان‌های مربوطه و در نتیجه متوسط دما و بارندگی در طی سال‌های زراعی فوق

به دست آمده و در مدل نیز مورد استفاده قرار گرفتند.

## مدل مورد استفاده

از بین توابع تولید که در فصل چارچوب نظری برشمرده شد، به علت کم بودن دوره‌های سری زمانی و جلوگیری از کاهش درجه آزادی از تابع تولید عملکرد در هکتار به صورت لگاریتم دوطرفه (فرم کاب داگلاس) جهت اثبات فرضیات و نیل به هدف مطالعه حاضر استفاده شد.

جهت استفاده از این تابع تولید به علت سری زمانی بودن داده‌ها و مشکلات و مسایل مربوط به داده‌های سری زمانی، لازم است تا قبل از برآورد نهایی پارامترهای مدل با استفاده از آزمون‌های مختلف، مسایلی همچون وجود و عدم وجود، همخطی، ایستایی و نیز خودهمبستگی متغیرها در بوته آزمون قرار بگیرند و در صورت وجود در رفع آنها اقدام لازم صورت پذیرد.

مدل مورد استفاده به صورت زیر می‌باشد:

$$\log Q_{ijt} = \log \beta + \beta_1 \log A_{ijt} + \beta_2 \log S_{ijt} + \beta_3 \log F_{ijt} + \beta_4 \log R_{ijt} + \beta_5 \log T_{ijt} + \log u_{ijt}$$

در مدل بالا؛

$Q_{ijt}$  = عملکرد در هکتار محصول  $i$  در استان  $j$  در سال زراعی  $t$  برحسب کیلوگرم.

$A_{ijt}$  = سطح زیرکشت محصول  $i$  در استان  $j$  در سال زراعی  $t$  برحسب هکتار.

$S_{ijt}$  = بذرمصرفی برای محصول  $i$  در استان  $j$  در سال زراعی  $t$  برحسب کیلوگرم.

$F_{ijt}$  = کودشیمیایی مصرفی، برای محصول  $i$  در استان  $j$  در سال زراعی  $t$

برحسب کیلوگرم.

$R_{ijt}$  = متوسط بارندگی دوره زراعی محصول  $i$  در استان  $j$  در سال زراعی  $t$

برحسب میلی‌متر.

$T_{ijt}$  = متوسط دمای دوره زراعی محصول  $i$  در استان  $j$  در سال زراعی  $t$

برحسب درجه سانتیگراد.

$$U_{ijt} = \text{جمله اخلاص محصول } i \text{ در استان } j \text{ در سال زراعی } t$$

$$\beta_0 = \text{عرض از مبدأ.}$$

$$\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 \beta_5 = \text{کشش تولید هر نهاد.}$$

$$\log = \text{لگاریتم.}$$

برآورد پارامترهای مدل بالا با استفاده از روش OLS و به کارگیری نرم افزار Eviews - در صورت داشتن اعتبار آماری هر متغیر در مدل مذکور به صورت محصول استان - مدل نهایی استخراج خواهد شد.

## یافته‌های تحقیق

در این فصل به برآورد پارامترهای توابع تولید محصولات منتخب در استان‌های نماینده اقلیم پنج‌گانه پرداخته خواهد شد.

قبل از برآورد پارامترهای توابع تولید، نظر به اینکه داده‌ها سری زمانی‌اند و مشکلاتی که این نوع داده‌ها به خاطر ماهیتشان به همراه دارند لازم است آزمون‌هایی جهت شناسایی این مسایل انجام و در رفع آنها اقداماتی به عمل آید. از جمله این مسایل که در داده‌های سری زمانی بروز می‌دهد به شرح ذیل است:

۱- همخطی: در کلیه داده‌های گردآوری این مسئله خود را نشان می‌دهد و به علت اینکه کلیه متغیرها اثر همخطی شدیدی از خود نشان نمی‌دهند و یا در صورت بروز این مشکل به علت انتخاب مدل لگاریتم دوطرفه (یکی از راه‌های کاهش همخطی گرفتن لگاریتم از متغیرها می‌باشد) مسئله همخطی بین متغیرها و تأثیر جدی بر نتایج نخواهد گذاشت.

