نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۳۵۵-۳۴۴

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 344-355

مدیریت ریسک محصول جو دیم بر اساس الگوی بیمه درآمدی در استان همدان

آرش آذری[1*]- علی آذری[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۰۵

چکیده

بیمه درآمدی یکی از طرح‌های بیمه‌ای جدید است که نوسان‌های عملکرد و قیمت را همزمان پوشش می‌دهد. هدف از این تحقیق، طراحی الگوی بیمه درآمدی محصولات کشاورزی استراتژیک مانند جو دیم و مقایسه آن با بیمه عملکرد در استان همدان در سطوح پوشش مختلف بیمه‌ای است. در این راستا به پیش‌بینی متغیرهای قیمت و عملکرد محصول منتخب و تعیین حداقل درآمد به منظور پرداخت خسارت به کشاورزان پرداخته شد. برای استخراج بهترین مدل پیش‌بینی، داده‌های سالیانه قیمت و عملکرد محصول جو دیم به ترتیب به مدت ۲۲ و ۳۲ سال از آمارنامه‌های کشاورزی استان همدان استخراج شده و در سال ۱۳۹۵ بر اساس مدل ARIMA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سپس میزان خسارت مورد انتظار، حق بیمه عادلانه و حق بیمه واقعی محصول مورد نظر محاسبه شد. برای در نظر گرفتن عدم قطعیت پارامتر انحراف از میانگین داده‌های عملکرد، حدود ۱۰۰۰۰ نمونه تصادفی از انحرافات (باقیمانده خطاها) با جایگزینی به روش الگوریتم مونت کارلو تولید و شبیه‌سازی گردید. در نهایت نتایج نشان داد حق بیمه جو دیم در مدل بیمه درآمدی در سطوح پوشش ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد به ترتیب برابر ۴۷۰۷۹/۹ ، ۱۳۶۶۳۶/۵، ۳۲۰۴۱۷/۶ و ۶۴۴۵۶۲/۶ ریال در هکتار می باشد که در همه سطوح پوشش کمتر از حق بیمه عملکردی است. لذا با توجه به ریسک کشت محصولات دیم، اعمال الگوی بیمه درآمدی باعث استقبال بیشتر کشاورزان خواهد شد. همچنین شرکت بیمه‌گر نیز با درک اثر هم زمان قیمت و عملکرد، میزان حق بیمه محاسباتی را با اطمینان‌پذیری بیشتری در سطوح پوشش مختلف محاسبه خواهد کرد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود الگوی بیمه درآمدی به عنوان راهکاری مؤثر برای کاهش خطرات ریسک و همچنین افزایش اطمینان در تعیین حق بیمه، جایگزین روش‌های سنتی مانند بیمه عملکردی شود.

واژه‌های کلیدی: بیمه درآمدی، بیمه عملکردی، جو دیم، سری زمانی، عدم قطعیت

مقدمه

بخش کشاورزی به دلیل گستردگی و دارا بودن زیرمجموعه‌های مختلف نقش بسیار مهمی در اشتغال و اقتصاد مردم و دولت داشته و عدم توجه به مشکلات و آسیب‌های این بخش تبعات جبران ناپذیر اجتماعی و اقتصادی به دنبال خواهد داشت. تأثیر انواع مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی بر میزان عملکرد و حتی قیمت محصولات کشاورزی باعث شده است تولیدکنندگان محصولات کشاورزی با شرایط آسیب‌پذیری روبه‌رو باشند و در نتیجه، درآمد آنان از محصول با بی‌ثباتی و گاهی ریسک بالا همراه باشد. این تولیدکنندگان در محیط و شرایط نامطمئنی نسبت به قیمت‌ها و عملکردها مجبور به تصمیم‌گیری درخصوص تخصیص سرمایه و تولید محصولات قراردارند (۲۴). قرار گرفتن ایران بر روی کمربند خشک و نیمه‌خشک شمالی و داشتن منابع آب اندک و نزولات جوی کم، عدم ثبات بازار محصولات کشاورزی و در نتیجه نوسان قیمت محصولات کشاورزی و نداشتن امنیت شغلی کشاورزان از مواردی است که کشاورزی در کشور را با ریسک همراه کرده است. جاست و زیلبرمن[3] (۱۳) نتیجه گرفتند میزان عرضه محصول علاوه بر تأثیرپذیری از ریسک تولید و قیمت به عنوان مهم‌ترین عامل، به عوامل دیگری مانند درجه ریسک‌گریزی، توزیع احتمالاتی قیمت و عملکرد، همبستگی و کوواریانس بین قیمت‌ها و عملکرد محصول نیز وابسته است. لانمت و همکاران[4] (۱۸) بیان کردند که عدم قطعیت موجود در میزان عملکرد و قیمت محصولات کشاورزی باعث بروز عدم اطمینان در درآمد کشاورزان می‌شود و از این رو کشاورزان تأثیر زیادی بر تعیین قیمت بازار ندارند.

بیمه محصولات کشاورزی در اصل ساز وکاری برای کاهش

۱- استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه رازی، کرمانشاه
(*- نویسنده مسئول: Email:a.azari@razi.ac.ir)
۲- کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی (گرایش بیمه)، معاون فنی شرکت بیمه دانا، شعبه همدان

DOI: 10.22067/jead2.v31i4.67555

3- Just and Zillberman
4- Läänemets et al.

ریسک است که از طریق مشارکت تولیدکنندگان در پذیرش خدمات بیمه‌ای، از زیان دیدن تولیدکننده هنگام بروز خطر جلوگیری می‌کند (۱۷). بیمه ابزاری هزینه‌بر است و به طبع آن طراحی الگوهای بیمه‌ای جدید و ارائه آنها به گونه‌ای که از یک طرف درآمد کشاورزان را تضمین کند و از طرف دیگر، هزینه‌های اجرایی بیمه را برای سازمان های بیمه‌گر بکاهد، مهم‌ترین مسائل محققین در حوزه مدیریت ریسک و بیمه محصولات کشاورزی است. الگوهای بیمه‌ای و روش های مدیریت ریسک محصولات کشاورزی، که همواره از طرف دولت ها و شرکت‌های بیمه‌گر پیشنهاد می‌شود، برای جبران خسارت ناشی از یکی از ریسک‌های فوق است. برای مثال بیمه محصول یا عملکرد که از سال‌های بسیار دور به عنوان یک برنامه حمایتی در اکثر کشورها اجرا می‌شود، جهت مدیریت ریسک عملکرد یا مدیریت ریسک قیمت و بازار به کار می‌رود و اثر همزمان این دو عامل را در نظر نمی‌گیرد (۲۴). بیمه درآمدی یکی از راهکارهای نوین برای مقابله با خطرات فعالیت‌های کشاورزی و در نتیجه کاهش ریسک درآمدی کشاورزان است که نوسان‌های عملکرد و قیمت را همزمان پوشش می‌دهد. در بسیاری از کشورها هنگام بروز خسارت به دلیل کاهش عملکرد و یا کاهش قیمت، پرداخت‌های محدودی توسط دولت صورت می‌گرفته که کارایی زیادی در تأمین و تضمین درآمد کشاورزان نداشته است. به همین منظور برای به نظم درآوردن این پرداخت‌ها، بیمه درآمدی، به عنوان یک محصول جدید بیمه‌ای، از سال ۱۹۹۰ در آمریکا به صورت اولیه و ابتدایی عرضه شد که بعدها مورد استقبال کشاورزان در آمریکا و سایر کشورها قرار گرفت (۱۱).

