مدل سازی بیمه آبیاری در منطقه سیستان

الهام خواجه پور[1*]، احمد علی کیخا[2]
[1*]- استادیار دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲- استادیار دانشگاه زابل
elhamefalagh@gmail.com

چکیده

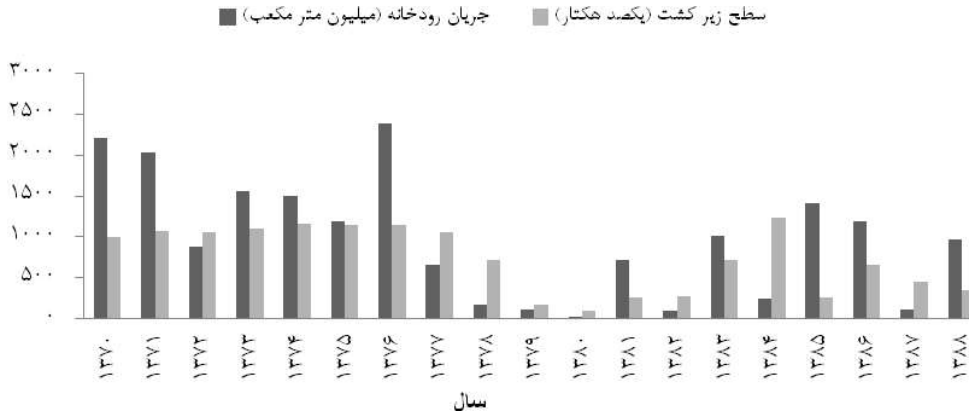
آب مورد نیاز برای آبیاری در منطقه سیستان منحصرا توسط رودخانه هیرمند تأمین می شود. از آنجا که آب رودخانه هیرمند در طول سالهای مختلف از نوسانات زیادی برخوردار بوده است، سطح زیر کشت و درآمد کشاورزان در منطقه سیستان نیز دارای نوسانات زیادی می باشد. هدف این تحقیق بررسی اثر طرح‌های مختلف بیمه آبیاری بر مدیریت ریسک تولیدی زارعین منطقه سیستان است. با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی، اقتصادسنجی و شبیه‌سازی، ابتدا فرایند تصادفی جریان رودخانه، سپس روابط بین میزان آب آبیاری و سود ناخالص کشاورزی و در نهایت طرح های مختلف بیمه آبیاری با در نظر گرفتن سطوح پوشش ۷۰، ۷۵ و ۸۰ درصدی در مدل، شبیه سازی شد. نتایج به دست آمده از مدل شبیه سازی، نشان دهنده کارایی طرحهای بیمه آبیاری در مدیریت ریسک آبیاری در منطقه سیستان می باشند.

کلمات کلیدی: بیمه محصولات کشاورزی، بیمه شاخص آب و هوایی، تولید محصولات کشاورزی.

مقدمه

هدف اصلی این تحقیق، مدل‌سازی بیمه آبیاری در منطقه سیستان است. این منطقه به این دلیل انتخاب شد که عمده فعالیتهای مردم آن کشاورزی و دامپروری می‌باشد (حدود ۷۰ درصد) و به دلیل پایین بودن میزان بارندگی سالیانه و فقدان منابع آب زیر زمینی، آب آبیاری این منطقه کاملاً به آب رودخانه هیرمند وابسته است(مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان زابل، ۱۳۹۱). آب رودخانه هیرمند نوسانات شدیدی دارد بطوریکه در طول سال‌های گذشته مردم منطقه از سیلابهای مهیب و خشکسالی‌های مداوم همیشه در رنج بوده‌اند. این نوسانات، باعث نوسان سطح زیر کشت و درآمد زارعین می گردد.

آمار جریان این رودخانه (رودخانه سیستان که شعبه ای از رودخانه هیرمند است که از مرز ایران و افغانستان به داخل ایران وارد می‌شود و دشت سیستان را سیراب می کند) طی سالهای ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۸، نشان دهنده نوسانات قابل توجهی از مقدار نزدیک به صفر در سال ۱۳۸۰ تا بیش از ۷۸۰۰ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۶۹ است. این نوسانات منجر به وقوع خشکسالیها و سیلهای مکرر در طول زمان شده است. با خشکسالی‌های ممتد درسالهای۱۳۸۳-۱۳۷۷ میزان جریان رودخانه هیرمند حدود ۹۸ درصد کاهش یافته است. این در حالیست که سیستان به لحاظ تاریخی معروف به " انبار غله ایران" بوده است(2005Kehkha,).سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و باغی در منطقه سیستان بسته به میزان آب موجود برای آبیاری در سالهای مختلف متغیر است (مرکز تحقیقات کشاورزی سیستان،۱۳۹۰). همانطورکه نمودار۱ نشان می‌دهد جریان رودخانه سیستان در سال‌های مختلف دارای نوسانات شدیدی است که این نوسانات بر سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و باغی در این منطقه اثر گذاشته است.