۲- عدم ایستایی: متغیرهای مورد مطالعه با استفاده از آزمون ریشه واحد<sup>(۱)</sup> و



با روش دیکی فولر فزاینده<sup>(۱)</sup> مورد آزمون قرار گرفته و در صورت عدم ایستایی متغیر با دیفرانسیل این مشکل در سطح یک درصد یا ۵ درصد یا ۱۰ درصد منتفی خواهد شد.

۳- خودهمبستگی: مدل‌های دارای مشکل خودهمبستگی با اضافه کردن متغیر اتورگرسیون (AR)<sup>(۲)</sup> یا میانگین متحرک (MA)<sup>(۳)</sup> با درجه تأخیری ۱ و ۲ این مشکل برای مدل‌ها برطرف می‌شود، شاهد این امر، مقدار بریوش گادفری دوربین - واتسون که در ناحیه رد خودهمبستگی می‌باشد.

### تابع تولید پنبه آبی استان خراسان

پس از انجام آزمون ایستایی متغیر  $Q$  در سطح ۱ درصد،  $A$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد،  $S$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد،  $R$  در سطح ۱ درصد و  $T$  در سطح ۵ درصد ایستا شدند، پس برآوردهای مختلف، مدل نهایی به صورت زیر می‌باشد:

$$\log Q = \frac{2}{184} - \frac{0}{100} \log DA - \frac{0}{100} \log DS - \frac{0}{28} \log F - \frac{0}{11} \log R - \frac{1}{29} \log T$$

$\frac{2}{184}$      $\frac{0}{100}$      $\frac{0}{100}$      $\frac{0}{28}$      $\frac{0}{11}$      $\frac{1}{29}$   
 $(1/87)$      $(0/93)$      $(0/94)$      $(1/81)$      $(2/06)$      $(1/63)$

$$R^2 = 0/54 \quad F = 2/616775 \quad D-W = 2$$

در مدل فوق:

$Q$  = عملکرد در هکتار (برحسب کیلوگرم)

$A$  = سطح زیرکشت (برحسب هکتار)

$S$  = بذر مصرفی در هکتار (برحسب کیلوگرم)

$F$  = کود شیمیایی مصرفی در هکتار (برحسب کیلوگرم)

1- Augement Dickey Fuller

2- Auto Regression

3- Moving Average

$R$  = متوسط بارندگی سالانه در دوره زراعی پنبه آبی استان خراسان (برحسب میلی‌متر)

$T$  = متوسط دمای سالانه در دوره زراعی پنبه آبی استان خراسان (برحسب درجه سانتیگراد)

$D$  = دیفرانسیل  $\log$  = لگاریتم

در مدل اصلی که در فصل روش تحقیق نشان داده شد، کلیه متغیرها دارای اعتبار آماری مناسب می‌باشند (آماره  $t$ ) و کلیه نهاده‌ها، با درصد بالایی تغییرات، تولید پنبه استان خراسان را توضیح می‌دهند ( $R^2$ ) و کل مدل هم از اعتبار آماری مناسبی (آماره  $F$ ) برخوردار است.

به علت اینکه  $D.W$  در ناحیه رد وجود خودهمبستگی قرار گرفته، این مدل از نظر خودهمبستگی مشکل جدی ندارد.

از آنجا که هدف، مطالعه متغیرهای عدم اطمینان (دما و بارندگی) و حساسیت تولید نسبت به آنها است، فقط به محاسبه کشش تولید، بهره‌وری متوسط و نهایی این دو نهاده بسنده خواهد شد.