یکی از مهم‌ترین مسائل در طراحی بیمه درآمدی، پیش‌بینی میزان قیمت و عملکرد محصول در سال‌های آتی است. یکی از روش‌های کاربردی در این زمینه استفاده از تحلیل سری‌های زمانی قیمت و عملکرد ثبت شده محصول است. سلامی و محتشمی (۲۰) از روش سری زمانی ARIMA برای پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی برنج، دانه‌های روغنی و چغندر قند تا افق ۱۴۰۴ استفاده کردند. فرج زاده و شاه ولی (۹) برای پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی روش‌های ARIMA، ARCH و شبکه عصبی مصنوعی را مورد مقایسه قرار دادند. نتایج حاکی از برتری روش ARIMA بر سایر روش‌ها بود. رادمهر و همکاران (۱۹) با استفاده از سری زمانی فازی بر اساس تعریف نرخ بازده برای پیش‌بینی شاخص بورس تهران سعی کردند که بر اساس مدل RBFTS با افزودن مفاهیم مالی به سری‌های زمانی فازی علاوه بر افزایش کارایی مدل، نوع جدیدی از این مدل‌ها را با هدف پیش‌بینی سری‌های زمانی مالی ارائه دهند. فالکو و همکاران[1] (۸) اقدام به طراحی بیمه مالی برای کاهش ریسک ناشی از تغییرات آب و هوایی در شرایط عدم قطعیت پرداختند. نتایج نشان داد که تنوع محصول در مزارع بزرگ در کنار استفاده از بیمه مالی می‌تواند میزان مصون سازی در مقابل خطرات احتمالی را افزایش دهد. سانترامو و همکاران[2] (۲۱) به بررسی عوامل مؤثر بر میزان مشارکت کشاورزان در بیمه محصولات در ایتالیا پرداختند. نتایج نشان داد که مزارع بزرگ و ثروتمند تمایل بیشتری برای اتخاذ و تمدید بیمه در سطوح پوشش مختلف در طول زمان دارند و اعطای یارانه، آموزش و تشویق کشاورزان نقش مهمی در مشارکت آنها در طرح بیمه محصولات دارد. جانویز لامات و همکاران[3] (۱۲) به بررسی کاربرد بیمه درآمدی مزرعه به عنوان جایگزین برای بیمه‌های سنتی زراعی پرداختند. نتایج نشان داد بیمه درآمدی در مقایسه با بیمه‌های سنتی در سطوح ریسک مختلف کارایی بهتری در پوشش خسارات کشاورزان دارد.

استان همدان به دلیل موقعیت ویژه جغرافیایی، کیفیت مناسب آب و هوا و خاک مناسب دارای قابلیت‌های تولیدی فراوان در زمینه محصولات کشاورزی بوده به طوری که در تولید جو دارای رتبه اول در غرب کشور است (۳). مطابق با بررسی‌های صورت گرفته توسط نویسندگان این تحقیق، متوسط عملکرد محصول جو دیم در استان همدان بر اساس اطلاعات ثبت شده در آمارنامه‌های کشاورزی به دلیل تغییرات اقلیمی در منطقه مورد مطالعه (سال‌های خشک و تر) و همچنین بروز حوادثی مانند تگرگ یا هجوم آفات و غیره در سال‌های مختلف، نوسانات زیادی داشته و از حدود ۳۶۳ تا ۲۱۲۴ کیلوگرم در هکتار متغیر است. از نظر قیمت نیز این محصول بجز سال آبی ۸۹-۸۸ همواره با رشد قیمت همراه بوده اما با توجه به نوسانات بازار، شیب افزایش قیمت در سال‌های مختلف متفاوت است. این موارد اهمیت ارائه یک روش مناسب برای تعیین حق بیمه این محصول جهت پوشش خسارات مورد انتظار را به خوبی نشان می دهد. بررسی منابع نشان داد مطالعه جامعی در خصوص تعیین حق بیمه واقعی این محصول صورت نگرفته است. لذا هدف اصلی این مطالعه، طراحی الگوی بیمه درآمدی محصول جو دیم و مقایسه آن با بیمه عملکردی در استان همدان در سطوح پوشش بیمه‌ای مختلف به منظور کاهش نوسانات درآمدی کشاورزان می‌باشد. هدف دیگر این تحقیق بررسی اثر عدم قطعیت بر میزان پیش‌بینی عملکرد، قیمت و در نهایت درآمد محصول مورد نظر است. بررسی استفاده از تکنیک تحلیل سری‌های زمانی در پیش‌بینی متغیرهای قیمت و عملکرد محصول جو دیم و تعیین حداقل درآمد به منظور پرداخت خسارت به کشاورزان و همچنین تعیین بهترین مدل برای شبیه‌سازی پارامترهای عملکرد و قیمت این محصول از اهداف دیگر این مطالعه می‌باشد.

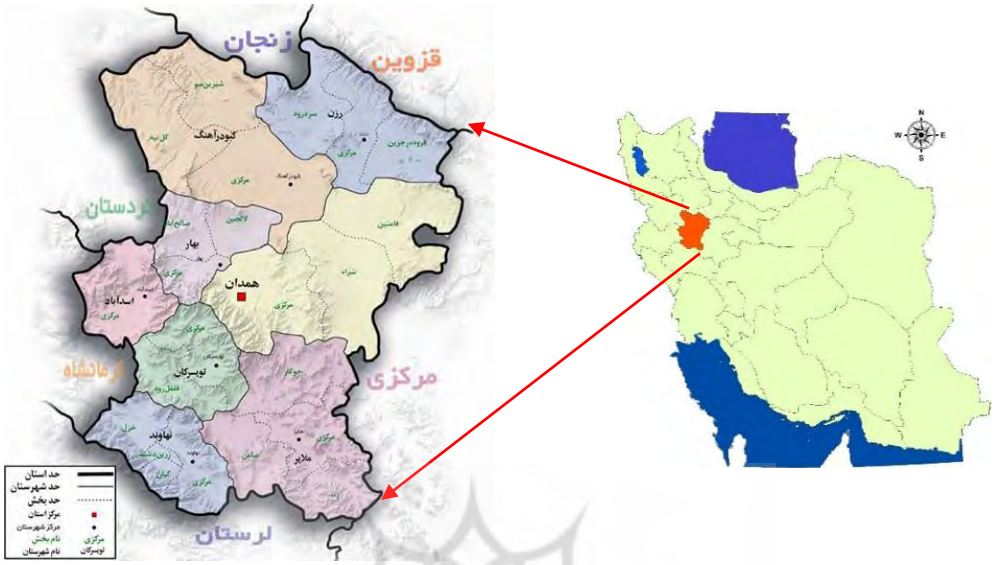
1- Falco et al.

2- Santeramo et al.

3- Janowicz-Lomott et al.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی این تحقیق برای محصول جو دیم استان همدان می‌باشد که از لحاظ جمعیت، چهاردهمین و از لحاظ مساحت، بیست و سومین استان کشور محسوب می‌گردد و در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مطالعاتی

Figure 1- Location of the study area

برای پیش‌بینی یک متغیر، سری زمانی داده‌های ثبت شده آن متغیر مورد بررسی قرار می‌گیرد. یک سری زمانی دنباله‌ای مرتب شده از مشاهدات در طول زمان است. داده‌هایی که از مشاهدات یک پدیده در طول زمان بدست می‌آیند بسیار متداول هستند. از آن جمله در کسب‌وکار و اقتصاد، قیمت سهام در بازار بورس، ارقام فروش سالانه و غیره را می‌توان نام برد. هدف تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی معمولا دو مورد است که شامل درک یا به مدل درآوردن مکانیسم تصادفی که منجر به مشاهده سری می‌شود و همچنین پیش‌بینی مقادیر آینده بر مبنای گذشته می‌باشد (۱۴).