نمودار۱- جریانسالانهرودخانهسیستان (میلیونمترمکعب) وسطحزیرکشتمحصولاتکشاورزیمنطقهسیستان (یکصدهکتار)

برای مثال در سال‌های ۱۳۷۹ و۱۳۸۰که آورد رودخانه سیستان به میزان تقریبی صفر متر مکعب رسیده است به دنبال آن سطح زیر کشت محصولات کشاورزی در این سالها به ترتیب به ۱۶۶۵۱ و ۱۰۰۶۶ هکتار یعنی حداقل میزان خود در سالهای مورد بررسی رسیده است. در حالی‌که در سالهای پر آبی برای مثال سال ۱۳۷۴ که آورد رودخانه سیستان به بیش از۱۲۰۰ میلیون متر مکعب رسیده است سطح زیر کشت به بیش از ۱۱۶۰۰۰ هکتار رسیده است. همانطور که از نمودار

مشاهده می شود تصمیم زارعین این منطقه به زیر کشت بردن محصولات مختلف در هر سال، بر اساس پیش بینی آنها از آب رودخانه، که خود بر اساس جریان آب سال قبل می باشد، صورت می‌گیرد. برای مثال، در سال ۱۳۷۶ سطح زیر کشت محصولات مختلف (۱۱۴۳۶۱ هکتار) بر اساس جریان رودخانه سیستان در سال ۱۳۷۵ (۱۱۸۸ میلیون متر مکعب) صورت گرفته در حالیکه عملاً جریان آب رودخانه در سال ۱۳۷۶بسیار بیشتر از سال ۱۳۷۵، (۲۳۸۳ میلیون متر مکعب) بوده است. یا به عنوان مثالی دیگر، در سال ۱۳۸۴سطح زیر کشت (۱۲۳۹۶۱) به دلیل بالا بودن جریان آب سیستان در سال ۱۳۸۳ (معادل ۱۰۱۴ میلیون متر مکعب) در سطح بالایی قرار گرفته است در حالیکه عملاً در این سال جریان آب رودخانه (معادل ۲۴۲ میلیون متر مکعب) بسیار پایین بوده است. این نوسانات شدید در سطح زیر کشت محصولات و به تبع آن در تولید و درآمد کشاورزان این منطقه، به دلیل نوسانات شدید در منابع آب موجود برای کشاورزی این منطقه (در یک دوره قبل) می‌باشد که می توان آن را مهمترین عامل ریسکی در تولید کشاورزان منطقه سیستان برشمرد.

بیمه محصولات کشاورزی مکانیسمی برای مدیریت ریسک مرتبط با محصولات کشاورزی است. از آنجا که نوسان آب موجود برای آبیاری در منطقه سیستان (جریان رودخانه هیرمند) عامل اصلی این ریسک در درآمد زارعین است، لذا معرفی یک الگوی بیمه آبیاری می تواند در کاهش ریسک درآمدی زارعین این منطقه و در نهایت افزایش رفاه خانوارهای کشاورزان منطقه مؤثر واقع شود.بیمه آبیاری نوعی بیمه شاخص آب و هوایی است که در آن تجمعات جریان رودخانه به عنوان شاخص در نظر گرفته می شود. بیمه‌های شاخص آب و هوایی از سال ۱۹۹۹ به عنوان جایگزینی برای بیمه های سنتی برای توسعه اقتصاد کشاورزی به بحث گذاشته شده است. در سال ۲۰۰۲ دولت‌های سوئیس و هلند گروه مدیریت ریسک کالای بانک جهانی را تأمین مالی کردند تا بیمه آب و هوایی را به صورت آزمایشی اجرا کند. در سال ۲۰۰۳ این گروه اولین تجربه مدیریت ریسک شاخص آب و هوایی خود را در هندوستان اجرا کرد. از آن تاریخ تا به حال تجربیات زیادی از این دست در کشورهایی همچون اوکراین، اتیوپی، مالاوی، کنیا، تانزانیا، وآمریکای مرکزی وقوع یافته است (United Nations, 2006).

پیشینه تحقیق:

در خصوص بیمه های شاخص آب و هوایی در ایران تحقیقات معدودی انجام شده است. برای مثال، محمودی (۱۳۸۸) با استفاده از شاخص بارندگی به عنوان شاخص آب و هوایی، الگوی بیمه خشکسالی را برای سه شهرستان بیرجند، مشهد و بجنورد به دست آورده است. وی با استفاده از تخمین رابطه بین بارش و عملکرد گندم دیم در این شهرستانها اثر خشکسالی بر عملکرد گندم را به دست آورده است و سپس اثر بارش تجمعی را بر سود زارعین گندم کار محاسبه نموده است و در پایان مقادیر حق بیمه و جبران خسارت را برای سالهای زراعی ۷۸-۷۷ تا ۸۳-۸۲ به دست آورده است.

در خارج از کشور تحقیقات نسبتاً زیادی در زمینه بیمه شاخص آب و هوایی صورت گرفته است که اکثراً بارندگی یا درجه حرارت را به عنوان شاخص ریسک در نظر گرفته‌اند. برای مثال، Breustedt et al.(2008)، Gin et al.(2007)، Karuaihee et al.(2006)، در تحقیقات خود اغلب سعی بر معرفی شاخص‌های آب و هوایی و بررسی ارتباط آن‌ها با میزان تولید محصولات مختلف کشاورزی در مناطق گوناگون داشته‌اند و نتایج تحقیقات آن‌ها نشان می‌دهد که شاخص‌های آب و هوایی می‌توانند ابزار مناسبی برای اندازه گیری ریسک تولید کشاورزی باشند و به دنبال آن بیمه های شاخص آب و هوایی نیز می‌توانند به عنوان ابزار مناسب برای مدیریت ریسک تولید کشاورزی در نظر گرفته شوند.