کشش تولید بارندگی برابر است با:  $\epsilon_R = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log R} = -0/11$

بهره‌وری متوسط نهاده بارندگی برابر است با:  $AP_R = \frac{\bar{Q}}{R} = 81/8$

بهره‌وری نهایی نهاده بارندگی برابر است با:

$MP_R = \frac{\delta Q}{\delta R} = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{R} = \epsilon_R \cdot AP_R = -9$

کشش تولید دما برابر است با:  $\epsilon_T = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log T} = -1/29$

بهره‌وری متوسط نهاده دما برابر است با:

$$AP_T = \frac{\bar{Q}}{T} = ۸۰/۷۹$$

بهره‌وری نهایی نهاده دما برابر است با:

$$MP_T = \frac{\delta Q}{\delta T} = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{\bar{T}} = \epsilon_T \cdot AP_T = -۱۰۴/۲۲$$

### تابع تولید گندم آبی استان فارس

پس از انجام آزمون ایستایی متغیر  $Q$  با دو بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد،  $A$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد،  $S$  در سطح ۵ درصد،  $F$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری،  $R$  در سطح ۵ درصد و  $T$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد ایستا شدند. پس از برآوردهای مختلف، مدل نهایی به صورت زیر می‌باشد:

$$\log D^{\gamma} Q = - \underset{(۰/۵)}{۱/۰۴} + \underset{(۰/۹۲)}{۰/۰۶} \log DA + \underset{(۴/۱۵)}{۱/۳۳} \log S - \underset{(۱/۱۲)}{۰/۰۹} \log DF +$$

$$\underset{(۲/۲۶)}{۰/۶۲} \log R + \underset{(۱/۳۸)}{۰/۰۹} \log DT$$

$$R^{\gamma} = ۰/۷۷ \quad F = ۵/۵۴۸۷۷۷ \quad D.W = ۱/۷$$

در مدل فوق:

$Q$  = عملکرد در هکتار (برحسب کیلوگرم)

$A$  = سطح زیرکشت (برحسب هکتار)

$S$  = بذر مصرفی در هکتار (برحسب کیلوگرم)

$F$  = کودشیمیایی مصرفی در هکتار (برحسب کیلوگرم)

$T$  = متوسط دمای سالانه در دوره زراعی گندم آبی استان فارس (برحسب

درجه سانتی‌گراد)

$R$  = متوسط بارندگی سالانه در دوره زراعی گندم آبی استان فارس (برحسب میلی‌متر)

$D$  = دیفرانسیل

$\log$  = لگاریتم

در این مدل کلیه متغیرهای معرفی شده در فصل روش تحقیق، دارای اعتبار آماری مناسبی می‌باشند و کلیه نهاده‌ها در درصد بالایی تغییرات تولید گندم آبی استان فارس را توضیح می‌دهند ( $R^2$ ) و کل مدل هم از اعتبار آماری مناسب (آماره  $F$ ) برخوردار است.

به علت اینکه  $D.W$  در ناحیه رد وجود خودهمبستگی قرار گرفته، این مدل از نظر خودهمبستگی مشکل جدی ندارد.

از آنجا که هدف، مطالعه متغیرهای عدم اطمینان (دما و بارندگی) و حساسیت تولید به این متغیرها می‌باشد، فقط به محاسبه کشش تولید، بهره‌وری و متوسط و نهایی این دو نهاده بسنده خواهد شد.

$$\epsilon_R = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log R} = 0/62 \quad \text{کشش تولید بارندگی برابر است با:}$$

$$AP_R = \frac{\bar{Q}}{R} = 11/93 \quad \text{بهره‌وری متوسط نهاده بارندگی برابر است با:}$$

$$MP_R = \frac{\delta Q}{\delta R} = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{R} = \epsilon_R \cdot AP_R = 7/4 \quad \text{بهره‌وری نهایی نهاده بارندگی برابر است با:}$$

$$\epsilon_T = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log T} = 0/09 \quad \text{کشش تولید دما برابر است با:}$$

$$AP_T = \frac{\bar{Q}}{T} = 208/96 \quad \text{بهره‌وری متوسط نهاده دما برابر است با:}$$

$$MP_T = \frac{\delta Q}{\delta T} = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{T} = \epsilon_T \cdot AP_T = 18/86 \quad \text{بهره‌وری نهایی نهاده دما برابر است با:}$$