برای انجام این تحقیق از داده‌های سالیانه ثبت شده قیمت هر کیلوگرم محصول جو بر حسب ریال به مدت ۲۲ سال (۷۴-۱۳۷۳ تا ۹۵-۱۳۹۴) در استان همدان استفاده شد. از این داده‌ها برای پیش بینی قیمت این محصول در سال‌های آتی (۹۸-۱۳۹۶) استفاده شد. همچنین برای پیش‌بینی عملکرد این محصول در سال‌های آتی (۹۸-۱۳۹۶)، داده‌های سالیانه ثبت شده عملکرد محصول جو دیم به مدت ۳۲ سال (۶۳-۱۳۶۲ تا ۹۵-۱۳۹۴) بر حسب کیلوگرم در هکتار در این استان به کار گرفته شد. این داده‌ها از آمارنامه‌های کشاورزی استان همدان استخراج شده و بطور جداگانه سری زمانی هر یک از آنها جهت استخراج بهترین مدل پیش‌بینی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یکی از شرایط زیربنایی جهت تعمیم نتایج نمونه به جامعه، اصل تصادفی بودن داده‌ها است. در این تحقیق برای بررسی تصادفی بودن داده‌ها از آزمون Run-Test در نرم‌افزار SPSS استفاده شد. با استفاده از این آزمون مقدار سطح معنی‌داری[1] هر دو متغیر قیمت و عملکرد محصول به ترتیب به میزان ۰/۱۰۶ و ۰/۰۸۳ بدست آمد که بیشتر از سطح خطای ۰/۰۵ می‌باشد. لذا مشخص شد که داده‌های قیمت و عملکرد محصول به صورت تصادفی گردآوری شده‌اند. پس از اطمینان از تصادفی بودن داده‌ها، پیشنهاد حق بیمه عادلانه محصولات کشاورزی بر اساس پیش‌بینی عملکرد محصولات مختلف و همچنین نوسانات قیمت در آینده صورت گرفت. مشخصات آماری یک سری زمانی در مقایسه با خواص مدل‌های مختلف تعیین می‌کند که چه نوع مدلی برای بیان رفتار یک سری زمانی مفید است. مدل های مختلف آماری مانند مدل‌های خود همبسته (AR)، خود همبسته با میانگین متحرک ARIMA(p,d,q) و ARMA(p,q) هر یک شامل مجموعه‌ای از مدل‌ها با پارامترهای گوناگون (p,d,q) می‌باشند و بهترین مدل از بین آن‌ها بر اساس معیار اکائیک (AIC) انتخاب می‌شود. این معیار طبق رابطه (۱) بر اساس پارامترهای هر مدل و مقدار واریانس خطای پیش‌بینی مدل محاسبه می‌شود. مدلی که

1- Significant

دارای کمترین مقدار اکائیک باشد به عنوان بهترین مدل شناخته می‌شود (۱۴).

$$AIC(p,q) = N\ln(\sigma_\varepsilon^2) + 2(p+q) \quad (۱)$$

که در رابطه (۱)، N تعداد داده‌های سری زمانی، p و q پارامترهای مدل و σ_ε^2 واریانس خطا (باقیمانده) سری می‌باشد.

مدل‌های ARIMA برای تحلیل سری‌های زمانی ایستا مانند سری‌های سالانه عملکرد خوبی دارند. بنابراین در این تحقیق از مدل‌های ARIMA جهت مدل‌سازی سری‌های زمانی سالانه داده های قیمت و عملکرد این محصول استفاده شد. پس از پیش‌بینی مقدار عملکرد محصول بر اساس بهترین مدل ARIMA، به پیروی از آتوود و همکاران[1](۴) به منظور محاسبه‌ی عملکرد واقعی از رابطه (۲) که بیانگر اختلاف بین عملکرد پیش بینی شده و مقدار واقعی تولید شده می‌باشد، استفاده گردید.

$$R_t = R_{st} + e_t^R \quad (۲)$$

که R_{st} پیش‌بینی عملکرد منطقه و e_t^R انحرافات ناشی از مقادیر پیش‌بینی شده از مقادیر واقعی عملکرد (R_t) می‌باشد. رابطه (۲) برای شبیه‌سازی عملکردهای استان با استفاده از مدل پیش‌بینی عملکرد در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت.

حق بیمه واقعی برای یک محصول زمانی بدست می‌آید که با سابقه‌ی عملکرد هر یک از کشاورزان انطباق داشته باشد. در این راستا می‌بایست عملکرد تولیدکنندگان به دو دسته تفکیک شود. گروه اول شامل تغییرات عملکرد استان و دیگری مشخص کننده اختلاف عملکرد هر یک از کشاورزان (y_t^f) با عملکرد استان (R_t) می‌باشد که در واقع یک انحراف به دلیل نمونه‌گیری است. اختلاف اطلاعات عملکرد انفرادی کشاورزان با میانگین عملکرد استان، در شبیه‌سازی به منظور اجتناب از هر گونه اریب در نتایج نهایی باید مورد توجه قرار گیرد. به همین منظور روابط (۳)، (۴) و (۵) مورد استفاده قرار گرفت (۷).

$$d_d^f = y_t^f - R_t \quad (۳)$$

$$\bar{d}^f = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{f} d_t^f = \bar{y}^f - \bar{R} \quad (۴)$$

$$e_t^f = d_t^f - \bar{d}^f = (y_t^f - \bar{y}^f) - (R_t - \bar{R}) \quad (۵)$$

در روابط فوق d_d^f اختلاف عملکرد هر کشاورز از میانگین عملکردهای ثبت شده در سری زمانی گذشته و e_t^f مقدار باقیمانده اختلاف عملکرد از میانگین اختلافات عملکرد ($\bar{d}^f$) می‌باشد. در نهایت روابط فوق در معادله اصلی شبیه‌سازی عملکرد وارد شده و مقدار عملکرد شبیه‌سازی شده هر کشاورز در سال t (y_{st}) با توجه به روابط ۲، ۴ و ۵ به صورت رابطه (۶) به دست می‌آید (۷).

$$y_{st} = R_{st} + \bar{d}^f + e_t^f \quad (۶)$$

در این مرحله به تخمین رابطه قیمت و عملکرد پرداخته شد. رابطه بین قیمت و عملکرد نقش بسزایی در تخمین حق بیمه درآمد دارد. این رابطه معمولا بصورت غیرخطی بوده و با توجه به سری زمانی مقادیر عملکرد و قیمت ثبت شده در منطقه مطالعاتی تعیین می‌شود و در محاسبات به کار گرفته می‌شود. رابطه میان قیمت و عملکرد با استفاده از رابطه (۷) تخمین زده شد (۷).

$$\frac{P_t^1}{P_t^0} = a_1^P + a_2^P\left(\frac{R_t}{\hat{R}_t} - \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\frac{R_t}{\bar{R}_t}\right) + e_t^P \quad (۷)$$

در رابطه فوق P_t^1 قیمت‌های واقعی، P_t^0 قیمت‌های پیش‌بینی، R_t عملکرد واقعی در سال t و $\hat{R}_t$ عملکرد پیش‌بینی شده در سال t و $\bar{R}_t$ میانگین عملکرد استان در سال t می‌باشند. با فرض اینکه میانگین انحراف عملکرد در تمام سال‌ها از میانگین عملکرد استان ($\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\frac{R_t}{\bar{R}_t}$) برابر یک می‌باشد رابطه (۷) بصورت رابطه (۸) در آمد.

$$P_{st} = P_t(1 + \alpha_2^p(\frac{R_{st}}{R_{st}} - 1) + e_t^p) \quad (۸)$$

در رابطه (۸) $\hat{R}_t$ و $\hat{P}_t$ قیمت و عملکرد پیش‌بینی شده برای سال آتی با استفاده از مدل ARIMA هستند. همچنین R_{st} و P_{st} قیمت و عملکرد شبیه‌سازی شده سال آتی با اعمال عدم قطعیت پیش‌بینی و در نظر گرفتن هر کدام از نمونه انحرافات (باقیمانده خطاها) می‌باشند.

از طرفی برنامه‌ریزی و طراحی درست بیمه محصولات کشاورزی برای دوره‌های آتی، طوری که رضایت توام بیمه‌گر و بیمه‌گذار را در پی داشته باشد، بستگی به برآورد نزدیک به واقعیت عملکرد و قیمت محصولات و در نتیجه برآورد نزدیک به واقعیت درآمد کشاورزان در دوره‌های آتی دارد که همواره با عدم قطعیت مواجه خواهد بود. لذا استفاده از روش‌های نوین در برآورد عدم قطعیت پیش‌بینی در اثر رویدادهای اقلیمی، هجوم آفات و امراض یا نوسانات بازار و اعمال آن در مدل‌های پیشنهادی پیش‌بینی قیمت و عملکرد محصولات امری ضروری به نظر می‌رسد.

روش‌های بسیاری در موضوع تحلیل عدم قطعیت در سال‌های اخیر توسعه داده شده‌اند که هر کدام با توجه به فرضیات در نظر گرفته و سطح پیچیدگی‌های روابط ریاضی آن به گروه‌های کوچکتر تقسیم بندی می‌شوند. جدیدترین تقسیم‌بندی مربوط به یانگ و همکاران[2] (۲۳) می‌باشد که در آن سه گروه عمده روش‌های عدم قطعیت را

1-Atwood et al.

2- Yang et al.