همچنین در سال ۲۰۰۷، Barnett and Mahul به معرفی و تحلیل شاخص بارندگی در ۱۵ کشور مختلف دنیا پرداختند. به عقیده ایشان بیمه شاخص آب و هوایی نسبت به خدمات بیمه سنتی دارای مزیت هایی است.

تحقیق در خصوص بیمه آبیاری تنها توسط Akssell and Skees (2008)انجام شده است. آنها این نوع بیمه را برای مدیریت نوسانات درآمدی حاصل از نوسانات جریان رودخانه ریومایو[1] در شمال غرب مکزیک معرفی کردند. منبع تأمین آب مورد نیاز آبیاری در این تحقیق آب ذخیره شده در مخزنموجود درمنطقه مورد نظر بود که توسط رودخانه ریومایو تغذیه می‌شد و میزان آب موجود درآن به دلیل تصادفی بودن جریان رودخانه بهطور تصادفی تغییر می‌کرد. آن‌ها در تحقیق خود با استفاده از خصوصیات هیدرولوژیکی و اقتصادی منطقه مورد نظر و با کاربرد استراتژی‌های مختلف بیمه آبیاری یک مدل شبیه‌سازی تصادفی به کار بردند که نتیجه آن توزیع‌های درآمدی موردانتظار برای کشاورزان منطقهشمال غرب مکزیک برای حالت بدون بیمه و با بیمه و تعیین مقادیر حق بیمه و جبران‌های خسارت برای هر یک از استراتژی‌های قرارداد بیمه آبیاری می‌باشد.

هدف از انجام این تحقیق معرفی بیمه آبیاری و ارزیابی اثرات این نوع بیمه بر مدیریت ریسک سود ناخالص کشاورزان منطقه سیستان است. همچنین عملکرد فعلی صندوق بیمه محصولات کشاورزی در منطقه سیستان در مقایسه با عملکرد این صندوق در صورت اجرای طرح بیمه آبیاری در آن منطقه بررسیمی شود.

روش‌شناسی:

در این تحقیق یک مدل شبیه سازی تصادفی پویا برای مدلسازی بیمه آبیاری در منطقه سیستان و برای دو شهرستان زابل و زهک توسعه داده می‌شود. این مدل از اجزاء مختلفی به شرح زیر تشکیل شده است:

۱- مدل شبیه‌سازی آب جریان رودخانه هیرمند به روش توزیع تجربی دو متغیره: در این مدل فرایند تصادفی جریانات رودخانه به صورت تجمعات فصلی (شش ماهه اول سال زراعی از مهر تا اسفند به عنوان فصل رشد محصولات پائیزه و شش ماهه دوم سال زراعی از فروردین تا شهریور به عنوان فصل رشد محصولات بهاره) با استفاده از اطلاعات ماهانه مربوط به جریان رودخانه هیرمند (سیستان) برای سال‌های ۱۳۳۶ تا ۱۳۸۸ مدل‌سازی می‌شود.برای انجام اینکار از نرم افزار MATLAB استفاده شد.

جدول های ۱ تا ۳ نتایج آماری حاصل از کاربرد روش توزیع تجربی دو متغیره (تجمعات ۶ ماهه اول و دوم سال زراعی) را برای شبیه‌سازی جریان رودخانه سیستان نشان می دهند.

1Rio Mayo

جدول۱- میانگین‌داده‌هایتاریخیوشبیه‌سازیشده‌جریانرودخانه‌سیستان*

متغیر	تاریخی	شبیه سازی شده
تجمعات ۶ ماهه اول سال زراعی	۵۶۸/۰۸	۵۶۵/۰۵
تجمعات ۶ ماهه دوم سال زراعی	۱۲۵۰	۱۲۴۱/۷۶

مأخذ: یافته های تحقیق

*ارقام به میلیون متر مکعب

جدول۲- انحرافاستانداردداده‌هایتاریخیوشبیه‌سازیشده‌جریانرودخانه‌سیستان

متغیر	تاریخی	شبیه سازی شده
تجمعات ۶ ماهه اول سال زراعی	۴۱۴/۳۴	۴۰۸/۱۸
تجمعات ۶ ماهه دوم سال زراعی	۱۰۷۶	۱۰۶۵/۱۶

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول ۳- ضرایبهمبستگیرتبهایکندالواسپیرمن‌داده‌هایتاریخیوشبیه‌سازیشده‌جریان سیستان

متغیر	تاریخی	شبیه سازی شده
ضریب همبستگی رتبه ای کندال	۰/۳۷	۰/۳۷
ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن	۰/۵۲	۰/۵۲

مأخذ: یافته های تحقیق

همانطور که از جدول های بالا مشاهده می شود، روش توزیع تجربی دو متغیره هم توانسته است که وابستگی تصادفی میان متغیرها را (بر اساس معیار ضرائب همبستگی رتبه ای) کاملاً به دست آورد و هم اینکه میانگین و انحراف استاندارد مقادیر شبیه سازی شده با مقادیر واقعی (تاریخی) آنها تقریباً برابر است.