## تابع تولید گندم آبی استان لرستان

پس از انجام آزمون ایستایی متغیر  $Q$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد،  $A$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد،  $R$  در سطح ۱ درصد و  $T$  در سطح ۱ درصد ایستا شدند. پس از انجام برآوردهای مختلف، مدل نهایی به صورت زیر می‌باشد:

$$\log DQ = -\frac{23}{100} + \frac{0.67}{100} \log DA + \frac{0.99}{100} \log R + \frac{3.84}{100} \log T$$

$$R^2 = 0.73 \quad F = 8/17$$

در مدل فوق:

$Q$  = عملکرد در هکتار (برحسب کیلوگرم)

$A$  = سطح زیر کشت (برحسب هکتار)

$R$  = متوسط بارندگی سالانه در دوره کشت گندم استان لرستان (برحسب

میلی‌متر)

$T$  = متوسط دمای سالانه در دوره کشت گندم استان لرستان (برحسب درجه

سانتیگراد)

$\log$  = لگاریتم  $D$  = دیفرانسیل

در مدل اصلی که در فصل روش تحقیق نشان داده شد، یکی از نهاده‌های معرفی شده، بذر و کود شیمیایی مصرفی در هکتار بود که به علت نداشتن اعتبار آماری، خود به خود از این مدل حذف شده و سایر متغیرها، دارای اعتبار آماری می‌باشند (آماره  $t$ ) و کلیه نهاده‌ها در درصد مناسبی تغییرات تولید گندم آبی استان لرستان را توضیح می‌دهند ( $R^2$ ) و کل مدل هم از اعتبار آماری مناسبی (آماره  $F$ ) برخوردار است. با استفاده از آزمون بریوش گادفری این مدل از نظر خودهمبستگی مشکل جدی ندارد از آنجا که هدف، مطالعه متغیرهای عدم اطمینان (دما) و حساسیت تولید به این متغیر

می‌باشد، فقط به محاسبه کشش تولید، بهره‌وری متوسط و نهایی این نهاده بسنده خواهد شد.

$$\varepsilon_T = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log T} = 3/84 \quad \text{کشش تولید دما برابر است با:}$$

$$AP_T = \frac{\bar{Q}}{T} = 204/57 \quad \text{بهره‌وری متوسط نهاده دما برابر است با:}$$

$$MP_T = \frac{\delta Q}{\delta T} = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{T} = \varepsilon_T \cdot AP_T = 785/55 \quad \text{بهره‌وری نهایی نهاده دما برابر است با:}$$

$$\varepsilon_R = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log R} = 1 \quad \text{کشش تولید بارندگی برابر است با:}$$

$$AP_R = \frac{\bar{Q}}{R} = 6/88 \quad \text{بهره‌وری متوسط نهاده بارندگی برابر است با:}$$

$$MP_R = \frac{\delta Q}{\delta R} = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{R} = \varepsilon_R \cdot AP_R = 6/88 \quad \text{بهره‌وری نهایی نهاده بارندگی برابر است با:}$$

### تابع تولید گندم آبی استان آذربایجان شرقی

پس از انجام آزمون ایستایی متغیر  $Q$  در سطح ۵ درصد،  $S$  در سطح ۱ درصد،  $F$  در سطح ۱ درصد،  $R$  در سطح ۱ درصد و  $T$  در سطح ۱۰ درصد ایستاد شدند. پس از برآوردهای مختلف، مدل نهایی به صورت زیر می‌باشد:

$$\log Q = -\frac{4}{66} - \frac{0}{9} \log F + \frac{0}{54} \log F + \frac{0}{36} \log R + \frac{1}{25} \log T$$

$$R^2 = 0/62 \quad F = 3/56727 \quad D.W = 1/75$$

در مدل فوق:

$Q$  = عملکرد در هکتار (برحسب کیلوگرم)

$S$  = بذر مصرفی در هکتار (برحسب کیلوگرم)

$F$  = کودشیمیایی مصرفی در هکتار (برحسب کیلوگرم)

$R$  = متوسط بارندگی سالانه در دوره زراعی گندم آبی استان آذربایجان شرقی

(برحسب میلی متر)