معرفی نمودند. در گروه اول روش‌های نخستین و ساده از لحاظ روابط آماری و اجرای آن همانند GLUE[1] توسط بیون و باینلی[2] (۶) و SUFI2[3] توسط عباسپور و همکاران[4] (۱ و ۲) می‌باشند. این گروه عدم قطعیت خروجی مدل را تنها به صورت عدم قطعیت ناشی از پارامتر منعکس می‌کنند و در حقیقت نمی‌تواند مؤلفه‌های مختلف عدم قطعیت شامل پارامتر، ساختار مدل و داده‌های ورودی را به تفکیک نشان دهند. گروه دوم مدل‌هایی هستند که با اضافه کردن مقدار خطا (که معمولاً همبستگی زمانی مقادیر باقی‌مانده را نشان می‌دهد) به خروجی، تأثیر ورودی‌ها و ساختار مدل را نیز بررسی می‌کنند. از این گروه می‌توان به روش‌های مختلف MCMC و همچنین مدل‌های خطای اتورگرسیو اشاره کرد (۵). گروه سوم به عنوان روش‌هایی کامل‌تر از دو گروه قبلی شناخته شده که به وسیله معرفی توابع درستنمایی سعی دارند تأثیر همزمان خطای ناشی از ورودی‌های مدل و ساختار مدل را بیان کنند و از این طریق به کمی کردن تمامی منابع عدم اطمینان نزدیک شوند. این روش‌ها هم اکنون در حال توسعه بوده و بنابراین پژوهش‌های اندکی در این زمینه تاکنون انجام شده است. کارهای کاوتسکی و همکاران[5] (۱۵ و ۱۶) در این گروه قرار می گیرند.

در این تحقیق از تکنیک اضافه کردن مقدار خطاها یا باقیمانده‌ها به خروجی مدل و ایجاد یک ساختار احتمالاتی استفاده شد. به این صورت که در هر مدل برآورد عملکرد محصول، ابتدا مقادیر باقیمانده خطاها اندازه‌گیری شده و توزیع مناسب قابل برازش بر مقادیر خطا مشخص گردید. سپس درمحیط MATLAB و با استفاده از کد نویسی فرآیند مونت کارلو و تولید ۱۰ هزار نمونه خطای محتمل با جایگزینی، بر اساس توزیع مناسب و افزودن آن به مدل پیش‌بینی، مقادیر واقعی عملکرد و قیمت محصول مورد نظر و در نهایت خسارت مورد انتظار در سال آتی شبیه‌سازی شد. مقدار حق بیمه درآمدی محصول بر اساس ۱۰ هزار بار تکرار برنامه و در نظر گرفتن عدم قطعیت پارامتر انحراف از میانگین داده‌های عملکرد برآورد گردید.

بر اساس آنچه گفته شد برای در نظر گرفتن عدم قطعیت پیش بینی، در این مرحله با کدنویسی در محیط نرم‌افزار MATLAB به روش الگوریتم مونت کارلو و در نظر گرفتن حدود ۱۰۰۰۰ نمونه تصادفی از انحرافات (باقیمانده خطاها) با جایگزینی، شبیه‌سازی درآمد هر کشاورز انجام شد. با انتخاب ۱۰۰۰۰ نمونه تصادفی با جایگزینی از انحرافات روابط ۳، ۴ و ۵ و استفاده از این انحرافات و با کمک رابطه (۲)، عملکرد شبیه‌سازی شده هر کشاورز در سال مورد نظر حاصل می‌شود. با توجه به مکانیسم فوق در تعیین عملکرد شبیه‌سازی شده، می‌توان با استفاده از انحرافات نمونه‌گیری شده و رابطه ۸، قیمت شبیه‌سازی شده در سال مورد نظر را محاسبه نمود. بنابراین با داشتن دو متغیر کلیدی قیمت و عملکرد شبیه‌سازی شده برای هر کشاورز در سال مورد نظر، درآمد شبیه‌سازی شده قابل محاسبه می‌باشد. در این راستا می‌توان با مقایسه‌ی این درآمد با درآمد تضمین شده در سطوح پوشش درآمدی مختلف، خسارت انتظاری پرداخت شده به ازای هر هکتار و هر کشاورز را اندازه‌گیری نمود. این روند به تعداد نمونه‌های تصادفی ادامه می‌یابد که نتیجه آن برآورد سطح خسارات انتظاری یا همان حق بیمه عادلانه خواهد بود. این روش کار در مورد محاسبه درآمد هر هکتار از محصول نیز قابل اجراست. کافی است که در روابط فوق متغیر درآمد، جایگزین عملکرد شود. بدین منظور درآمد انفرادی هر کشاورز در سال مورد نظر محاسبه خواهد شد، با این تفاوت که در این فرآیند از روش معمول محاسبه درآمد یعنی حاصل ضرب قیمت در عملکرد استفاده نخواهد شد. لذا با توجه به انتخاب ۱۰۰۰۰ نمونه تصادفی با جایگزینی از انحرافات (باقیمانده خطاها) بر اساس توزیع نرمال در مدل‌های پیش‌بینی پیشنهادی برای این محصول، ۱۰ هزار شبیه‌سازی برای عملکرد محصول مورد نظر در سال آتی صورت گرفت. هر کدام از این شبیه‌سازی‌ها می‌تواند عملکرد واقعی محصول در سال آتی باشد که بر اساس آن خسارت مورد انتظار و در نتیجه حق بیمه عادلانه و واقعی در سال آتی برآورد می‌شود. تمام مراحل فوق با استفاده از کدنویسی در محیط نرم‌افزار MATLAB انجام شد. در نهایت حق بیمه عادلانه و واقعی برای محصول جو دیم با توجه به میانگین مقادیر فوق پیشنهاد گردید که مراحل آن در ادامه آمده است.

مهم‌ترین مسأله در تدوین هر الگوی بیمه، تعیین میزان خسارت مورد انتظار پرداختی است تا از طریق آن بتوان حق بیمه عادلانه را که بر اساس عملکردهای تجربه شده کشاورزان و تولید کنندگان بخش باشد، به دست آورد. بنابراین برای انجام این کار از یک مدل شبیه‌سازی استفاده خواهد شد تا در این مدل بر اساس عملکردها و قیمت‌های واقعی تجربه شده کشاورزان، حق بیمه درآمدی محاسبه گردد. در این مدل که بر اساس دید بیمه‌گر و با هدف تضمین عملکرد، قیمت و یا درآمد نوشته خواهد شد، خسارت مورد انتظار کشاورز تخمین زده شده و حق بیمه محاسبه می‌گردد. در این روش بیمه‌گر جهت تعیین حق بیمه به داشتن یک پیش‌بینی از عملکرد سال آینده نیاز دارد که بر اساس مدل‌های پیش‌بینی صورت می‌گیرد. بیمه گران به دلایل گوناگون از جمله احتمال وقوع خطرات گسترده، کمبود اعتبارات و جلوگیری از مخاطرات اخلاقی معمولا درصدی از عملکرد را تحت پوشش بیمه‌ای قرار می‌دهند که اصطلاحاً به آن عملکرد بحرانی می‌گویند و از رابطه (۹) محاسبه می‌گردد (۲۲).

$$y_c = COV \times y_f \qquad (۹)$$

1- Generalized Likelihood Uncertainty Estimation
2- Beven & Binely
3- Sequential Uncertainty Fitting
4- Abbaspour et al.
5- Kavetski et al.