در اینجا از آزمون هاتلینگ تی دو[1] برای آزمون برابری بردار میانگین مقادیر واقعی و شبیه سازی شده متغیرها (تجمعات جریان رودخانه در۶ ماهه اول سال و تجمعات جریان رودخانه در۶ ماهه دوم سال) استفاده شده است.نتیجه این آزمون که با استفاده از بسته آماری علوم اجتماعی (SPSS) انجام شده است در جدول ذیل آمده است.

[1]Hotelling T2-test

جدول۴- نتیجه‌آزمون‌تیدوهاتلینگ‌برایمتغیرهایشبیه‌سازی‌شده

آزمون*	مقدار آزمون	مقدار بحرانی	مقدار P	نتیجه
آزمون تی دو هاتلینگ دو نمونه ای برای متغیرهای شبیه سازی شده	۰/۰۰۱۶۴	۰/۰۰۱۶	۰/۹۶۷	فرض صفر پذیرفته می‌شود

مأخذ: یافته های تحقیق

*فرض صفر برابری بردار میانگین مقادیر واقعی و شبیه سازی شده متغیرها را نشان می‌دهد

جدول ۴نیز نتایج به دست آمده قبلی را تأیید می‌نماید. این جدول نشان می‌دهد که فرض صفر آزمون تی دو هاتلینگ مبنی بر مساوی بودن بردار میانگین تجمعات تاریخی جریان رودخانه سیستان در ۶ ماهه اول و دوم سال زراعی با این بردار برای تجمعات شبیه سازی شده در سطح ۹۵ درصد پذیرفته می‌شود.

۱- مدل تخمین رابطه بین آب آبیاری در منطقه سیستان و سود ناخالص کشاورزان منطقه: این مدل شبیه‌سازی تصادفی پیش‌تر توسط Kehkha (2005) صورت گرفته است. از این مدل برای اندازه گیری میزان آب آبیاری موجود برای زارعین شهرستان‌های زهک و زابل در دو فصل رشد و نیز میزان سود ناخالص زارعین در هر دو شهرستان استفاده می‌شود. فرمول‌های زیر چگونگی ارتباط سود ناخالص زارعین را به میزان آب آبیاری موجود در هر فصل رشد و برای هر سال زراعی نشان می‌دهد

$$KZ_T = \frac{\sum_t \min\left\{\frac{MAK_t}{ANK_t}, 1\right\}}{2} \times HZ \quad for \ t = 1, 2 \qquad (۱)$$

$$KZS_{Tj} = KZ_T MS_j \qquad (۲)$$

$$TGM_T = \sum_j KZS_{Tj} KS_j \qquad (۳)$$

که در روابط فوقKZ_Tنشان‌دهنده مقدار زمین کشت شده (هکتار) در سالT،MAK_tکل آب موجود برای کاربرد کشاورزی در فصل رشد t و ANK_t کل نیاز آب برای کشاورزی در فصل رشد t است. همچنین، HZکل زمین قابل کشت (هکتار) را نشان می‌دهد. KZS_{Tj} مقدار زمین زیر کشت محصول j (هکتار) و MS_j نسبت محصول jاز الگوی کشت منطقه را نشان می‌دهند.TGM_Tکل سود ناخالص کشاورزی در سال T(ریال) و KS_j سود ناخالص فعالیت jام (ریال/ هکتار) را نشان می‌دهند.

معرفی طرح‌های مختلف بیمه آبیاری به صورت قرارداد بیمه از نوع option در مدل: با معرفی این طرحها در مدل میزان سود ناخالص کشاورزان با سناریوهای مختلف بیمه درباره حد آستانه شاخص، شبیه‌سازی و میزان حق بیمه و جبران خسارت برای سناریوهای مختلف بیمه محاسبه می‌شود. قراردادهای نوع option قراردادهایی هستند که در آن‌ها اگر مقدار شاخص مورد نظر از یک مقدار از پیش تعیین‌شده کمتر شود به خریدار قرارداد (بیمه‌گذار) مقداری به صورت جبران

خسارت پرداخت می‌شود. در این تحقیق از تجمعات جریان رودخانه به عنوان شاخص استفاده می‌شود. شکل عمومی قراردادهای نوع option به صورت زیر است
(Akssell and Skees ,2008):

$$P_t = \begin{bmatrix} 0 & I_{t-1} \geq I_c \\ (I_c - I_{t-1}) & I_{t-1} < I_c \end{bmatrix} \times TIC \quad (۴)$$

که در معادله فوق Pt حداکثر جبران خسارت پرداختی توسط بیمه گر در سال t، I_c سطح بحرانی یا آستانه از قبل تعیین شده، I_{t-1} تجمعات جریان رودخانه در دوره گذشته و TIC میزان تعهدی است که بیمه گر به ازاء هر مترمکعب از تجمعات جریان رودخانه در دوره گذشته که زیر حد آستانه (I_c) بیفتد به بیمه‌گذار (کشاورزان) می‌پردازد. اگر فرض شود که معادله زیر نشان دهنده سود ناخالصزارعین بدون شرکت آن‌ها در طرح بیمه جریان رودخانه باشد:

$$\tilde{\pi} = \sum_i p_i f_i(w_i) \quad (۵)$$
$$s.t. \sum_i (w_i) \leq \widetilde{W}$$