$T$  = متوسط دمای سالانه در دوره زراعی گندم آبی استان آذربایجان شرقی

(برحسب درجه سانتیگراد)

$\log$  = لگاریتم

در این مدل اصلی که در فصل روش تحقیق نشان داده شد، یکی از نهاده‌های معرفی شده، سطح زیرکشت برای تولید محصول گندم آبی آذربایجان شرقی بود که به علت نداشتن اعتبار آماری، به خودی خود از این مدل حذف گردید و سایر متغیرها دارای اعتبار آماری مناسب می‌باشند (آماره  $t$ ) و کلیه نهاده‌ها در درصد مناسبی تغییرات تولید گندم استان آذربایجان شرقی را توضیح می‌دهند ( $R_2$ ) و کل مدل هم از اعتبار آماری مناسبی (آماره  $F$ ) برخوردار است.

به علت اینکه  $D.W$  در ناحیه رد وجود خودهمبستگی قرار گرفته، این مدل از نظر خودهمبستگی مشکل جدی ندارد.

از آنجا که هدف، مطالعه متغیرهای عدم اطمینان (دما و بارندگی) و حساسیت تولید به این متغیر می‌باشد، فقط به محاسبه کشتش تولید، بهره‌وری متوسط و نهایی این نهاده بسنده خواهد شد.

کشش تولید بارندگی برابر است با:  $\varepsilon_R = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log R} = 0/36$

بهره‌وری متوسط نهاده بارندگی برابر است با:  $AP_R = \frac{\bar{Q}}{R} = 9/79$

بهره‌وری نهایی نهاده بارندگی برابر است با:  $MP_R = \frac{\delta Q}{\delta R} = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{R} = \varepsilon_R \cdot AP_R = 3/52$

کشش تولید دما برابر است با:  $\varepsilon_T = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log T} = 1/25$

بهره‌وری متوسط نهاده دما برابر است با:  $AP_T = \frac{\bar{Q}}{T} = 191/84$

بهره‌وری نهایی نهاده دما برابر است با:  $MP_T = \frac{\delta Q}{\delta T} = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{T} = \varepsilon_T \cdot AP_T = 239/8$

### تابع تولید پنبه آبی استان سمنان

پس از انجام آزمون ایستایی متغیر  $Q$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد،  $A$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد،  $S$  با یک بار دیفرانسیل‌گیری در سطح ۱ درصد،  $R$  در سطح ۵ درصد و  $T$  در سطح ۱ درصد ایستاد شدند. پس از انجام برآوردهای مختلف، مدل نهایی به صورت زیر می‌باشد:

$$\log DQ = \frac{17/68}{(2/56)} - \frac{0/16}{(1/39)} \log DA + \frac{0/1}{(1/2)} \log DS - \frac{0/2}{(2/23)} \log R - \frac{1/8}{(0/9)} \log T$$

$R^2 = 0/83$

$F = 8/764949$



در مدل فوق:

$$Q = \text{عملکرد در هکتار (برحسب کیلوگرم)}$$

$$A = \text{سطح زیر کشت (برحسب هکتار)}$$

$$S = \text{بذر مصرفی در هکتار (برحسب کیلوگرم)}$$

$$R = \text{متوسط بارندگی سالانه در دوره زراعی پنبه آبی استان سمنان (برحسب}$$

میلی متر)

$$T = \text{متوسط دمای سالانه در دوره زراعی پنبه آبی استان سمنان (برحسب}$$

درجه سانتی گراد)

$$D = \text{دیفرانسیل} \quad \log = \text{لگاریتم}$$

در مدل اصلی که در فصل روش تحقیق نشان داده شد یکی از نهاده‌های معرفی شده کودشیمیایی مصرفی برای تولید محصول پنبه سمنان بود که به علت نداشتن اعتبار آماری خود به خود از این مدل حذف گردید و سایر متغیرها دارای اعتبار آماری مناسب می‌باشند (آماره  $t$ ) و کلیه نهاده‌ها در درصد بالایی تغییرات تولید پنبه آبی استان سمنان را توضیح می‌دهند ( $R_2$ ) و کل مدل هم از اعتبار آماری مناسبی (آماره  $F$ ) برخوردار است.