در رابطه (۹)، y_c عملکرد بحرانی، y_f پیش‌بینی عملکرد و COV سطح پوشش بیمه‌ای است که معمولا بین ۵۰ تا ۹۰ درصد متغیر است. خسارت مورد انتظار از رابطه (۱۰) محاسبه می‌گردد (۲۲).

$$Indemnity = Max\left[\left(y_c - y\right),0\right] \quad (۱۰)$$

خسارت مورد انتظار هر سال بصورت ارزشی برابر با حاصل ضرب خسارت مورد انتظار محاسباتی از رابطه (۱۰) در قیمت تضمینی یا قیمت مورد انتظار آن سال خواهد بود. نرخ حق بیمه و حق بیمه عادلانه از روابط (۱۱) و (۱۲) برآورد می‌گردد (۲۱).

$$PR = \frac{Indemnity}{y_c} \quad (۱۱)$$

$$FP = \frac{y_c \times P_g \times PR}{100} = Indemnity \times P_g \quad (۱۲)$$

PR = نرخ حق بیمه P_g = قیمت تضمینی یا مورد انتظار FP = حق بیمه عادلانه

اکثر بیمه‌گران برای جبران بخشی از هزینه‌های اجرایی و همچنین در نظر گرفتن ضریب اطمینان برای مقابله با خطرات احتمالی، نرخ حق بیمه واقعی را با توجه به رابطه (۱۳) در نظر می گیرند (۲۲).

$$AP = \frac{FP}{0.9} \quad (۱۳)$$

پس از جمع آوری داده‌ها و اطلاعات اولیه مربوط به عملکرد و قیمت محصولات کشاورزی و همچنین مساحت‌های تحت کشت محصولات مورد نظر، سطح درآمد بحرانی محصولات مختلف از روابط (۱۴) و (۱۵) محاسبه شد.

$$\mathrm{Re}v_i = P_i \times R_i \quad (۱۴)$$

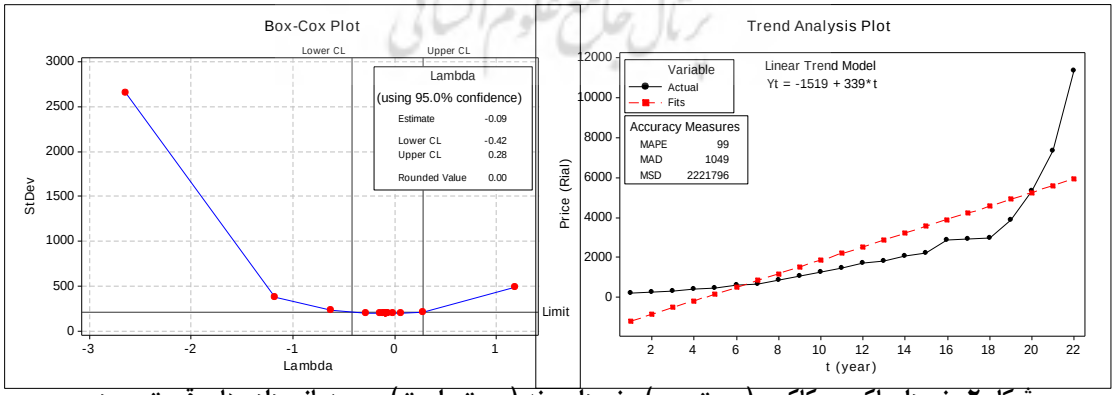
$$\mathrm{Re}v_G = COV \times \mathrm{Re}v_i \quad (۱۵)$$

در روابط (۱۴) و (۱۵)، P_i قیمت پیش‌بینی شده هر کیلوگرم محصول، R_i عملکرد در هکتار محصول، $\mathrm{Re}v_i$ درآمد پیش‌بینی شده برای هر هکتار محصول، COV سطح پوشش بیمه‌ای و $\mathrm{Re}v_G$ سطح درآمد بحرانی یا تضمین شده می‌باشد. برای تخمین روند عملکرد استان، از مدل‌های متفاوتی از قبیل مدل روند، مدل‌های سری زمانی رگرسیونی و مدل‌های سری زمانی ناپارامتریک و مدل میانگین متحرک استفاده شد و در نهایت از بین آنها بهترین مدل جهت پیش‌بینی عملکرد انتخاب گردید.

نتایج و بحث

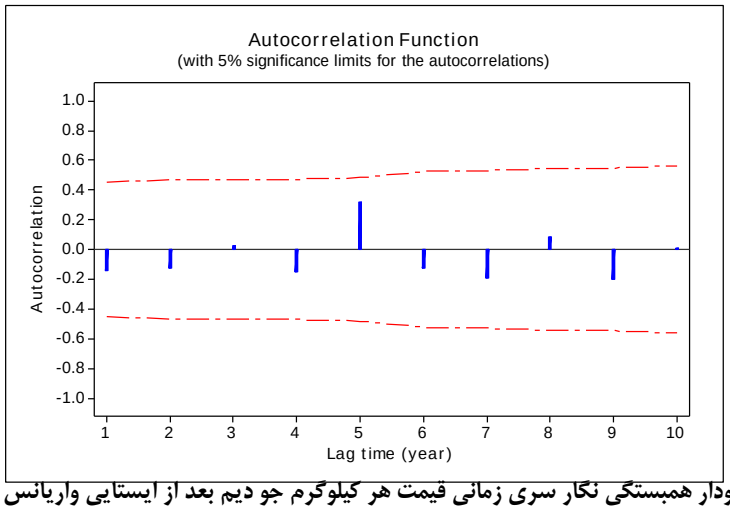
همانطور که گفته شد سری زمانی داده‌های قیمت جو دیم بر حسب ریال به مدت ۲۲ سال (۷۴-۱۳۷۳ تا ۹۵-۱۳۹۴) و عملکرد آن بر حسب کیلوگرم در هکتار به مدت ۳۲ سال (۶۳-۱۳۶۲ تا ۹۵-۱۳۹۴) در استان همدان از آمارنامه‌های کشاورزی استخراج شد. مطابق با شکل (۲)، در مورد داده‌های قیمت جو، برای ایستایی واریانس با استفاده از نمودار باکس- کاکس، از تبدیل لگاریتمی استفاده شد و برای حذف روند موجود در داده‌ها از تفاضل مرتبه اول استفاده شد. شکل (۳)، نمودار همبستگی نگار سری زمانی قیمت هر کیلوگرم جو را بعد از ایستایی واریانس و حذف روند نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، تمامی خطوط در داخل بازه اطمینان قرار گرفته و حاکی از ایستایی واریانس و حذف روند از داده‌هاست.

همچنین مطابق با شکل (۴)، در مورد داده‌های عملکرد جو، نمودار باکس- کاکس نشان می‌دهد که مقدار بهینه λ، ۰/۵ محاسبه شده که نشان دهنده تبدیل $\sqrt{x}$ می‌باشد. پس برای ایستا کردن واریانس از تمام داده‌ها جذر گرفته شد. برای حذف روند در داده‌ها از تفاضل مرتبه اول استفاده شد. شکل (۵)، نمودار همبستگی نگار سری زمانی عملکرد جو را بعد از ایستایی واریانس و حذف روند نشان می-دهد.



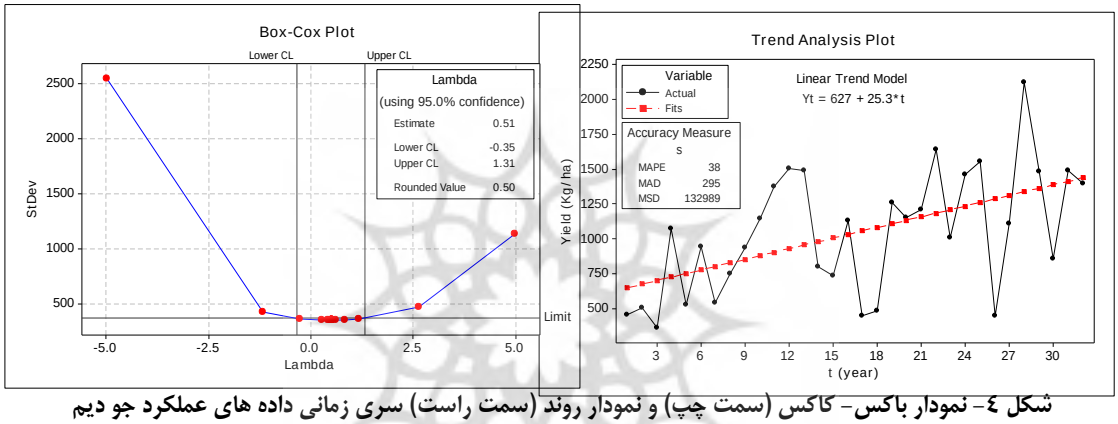
شکل ۲- نمودار باکس- کاکس (سمت چپ) و نمودار روند (سمت راست)سری زمانی داده های قیمت جو دیم

Figure 2– BOX-COX plot (left) and trend analysis plot (right) of fed barley time series price data