که در معادله فوق $\tilde{\pi}$ نشان دهنده سود ناخالص زارعین بدون شرکت آن‌ها در طرح بیمه است. i نشان دهنده تعداد فصل‌های موجوددریک سال زراعی است. p_i میانگین سود ناخالص هر هکتار زمین کشت شده در هر فصل رشد در یک سال زراعی است. $f_i(w_i)$ تعداد هکتار زمین کشت شده در هر فصل رشد زمانیکه تخصیص فصلیآب w_i برای کشاورزی به کار می‌رود است و $\widetilde{W}$ آب آبیاری موجود در یک سال زراعی است که مقدار آن تصادفی می‌باشد. آنگاه طرح‌های (قرار دادهای) مختلف بیمه در تابع سود ناخالص زارعین طبق فرمول زیر وارد می‌شوند(Akssell and Skees ,2008):

$$\tilde{\pi}_j = \sum_i p_i f_i(w_i) - p_j + \theta \times I[W_g^j - \widetilde{W}] \quad (۶)$$
$$s.t. \sum_i (w_i) \leq \widetilde{W}$$

در معادله فوق $\tilde{\pi}_j$ نشان دهنده میزان سود ناخالص تصادفی زارعین با شرکت در j طرح مختلف بیمه، p_j پرداخت پولی مورد نیاز برای شرکت در هر طرح بیمه (حق بیمه)، I جبران خسارت پرداختی برای هر واحد آب موجود برای کشاورزی که زیر یک سطح آستانه از قبل تعیین شده بیفتد، W_g^j سطح آستانه از قبل تعیین شده برای آب موجود برای کشاورزی است و $\widetilde{W}$ میزان آب موجود در یک سال برای کشاورزی است که مقدار آن تصادفی می‌باشد. در معادله فوق p_j و θ به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$p_j \geq I \times E\{\theta[W_g^j - \widetilde{W}]\} \quad (۷)$$

$$\theta = \begin{cases} 1 & \text{اگر } W_g^j - \widetilde{W} > 0 \\ 0 & \text{اگر } W_g^j - \widetilde{W} < 0 \end{cases} \quad (۸)$$

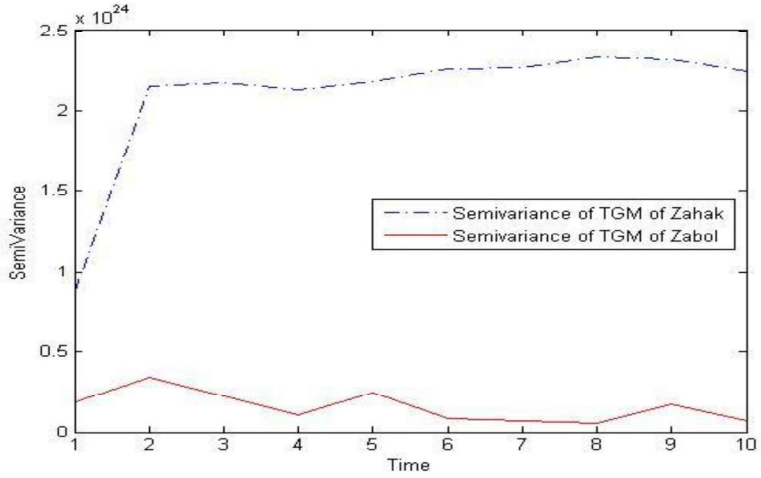
معادله (۶) نشان دهنده میزان سود ناخالص کشاورزان است زمانیکه در j طرح مختلف بیمهشرکت کنند. در این حالت میزان سود ناخالص زارعین علاوه بر سود حاصل از کشاورزی که خود تابعی از آب موجود برای کشاورزی است، تابعی از حق بیمه پرداختی توسط زارعینو جبران خسارت پرداختی توسط بیمهگر نیز میباشد. طرحهای بیمه آبیاری در منطقه سیستان برای دو گروه از زارعین این منطقه معرفی میشود. گروه اول شامل کشاورزانی است که آب آبیاری مورد نیاز خود را تنها از رودخانه هیرمند دریافت میکنند و موسوم به کشاورزان شهرستان زهک هستند و گروه دوم شامل کشاورزانی است که آب آبیاری مورد نیاز خود را در صورت لزوم از مخازن چاه نیمهها نیز میتوانند دریافت کنند که موسوم به کشاورزان شهرستان زابل هستند. در این تحقیق مدل مورد نظر در نرم افزار MATLAB کد نویسی شد. این مدل با استفاده از مقادیر تصادفی تجمعات شش ماهه (فصلی) جریان رودخانه هیرمند، برای ۱۰ سال و با ۲۵۰۰ تکرار شبیهسازی شد. اطلاعات مورد نیاز برای انجام این تحقیق به صورت کتابخانهای و از طریق مطالعه کلیه متون و اسناد موجود در کتابخانهها و ادارات دولتی از جمله سازمان امور آب سیستان، استانداری سیستان و بلوچستان، سازمان جهاد کشاورزی زابل، مؤسسه تحقیقات کشاورزی زابل به دستآمده اند.