با آزمون بریوش گادفری این مدل از نظر خودهمبستگی مشکل جدی ندارد. از آنجا که هدف، مطالعه متغیرهای عدم اطمینان (دما و بارندگی) و حساسیت تولید به این متغیرها می‌باشد، فقط به محاسبه کشش تولید، بهره‌وری متوسط و نهایی این نهاده بسنده خواهد شد.

$$\epsilon_R = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log R} = -0.28 \quad \text{کشش تولید بارندگی برابر است با:}$$

$$AP_R = \frac{\bar{Q}}{\bar{R}} = 89.93 \quad \text{بهره‌وری متوسط نهاده بارندگی برابر است با:}$$

بهره‌وری نهایی نهاده بارندگی برابر است با:

$$MP_R = \frac{\delta Q}{\delta R} = \frac{\delta Q}{\delta R} \cdot \frac{R}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{R} = \epsilon_R \cdot AP_R = -25/18$$

$$\epsilon_T = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} = \frac{\delta \log Q}{\delta \log T} = -1/88 \quad \text{کشش تولید دما برابر است با:}$$

$$AP_T = \frac{\bar{Q}}{T} = 77/95 \quad \text{بهره‌وری متوسط نهاده دما برابر است با:}$$

بهره‌وری نهایی نهاده دما برابر است با:

$$MP_T = \frac{\delta Q}{\delta T} = \frac{\delta Q}{\delta T} \cdot \frac{T}{Q} \cdot \frac{\bar{Q}}{T} = \epsilon_T \cdot AP_T = -146/55$$

## نتیجه‌گیری

با عنایت به فصل یافته‌های تحقیق جهت بررسی فرضیات مطروحه در فصل کلیات نتایج زیر ارایه می‌شود:

۱- کشش تولید بارندگی و دمای پنبه آبی استان خراسان به ترتیب ۰/۱۱- و ۱/۲۹- درصد می‌باشد و بیانگر آن است که در ازای افزایش یک درصد بارندگی و دما به ترتیب کاهش ۰/۱۱ درصد و ۱/۲۹ درصد عملکرد در هکتار پنبه استان خراسان را به همراه خواهد داشت، در صورتی که بخواهیم تغییرات نسبی ذکر شده به صورت کمی بیان شود، به ازای افزایش یک میلی‌متر بارندگی و یک درجه سانتی‌گراد دما در دوره زراعی محصول گندم استان فارس به ترتیب ۷/۴ کیلوگرم و ۱۸/۸۶ کیلوگرم افزایش عملکرد در هکتار محصول گندم آبی استان فارس به همراه خواهد داشت و در نتیجه فرضیه حمایت بیمه‌ای گندم آبی استان فارس در مقابل افزایش دما و بارندگی مورد پذیرش قرار نمی‌گیرد.

۲- کشش تولید دما و بارندگی گندم آبی استان لرستان برابر ۳/۸۴ و ۱ درصد

می‌باشد، که بیانگر آن است که در ازای افزایش یک درصد دما و بارندگی  $3/84$  و  $1$  درصد افزایش عملکرد در هکتار آبی استان لرستان را به همراه خواهدداشت، در صورتی که بخواهیم تغییرات نسبی ذکر شده به صورت کمی بیان شود، به ازای افزایش یک درجه سانتیگراد دما و یک میلی‌متر بارندگی در دوره زراعی محصول گندم استان لرستان  $785/55$  و  $6/88$  کیلوگرم افزایش در هکتار محصول گندم استان لرستان به همراه خواهدداشت. در نتیجه فرضیه حمایت بیمه‌ای گندم آبی استان لرستان در مقابل دما و بارندگی مورد پذیرش قرار نمی‌گیرد.