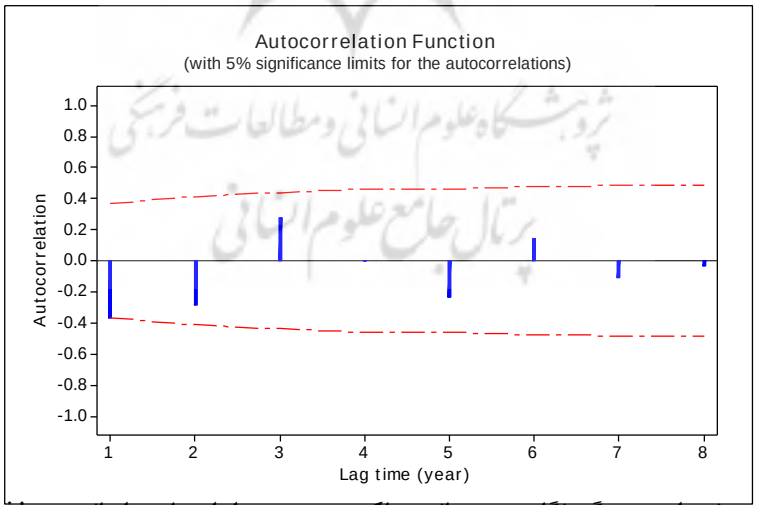
شکل ۳- نمودار همبستگی نگار سری زمانی قیمت هر کیلوگرم جو دیم بعد از ایستایی واریانس و حذف روند

Figure 3– Autocolorration function plot of time series price of fed barley (per kg) after variance stability and trend removal



شکل ٤- نمودار باکس- کاکس (سمت چپ) و نمودار روند (سمت راست) سری زمانی داده های عملکرد جو دیم

Figure 4– BOX-COX plot (left) and trend analysis plot (right) of fed barley time series yield data



شکل ٥- نمودار همبستگی نگار سری زمانی عملکرد جو دیم بعد از ایستایی واریانس و حذف روند

Figure 5– Autocolorration function plot of time series yield of fed barley after variance stability and trend removal

پس از حذف روند و اطمینان از ایستایی واریانس، مدل‌های مختلف ARIMA برای هر یک از سری‌های زمانی قیمت و عملکرد با هم مقایسه شد و بهترین مدل‌های محاسباتی با استفاده از معیار اکائیک (AIC) انتخاب شد. مشخصات این مدل‌ها به ترتیب در

جدول‌های (۱) و (۲) آورده شده است. در مورد قیمت چون ضریب اول مدل معنی‌دار نیست از مدل حذف می‌شود. در نهایت تست نرمال بودن باقیمانده‌های قیمت و عملکرد، مدل‌های پیشنهادی نهایی را تأیید نمود.

جدول ۱- بررسی معنی دار بودن ضرایب مدل پیشنهادی قیمت هر کیلوگرم جو دیم

Table 1- Investigating the significance of proposed model coefficients of fed barley price (per kg)

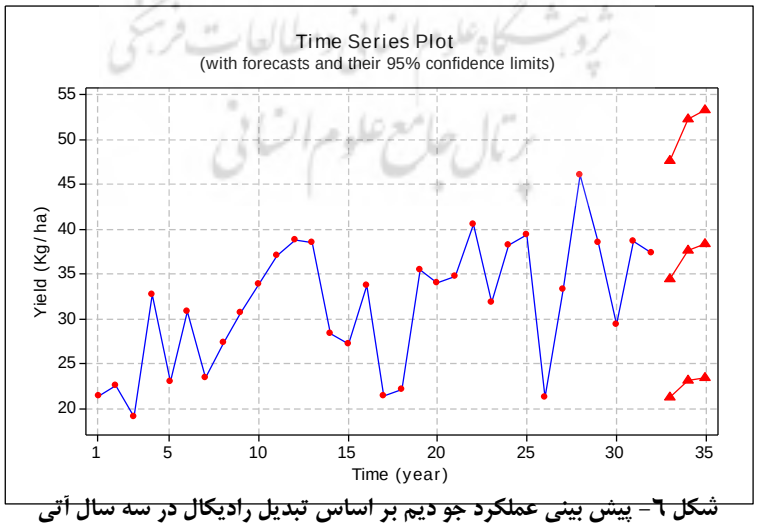
نوع مدل Model type	Coef	SE Coef	T	P
میانگین متحرک (۱) MA(1)	0.5934	0.3387	1.75	0.097
میانگین متحرک (۲) MA(2)	0.9403	0.2476	3.8	0.001
ضریب ثابت Constant	0.072813	0.003795	19.19	0.000

جدول ۲- بررسی معنی دار بودن ضرایب مدل پیشنهادی عملکرد جو دیم

Table 2- Investigating the significance of proposed model coefficients of fed barley yield

نوع مدل Model type	Coef	SE Coef	T	P
اتورگرسیو (۱) AR(1)	-0.5464	0.1647	-3.32	0.003
اتورگرسیو (۲) AR(1)	-0.5014	0.168	-2.98	0.01
ضریب ثابت Constant	1.017	1.218	0.83	0.41

سپس بر اساس مدل منتخب، پیش بینی عملکرد جو دیم بر حسب کیلوگرم در هکتاردر سال آتی ۱۳۹۶ صورت گرفت. شکل (۶) نمودار پیش‌بینی عملکرد جو دیم برای ۳ سال آینده (۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷) را بر اساس تبدیل رادیکال و با استفاده از مدل پیشنهادی ARIMA(2,1,0) نشان می‌دهد. با انجام تبدیل مجذور روی این داده‌ها، عملکرد جو دیم در سال ۱۳۹۶ به مقدار ۱۴۷۶کیلوگرم در هکتار پیش‌بینی شد. این عملکرد در سال ۱۳۹۵ حدود ۱۴۲۰ کیلوگرم در هکتار بود. طبق این شکل مقادیر پیش‌بینی در محدوده اطمینان ۹۵ درصد بوده که نشان دهنده کارایی مدل است.



شکل ٦- پیش بینی عملکرد جو دیم بر اساس تبدیل رادیکال در سه سال آتی

Figure 6- Forecasting of fed barley yield Based on the radical transformation in the next three years

در نهایت اقدام به برآورد حق بیمه جو دیم بر اساس روابط گفته شده در بخش مواد و روش‌ها گردید. ابتدا برای آشنایی با سطح بیمه شده و میزان حق بیمه دریافتی در گذشته، داده‌های مربوط به وضعیت بیمه محصول جو دیم بخصوص در سال‌های اخیر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل این داده‌ها در جدول (۳) نشان داده شده است. بر اساس این نتایج، در پنج سال اخیر، از کل حق بیمه تعیین شده توسط بیمه‌گر، ابتدا حدود صفر درصد و در یک سال اخیر حدود ۶۶/۷ درصد آن توسط دولت بصورت یارانه پرداخت شده و بقیه مبلغ حق بیمه از کشاورز دریافت شده است.

جدول ۳- وضعیت بیمه محصول جو دیم استان همدان در فاصله سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۹

Table 3- Fed barley insurance status in Hamedan province in between years (2010- 2014)

سال آبی Watery year	تعداد افراد بیمه گذار Number of insured persons	سطح بیمه شده (هکتار) Insured Area (ha)	میانگین حق بیمه دریافتی (هزار ریال) Average premium received (Thousand Rials)			درصد یارانه پرداختی (%) Percentage of subsidy paid (%)
			سهم بیمه گذار The share of the insurer	سهم دولت (یارانه) The share of the Government (Subsidy)	کل حق بیمه دریافتی Total premium received	
1388-89	4806	22156.1	592486.2	0	592486.2	0.0
1389-90	6189	26112.9	1305645	1462322.4	2767967.4	52.8
1390-91	7495	34497.45	1724872.5	1931857.2	3656729.7	52.8
1391-92	3345	24804.4	1240220	1389046.4	2629266.4	52.8
1392-93	1313	9935.7	496785	556399.2	539784	66.7