تجزیه و تحلیل دادهها:

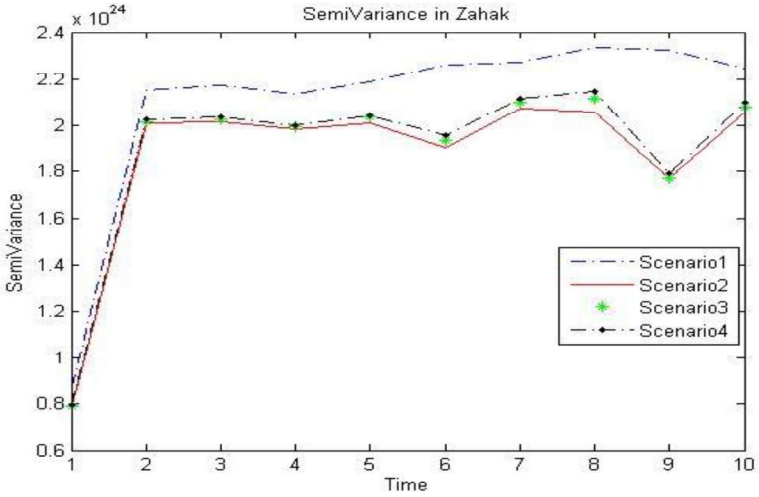
همانطور که قبلاً اشاره شد مدل بیمه آبیاری در منطقه سیستان برای زارعین شهرستان های زهک و زابل ساخته شده است. زارعین شهرستان زهک برای آبیاری مزارع خود تنها به آب رودخانه سیستان دسترسی دارند در حالیکه زارعین شهرستان زابل علاوه بر استفاده از آب رودخانه سیستانامکان دسترسی به آب مخازن چاهنیمه را نیز در زمان خشکسالی و کمبود آب دارند، لذا زارعین شهرستان زابل در مقایسه با زارعین شهرستانزهک از ریسک کمتری درتولید محصولات خویش برخوردارندکه نتایج تحقیق نیز مؤید این ادعاست. همانطورکه نمودار ۲نشان میدهد شبه واریانس[1]سود ناخالص زارعین در شهرستان زهک به عنوان شاخصی از ریسک رو به پایین برای سود ناخالص زارعین در این شهردر همه سالهای شبیهسازی شده بیشتر از مقدار این شاخص در شهرستان زابل میباشد. این اختلاف از سال دوم شبیه سازی بیشتر نیز می شود.

در این تحقیق برای کاهش این نوسانات در سود ناخالص زارعین در منطقه سیستان، سه طرح بیمه آبیاری معرفی شد. این طرحها به ترتیب با در نظر گرفتن سطح پوشش ۸۰، ۷۵ و ۷۰ درصدی، در مدل وارد شدند. نمودارهای ۳ و ۴ چگونگی اثرات اعمال این سه طرحبیمه بر شبه واریانس سود ناخالص زارعین شهرستانهای زابل و زهک را در سالهای شبیهسازی شده نشان میدهند.

[1] شبه واریانس معیاری برای اندازه گیری ریسک رو به پایین است که نحوه محاسبه آن مانند واریانس است با این اختلاف که در محاسبه آن تنها مشاهداتی که مقدار آنها از میانگین کمتر است در معادله واریانس وارد می شوند. لازم به ذکر است که در این تحقیق برای محاسبه شبه واریانس به پیروی از Akssell and Skees (2008)از ۷۵ درصد میانگین سود ناخالص کشاورزی به جای میانگین استفاده شده است.



نمودار۲– روند تغییرات شبه واریانس سود ناخالص کشاورزی در شهرستانهای زهک و زابل در سناریو یا ولی عدم شرکت در طرح بیمه

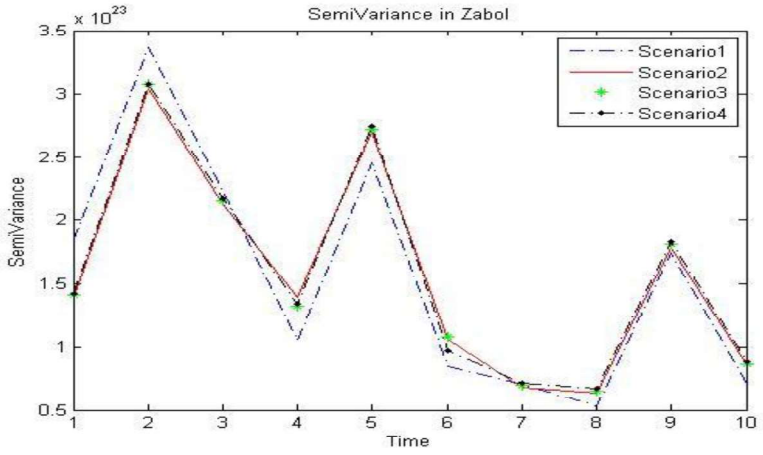


نمودار۳– روند تغییرات شبه واریانس سود ناخالص کشاورزی در شهرستان زهک در ۴ سناریو و برای سالهای شبیه سازی شده