۴- کشش تولید بارندگی و دمای گندم استان آذربایجان شرقی به ترتیب برابر  $0/26$  و  $1/25$  درصد می‌باشد، که بیانگر آن است که در ازای افزایش یک درصد بارندگی و دما به ترتیب  $0/26$  و  $1/25$  درصد افزایش عملکرد در هکتار آبی در استان آذربایجان شرقی را به همراه خواهدداشت، در صورتی که بخواهیم تغییرات نسبی ذکر شده به صورت کمی بیان شود، به ازای افزایش یک میلی‌متر بارندگی و یک درجه سانتی‌گراد دما در دوره زراعی محصول گندم آبی استان آذربایجان شرقی به ترتیب  $239/8$  و  $3/52$  کیلوگرم افزایش در هکتار محصول گندم آبی را در این استان به همراه خواهدداشت و در نتیجه فرضیه حمایت بیمه‌ای گندم آبی استان آذربایجان شرقی در مقابل افزایش دما و بارندگی مورد پذیرش قرار نمی‌گیرد.

۵- کشش تولید بارندگی و دمای پنبه آبی استان سمنان به ترتیب برابر  $0/28$  و  $1/88$  درصد می‌باشد، که بیانگر آن است که در ازای افزایش یک درصد بارندگی و دما به ترتیب کاهش  $0/28$  و  $1/88$  درصد عملکرد در هکتار پنبه آبی در استان سمنان را به همراه خواهدداشت، در صورتی که بخواهیم تغییرات نسبی ذکر شده به صورت کمی بیان شود، به ازای افزایش یک میلی‌متر بارندگی و یک درجه سانتی‌گراد دما در دوره زراعی محصول پنبه آبی استان سمنان به ترتیب  $25/18$  و  $146/55$  کیلوگرم کاهش در هکتار محصول پنبه آبی را در این استان به همراه خواهدداشت و در نتیجه فرضیه حمایت بیمه‌ای پنبه آبی استان سمنان در مقابل افزایش دما و بارندگی مورد پذیرش

قرار می‌گیرد.

## پیشنهادات

باتوجه به نتایج حاصل محصولات زراعی در بعضی از مناطق مورد مطالعه و همچنین تجربیات حاصل از اجرای بیمه محصولات زراعی در کشورهای مختلف، ادامه گسترش سطح بیمه محصولات زراعی همچون گذشته، به‌عنوان عاملی برای تعدیل خسارت وارده به کشاورزان و وسیله‌ای برای دولت، جهت نیل به هدف‌های کلان اقتصادی، توصیه می‌شود. در این راستا، ساماندهی طرح اجرایی نظام بیمه محصولات کشاورزی در مواردی ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، براساس نتایج به‌دست آمده در قسمت‌های قبل، پیشنهاداتی برای اصلاح نظام بیمه و ارتقای کارایی آن ارایه می‌گردد که به قرار زیر است:

۱- پیشنهاد می‌شود که بیمه محصولات زراعی در مقابل کلیه مخاطراتی که از حیطة مدیریت کشاورز خارج است مانند؛ متغیرهای جوی که هم‌اکنون نیز در لیست خطرات تحت پوشش صندوق بیمه قرار دارند؛ در صورت پیش‌بینی سازمان هواشناسی کشور در زمینه افزایش دما و بارندگی، برای اقلیم‌هایی که محصولات استان‌هایی چون خراسان و سمنان نماینده آن هستند، حداقل در کوتاه‌مدت به صورت اجباری صورت پذیرد. در غیراین‌صورت آسیب‌های فراوانی به تولیدکنندگان محصولات مورد مطالعه در آن اقلیم‌ها از نظر اقتصادی وارد خواهد شد و در نتیجه جامعه نیز دچار خسران فراوانی می‌شود.

۲- باتوجه به اینکه محصولات مورد مطالعه از محصولات استراتژیک در اقلیم هستند در صورت تأمین اعتبار می‌توان این مسئله را به کلیه محصولات استراتژیک در هر استان کشور تعمیم داد و یک طرح جامع راهکار بیمه ارایه نمود.