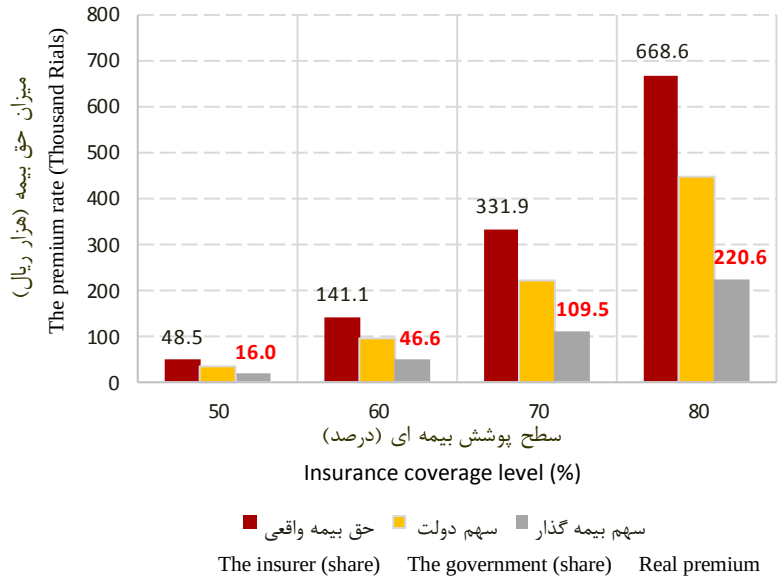
بر اساس آنچه که در بخش مواد و روش‌ها بیان شد، میزان درآمد تضمینی پیش‌بینی شده و حق بیمه عادلانه محصول جو دیم در سال آتی (۱۳۹۶) در سطوح پوشش مختلف، بر حسب ریال در هکتار محاسبه شد که نتایج آن در جدول(۴) آورده شده است. در اصل سطح پوشش‌های مورد استفاده برای محاسبه حق بیمه محصول مورد نظر (۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد) برای مدیریت ریسک محصول می‌باشد. لذا بر اساس نتایج ارائه شده در جدول (۴)، هرچه سطح پوشش بیمه‌ای افزایش می‌یابد مقدار حق بیمه‌ای که کشاورز باید پرداخت کند افزایش می‌یابد اما در اصل ریسک محصول کمتر می‌شود. چرا که در سطح پوشش بالاتر (بطور مثال ۸۰ درصد) کشاورز می‌تواند ۸۰ درصد خسارات وارده را از شرکت بیمه‌گر طلب نماید. اما در سطوح پوشش پایین‌تر، ریسک محصول افزایش می‌یابد چون میزان خسارات پرداختی توسط شرکت بیمه‌گر کمتر خواهد بود.

جدول ٤- میانگین غرامت های پیش بینی شده (حق بیمه عادلانه) برای جو دیم در سطوح پوشش مختلف با اعمال رابطه قیمت و عملکرد در سال ۱۳۹٦

Table 4- Average of predicted compensation (Justly premium) for fed barley in Different cover level with Apply price and yield relationship (in 2017)

سطح پوشش (٪) Coverage level (%)	50	60	70	80
درآمد تضمینی پیش بینی شده (ریال در هکتار) Forecasted Guaranteed Income (Rials/ha)	7258500	8710200	10161900	11613600
حق بیمه عادلانه (ریال در هکتار) Justly premium (Rials/ha)	42371.9	122972.9	288375.8	580106.3

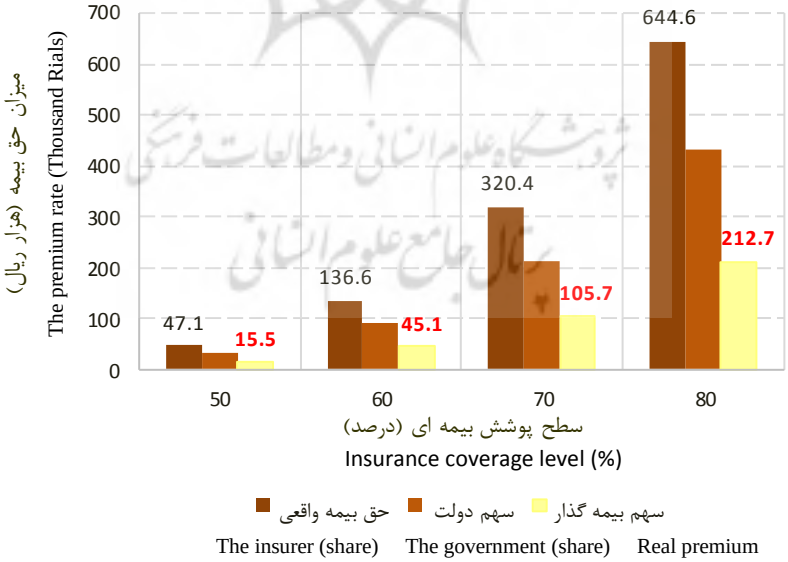
همچنین بر اساس تعریف بیمه عملکردی، که مبنای محاسبه حق بیمه در بسیاری از ارگان‌های بیمه‌گر بخصوص صندوق بیمه محصولات کشاورزی است، میزان حق بیمه واقعی محصول جو دیم در سال آتی (۱۳۹۶) در سطوح پوشش مختلف، بر حسب ریال در هکتار محاسبه شد که نتایج آن در شکل (۷) نشان داده شده است.



شکل ۷- میزان حق بیمه واقعی با سطوح پوشش مختلف بدون اعمال رابطه قیمت و عملکرد، یارانه ۷۱ درصدی و ضریب مدیریتی ۰/۹ برای محصول جو دیم در سال ۱۳۹۶ بر اساس مدل بیمه عملکردی

Figure 7– Real premium with Different cover level Without Apply price and yield relationship, 71% subsidy and management coefficient 0.9 for fed barley (in 2017) base on yield insurance model

از طرفی بر اساس بیمه درآمدی و در نظر گرفتن عدم قطعیت مدل پیش‌بینی که مد نظر این تحقیق می‌باشد، مقدار حق بیمه واقعی محصول جو دیم در سال آتی (۱۳۹۶) در سطوح پوشش مختلف، بر حسب ریال در هکتار محاسبه شد که نتایج آن در شکل (۸) نشان داده شده است.



شکل ۸- میزان حق بیمه واقعی با سطوح پوشش مختلف با اعمال رابطه قیمت و عملکرد، یارانه ۷۱ درصدی و ضریب مدیریتی ۰/۹ برای محصول جو دیم در سال ۱۳۹۶ بر اساس مدل بیمه درآمدی

Figure 8– Real insurance with Different cover level With Apply price and yield relationship, 71% subsidy and management coefficient 0.9 for fed barley (in 2017) base on income insurance model

مطابق با شکل‌های (۷) و (۸)، مقایسه نتایج حاصل از مدل بیمه درآمدی با بیمه عملکردی حاکی از برتری مدل بیمه درآمدی بر بیمه عملکردی از نظر مقدار حق بیمه پرداختی در هر یک از سطوح پوشش بیمه‌ای دارد. این امر باعث می‌شود با توجه به محدودیت منابع مالی دولت در پرداخت یارانه، با همان منابع مالی ثابت، تعداد بیشتری از کشاورزان تحت پوشش خدمات بیمه‌ای قرار گیرند. همچنین به دلیل پرداخت حق بیمه کمتر توسط کشاورز در هر سطح پوشش بیمه‌ای، کشاورزان بخصوص قشر کم درآمد آن‌ها تمایل بیشتری به استفاده از خدمات بیمه‌ای نشان خواهند داد. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات یزدانی و کیانی‌راد (۲۴) در خصوص نخود دیم و تحقیقات فرزین و همکاران (۱۰) در مورد محصول پنبه مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

با استفاده از نتایج تحلیل سری‌های زمانی قیمت محصول جو در سال آتی ۱۳۹۶، حدود ۱۰۷۰۶، ریال پیش‌بینی گردید. همچنین عملکرد محصول جو دیم برای سال آتی ۱۳۹۶ میزان ۱۴۷۶ کیلوگرم در هکتار پیش‌بینی گردید. با شبیه‌سازی درآمد واقعی کشاورزان به روش مونت کارلو و با توجه به ۱۰ هزار بار تکرار در اجرای مدل پیش‌بینی، میانگین غرامت‌های پیش‌بینی شده قابل پرداخت (حق بیمه عادلانه) در سال آتی ۱۳۹۶، برای محصول جو دیم در سطح پوشش‌های ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد به ترتیب ۴۲۳۷۱/۹، ۱۲۲۹۷۲/۹ ، ۲۸۸۳۷۵/۸ و ۵۸۰۱۰۶/۳ ریال در هکتار محاسبه شد.