همانطور که نمودار فوق نشان می دهد، در تمامی سالهای شبیه سازی شده با شرکت در طرحهای مختلف بیمه (سناریوهای دوم تا چهارم) شبه واریانس سود ناخالص کشاورزی در شهرستان زهک نسبت به سناریوی اول، عدم شرکت در طرحهای بیمه آبیاری، کاهش می یابد. نمودار مربوط به سناریوی دوم در پایین ترین سطح قرار گرفته است که نشان می دهد هرچه سطح پوشش طرح بیمه بیشتر باشد (سناریوی دوم یا طرح اول بیمه با ۸۰ درصد سطح پوشش) کاهش در شبه واریانسبیشتر است. برای مثال، در سال اول شبیه‌سازی، شرکت در طرح اول بیمه یا همان سناریوی دوم، شبه واریانس سود ناخالص را نسبت به سناریوی پایه یا عدم شرکت در طرح بیمه ۱۰ درصد کاهش داده است (کاهش از۸۶۴ به ۷۸۰ هزار تریلیون) این ارقام برای سناریوهای سوم و چهارم به ترتیب ۹ درصد و ۸ درصد می باشند. در سال دوم شبیه سازی اثر کاهشی شرکت در طرحهای مختلف بیمه بر شبه واریانس سود ناخالص کشاورزی تقریباً یکسان است. در حالیکه در سالهای ۶، ۷ و هشتم

شبیه سازی اثر کاهشی سناریوی دوم یعنی شرکت در طرح بیمه با بیشترین سطح پوشش به طور واضحی بیشتر از سایر سناریوهای بیمه ای است. برای مثال، در سال هشتم شبیه سازی، سناریوی دوم موجب کاهش ۱۲ درصدی در شبه واریانس نسبت به سناریوی پایه می شود. این کاهش به ترتیب با شرکت در طرحهای دوم و سوم بیمه برابر با ۱۰ و ۸ درصد نسبت به سناریوی پایه می باشند. بنابراین سناریوی دوم بیشترین کاهش در شبه واریانس را در تمامی سالهای شبیه سازی شده در سود ناخالص کشاورزی شهرستان زهک نشان می دهد و پس از آن به ترتیب سناریوی سوم (شرکت در طرح بیمه با ۷۵ درصد سطح پوشش) و سناریوی چهارم (شرکت در طرح بیمه با ۷۰ درصد سطح پوشش) بیشترین اثر در کاهش شبه واریانس سود ناخالص کشاورزی در شهرستان زهک را نشان می دهند.

روند تغییرات شبه واریانس و نیز اثر کاهشی شرکت در طرحهای مختلف بیمه بر شبه واریانس سود ناخالص کشاورزی در شهرستان زابل روند کاملاً متفاوتی از روند آن در شهرستان زهک نشان می دهد. همانطور که نمودار ۴ نشان می دهد، روند تغییرات شبه‌واریانس سود ناخالص کشاورزی در شهرستان زابل در سالهای مختلف شبیه سازی از نوسان زیادی برخوردار است اما با وجود این نوسانات می توان یک روند نسبتاً کاهشی را به آن نسبت داد. به طور مثال، شبه واریانس در سناریوی پایه (عدم شرکت در طرح بیمه) از مقدار ۱۸۴ هزار تریلیون در سال اول شبیه سازی شروع می شود و به مقدار ۷۰ هزار تریلیون در سال دهم شبیه سازی می رسد. همانطور که روند تغییرات شبه واریانس در طول سالهای مختلف شبیه سازی از نوسان زیادی برخوردار است، اثر کاهشی شرکت در طرحهای مختلف بیمه نیز بر شبه واریانس سود ناخالص کشاورزی در شهرستان زابل در سالهای مختلف شبیه سازی کاملاً متغیر است.



نمودار۴– روندتغییراتشبهواریانسسودناخالصکشاورزیدرشهرستانزابلدر ۴ سناریووبرایسالهای شبیه سازی شده

برای مثال، همانطور که نمودار ۴ نشان می دهد، در سالهای اول تا سوم شبیه سازی سناریوی دوم یا شرکت درطرح بیمه با بیشترین سطح پوشش، بیشترین کاهش در شبه واریانس را نسبت به سناریوی پایه یا عدم شرکت در طرح بیمه در مقایسه با سایر سناریوهای بیمه‌ای نشان می دهد. از سال چهارم تا هفتم شبه واریانس در سناریوی اول نسبت به سایر سناریوها کمتر شده است که می توان دسترسی به آب مطمئن تر در طول زمان به دلیل دسترسی به آب مخازن چاه نیمه را یکی از دلایل آن دانست.

حال که نتایج تحقیق دلالت بر کارامدی طرحهای بیمه آبیاری در مدیریت ریسک تولید در منطقه سیستان دارند، اکنونبه بررسی عملکرد صندوق بیمه محصولات کشاورزی در صورت اجرای طرح بیمه آبیاری می پردازیم. عملکرد صندوق بیمه محصولات کشاورزی در صورت اجرای طرح بیمه آبیاری در جدول ۵ آمده است. ضریب عملکرد مالی صندوق بیمه محصولات کشاورزی، با فرض لحاظ نمودن هزینه های اجرایی در نرخ حق بیمه، با تقسیم جبران خسارت پرداختی توسط صندوق بر حق بیمه دریافتی توسط آن محاسبه می شود.