۳- باتوجه به اینکه در بحث تولید، قانون بازده نزولی حاکم است و این قانون برای محصولات مورد کشت در مناطق مختلف در مورد متغیرهای دما و بارندگی و

سایر متغیرهایی که تحت کنترل مدیریت واحد کشاورزی نمی‌باشد زودتر و بعضی دیرتر عمل می‌کند و لازم است بازنگری در الگوی کشت هر منطقه و احتمالاً برای جلوگیری از اتلاف منابع سرمایه‌ای الگوی کشت منطقه تغییر کند.

۴- از آنجا که در مناطق وسیعی از کشور همواره کمبود بارندگی و خشکسالی بر طبیعت کشاورزی حاکم است، بیمه بارندگی و دما برای جبران بخشی از افت درآمد کشاورزان ناشی از پدیده خشکسالی، به‌عنوان یکی دیگر از گزینه‌های بیمه زراعی در کنار سایر خطرات تحت پوشش بیمه شامل سیل، تگرگ، طوفان، باران‌های سیل‌آسا، سرمازدگی، یخبندان و زلزله، پیشنهاد می‌شود.

۵- به منظور سهولت و سرعت بخشیدن به اجرای نظام بیمه محصولات زراعی، پیشنهاد می‌شود که مراکز تعیین شده برای پوشش بیمه محصولات کشاورزی، علاوه بر بانک‌های کشاورزی، به مراکز خدمات روستایی و سازمان‌های محلی مانند تعاونی‌ها، اضافه شود. بدیهی است که با قرارداد شرط بیمه (بیمه اجباری) برای زارعینی که خواستار دریافت خدمات و یا تسهیلاتی از این مراکز هستند، می‌توان به گسترش نظام بیمه کمک کرد. ایجاد ارتباط بین این مراکز و هماهنگی آیین‌نامه‌های آنها، بایستی به گونه‌ای باشد که لازمه دریافت خدمات و اعتبارات از هریک توسط زارعین، پوشش بیمه محصول آنها باشد. گسترش سطح پوشش بیمه، می‌تواند در کاهش خسارت وارده به یک کشاورز با توزیع خسارت داده در سطح بیشتری از اجتماع روستایی و تقبل بار مالی آن توسط افراد بیشتری در این جامعه و همچنین، سودآوری برای صندوق بیمه، مؤثر باشد.

۶- در گسترش نظام بیمه از نقش تبلیغات به‌عنوان عامل فزاینده سطح آگاهی روستاییان از مزایای بیمه و عاملی محرک، در پیوستن جمعیت بیشتری از زارعین به نظام بیمه، نباید غافل بود و توجه صندوق بیمه را به این امر مهم، جلب کنیم.

۷- در نهایت به منظور بررسی و جهت دادن به برنامه‌های آتی صندوق بیمه و اخذ اطلاعات لازم جهت پی‌گیری کاربست صحیح بیمه محصولات کشاورزی در

کشور، تشکیل انجمنی باعنوان (انجمن تحقیقات بیمه کشاورزی ایران) متشکل از محققان متخصص در بیمه محصولات کشاورزی، در وزارت جهاد کشاورزی و یا صندوق بیمه محصولات کشاورزی ضروری به نظر می‌رسد تا علاوه بر راهنمایی‌ها و کمک‌های فنی به کارشناسان صندوق بیمه در برآورد صحیح حق بیمه براساس مطالعات علمی و اطلاعات صحیح و اصلاح سیستم اجرایی بیمه در موارد خاص، نقش مهم خود را ایفا کنند و در جهت دادن به اهداف کلان بیمه کشاورزی ایران مؤثر باشند.

## پی‌نوشت‌ها:

۱- ترکمانی، ج.، تأثیر بیمه بر کاهش ریسک گندم‌کاران، طرح تحقیقات گندم از تولید به مصرف: انتشارات مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۳۷۷.

۲- همان.

3- Huffman, W.E. "Farm and Off-Farm Work Decision: The Role of Human Capital," *Review of Economic Studies* 62, 1980, pp.14-23.

4- Holt, Matt. "Dynamic Modeling Policy Analysis," *American Journal of Agricultural Economics*, 1996.