میزان حق بیمه واقعی یکبار به روش بیمه عملکردی بدون اعمال رابطه قیمت و عملکرد و یکبار به روش بیمه درآمدی با اعمال رابطه قیمت و عملکرد در سال ۱۳۹۶ محاسبه شد. بر این اساس میزان حق بیمه واقعی محصول جو دیم به روش بیمه عملکردی و بدون اعمال رابطه قیمت و عملکرد، در سطوح پوشش ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد به ترتیب برابر ۴۸۵۰۳/۵، ۱۴۱۱۳۱، ۳۳۱۹۰۵/۴ و ۶۶۸۵۶۶/۴ ریال در هکتار محاسبه شد. از این مقدار با کسر یارانه دولتی به میزان ۷۱ درصد، سهم حق بیمه‌ای که کشاورز باید پرداخت کند به ترتیب ۱۶۰۰۶/۱، ۴۶۵۷۳/۲، ۱۰۹۵۲۸/۸ و ۲۲۰۶۲۶/۹ ریال خواهد بود. از طرفی میزان حق بیمه واقعی محصول جو دیم به روش بیمه درآمدی و با اعمال رابطه قیمت و عملکرد، در سطوح پوشش ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد به ترتیب برابر ۴۷۰۷۹/۹، ۱۳۶۶۳۶/۵، ۳۲۰۴۱۷/۶ و ۶۴۴۵۶۲/۶ ریال در هکتار محاسبه شد که از این مقدار با کسر یارانه دولتی به میزان ۷۱ درصد، سهم حق بیمه‌ای که کشاورز باید پرداخت کند به ترتیب ۱۵۵۳۶/۴، ۴۵۰۹۰/۱، ۱۰۵۷۳۷/۸ و ۲۱۲۷۰۵/۶ ریال خواهد بود.

این نتایج نشان داد مقدار حق بیمه محاسباتی جو دیم در روش الگوی بیمه درآمدی کمتر از روش بیمه عملکردی است که با توجه به ریسک و خطرپذیری محصولات دیم، اعمال الگوی بیمه درآمدی باعث استقبال بیشتر کشاورزان خواهد شد. همچنین بر اساس این الگوی پیشنهادی، شرکت بیمه‌گر با رسیدن به درک درستی از اثر هم زمان قیمت و عملکرد، میزان حق بیمه محاسباتی را با اطمینان‌پذیری بیشتری در سطوح پوشش مختلف پیشنهاد خواهد داد. اهمیت این مطالعه این است که با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های پیش‌بینی قیمت و عملکرد، سطوح مختلف پوشش بیمه‌ای را در اختیار شرکت بیمه‌گر و کشاورزان قرار می‌دهد و گزینه‌های مختلفی را بر اساس سطوح پوشش بیمه‌ای برای مدیریت ریسک محصول پیشنهاد می دهد. انتخاب سطح پوشش که به نوعی مرتبط با سطح ریسک است به عهده کشاورز است و کشاورز بر اساس درآمدها و میزان عملکرد محصول خود یکی از سطوح پوشش مورد نظر را انتخاب می‌کند. لذا با توجه به نتایج این تحقیق، پیشنهاد می‌شود از بیمه درآمدی با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های ناشی از پیش‌بینی قیمت و عملکرد محصول بجای بیمه عملکردی استفاده گردد. چرا که باعث اقبال بیشتر کشاورزان و مدیریت بهتر ریسک توسط شرکت‌های بیمه‌گر خواهد شد.

منابع

1- Abbaspour K. C., Johnson C. A., and Van Genuchten M. T. 2004. Estimating uncertain flow and transport parameters using a sequential uncertainty fitting procedure. Vadose Zone Journal, 3 (4):1340˚1352.

2- Abbaspour K. C., Yang J., Maximov I., Siber R., Bogner K., Mieleitner J,. Zobrist J., and Srinivasan R. 2007. Spatially-distributed modelling of hydrology and water quality in the Comparing uncertainty analysis techniques for a SWAT application to the Chaohe Basin in China 21 prealpine Thur watershed using SWAT. Journal of Hydrology, 333: 413˚430.

3- Ahmadi K., Gholizadeh H., Ebadzadeh H., Hoseinpoor R., Abdeshah H., Kazemian A., and Rafie M. 2016. Agricultural Statistics Volume I: Crop products. Ministry of Agriculture, 125 P. (In Persian).

4- Atwood J. A., Watts M. J., and Baquet A. E. 1996. An examination of the effects of price supports and federal crop insurance upon the economic growth, capital structure, and financial survival of wheat growers in the northern High Plains. American Journal of Agricultural Economics, 78: 212˚224.

5- Bates B. C., and Campbell E. P. 2001. A Markov chain Monte Carlo scheme for parameter estimation and inference in conceptual rainfall˚ runoff modeling. Water Resources Research, 37(4): 937˚ 947.
6- Beven K., and Binley A. 1992. The future of distributed models ˚ model calibration and uncertainty prediction. Hydrological Processes, 6 (3):279˚ 298.
7- Coble K. H., Miller J. C., Barnett B. J., and Knight T. O. 2001. Potential for multicrop revenue insurance to serve the needs of Mississippi crop producers. Mississippi State University, 17 P.
8- Falco S. D., Adinolfi F., Bozzola M., and Capitanio F. 2014. Crop Insurance as a Strategy for Adapting to Climate Change. Journal of Agricultural Economics. 65(2): 485- 504.
9- Farajzadeh Z., and Shahvali O. 2009. Predicting the price of agricultural products, case study: Cotton, rice and saffron. Agricultural Economics and Development, 67: 43-71. (In Persian).
10- Farzin M., Torkamani J., and Mosavi S. N. 1391. Role of Income Insurance in Farmers Risk Management (Case Study: Cotton Suppliers in Darab City). Agricultural Economics Research, 4(3): 143-167.
11- Glauber J., and Mario M. 1994. Providing Catastrophic Yield Protection through a Targeted Revenue Program. Economics of Agricultural Crop Insurance: Theory and Evidence, 4: 349–369.
12- Janowicz-Lomott M., Lyskawa L., and Rozumek P. 2015. Farm Income Insurance as an Alternative for Traditional Crop Insurance. Procedia Economics and Finance, 33: 439-449.
13- Just R. E., and Zillberma D. 1986. Does the Law of Supply Hold under Uncertainty? The Economic Journal, 96:514-524.
14- Karamuz M., and Araghi Nejhad S. 2010. Advanced Hydrology. University of Technology (Tehran Polytechnic) Publishers, Third edition. 464 PP. (In Persian).
15- Kavetski D., Franks S.W., and Kuczera G. 2003. Confronting input uncertainty in environmental modelling. In: Duan, Q., Gupta, H.V., Sorooshian, S., Rousseau, A.N., Turcotte, R. (Eds.), Calibration of Watershed Models. American Geophysical Union, Washington, DC, 6: 49˚68.
16- Kavetski D., Kuczera G., and Franks S.W. 2006a. Bayesian analysis of input uncertainty in hydrological modeling: 1. Theory. Water Resources Research, 42(3): 1-10.
17- Nelson C. H., and Loehman E.T. 1978. Further Toward a Theory of Agricultural Insurance. American Journal of Agricultural Economics. 1:523-531.
18- Laanemets O., Viira A. H., and Nurmet M. 2011. Price, Yield, and Revenue Risk in Wheat Production in Estonia. Agronomy Research, 9 (2): 421˚ 426.
19- Radmehr F., and Shams-Gharneh N. 2012. Forecast of Tehran Stock Exchange index using fuzzy time series based on definition of rate of return. Journal of Investment Knowledge. 1(4): 175-193. (In Persian).
20- Salami H., and Mohtashami T. 2015. The Prediction Model of Iran's Crop Production Potential for the 1404 Horizon. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research, 45(4): 585-599. (In Persian).
21- Santeramo F. G., Goodwin B. K., Adinolfi F., and Capitanio F. 2016. Farmer Participation, Entry and Exit Decisions in the Italian Crop Insurance Program. Journal of Agricultural Economics, 67(3): 639- 657.
22- Skees J. P., Black J. R., and Barnet B. J. 1997. Designing and Rating an Area Yield Crop Insurance Contract. American Journal of Agricultural Economics, 79: 430- 438.
23- Yang J., Reichert P., Abbaspour K. C., Xia J., and Yang H. 2008. Comparing uncertainty 692 analysis techniques for a SWAT application to the Chaohe Basin in China. Journal of Hydrology, 358: 1˚ 23.
24- Yazdani S., and Kiani-Raz A. 2003. Income insurance: The New Pattern for Agricultural Product Risk Management. Agricultural Economics and Development, 47: 47-79. (In Persian).

پرتال جامع علوم انسانی