مقادیر جدول ۵ نشان دهنده عملکرد مالی صندوق در سالهای مختلف شبیه سازی شده با فرض اجرای طرحهای مختلف بیمه آبیاری در منطقه سیستان می باشد. همانطور که این جدول نشان می دهد، ضریب عملکرد مالی صندوق در سالهای اول، دوم، پنجم، هفتم، هشتم و نهم شبیه سازی شده کمتر از یک می باشد که نشان دهنده آن است که صندوق می تواند بدون حمایت مالی از دولت و یا هر سازمان دیگری به تنهایی به حیات مالی خود ادامه دهد. این در حالیست که در سالهای سوم، چهارم، ششم و دهم ضریب عملکرد مالی صندوق بیشتر از یک است که گویای آن است که هزینه های این صندوق (جبران خسارتهای پرداختی) بیشتر از درآمدهای آن (حق بیمه های دریافتی) خواهد بود. البته لازم به ذکر است که ضرائب محاسبه شده در این سالها همچنان کمتر از مقادیر ضرائب مالی مندرج در جدول ۶ که نشان دهنده وضعیت عملکرد صندوق در بخشهای مختلف سیستان است می باشد. جدول ۶ ضرایب عملکرد مالی صندوق بیمه محصولات کشاورزی را در بخشهای مختلف منطقه سیستان در سالهای ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ نشان می دهد.

جدول۵- ضریب عملکردمالی محاسبه شده درهرطرح بیمه برای تمامی سالهای شبیه سازی شده*

سال شبیه سازی شده	طرح اول بیمه	طرح دوم بیمه	طرح سوم بیمه
۱	۰	۰	۰
۲	۰	۰	۰
۳	۲/۱۷	۲/۲۵	۲/۳
۴	۱/۹	۲	۲
۵	۰	۰	۰
۶	۲/۹	۳/۲	۳/۵
۷	۰	۰	۰
۸	۰	۰	۰
۹	۰/۴۵	۰/۱۶	۰
۱۰	۱/۴	۱/۳۲	۱/۱۶

مأخذ: یافته های تحقیق

همانطور که این جدول نشان می دهد عملکرد مالی صندوق در بخش مرکزی در همه سالها نه تنها بیشتر از یک بوده است بلکه بسیار بیشتر از آن می باشد. در بخش محمد آباد نیز به جزء سال ۱۳۸۶ که عملکرد صندوق خوب بوده است (۰/۰۲) در سایر سالها عملکرد مالی صندوق ضعیف بوده است. اما در بخش دوست محمد در سالهای ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ عملکرد صندوق خوب بوده در حالیکه در سال ۱۳۸۹ این ضریب بیشتر از یک می باشد. با این تفصیل، مقایسه جدول های

۵ و ۶ گویای این حقیقت است که در صورت اجرای طرح بیمه آبیاری عملکرد مالی صندوق بیمه محصولات کشاورزی در مقایسه با طرحهای معمول بیمه، که در حال حاضر در منطقه سیستان در حال اجرا هستند، از وضعیت بهتری برخوردار خواهد شد.

جدول۶–ضرائب عملکردمالی درسه بخش مرکزی،محمدآبادودوست محمد

سال	بخش مرکزی	بخش محمدآباد	بخش دوست محمد
۱۳۸۶	۸/۴۶	۰/۰۲	۰
۱۳۸۷	۱۰/۷۲	۲/۲۷	۰/۷
۱۳۸۸	۴/۵	۱/۶۸	۰/۵۶
۱۳۸۹	۶/۴۲	۴/۶۳	۲/۷۴

مأخذ: یافته های تحقیق

بحث و نتیجه گیری

همانطور که نتایج تحقیق نشان داده است طرحهای مختلف بیمه آبیاری می توانند در مدیریت ریسک تولید کشاورزان به صورت کارا عمل کنند که این نتایج به دست آمده، نتایج تحقیق انجام شده توسط Akssell and Skees (2008)را مورد تایید قرار می‌دهد. بنابراین پیشنهادات زیر از نتایج به دست آمده از تحقیق داده می شود:

۱–اجرای طرح بیمه آبیاری با سطح پوشش ۸۰ درصد در اولویت اول که بیشترین اثر در مدیریت ریسک تولید کشاورزان منطقه دارد

۲–اجرای طرح های بیمه آبیاری به ترتیب با سطوح پوشش ۷۵ و ۷۰ درص

منابع

۱– محمودی، ن. ۱۳۸۸. "تدوین الگوی بیمه خشکسالی کشاورزی با استفاده از شاخص بارندگی : مطالعه موردی گندم دیم". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل.

۲– مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان زابل، ۱۳۹۰، اطلاعات کارشناسی.

3-Akssell J.L. and Skees J. 2008. "Using irrigation insurance to improve water usage of the Rio Mayo irrigation system in northwestern Mexico". World Development, 36(12):2663–2678.

4-Breustedt G., Bokusheva R. and Heidelbach O. 2008. "Evaluating the potential of index insurance schemes to reduce crop yield risk in an arid region". Journal of Agricultural Economics, 59(2):312–328.

5-Gin ´e X., Townsend R. and Vickery J. 2007. "Statistical analysis of rainfall insurance payouts in southern India". American Journal of Agricultural Economics, 5(80):1-14.

6-Karuaihe R.N., Wang H.H. and Young D.L. 2006. "Weather-based crop insurance contracts for African countries". Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia. August 12-18.

7-Kehkha A. 2005. "Modelling water resources management in the Sistan region of Iran". Ph.D thesis, School of Business, Economics and Public Policy, University of New England, Armidale.

8-United Nations.2007. "Developing index-based insurance for agriculture in developing countries". Sustainable Development Innovation Briefs.New York: UN, 8p.

9-Zimmer D. and Trivedi P.K. 2007. "Copula Modeling: An Introduction for Practitioners". Now Publishers, Hanover, MA.